



Elasticidad de la producción de miel de abeja con respecto al factor trabajo en la Provincia de La Unión en Arequipa, Perú

Elasticity of honey production with respect to the labor factor in the Province of La Unión in Arequipa, Peru

Artículo resultado de proyecto de investigación financiado por la Universidad de Arequipa

Gregorio Cusihuamán Sisa

Doctor en Ciencias Sociales, Maestro en Economía, Docente principal en el Departamento Académico de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Email: gcusihuaman@unsa.edu.pe, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0568-8065>

Carlos Pedro Vera Ninacondor

Doctor en Ciencias: Educación, Maestro en Economía, Docente asociado en el Departamento Académico de Economía de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Email: cverani@unsa.edu.pe, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3529-8153>

<http://centrosuragraria.com/index.php/revista>
Publicada por: Instituto Edwards Deming
Quito - Ecuador
Enero - Marzo vol. 1. Num. 8 2021
Pag. 72-87

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0
Internacional.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

RECIBIDO: 09 DE ABRIL 2020
ACEPTADO: 18 DE JUNIO 2020
PUBLICADO: 4 DE ENERO 2021

RESUMEN

Se percibe que la producción de miel de abeja en el Área Natural Protegida de la subcuenca del Cotahuasi, está muy por debajo de sus capacidades potenciales, en la medida que los espacios protegidos y las condiciones climáticas son favorables, razón por la que aplicamos un modelo econométrico que nos permita medir la elasticidad de la producción de miel de abeja con relación al trabajo, de manera que podamos demostrar que un aumento de capacidades del personal que labora en la producción de miel, pueda aumentar la productividad; en tal sentido aplicamos el modelo de lineal, el modelo lin-log, el modelo log-lin y el modelo log-log; los mismos que nos permiten estimar la elasticidad de la producción de miel de abeja con respecto al factor trabajo. La metodología utilizada se sitúa en un diseño no experimental, transversal correlacional-causal, recabando información a través de entrevistas a líderes de la zona y productores de cada uno de los distritos de la provincia en estudio, los resultados muestran que un incremento en las capacidades del personal, lograrían niveles de productividad por encima del promedio, es decir que a mayores capacidades podrían fácilmente incrementar la producción de miel de abeja, considerando las potencialidades y condiciones del lugar, lo que se expresa que si hay elasticidad en la producción con relación al factor trabajo.

Palabras clave: Modelo lineal, producción de miel de abeja, elasticidad, ruralización, Área natural protegida.

ABSTRACT

It is perceived that the production of bee honey in the Protected Natural Area of the Cotahuasi sub-basin is well below its potential capacities, to the extent that the protected areas and the climatic conditions are favorable, which is why we apply a model econometric that allows us to measure the elasticity of honey production in relation to work, so that we can show that an increase in the capacities of the personnel working in honey production can increase productivity; In this sense, we apply the linear model, the lin-log model, the log-lin model and the log-log model; the same ones that allow us to estimate the elasticity of honey production with respect to the labor factor. The methodology used is located in a non-experimental, cross-correlational-causal design, gathering information through interviews with leaders of the area and producers of each of the districts of the province under study, the results show that an increase in capacities of personnel, would achieve productivity levels above the average, that is, with higher capacities they could easily increase the production of honey, considering the potential and conditions of the place, which is expressed that if there is elasticity in production in relation to the work factor.

Keywords: Linear model, production of honey, elasticity, ruralization, protected natural area.

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas persistentes en los sectores rurales con mayor pobreza en Arequipa, como es la provincia de La Unión, es el paulatino despoblamiento, un análisis minucioso de la revista *Ager*, señala que “el problema más grave de despoblación es fruto de un largo proceso de escasa adaptación a los sucesivos cambios estructurales que han ido afectando a su economía” (Sáez Pérez, Pinilla Navarro, & Ayuda Bosque, 2001, pág. 214), por otro lado la condición de área natural protegida (ANP) (MINAGRI, Decreto Supremo N° 027-2005 AG, 2005), de la provincia de La Unión, tiene connotaciones favorables en la conservación de condiciones climáticas y la intangibilidad de la flora y la fauna, como señala León Morales (2007) “Los ecosistemas, especies y genes, junto con los recursos naturales, constituyen el capital natural de un país” (pág. 49), y que a su vez es la fuente principal para la apicultura como alternativa viable de desarrollo.

Sin embargo, fortalecer esa biodiversidad protegida muestra debilidades respecto a proyectos de desarrollo rural, tanto a nivel teórico como en la realidad fáctica, Chigbu (2015) haciendo mención de Krause decía que hay un imperialismo intelectual de lo urbano, -no ha sido considerado por los profesionales del desarrollo- la ruralización es tan real como la urbanización y ambos conceptos debían estar en el mismo pedestal (pág. 1070). Su apuesta va por la consolidación de la ruralización que muchos años ha sido dejada de lado. Sin embargo, nuestra perspectiva apunta al concepto reciente en la visión analizada por Ubilla-Bravo (2019), donde concluye que la rururbanización es un proceso derivado de la urbanización enfocado en las áreas rurales (pág. 81); es decir ese híbrido donde sectores urbanos están envueltos en zonas estrictamente rurales.

De acuerdo al documento de trabajo N° 23 del Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNANP), “las áreas naturales protegidas (ANP), son la base de la estrategia para la conservación de la diversidad biológica y cumplen un rol fundamental en el desarrollo sostenible de la sociedad” (SERNANP, 2016, pág. 11). Además de ser el mejor instrumento para fortalecer la biodiversidad, pues “esta actividad es de las pocas actividades productivas en las que una mayor producción implica un mayor beneficio para el medio ambiente” (Estrada Jimenez, 2017, pág. 9). A su vez, la apicultura es una actividad comprometida con el desarrollo humano, participando en salud, nutrición, reducción de la pobreza, generación de empleo y el resguardo del medioambiente (MINAGRI, 2014, pág. 49), por lo que requiere un análisis prolijo en las aportaciones de cada uno de los factores concomitantes en la producción de miel de abejas, más aun si tratamos en sectores con un alto nivel de pobreza 50.5 (Zegarra López, 2015, pág. 14), como es la Provincia de La Unión.

La preocupación que sintetiza el objetivo de la investigación es demostrar en un modelo econométrico lineal que el factor trabajo es elástico, por lo que procesos de innovación y capacitación de personal incrementan los niveles de productividad dadas las condiciones climáticas y biodiversas de la zona. La característica típica de sectores empobrecidos en América latina lo detalla el informe Rimisp 2017:

“Los territorios rezagados tienden a tener características comunes: son más pequeños en términos de población, son más rurales, tienen una mayor proporción de población perteneciente a pueblos originarios o afrodescendientes y en menor medida, tienen mayor proporción de población menor de 15 años” (pág. 13).

La población asentada en alrededores de la subcuenca del Cotahuasi, originarios de las cuatro regiones colindantes, Arequipa, Ayacucho, Apurímac y Cusco (Vera Galeano, 2015, pág. 29); congregan costumbre y tradiciones que fortalecen sectores rurales con un gran potencial de desarrollo.

El modelo de regresión lineal simple relaciona una variable dependiente con una variable independiente, el cual simbólicamente se expresa como $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$, donde Y_i es la variable dependiente y X_i es la variable independiente, el β_0 es la constante y el β_1 es la pendiente, también se les conoce como los coeficientes de regresión, u_i es el término de error. En este modelo de regresión lineal, el coeficiente de regresión β_1 es la variación en la variable Y_i asociada a un cambio unitario en la variable X_i explicada por Stock & Watson, 2010 (pág. 79), a su vez, Gujarati & Porter, 2010 (pág. 44) replican detalles del modelo de regresión lineal a partir de ejemplos significativos.

Asimismo, en un modelo de regresión simple cuando la variable dependiente no está transformada en logaritmo natural y la variable independiente si está transformada en logaritmo natural, se le conoce como el modelo de regresión lineal-log, el cual simbólicamente es $Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(X_i) + u_i$, donde Y_i es la variable dependiente y $\ln(X_i)$ es la variable independiente, el β_0 y el β_1 son los coeficientes de regresión, u_i es el término de error y \ln es el logaritmo natural. En el modelo de regresión lineal-log, una variación del 1% en la variable X_i está asociada con un cambio en la variable Y_i de $0,01\beta_1$ Wooldridge, 2010 (pág. 46).

De la misma manera, en el modelo de regresión simple cuando la variable dependiente está transformada en logaritmo natural y la variable independiente no está transformada en logaritmo natural, se le conoce como el modelo de regresión log-lineal, el cual simbólicamente se presenta como $\ln(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$, donde $\ln(Y_i)$ es la variable dependiente y X_i es la variable independiente, el β_0 y el β_1 son los coeficientes de regresión, u_i es el término de error y \ln es el logaritmo natural. Con el modelo log-lineal, un cambio

unitario en la variable X_i está asociado con un cambio en la variable Y_i de $100 \times \beta_1$ % (pág. 43).

Y, cuando en un modelo de regresión simple la variable dependiente está transformada en logaritmo natural y la variable independiente también está transformada en logaritmo natural, se le conoce como el modelo de regresión log-log, el cual simbólicamente se muestra como $\ln(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(X_i) + u_i$, donde $\ln(Y_i)$ es la variable dependiente y $\ln(X_i)$ es la variable independiente, el β_0 y el β_1 son los coeficientes de regresión, u_i es el término de error y \ln es el logaritmo natural. En el caso del modelo de regresión log-log, una variación del 1% en la variable X_i está asociada con una variación en la variable Y_i de un β_1 %. Por lo que, en este modelo de regresión β_1 es la elasticidad de la variable Y_i con respecto a la variable X_i , Stock y Watson, 2010 (pág. 193).

Con respecto a la producción de miel de abeja Medina-Cuellar, García, Portillo-Vásquez y Terrazas-González (2014), con un modelo de regresión log-log relacionan la producción de miel por colmena con los factores de producción tales como la proporción de jornales adicionales usados, la proporción de superficie cosechada de temporal, la temperatura media del segundo semestre del año y la precipitación del segundo semestre del año, obteniendo una elasticidad de producción de miel de abeja con respecto al factor trabajo de 0,5683 manteniendo constante los otros factores, a su vez la producción de miel de abeja está dejando de ser complementaria para convertirse en prioritaria (pág. 66)

Por otro lado, Masaquiza-Moposita, Curbelo, Díaz y Arenal, (2019), en un análisis de correlación en su estudio hallaron que existe una correlación muy baja entre la producción de miel con las variables altitud (pág. 5), es decir, la defensividad y el diámetro de la celda, asimismo, indican que la producción de miel puede depender de otros factores.

Martell-Tamanis y otros (2019), mediante una investigación exploratoria con entrevistas no estructuradas y un cuestionario de diagnóstico aplicados a expertos y a los apicultores determinaron veintidós variables que influyen en el mejoramiento del rendimiento de producción de miel por colmena, como lo son la edad avanzada de los apicultores, la actividad no tecnificada para la producción de miel y que la apicultura es una forma completaría de ingreso económico (pág. 1363), esto redundaría en la escasa adopción a procesos innovadores tal como se presenta en La Unión.

El modelo de regresión lineal multiple utilizado por Contreras, Magaña-Magaña & Sanginés-García, (2018) para medir el grado de dependencia entre los componentes principales y el número de colmenas, con las variables independientes tales como el factor económico, el factor social y el factor técnico, a su vez, la productividad obtenida en gran parte depende de la oportunidad y la eficacia con que se realizan las diversas practicas del manejo de la colonia. Por otro lado, Contreras, Magaña-Magaña & Sanginés-García (2017) para estimar la productividad o rendimiento por colmena utilizan dos modelos de regresión, el primer

modelo que utilizan es un modelo de regresión ANOVA, donde se analiza las varianzas para aproximar la relación de dependencia y el segundo modelo que utilizan es un modelo de regresión múltiple que relaciona la variable productividad de miel por colmena con las variables edad, escolaridad, antigüedad y la inversión del apicultor, cuyos coeficientes de regresión estimados indican que existe una relación negativa entre la productividad de miel por colmena con la edad, con la escolaridad y con la antigüedad del apicultor, sin embargo, más adelante los mismos autores señalan que El signo negativo del coeficiente antigüedad del productor en la apicultura, se explica por la simple sucesión de prácticas tradicionales de producción (pág. 50), lo que denotaría una falta de innovación y perspectiva empresarial, generando un bajo nivel de productividad.

Por su parte, Magaña, Tavera & Salazar, (2016) con un modelo de regresión lineal múltiple encuentran que existe una relación positiva entre la rentabilidad promedio por colmena con las variables el precio de la miel y la producción por colmena, asimismo, encuentran que existe una relación negativa entre la rentabilidad promedio por colmena con las variables el precio del azúcar, el salario por jornada, el flete de transporte de miel y la depreciación de la infraestructura por colmena.

En otra investigación similar, Vásquez & Martínez (2011) calculan las elasticidades precio de la oferta y de la demanda para varios productos agropecuarios, entre los cuales estiman que la elasticidad precio de la oferta de miel de abeja es igual a 0,17752, es decir, es inelástica, con un modelo de regresión lineal, asimismo, estiman la elasticidad precio de la demanda de miel de abeja la cual es igual a -0,1343084 lo que indica que también es inelástica, con un modelo de regresión lineal (pág. 31).

En otro modelo de regresión log lineal, Rivera de la Rosa & Ortiz Pech (2017), relacionan la variable logaritmo natural de la producción anual de miel con dos variables, siendo una de ellas dicotómica que toma el valor de uno si la distancia es menor o igual a 1000 metros de los apiarios a los cultivos agro intensivos y toma el valor de cero si la distancia es mayor que 1000 metros, como segunda variable es el número de colmenas del productor de miel, en el cual encuentran que existe una relación positiva entre la producción de miel con las dos variables.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolla con un diseño no experimental, transversal correlacional-causal (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 93). Para ello se utilizan datos de corte transversal para la producción de miel de abeja en kilogramos y para el factor trabajo en horas. Los cuales se obtuvieron de manera directa a través de entrevistas a los apicultores de los diferentes distritos de la provincia de la Unión

como, parte del proyecto de Investigación desarrollado en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

El trabajo de campo se realizó en los once distritos de la provincia, en Sayla y Tauría no se registraron centro productivos de miel de abeja (CPMA), en Alca se registró 5 CPMA, 3 en el mismo Alca y 2 en Antabamba, en Charcana se registraron 7 CPMA, 3 en Charcana y 4 en Andamarca, en el mismo Cotahuasi se registró 8 CPMA, 4 en Cachana y 4 en Piro, en Huaynacotas se registraron 10 CPMA, 6 en Taurisma, 2 en Visbe y 2 en Luicho; en Puyca se registró 3 CPMA en el mismo pueblo, en Pampamarca se registró 2 CPMA todos en Mungui; en Quechualla se registró 13 CPMA, 5 en Rosario Pampa, 5 en Velinga y 3 en el mismo Quechualla; en Tomepampa se registró 5 CPMA todos en el mismo pueblo, y finalmente en Toro se registró 9 CPMA, 2 en Siringay, 1 en Ancaro, 1 en Caspi, 2 en Huachuy, 1 en Callihua y 2 en Cupe.

Para estimar la elasticidad de la producción de miel de abeja con respecto al factor trabajo, se utiliza el modelo lineal, el modelo lin-log, el modelo log-lin y el modelo log-log (Gujarati y Porter, 2010; Stock y Watson, 2012), que respectivamente son los siguientes,

$$Q_i = \beta_0 + \beta_1 L_i + u_i \quad (1)$$

$$Q_i = \beta_0 + \beta_1 \ln L_i + u_i \quad (2)$$

$$\ln Q_i = \beta_0 + \beta_1 L_i + u_i \quad (3)$$

$$\ln Q_i = \beta_0 + \beta_1 \ln L_i + u_i \quad (4)$$

Donde, Q es la producción de miel de abeja en kilogramos, β_0 y β_1 son los coeficientes de regresión, L es el factor trabajo en horas, \ln es el logaritmo natural, y, u es el término de error. Luego, para contrastar el supuesto de normalidad, se utiliza el estadístico de Doornik y Hansen (1994), que sigue la distribución chi cuadrado con dos grados de libertad, que plantea como hipótesis nula los errores siguen la distribución normal y como hipótesis alternativa los errores no siguen una distribución normal, cuya regla decisión es rechazar la hipótesis nula si el valor p del estadístico de contraste es menor que el nivel de significancia escogido, y en caso contrario no rechazar; asimismo, para contrastar el supuesto de no heterocedasticidad, se utiliza el estadístico White, que sigue la distribución chi cuadrado con grados de libertad igual al número de regresores en la regresión auxiliar (Gujarati & Porter, 2010), la cual plantea como hipótesis nula los errores no son heterocedásticos y como hipótesis alternativa los errores son heterocedásticos, cuya regla decisión es rechazar la hipótesis nula si el valor p del estadístico de contraste es menor que el nivel de significancia escogido, y en caso contrario no rechazar. Para la prueba de significancia individual de los coeficientes de regresión, se utiliza el estadístico t que sigue la distribución t de Student con grados de libertad igual al número de observaciones menos dos (Gujarati & Porter, 2010), que plantea como hipótesis nula el coeficiente de regresión es igual a cero y como hipótesis alternativa el coeficiente de regresión es diferente de cero, cuya regla de decisión es rechazar

la hipótesis nula si el valor p del estadístico de prueba es menor que el nivel de significancia escogido, y en caso contrario no rechazar.

RESULTADOS

Entre los principales indicadores relevantes de la provincia es que la dedicación a la agricultura y ganadería de autoconsumo es generalizado, la apicultura es una actividad complementaria, razón por la que su dedicación es secundaria. El despoblamiento del sector rural es una constante en la provincia, la prevalencia de personas mayores es significativa “la población mayor de 80 años es superior a los niños menores de 4 años” (Cusihuamán Sisa, 2020, pág. 101), a su vez, “los beneficios que se le atribuyen al consumo de miel de abeja, - sobre todo si- están libre de sustancias físicas y químicas ajenas a la naturalidad” (Parra Galindo, Blasco López, Morteo Ortiz, & Bolado García, 2019, pág. 17), cuestión que La Unión cumple por ser área natural protegida. Entre las debilidades identificadas en el estudio radica la informalidad en todos sus aspectos; desde el cultivo, el procesamiento y la comercialización de la miel de abeja, generando suspicacia en el consumidor, sobre todo por la adulteración del producto, debilitando la confianza del consumidor. La provincia de La Unión cuenta con 490 450,00 hectáreas entre los 950 msnm y 6100 msnm, serpenteadas por el río Cotahuasi (SERNANP, pág. 1), con áreas cultivables cubiertas de flora y fauna, se han identificado 62 centros de producción de miel de abeja en sus diversos distritos.

Tabla 1. *Producción de miel de abeja por distritos de La Unión 2018*

<i>Distrito</i>	<i>Centros de Producción producción</i>	<i>de Producción anual por kilos</i>	<i>Horas hombre anual</i>
1. <i>Alca</i>	5 centros	129,6	828
2. <i>Charcana</i>	7 centros	148,5	1 056
3. <i>Cotahuasi</i>	8 centros	152,7	1 116
4. <i>Huaynacotas</i>	10 centros	231	1 428
5. <i>Pampamarca</i>	2 centros	58,8	336
6. <i>Puyca</i>	3 centros	66,6	432
7. <i>Quechualla</i>	13 centros	591,6	3 288
8. <i>Tomepampa</i>	5 centros	348,6	1 968
9. <i>Toro</i>	9 centros	300,6	1 680
<i>Total de producción y horas hombre</i>		2 028	12 132

Del trabajo de campo se desprende que solo en 9 de los once distritos se dedican a la apicultura, siendo los de mayor producción los distritos de Quechualla, Huaynacotas y Toro, considerados en extensiones del nivel más bajo sobre el nivel del mar.

Características del Modelo

En la Tabla 2, se muestra que la producción de miel de abeja en promedio es de 32,71 kilogramos anuales, asimismo, 13,50 kilogramos es la producción menor y la mayor es de 180, también, el coeficiente de asimetría es mayor que cero, lo cual, indica que su distribución es asimétrica positiva, de la misma manera, el coeficiente de curtosis indica que su distribución es leptocurtica, por ser mayor que tres.

También, en la Tabla 2, se observa que el tiempo destinado a la producción de miel de abeja por parte de los productores en promedio es de 195,68 horas anuales, siendo 108 horas el menor tiempo y el mayor de 960, además, el coeficiente de asimetría es mayor que cero, lo cual, indica que su distribución es asimétrica positiva, de igual forma, el coeficiente de curtosis indica que su distribución es leptocurtica, por ser mayor que tres.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos

Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desviación típica	Asimetría	Curtosis	n
<i>Producción de miel de abeja en kilogramos/año</i>							
32,71	27	13,50	180	23,099072	4,3879	27,988341	62
<i>Trabajo en horas/año destinadas a la producción de miel de abeja</i>							
195,68	174	108	960	114,206137	4,991259	33,598534	62

Estimación de la función de producción

Observando la Tabla 3, en el modelo lineal, el coeficiente de la constante es significativa y también el coeficiente de la pendiente es significativo, ambos, en el nivel de significancia del 1%, 5% y 10%, además, con el contraste de Doornik-Hansen en el nivel de significancia de 1%, 5% y 10% el modelo cumple con el supuesto de normalidad, sin embargo, con el contraste de White, no cumple con el supuesto de no heterocedasticidad, por lo que, este modelo se descarta para estimar la producción de miel de abeja de los productores en Cotahuasi.

Luego, en el modelo lin-log, el coeficiente de la constante y el coeficiente de regresión (β_1) son estadísticamente significativos en el nivel de significancia del 1%, 5% y 10%, sin embargo, con el contraste de Doornik-Hansen y con el contraste de White el modelo no cumple con el supuesto de normalidad, ni con el supuesto de no heterocedasticidad, respectivamente, por tal motivo, el modelo lin-log no se considera para estimar la producción de miel de abeja de los productores en Cotahuasi.

Asimismo, el modelo log-lin, muestra que el coeficiente de la constante y el coeficiente de regresión (β_1) en el nivel de significancia del 1%, 5% y 10% son significativos

estadísticamente, y además, cumple con el supuesto de normalidad en el nivel de significancia del 1% y 5% con el contraste de Doornik-Hansen, pero con el contraste de White se comprueba que el modelo no cumple con el supuesto de no heterocedasticidad, por ello, el modelo log-lin también se descarta.

Finalmente, analizando el modelo log-log, el coeficiente de la constante es estadísticamente significativa en el nivel de significancia del 1%, 5% y 10%, del mismo modo, el coeficiente de regresión (β_1) también es estadísticamente significativo en el nivel de significancia del 1%, 5% y 10%, además, cumple con el supuesto de normalidad en el nivel de significancia del 1%, 5% y 10% según el contraste de Doornik-Hansen, y con el contraste de White se comprueba que cumple con el supuesto de no heterocedasticidad, en el nivel del 1%, 5% y 10%, asimismo, el coeficiente de determinación (r^2), es alto, el cual indica que el 86,19% de los cambios en la producción de miel de abeja son explicados por el factor trabajo, es decir, por las horas que destinan los productores a dicha producción.

Tabla 3. Función de producción de miel de abeja

Modelo	Coeficientes de regresión		R cuadrado	Contraste de Doornik-Hansen	Contraste de White
	Constante	β_1			
<i>Lineal</i>	-5,87684	0,197195	0,950560		
<i>Desv. típica</i>	(1,31273)	(0,005806)			
<i>Estadístico</i>	(-4,477)	(33,96)		1,43435	9,323487
<i>Valor p</i>	(3,45e-05)	(6,98e-041)		0,488129	0,009450
<i>lin-log</i>	-263,309	57,0067	0,813276		
<i>Desv. típica</i>	(18,3561)	(3,52640)			
<i>Estadístico</i>	(-14,34)	(16,17)		27,859	58,283013
<i>Valor p</i>	(4,72e-021)	(1,55e-023)		0,00000	0,000000
<i>log-lin</i>	2,68350	0,00342747	0,673295		
<i>Desv. típica</i>	(0,0696912)	(0,0003082)			
<i>Estadístico</i>	(38,51)	(11,12)		5,312	41,525539
<i>Valor p</i>	(5,20e-044)	(3,30e-016)		0,07024	0,000000
<i>log-log</i>	-2,93938	1,21200	0,861907		
<i>Desv. típica</i>	(0,326010)	(0,0626299)			
<i>Estadístico</i>	(-9,016)	(19,35)		3,5855	3,267910
<i>Valor p</i>	(9,27e-013)	(1,77e-027)		0,166498	0,195156

Analizando con mayor prodigalidad las horas hombre destinadas a la producción de miel de abeja, se puede demostrar que no solo se enfoca a un incremento cuantitativo de trabajo, Carro & González (2012) demuestra que “Las curvas de experiencia y aprendizaje son

importantes para fijar objetivos de productividad, para fijar precios e incluso para formular estrategias competitivas. –más adelante los mismos autores señalan que- en las explotaciones agrícolas es muy corriente que no se alcancen grados de productividad por la ausencia de una política de formación profesional adecuada” (pág. 12), cuestión que se presenta en Cotahuasi, más aun si se considera que el nivel de formación respecto al cultivo de miel de abeja es más por tradición que por formación.

Otro aspecto relevante es la innovación en la perspectiva de la actividad laboral del trabajador, pues como señala el IICA (2017), “la innovación es la clave para incrementar la productividad agrícola y es el elemento que fortalece la competitividad y el crecimiento económico” (pág. 7)

En la perspectiva analítica de responsabilidad del Estado, Soto & Martínez-Navarrete señalan que:

“en una región en la que buena parte de la producción alimentaria reside en manos campesinas y originarias, la trascendencia de la ruralidad reposa sobre la persistencia de las estrategias de reproducción campesina e indígenas, antes que en una categorización conceptual académica o una definición burocrática de la política territorial” (pág. 74).

En tal sentido, si la provincia de La Unión es una despensa alimentaria y más aun siendo considerada área natural protegida, tendría que ser parte de una política gubernamental estratégica de fortalecimiento social y económico.

En un análisis de costos y rentabilidad en Yucatan, Contreras & Magaña (2017) señalan que “La evidencia proporcionada por el modelo de regresión lineal múltiple sugiere que las variables rendimiento por colmena y precio de la miel, principales factores determinantes del ingreso, resultaron ser las variables que explican los mayores cambios en la rentabilidad de la actividad apícola” (pág. 56).

La elasticidad de producción con respecto al trabajo

Tomando en cuenta la Tabla 2, el modelo que explica el comportamiento de la producción de miel de abeja de los productores de miel de abeja en Cotahuasi, es el modelo log-log, el cual es el siguiente,

$$\widehat{\ln Q_i} = -2,93938 + 1,212 \ln L_i \quad (5)$$

De donde, el coeficiente de regresión ($\hat{\beta}_1$) es el coeficiente de la elasticidad de la producción con respecto al factor trabajo, y es igual a 1,212; el cual es mayor que uno, lo que indica que la elasticidad de la producción con respecto al trabajo es elástica para los productores de miel de abeja en Cotahuasi, es decir, si las horas de trabajo aumenta en un uno por ciento, entonces, la producción de miel de abeja deberá de aumentar en 1,212 por ciento.

Martínez-Puc, Cetzal-Ix, González-Valdivia, Casanova-Lugo & Saikat-Kumar (2018) en su investigación realizaron una caracterización de los apicultores, en ello se coincide que su dedicación está destinado a personas mayores que no necesariamente cumplen como Productores con una visión empresarial dispuestos a mejorar la productividad mediante la implementación de innovaciones (pág. 52) por lo que se hace necesario subrayar como alternativa clave en la productividad de la apicultura el factor trabajo con capacidades innovadoras.

CONCLUSIONES

en La Unión Cotahuasi, a partir de demostrar la elasticidad del factor trabajo; se pretende disminuir la desigualdad relativamente alta en el Perú (De los Ríos, 2011), la propuesta se enmarca en la consolidación de un esquema estructural, como señala Sen (2013), “las hambrunas influyen no solo la producción de alimentos y las actividades agrícolas, sino el funcionamiento de toda la economía y la sociedad” (pág. 201). En tal sentido la propuesta que explica con amplitud Valcárcel (2007), en alusión a Sen, que el desarrollo no se reduce a un aumento de la oferta de mercancías sino y centralmente a acrecentar las capacidades de la gente (pág. 26).

En tal sentido, las potencialidades de la biodiversidad junto a las condiciones climatológicas de la provincia de La Unión, son elásticas en la producción de miel de abeja respecto al factor trabajo lo que significa que una modificación en las horas hombre genera modificación en los niveles de productividad, si esta se aplica en la mejora de sus capacidades y experiencia como de la innovación en las diversas etapas del proceso productivo, lo niveles de productividad pueden incrementarse, generando mejor calidad de vida de los apicultores de La Unión Cotahuasi.

REFERENCIAS

- Carro Paz, R., & González Gómez, D. (2012). *Productividad y Competitividad*. (Universidad Nacional de Mar del Plata) Obtenido de http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
- Chigbu, U. (2015). Ruralización: una herramienta para la transformación rural. *Development in practice*, 25(7), 1067-1073. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09614524.2015.1071783>
- Contreras, L., & Magaña Magaña, M. (2017). Costos y rentabilidad de la apicultura a pequeña escala en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán, México. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 25(71), 52-58. Obtenido de <https://revistas.uaa.mx/index.php/investycien/article/view/600>

- Contreras, L., Magaña-Magaña, M., & Sanginés-García, J. (2017). Productividad de la apicultura en comunidades Mayas del litoral centro de Yucatan México. *Agroproductividad*, 10(5).
Obtenido de
https://www.researchgate.net/publication/330822308_PRODUCTIVIDAD_DE_LA_APICULTURA_EN_COMUNIDADES_MAYAS_DEL_LITORAL_CENTRO_DE_YUCATAN_MEXICO
- Contreras, L., Magaña-Magaña, M., & Sanginés-García, J. (2018). Características técnicas y socioeconómicas de la apicultura en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán. *Acta Universitaria*, 28(1), 77-86. Obtenido de
<http://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/view/1390>
- Cusihuamán Sisa, G. (2020). La Salud Pública en la Provincia de La Unión. En G. Cusihuamán Sisa, J. Alarcón Condori, W. Ontiveros Aparicio, N. Aguirre Machaca, C. Perlacios Cruz, & EBSCO (Ed.), *Factores socioeconómicos influyentes de La Unión Cotahuasi* (págs. 94-129). Grupo Compás Guayaquil Ecuador. Obtenido de
<http://142.93.18.15:8080/jspui/handle/123456789/354>
- De los Ríos, C. (2011). El Modelo de los extremos y la desigualdad económica en el Perú. En J. Cotler, R. Cuenca, M. Tanaka, L. Huber, M. Remy, C. De los Ríos, . . . Carolina de Belaunde, *Las Desigualdades en el Perú* (Primera ed.). Instituto de Estudios Peruanos IEP.
- Estrada Jimenez, J. (2017). *Procesamiento y vida en anaquel de miel de abejas peruanas*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. Obtenido de
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3004>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría* (quinta edición ed.). México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta edición ed.). México D.F., México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.
- IICA. (2017). *La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva*. (V. Villalobos, M. García, & F. Ávila, Edits.) Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Obtenido de
<https://repositorio.iica.int/bitstream/11324/6146/1/BVE17099261e.pdf>
- León Morales, F. (2007). *El aporte de las Áreas Naturales Protegidas a la Economía Nacional* (primera ed.). Lima: Instituto Nacional de Recursos Naturales INRENA.
- Martell-Tamanis, A., Lobato-Rosales, F., Landa-Zárate, M., Luna-Chontal, G., García-Santamaría, L., & Fernández-Lambert, G. (2019). Variables de influencia para la producción de miel utilizando

- abejas *Apis mellifera* en la región de Misantla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(6), 1353-1365. Obtenido de <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/v10n6-013>
- Martínez-Puc, J., Cetzal-Ix, W., González-Valdivia, N., Casanova-Lugo, F., & Saikat-Kumar, B. (2018). Caracterización de la actividad apícola en los principales municipios productores de miel en Campeche, México. *Selva Andina Animal Science*, 5(1), 44-53. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/325766714_Caracterizacion_de_la_actividad_apicola_en_los_principales_municipios_productores_de_miel_en_Campeche_Mexico
- Masaquiza-Moposita, D., Curbelo Rodríguez, L., Díaz Monroy, B., & Arenal Cruz, A. (2019). Relaciones entre producción melífera, defensividad y diámetro de celdas de cría de *Apis mellifera* en el altiplano Ecuatoriano. *Revista de producción animal*, 31(3). Obtenido de <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e2994>
- Medina-Cuellar, S., Alvarez-Coque, J., Portillo-Vazquez, M., & Terrazas-Gonzalez, G. (2014). Influencia de los factores ambientales y de manejo en la segunda temporada de producción de miel de abeja en Aguascalientes, México. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*(238), 65-80. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/62382>
- MINAGRI. (2005). *Decreto Supremo N° 027-2005 AG*. Obtenido de <https://www.sernanp.gob.pe/subcuenca-del-cotahuasi>
- MINAGRI. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo Apícola 2015-2025* (primera ed.). Ministerio de Agricultura. Obtenido de https://www.google.com/url?client=internal-element-cse&cx=partner-pub-3317167162609756:3134777453&q=http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolega/normaslegales/resolucionesministeriales/2015/abril/plan_rm125-2015-minagri.pdf&sa=U&ved=2ahUKEwj1ksqrk
- Parra Galindo, P., Blasco López, G., Morteo Ortiz, E., & Bolado García, V. (2019). Miel de abeja: Propiedades antioxidantes y antimicrobianas. *Revista de divulgación Científica de nutrición ambiental y seguridad alimentaria (REDICINAYSA)*, 8(2), 14-19. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/333731764_Miel_de_abeja_Propiedades_antioxidantes_y_antimicrobianas_REDICINAYSA_9214-18
- RIMISP. (2017). *Pobreza y Desigualdad Informe Latinoamericano 2017: No dejar a ningún territorio atrás*. Santiago de Chile: Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. Obtenido de <https://informelatinoamericano.rimisp.org/wp-content/uploads/2018/03/Sintesis-CAST-Rimisp-2017-REFERENCIA.pdf>
- Rivera de la Rosa, A., & Ortiz Pech, R. (2017). Producción de soya transgénica y miel en Yucatan, México. Impactos en la sustentabilidad de productores en Tekax. *Revista de Economía*,

XXXIV(88), 45-81. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/remy/v34n88/2395-8715-remy-34-88-45.pdf>

Sáez Pérez, L., Pinilla Navarro, V., & Ayuda Bosque, M. (2001). Políticas ante la despoblación en el medio rural: un enfoque desde la demanda. *Ager*(1), 211-232. Obtenido de http://ruralager.org/wp-content/uploads/Ager-01_6-.pdf

Sen, A. (2013). *Desarrollo y Libertad* (primera ed.). Argentina: Planeta S.A.

SERNANP. (2012). *Reserva Paisajística Subcuenca del Cotahuasi*. Obtenido de <https://www.sernanp.gob.pe/sub-cuenca-del-cotahuasi>

SERNANP. (2016). *Servicios Ecosistémicos que brindan las Áreas Naturales Protegidas* (primera ed.). (S. N. SERNANP, Ed.) Ministerio del Ambiente. Obtenido de <https://www.sernanp.gob.pe/documents/10181/116191/23+Doc+Trabajo++Servicios+Ecosist%C3%A9micos+que+brindan+las+ANP.pdf/a919597c-eef7-4673-a9a8-30dff8b83160>

Soto, O., & Martínez-Navarrete, E. (2020). Espacio rural e implicaciones territoriales de la acción estatal: identidad, persistencia y derechos campesinos en Malargüe, Argentina. *Eutopia: Revista de Desarrollo Económico Territorial*(17), 59-80. Obtenido de <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/eutopia/article/view/4391>

Stock, J., & Watson, M. (2012). *Introducción a la Econometría* (Tercera edición ed.). Madrid: Pearson.

Ubilla-Bravo, G. (2019). Rururbanización, suburbanización y reconcentración de la tierra: efectos espaciales de instrumentos rurales en las áreas periurbanas de Chile. *AGER: Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*(28), 75-106. Obtenido de <http://ruralager.org/wp-content/uploads/Ager-28-03-Ubilla.pdf>

Valcárcel, M. (2007). *Desarrollo y Desarrollo Rural: Enfoque y reflexiones*. Departamento de Ciencias Económicas de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Vazquez Alvarado, J., & Martínez Damián, M. (2011). *Elasticidades de oferta y demanda de los principales productos agropecuarios de México* (primera ed.). México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Obtenido de https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrC3Rs8A5VfumAAIAunfAx.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEE dnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1603630012/RO=10/RU=http%3a%2f%2fsiafemor.inifap.gob.mx%2fanec%2fpdf%2fdescargables%2f54%2f54.pdf/RK=2/RS=KGLexuBPOFchtlkU1bloSemsI ug-

Vera Galeano, A. (2015). *Historias del cañon de Cotahuasi y como crecer* (primera ed.). Arequipa: Industrias Arguedas S.R.L.

Wooldridge, J. (2009). *Introducción a la Econometría, un enfoque moderno* (cuarta edición ed.). México: Cengage Learning.

Zegarra López, J. (2015). *Propuestas de políticas para los gobiernos regionales 2015-2018* (primera ed.). Lima, Perú: Consorcio de investigación económica y social CIES. Obtenido de http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/009-jorge_zegarra.pdf