



FACTORES DE ADOPCIÓN DE AGRICULTURA ORGÁNICA EN LA REGIÓN DE PIURA 2020

ORGANIC AGRICULTURE ADOPTION FACTORS IN THE PIURA REGION 2020

Freddy Carrasco Choque¹ y Janet Del Rocío Sánchez Castro²

RESUMEN

La agricultura orgánica es un sistema de cultivo agrícola autónoma basada en la utilización óptima de los recursos naturales, y surge como respuesta ante la contaminación de la agricultura convencional que usa productos químicos sintéticos. Desde sus comienzos ha suscitado una creciente interés y apoyo a nivel mundial. La investigación tiene como objetivo identificar las características de los agricultores y los factores que determinan la existencia de la agricultura orgánica en la región de Piura. Para identificar las características de agricultores usamos pruebas paramétricas y no paramétricas y para los factores determinantes, desarrollamos un modelo econométrico probabilístico Probit. La base de datos proviene de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2018. Existen diferencias significativas entre ambos grupos de muestras de agricultores que adoptan y no adoptan agricultura orgánica. Los factores más importantes que influyen y determinan la probabilidad de adopción de agricultura orgánica, es el uso de abono orgánico, uso de riego, capacitación, asistencia técnica y si pertenece a alguna asociación, comité o cooperativa, cada uno con efectos de 1.8, 1.5, 1.6, 1.5 y 1.2 puntos porcentuales

¹ Magíster en Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales por la Universidad de Los Andes de Bogotá Colombia. Docente asociado de la Universidad Nacional de Frontera – Sullana Piura. Correspondencia: fcarrasco@unf.edu.pe

² Magister en Administración y Finanzas por la Universidad Nacional del Altiplano. Perú. Correspondencia: rociosanchez252013@gmail.com

Este artículo fue recibido 14 de julio de 2020, ajustado el 27 de julio de 2020 y su publicación aprobada el 10 de agosto de 2020.

respectivamente. Otro grupo de factores con efectos mínimos son el uso de fertilizantes químicos, uso de semilla certificada y financiamiento con -0.6, 0.1 y 0.2 puntos porcentuales respectivamente. Finalmente, la superficie agrícola y el nivel altitudinal con 0.0004 y 0.0003 puntos porcentuales de probabilidad. El nivel educativo no tiene una influencia significativa, por tanto, no es un factor determinante en la adopción de la agricultura orgánica. Similar comportamiento tiene la variable género.

Palabras clave: *Adopción de agricultura orgánica, agricultura orgánica, agricultor, probit, factor determinante.*

ABSTRACT

Organic agriculture is an autonomous agricultural cultivation system based on the optimal use of natural resources, and arises in response to the contamination of conventional agriculture that uses synthetic chemicals. Since its inception, it has attracted growing interest and support worldwide. The research aims to identify the characteristics of farmers and the factors that determine the existence of organic agriculture in the Piura region. To identify the characteristics of farmers we used parametric and non-parametric tests and for the determining factors, we developed a probabilistic probit econometric model. The database comes from the 2018 National Agricultural Survey. There are significant differences between both groups of samples of farmers who adopt and do not adopt organic agriculture. The most important factors that influence and determine the probability of adoption of organic agriculture is the use of organic fertilizer, use of irrigation, training, technical assistance and whether it belongs to any association, committee or cooperative, each with effects of 1.8, 1.5, 1.6, 1.5 and 1.2 percentage points respectively. Another group of factors with minimal effects are the use of chemical fertilizers, use of certified seed and financing with -0.6, 0.1 and 0.2 percentage points respectively. Finally, the agricultural area and the altitudinal level with 0.0004 and 0.0003 percentage points of probability. The educational level does not have a significant influence; therefore, it is not a determining factor in the adoption of organic agriculture. Similar behavior has the gender variable.

Keywords: *Organic agriculture adoption, organic agriculture, farmer, probit, determining factor.*

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura orgánica es un sistema de producción que mantiene y mejora la calidad de los suelos, los ecosistemas y las personas. Sus procesos son ecológicos, la biodiversidad y los ciclos son adaptados a las condiciones locales, sin usar insumos que tengan efectos adversos (IFOAM, 2008). Además, combina tradición, innovación y ciencia para favorecer el medio ambiente que compartimos, así como para promover las relaciones justas y una buena calidad de vida para todos quienes participan en ella (Escalona, 2017).

Desde sus comienzos la agricultura orgánica ha suscitado un creciente interés y apoyo a nivel mundial, debido a que la humanidad viene tomando conciencia del continuo deterioro ambiental y su efecto sobre nuestra calidad de vida (RAA, 2007). El mercado para los productos orgánicos, está en constante crecimiento no solo en países desarrollados como Estados Unidos, Europa o Japón, también en países en desarrollo (Olarte & Gouvêa, 2013).

Según IFOAM (2016), un total de 43,7 millones de hectáreas fueron gestionadas o trabajadas orgánicamente a finales de 2015, lo que representa un crecimiento de casi 0,5 millones de hectáreas (ha) del año anterior. Australia es el país con la mayor superficie agrícola orgánica (17,2 millones de ha), seguido de Argentina (3,1 millones de ha) y los Estados Unidos de América (2,2 millones de ha). Además, a nivel de continentes, el 40% de la superficie agrícola orgánica global se encuentra en Oceanía (17,3 millones de

ha), seguida de Europa (27%; 11,6 millones de ha) y América Latina (15%; 6,8 millones de ha).

Así mismo, mayor cantidad de agricultores cultivan orgánicamente, más áreas de tierra están certificadas como orgánica, y 172 países informan de las actividades agrícolas orgánicas. Alcanzando un nuevo máximo histórico, se registraron 2,3 millones de agricultores orgánicos en 2014. Los países con el mayor número de agricultores orgánicos fueron India (650,000), Uganda (190,552), México (169,703), Philipinas (165,974), Tanzania (148,610), Etiopía (135,827), Turquía (71,472), Perú (65,123), Paraguay (58,258) e Italia (48, 662).

En el Perú, la (RAA, 2007) refiere que la agricultura orgánica es considerada por distintas organizaciones y actores como una oportunidad de desarrollo, debido principalmente a la creciente demanda de mercados internacionales. Este proceso incorpora cada vez a un mayor número de consumidores, agricultores, transformadores y comercializadores que necesitan tener acceso a información actualizada de la oferta y de la demanda de este tipo de productos.

También sostiene que la producción orgánica en el Perú, se caracteriza por sus altas tasas de crecimiento, es practicada mayormente por pequeños y medianos agricultores, con elevado potencial de generación de empleo, creciente aporte de divisas, que contribuye a la conservación de la agrobiodiversidad y de los recursos naturales.

Factores de adopción de agricultura orgánica en la región de Piura 2020

La producción orgánica nacional durante el año 2018 se desarrolló en 23 regiones con un área total de 524,854.43 hectáreas (ha). Siendo el área orgánica de 429,627.74 ha y el área en transición 95,226.69 ha, representando el 8,2% de los 7 millones de hectáreas agrícolas en el ámbito nacional. Realizaron actividades 892 operadores que agrupan a más de 103,554 agricultores en estatus orgánico y transición indica (SENASA, 2019).

Las regiones que concentran el mayor número de agricultores son Cajamarca con 20,013 agricultores, luego San Martín con 16,187, Junín con 15,246, Piura ocupa el cuarto lugar con 14,687 agricultores y otras regiones en menor proporción. Las regiones de Madre de Dios, Junín y Cajamarca representan las mayores áreas orgánicas certificadas con 213,114.48 ha, 43,625.70 ha y 35,294.65 ha respectivamente (SENASA, 2019).

Piura es una de las regiones del país con más hectáreas de cultivos orgánicos y ecológicos, existen 24,181.01 ha. (19,623.59 ha certificadas y 4,557.42 ha están en transición), ubicando a la región en el puesto cinco del ranking nacional. El banano, la panela, el cacao, el café, el arándano son los principales productos orgánicos cultivados y que se exportan hacia el extranjero (ANPE, 2018). A pesar de lo saludable de este tipo de agricultura, los agricultores tienen muchas necesidades indico (Mechato, 2018).

La agricultura orgánica surge como respuesta a la contaminación de la agricultura convencional, desarrollada en las últimas décadas y sustentada por el uso intensivo de insumos químicos, en su mayoría de alta toxicidad, que arrasan con la flora natural para sustituirla con monocultivos; utiliza

fertilizantes y pesticidas químicos, cambiando la biología natural y contaminando los suelos, el agua y los alimentos; usa hormonas de crecimiento, sustancias para la maduración, preservantes, y recientemente, semillas manipuladas genéticamente o transgénicas (RAA, 2007).

Frente a estos problemas la agricultura orgánica desarrolla una producción eficiente y sustentable, contribuyendo a forjar una población sana y conservar los fundamentos de la vida, favorecer la opción de una agricultura que fomente prácticas y técnicas amigables con el medio ambiente, donde los agroquímicos sintéticos, todos tóxicos en mayor o menor grado, son excluidos definitivamente, de esa forma, plantear un cambio radical en el modelo de producción de los alimentos del mundo entero (RAA, 2007).

Debido a que la agricultura orgánica se relaciona directamente con el concepto de sustentabilidad por los beneficios que esta actividad genera en el ámbito social, económico y ambiental (Shreck, Getz, & Gail, 2006 citado en Olarte & Gouvêa, 2013). A partir de la evidencia empírica, obliga a enfocar esfuerzos hacia la investigación desde distintas áreas del conocimiento (Olarte & Gouvêa, 2013), en especial a encontrar y responder preguntas respecto a los factores que impulsan la adopción de la agricultura orgánica.

Así, en el estudio nos proponemos como objetivo general, identificar los elementos que hacen que un productor de la región Piura, produzca de forma orgánica. De manera específica interesan dos resultados. El primero consiste en identificar las características de los agricultores que adoptan y no adoptan

agricultura orgánica y el segundo consiste en identificar el efecto los factores que determinan la adopción de la agricultura orgánica en la región de Piura.

2. ANTECEDENTES Y MARCO CONCEPTUAL

A nivel internacional se evidenciaron estudios como el de Ullah, Muhammad, Ali, Naz & Kalhor (2015), en Peshawar-Pakistán, para determinar los factores que determinan la adopción de la agricultura orgánica y usando un modelo de elección discreta, concluyen que los factores que afectan la adopción de la agricultura orgánica tienen un efecto significativo en la productividad del agricultor. Además, el costo, la productividad, la rentabilidad, la compatibilidad y la eficiencia tienen un efecto positivo y significativo.

También, Karki, Schleenbecker & Hamm (2011), mediante el método de análisis discriminante identifican los factores socioeconómicos, los resultados sugieren que los agricultores ubicados en una distancia de los mercados regionales, de mayor edad, mejor capacitados, afiliados a instituciones y con granjas más grandes tienen más probabilidades de adoptar la producción orgánica. Del mismo modo, con el método de análisis factorial muestran que la conciencia ambiental, las buenas perspectivas del mercado, el beneficio económico observable y la conciencia de la salud son los principales factores que influyen en las decisiones de los agricultores sobre la conversión a producción orgánica.

De igual forma Guardiola & Bernal (2009) realizan un estudio de factores que influyen en la adopción de cultivos no tradicionales en los hogares del Altiplano de Guatemala. Se realizó un análisis probabilístico mediante el modelo Probit, para determinar la contribución de cada variable. Los resultados indican que factores como el trabajo familiar y la irrigación influyen en gran medida en la adopción de cultivos no tradicionales. Sin embargo, la actitud tradicional hacia la agricultura puede provocar que factores como la irrigación no sea considerada beneficiosa para la adopción de estos cultivos.

Entre los estudios enfocados a productos específicos, tenemos la investigación de Novella y Salcedo (2005) citado en (Tudela, 2006), quienes estudiaron los determinantes de adopción de tecnologías de producción orgánica del café en el Perú, concluyendo que los hogares con mayor probabilidad de adoptar producción orgánica son aquellos con mayores niveles de educación y más experiencia en el cultivo.

Por su parte, Tudela (2006) concluye que los factores que influyen positivamente en la producción orgánica del café en la región de Puno son: nivel de educación, área de la finca o área de producción y motivación económica; y los factores que influyen negativamente en la probabilidad de adoptar tecnologías de producción orgánica son: la edad, la percepción de los costos de producción y la mano de obra.

Así mismo, Tudela (2014) realiza un estudio para identificar los elementos que hacen que un productor de café en el Perú, produzca de forma

orgánica, empleando modelos logit y probit. Los resultados revelan que los agricultores con mayor experiencia, los hombres, los más educados, los que participan en asociaciones, comités o cooperativas, los que tienen mayor superficie sembrada, los que acceden a financiamiento, capacitación y asistencia técnica; tienen mayores probabilidades de producir café con certificación orgánica.

También, Olarte & Gouvêa (2013) investigan sobre los factores que influyen en la producción orgánica en el departamento de Puno enfocado en la producción sin químicos, utilizando la técnica multivariada del análisis de regresión logística binaria. Del conjunto de variables: mujeres trabajando, empresas constituidas formalmente, cercanía al mercado y tamaño de la propiedad. Concluyen que la variable mujeres trabajando fue la única significativa, mostrando que la probabilidad de producir sin químicos y por tanto de la producción orgánica es alta con la participación de mujeres, destacando así su importancia.

Mamani (2016), identifica los factores que determinan la existencia de la agricultura orgánica para la región de Puno. Utiliza el modelo de regresión probit ordenado aplicando el método de máxima verosimilitud utilizando la base de datos del Censo Nacional Agropecuario. Los resultados señalan que, la agricultura orgánica y las buenas prácticas agrícolas están determinados por las características tecnológicas de la unidad de producción (superficie agrícola, riego, altitud) y de las características socio económicas del productor o jefe de hogar (nivel de educación, capacitación, sexo, si el productor sabe leer o escribir y edad).

Conceptualmente, la agricultura orgánica es un “sistema de cultivo de una explotación agrícola autónoma basada en la utilización óptima de los recursos naturales, sin emplear productos químicos sintéticos, u organismos genéticamente modificados, ni para abono, ni para combatir las plagas, ni para cultivos, logrando de esta forma obtener alimentos orgánicos a la vez que se conserva la fertilidad de la tierra y se respeta el medio ambiente de manera sostenible, equilibrada y mantenible” (Oelhaf, 1978).

Las bases teóricas de la agricultura orgánica, son el resultado de la influencia de diversas corrientes de pensamiento que se desarrollaron en distintos países, tiempos y contextos por personas que realizaron grandes contribuciones a lo largo del tiempo, tal como indica Zamilpa (2014). Que, en Alemania el año 1924, sientan las bases científico sociales del desarrollo de la agricultura, teoría que consideraba al ser humano como parte del equilibrio cósmico para vivir en armonía con el medio ambiente, dándose inicio a la *agricultura biodinámica* que luego se desarrollaría en muchos países de Europa.

Posteriormente, en Suiza el año 1930, se da impulso a la agricultura orgánica, cuyos objetivos eran a la vez económico, social y político, sientan los fundamentos teóricos para la *agricultura biológica*, y se funda el movimiento de agricultura orgánica. Luego, en la India se desarrolla procesos de composta y explica la relación entre la salud del suelo, de las plantas y de los animales. En los Estados Unidos el año 1942, demuestran métodos prácticos de reconstrucción de la fertilidad natural del suelo. En Inglaterra en

1943 inicia un estudio sobre la comparación entre métodos agrícolas convencionales y naturales.

Finalmente, menciona que, en Japón en el año 1935, inicia la agricultura natural cuyas principales ideas eran de respetar y hacer hincapié en la función de la naturaleza y del suelo en la producción agrícola y de coordinar la relación entre el ser humano y la naturaleza mediante el incremento del humus del suelo para obtener rendimientos sin fertilizantes y químicos agrícolas. Luego se desarrollan teorías que se conocen en la actualidad.

La actividad agrícola en la región de Piura, es una actividad fundamental y fuente de riqueza permanente para sus pueblos. “La agricultura ocupa el 31% de la población económicamente activa – PEA” (Laberry, 2016). El desarrollo económico se basa en el comercio de sus principales productos agrícolas, tanto para el mercado nacional como para el extranjero. Según el INEI (2019), la agricultura representa el 8.2% del PBI regional y aporta 5.7% al PBI agrícola nacional. La economía regional gira en torno al agro, ya sea directamente a través de la producción o indirectamente a través de industrias que procesan cultivos tradicionales como arroz, algodón y café, y los no tradicionales como limón, mango, plátano y marigold (Llico, 2013).

Los cultivos además de demandar mano de obra, generan ingresos y divisas, su importancia se reconoce a nivel nacional (Torres, 2010). La característica de estos cultivos es que son permanentes, debido a que la primera producción requiere en promedio de 3 a 4 años y su periodo de vida supera los 20 años, es decir se pueden cosechar durante varias temporadas. Y

también existe los cultivos temporales de carácter anual, es decir, de ciclo agrícola corto, pero el valor de estos cultivos no proviene de la planta como tal, sino del volumen y calidad del producto que ella ofrece en cada cosecha.

En la región Piura, predomina la agricultura de exportación. Mecható (2018), indica que Piura es una de las regiones del país con más hectáreas de cultivos orgánicos y ecológicos y que existen 19,623.59 hectáreas en Piura, ubicando a la región en el puesto ocho del ranking nacional. Los productos como banano, uva, la caña, cacao, café, mango, limón, son los principales productos orgánicos cultivados y que se exportan hacia el extranjero. En el cuadro 01 mostramos la producción de los principales cultivos durante una serie de tiempo.

Tabla 1: Producción Agrícola de Piura por Cultivo 2015-2019 en TM

Cultivos	2015	2016	2017	2018	2019
Cultivos Transitorios					
Arroz	502172	537655	378684	513515	394793
Frijol Castilla	5109	131115	8887	3043	8510
Maíz Amarillo	63570	61638	60981	46845	60088
Papa	20616	14010	16506	15669	21931
Yuca	8312	7365	6563	6834	7087
Camote	15242	14310	12451	6067	10881
Cultivos Permanentes					
Café	2657	2949	4050	3660	4731
Limón	149456	148088	66797	148214	172806
Mango	151683	274010	274055	267398	434105
Uva	182549	166092	223491	167160	172173
Papaya	972	1407	678	479	6043
Plátano	239560	239783	204985	314303	379212

Fuente: Síntesis de Actividad Económica, diciembre 2019 – BCRP Sucursal Piura.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de estudio, sigue un enfoque cuantitativo, porque se basa en la medición numérica (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Además, es de carácter descriptivo y correlacional. El procesamiento de datos, análisis estadístico y econométrico, se realizó utilizando el software estadístico Stata.

El área de estudio, comprende la región de Piura, que está localizada en la costa norte del territorio nacional, abarca una superficie de 35,892.49 km², equivalente al 2.8% del territorio nacional, es la franja costera más ancha del Perú y alcanza 200 km. del mar hasta los contrafuertes de la cordillera occidental de los andes.

Los datos, provienen de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2018, aplicadas de manera permanente por el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, que tiene por objetivo disponer de información estadística que permita caracterizar a las pequeñas, medianas y grandes unidades agropecuarias del país. Además, generar información para la construcción de indicadores del sector agropecuario.

El modelo económico de adopción de agricultura orgánica, sigue el esquema planteado por Sodjinou, Glin, Nicolay, Tovignan & Hinvi (2015). Dado un nuevo escenario de producción orgánica. Suponemos que la decisión de adoptar o no adoptar agricultura orgánica es voluntaria y se deben a diferentes condiciones o factores sociales, económicos y ambientales del agricultor. Por lo tanto, la adopción o no de la agricultura orgánica, dependerá de la utilidad que este les genere.

Entonces, sea U_i^a la utilidad esperada de un determinado productor, por adoptar agricultura orgánica y sea U_i^b la utilidad esperada obtenida por no adoptar agricultura orgánica. "La elección observada entre las dos utilidades, revela cuál proporciona la mayor utilidad" (Greene, 2012: p684). Por lo tanto, la utilidad que esperan obtener los agricultores que adoptan agricultura orgánica, será (U_i^a) mayor de aquellos que no adopten (U_i^b), es decir ($U_i^a > U_i^b$). Siguiendo a Greene (2012: p684), una formulación común es el modelo de utilidad aleatorio lineal,

$$U_i^a = x_i' \beta_a + \varepsilon_{ia} \quad \text{y} \quad U_i^b = x_i' \beta_b + \varepsilon_{ib} \quad (1)$$

Siguiendo a Verbeek (2004, p.192), para cada agricultor i , podemos escribir la diferencia de utilidad entre la adopción y la no adopción de la agricultura orgánica en función de las características observadas (x_i) y las características no observadas (ε_i), es decir:

$$y_i^* = U_i^a - U_i^b = x_i' \beta + \varepsilon_i \quad (2)$$

donde y_i^* es una variable latente que no es observable, y $\beta = \beta_a - \beta_b$. Los modelos, a menudo derivados de la ecuación 1, determinan la probabilidad de que los agricultores adopten agricultura orgánica ($y_i = 1$). En la práctica, los modelos probit o logit se utilizan para determinar la probabilidad de que $y_i = 1$. El probit se basa en la distribución normal estándar, mientras que el logit se basa en la distribución logística estándar. Según Greene (2012), estos dos

modelos generalmente conducen a la misma conclusión y es difícil elegir entre el probit y el logit sobre bases teóricas.

En este estudio, se utilizó el modelo probit y está dado por la siguiente fórmula (Greene 2008: 688):

$$\text{Prob}(Y=1|x_i) = \int_{-\infty}^{x'\beta} \phi(t)dt = \Phi(x'\beta) \quad (3)$$

donde, $\phi(\cdot)$ y $\Phi(\cdot)$ corresponden respectivamente a la función de densidad y la función de distribución acumulativa de la distribución normal. La variable dependiente es el estado de adopción del agricultor, toma el valor de 1 para los agricultores que adoptan la agricultura orgánica y 0 para los agricultores que no adoptan.

Especificación del modelo econométrico. Una formulación típica para la estimación econométrica de este tipo de modelos es:

$$\text{Pr}(y_i) = \Phi(\beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_nx_n) + e_i \quad (4)$$

La ecuación 4, se estimará por medio del método de máxima verosimilitud. La variable dependiente y_i representa la probabilidad del agricultor de adoptar o no la agricultura orgánica, tomando valores de 0 si no adopta o 1 si adopta. Las variables explicativas x_1, x_2, \dots, x_n del modelo econométrico especificado se obtendrán teniendo en cuenta los factores socioeconómicos que puedan influir en su decisión del agricultor, con base a la Encuesta Nacional Agropecuaria 2018.

Factores hipotéticos que influyen en la adopción de la agricultura orgánica, existen varios modelos o paradigmas empleados en la literatura

para explicar la decisión de los agricultores de adoptar nuevas tecnologías en la agricultura orgánica (Negatu & Parikh, 1999; Moumouni et al., 2013). Según Sodjinou et al. (2015) se puede agrupar en cinco categorías los factores que pueden influir en la decisión de los agricultores de adoptar o no la agricultura orgánica.

Tabla 2. Variables utilizadas en el modelo probit con signo esperado en la adopción de agricultura orgánica

Variable	Descripción	Signo Esperado
CERTIFICA	Si los cultivos obtuvieron certificación orgánica (1=si, 0=no)	
GENERO	Sexo del agricultor (1= hombre, 0= mujer)	+/-
EDAD	Edad del agricultor (años)	+/-
EDAD2	Edad al cuadrado (edad ²)	+/-
EDUC	Nivel educativo del agricultor (nivel)	+
SUPERA	Superficie agrícola (Hs.)	+/-
ALTURA	Nivel altitudinal (m.s.n.m.)	+/-
RIEGO	Unidad agropecuaria bajo riego (1=si, 0=no)	+/-
ORGANICO	Aplica abono orgánico (0= no aplica, 1= en poca cantidad, 2=en cantidad suficiente)	+
FERTILIZ	Aplica fertilizantes químicos (0= no aplica, 1= en poca cantidad, 2=en cantidad suficiente)	-
SEMICERT	Si usa semilla y/o plántones certificados (1=si, 0=no)	+/-
FINANC	Obtuvo préstamo o crédito (1=si, 0=no)	-
CAPACIT	Ha recibido capacitación (1=si, 0=no)	+
ASISTEC	Ha recibido asistencia técnica (1=si, 0=no)	+
PARTICIP	Pertenece a alguna asociación, comité o cooperativa (1=si, 0=no)	+/-

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional Agropecuaria 2018.

Estos son, factores que incluyen características específicas de los agricultores (edad, genero, nivel educativo), factores agrícolas relacionados con características de su unidad productora (tierra disponible o superficie sembrada, energía eléctrica, riego, etc.), factores biofísicos (uso de semilla certificada, uso de fertilizantes químicos, aplicación de abono orgánico, etc.),

factores institucionales (si pertenece a alguna asociación, comité o cooperativa, capacitación, asistencia técnica, política de Estado, etc.) y factores económicos (acceso al crédito, mercados y precios de productos e insumos, etc.).

Adoptamos este modelo que agrupa estos factores, para capturar la complejidad de la agricultura orgánica y los factores que influyen en la decisión de los agricultores. En consecuencia, utilizamos las variables explicativas, de la Tabla 2, en el modelo probit.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Participación y razones de adoptar agricultura orgánica, antes de analizar los resultados del modelo probit, es importante mencionar la proporción de agricultores que adoptan agricultura orgánica y no orgánica, según la fuente de información básica utilizada para la investigación el 3.82% adoptan agricultura orgánica y el 96.18% no adoptan. Además, se registra 126 cultivos producidos en la región de Piura, de los cuales 34 (26.9%) son producidos con certificación orgánica.

Para los agricultores entrevistados, las razones por las que decidieron sembrar el cultivo orgánico y no orgánico se muestran en la Tabla 3, la principal razón para agricultores que adoptan agricultura orgánica es que ya cuentan con un mercado asegurado para su producto (2.13) y porque son cultivos de poco gasto. Mientras que para los agricultores que no adoptan agricultura orgánica, la razón principal es porque sus cultivos son de poco

gasto (36.76) y que siempre siembran el mismo cultivo, seguido por otras razones en cada caso.

Lo anterior, está en concordancia con varios estudios que señalaron, a la razón económica (precios, mercado, financiamiento) como un factor importante para sembrar un producto. Como Niemeyer y Lombard, (2006) argumentan, que aparte de las razones económicas, precios de venta más altos o costos de insumos reducidos, los agricultores también están preocupados por su salud, su medio ambiente y la fertilidad de su suelo.

Tabla 3: Razones principales por las que decidieron sembrar el cultivo actual

Razón principal por lo que siembra este producto	Sin certificación orgánica (%)	Con certificación orgánica (%)	Total (%)
Precio del producto	3.35	0.29	3.64
Mercado asegurado	8.24	2.13	10.37
Siempre siembra el mismo cultivo	30.61	0.92	31.53
Por el abastecimiento de agua	6.87	0.2	7.08
Por recomendaciones de técnicos	2.39	0.15	2.55
Son cultivos de poco gasto	36.76	0.99	37.75
Son cultivos de menor periodo vegetativo	4.62	0.05	4.67
Otra	2.39	0.04	2.43
Total	95.23	4.77	100

Fuente: Resultados obtenidos utilizando STATA a partir de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2018.

Características de los agricultores y adopción de agricultura orgánica, la mayor cantidad de agricultores son hombres (Tabla 4), alrededor del 85% para los agricultores que adoptan agricultura orgánica frente al 79% de agricultores que no adoptan. La edad promedio de los agricultores que

adoptaron agricultura orgánica es relativamente más alta que los agricultores que no adoptaron agricultura orgánica. Esto es concordante con el argumento de Tudela (2014, p.27), de que los agricultores que adoptan tecnologías orgánicas son aquellos que tienen en promedio mayor experiencia.

Tabla 4: Características de agricultores que adoptan y no adoptan la agricultura orgánica

Variable	Agricultura no orgánica (n=184,596)	Agricultura orgánica (n=7,324)	Total (n=191,920)	Prueba estadística ^(a)
GENERO (% hombre)	0.79	0.85	0.80	-12.03***
EDAD (años)	53.50	54.13	53.53	9.51***
EDUC (niveles)	3.64	4.24	3.67	913.34*** ^(b)
SUPERA (hs.)	3.43	2.28	3.38	11.44***
ALTURA (m.s.n.m.)	697.17	182.57	677.53	24.91***
RIEGO (% de sí)	0.86	0.99	0.86	-32.53***
SEMICERT (% de sí)	0.36	0.51	0.36	-26.18***
ORGANICO (% prop)	0.10	0.97	0.13	35000*** ^(b)
FERTILIZ (% Prop)	0.95	0.48	0.94	4100*** ^(b)
FINANC (% de sí)	0.23	0.42	0.24	-37.52***
CAPACIT (% de sí)	0.09	0.67	0.11	-160.00***
ASISTEC (% de sí)	0.06	0.58	0.08	-160.00***
PARTICIP (% de sí)	0.51	0.91	0.52	-66.74***

Fuente: Resultados obtenidos utilizando STATA a partir de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2018.

^(a) Prueba estadística Z para variables binarias (dummies). Prueba de chi-cuadrado de Kruskal-Wallis para variables continuas.

^(b) Prueba estadística de proporciones: chi-cuadrado de Pearson para variables ordenadas secuenciales.

Nivel de significancia: *** al 1%, ** al 5%, * al 10%.

El nivel de educación de los agricultores que no adoptan agricultura orgánica es relativamente menor (3.64) en comparación con los agricultores que adoptaron agricultura orgánica (4.24) la diferencia entre ambos grupos es significativa. Este resultado está en relación con otros estudios, como de

Tudela (2014, p.30) que señala la ventaja de los agricultores adoptantes de tecnologías orgánicas en la educación, es decir, este tipo de agricultores presentan en su mayoría mejores niveles de educación.

Del mismo modo, la superficie agrícola sembrada por agricultores que adoptan agricultura orgánica es relativamente en promedio menor respecto a los agricultores que no adoptan (2.28 frente a 3.43 hs.), la diferencia entre ambos grupos es significativa al 1%. Los agricultores que adoptan agricultura orgánica se ubican a un nivel de altitud mucho menor que los agricultores que no adoptan agricultura orgánica, la diferencia es significativa. El 86% de los agricultores acceden al riego, de los cuales el 99% son agricultores orgánicos frente al 86%, dicha diferencia también es significativa al 1%.

La Tabla 4, también indica que el 51% de agricultores orgánicos usan semilla o plántones certificados frente a 36% de agricultores no orgánicos. La mayoría de los agricultores que adoptan agricultura orgánica usan abono orgánico 97% frente al 10% los que no adoptan. La significancia del 1% indica que existe proporciones desiguales en el uso de abonos orgánicos. También indica que el uso de fertilizantes químicos es mínimo por parte de los agricultores que adoptan agricultura orgánica (0.48) respecto a los que no adoptan agricultura orgánica (0.95), lo que nos indica que existe proporciones diferentes en el uso de este elemento.

Finalmente, 42% de agricultores orgánicos acceden al crédito, frente al 23% de agricultores que no adoptan agricultura orgánica, la diferencia entre ambos grupos es significativa 1%. También, el grupo de agricultores que adoptan agricultura orgánica participan en capacitaciones (67% frente al 9%),

además, este grupo, recibieron asistencias técnicas (58% frente a 6%) y la mayoría de este grupo de agricultores que adoptan pertenecen a alguna organización, comité o cooperativa respecto a los que no adoptan (91% frente a 51%). En todos los casos las pruebas estadísticas afirman que existe diferencias significativas entre ambos grupos.

Análisis econométrico. Para identificar los factores que determinan la existencia de la agricultura orgánica en la región de Piura, se procedió a realizar la regresión probabilística del modelo Probit y los resultados son los siguientes.

Los resultados de regresión del modelo probit (Tabla 5), muestra que los signos de los coeficientes que acompañan a las variables son los esperados, además existe un buen ajuste en términos del Pseudo R-cuadrado (44.5%), dado que Domencich y McFadden, (1975, p.124) mediante experimentos de Monte Carlo de modelos de Máxima Verosimilitud, Berkson y modelos de probabilidad lineal, demostraron que los valores del Pseudo R-cuadrado comprendidos en un intervalo de 0.20 – 0.50 equivale a un R-cuadrado de 0.40 – 0.90 en el caso de la regresión por mínimos cuadrados ordinarios.

La significancia conjunta es alta en términos del estadístico de la Razón de Verosimilitud ($LR = -2[LL_R - LL_{SR}]$), el estadístico LR del modelo probit es de 27,681. El valor crítico de una distribución chi-cuadrado al 1% de significancia con 13 grados de libertad es 22.362, por lo que se rechaza la hipótesis conjunta de que los coeficientes de todas las variables explicativas

sean cero. El modelo predice adecuadamente el 97.6% de las observaciones. En términos generales el modelo está bien especificado.

Tabla 5. Determinantes de la adopción del algodón orgánico: resultados del modelo probit

Variable	Coefficiente ^(a)	Efecto Marginal ^(b)
GENERO	0.0342*(0.020)	0.0007749*
EDAD	0.0026***(0.000)	0.0000606***
EDUC	0.0041 (0.004)	0.0000943
SUPERA	-0.0001***(0.000)	-0.000004***
ALTURA	-0.0001***(0.000)	-0.000003***
RIEGO	0.6724***(0.058)	0.015207***
ORGANICO	0.7812***(0.013)	0.017670***
FERTILIZ	-0.2780***(0.014)	-0.006289***
SEMICERT	0.0568***(0.017)	0.001287***
FINANC	0.0989***(0.016)	0.002237***
CAPACIT	0.7416***(0.017)	0.016772***
ASISTEC	0.6854***(0.018)	0.015502***
PARTICIP	0.5598***(0.027)	0.012661***
Constante	-3.3800***(0.075)	
N° de observaciones	191,920	
Seudo R-Squared	0.445	
Log likelihood	-17,261.76	
Likelihood Ratio – LR(13)	27,681	
Porcentaje de predicción	97.60%	

Fuente: Resultados obtenidos utilizando STATA a partir de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2018.

^(a) Las cifras entre paréntesis son errores estándar

^(b) los efectos marginales se obtiene mediante la derivada parcial que está dada por

$$\frac{\partial E[y|x]}{\partial y} = \phi(x'\beta)\beta \quad \text{para variables continuas y}$$

$\text{Prob}[y = 1 | \bar{x}_{(d)}, d = 1] - \text{Prob}[y = 1 | \bar{x}_{(d)}, d = 0]$, para variables discretas (Greene, 2012, p.690), con $\bar{x}_{(d)}$ las medias de todas las otras variables en el modelo.

Nivel de significancia: *** al 1%, ** al 5%, * al 10%.

Los resultados de la tabla 5, la columna de los coeficientes indica el incremento o disminución de la probabilidad de adoptar la agricultura orgánica. Respecto a los *factores de características específicas del agricultor*. La variable género (GENERO) resultó con signo positivo, significativamente diferente de cero con un nivel de 10%, reflejando de esta manera que los hombres muestran mayor probabilidad de adoptar agricultura orgánica, esta variable tiene el signo esperado a priori.

La variable edad (EDAD) presenta una relación positiva entre la edad del productor y la probabilidad de adoptar agricultura orgánica. El coeficiente estimado es altamente significativo al 1%. Este resultado estaría indicando que a mayor edad del productor (mayor experiencia) existe mayor probabilidad de adoptar agricultura orgánica. Vale la pena señalar que en nuestro modelo probit inicial, el cuadrado de la variable EDAD (EDAD2) no tenía efectos significativos en la adopción de agricultura orgánica. De hecho, la prueba de la Razón de Verosimilitud (LR) indicó que esta variable no tiene influencia significativa en la adopción de la agricultura orgánica. Por lo tanto, volvimos a estimar el modelo probit sin esta variable.

Por su parte el nivel educativo del productor agrícola (EDUC) influye positivamente la probabilidad de adoptar agricultura orgánica, pero es no significativa. Este resultado está en concordancia con resultados hallados de estudios de Demiryurek (2009), Mzoughi (2011) y Tudela (2014), donde la educación a menudo tiene un efecto positivo y significativo en la adopción de la agricultura orgánica. Tudela (2014), indica mientras más alto sea el nivel educativo de los agricultores, estos tendrán mayores posibilidades de acceder

a información sobre bondades de la agricultura orgánica, posibilidades de financiamiento, información sobre precios, nuevos mercados y por ende inclinarse por la producción orgánica.

Respecto a los *factores de la unidad productora*, tenemos que la superficie sembrada (SUPERA) influye de manera negativa la probabilidad de la adopción de agricultura orgánica. Esta relación negativa puede ser debido a que la agricultura orgánica depende principalmente de recursos y materiales naturales (abono orgánico, semillas certificadas, estiércol de animales, etc.) para la fertilidad del suelo y el manejo de plagas y es difícil movilizar lo suficiente para una operación de gran tamaño. La misma situación se observa para la agricultura orgánica en países como Canadá, Nueva Zelanda y Estados Unidos (ver Niemeyer y Lombard 2006, Sodjinou et al., 2015).

Por otro lado, la probabilidad de adoptar la agricultura orgánica disminuye si la unidad agraria se ubica a mayor altura (ALTURA), la relación resulto ser negativa pero altamente significativa a un nivel del 1%. Debido al tipo de producto que son aptas para climas calientes. Si la unidad agropecuaria tiene acceso al riego (RIEGO), entonces se incrementa la probabilidad de que se adopte una agricultura orgánica, debido a la relación positiva y nivel de significancia del 1%.

Por su parte, las variables relacionadas a *los factores biofísicos*, uso de semillas o plantones certificados (SEMICERT), y la aplicación abono orgánico (ORGANICO) en el proceso productivo, influyen positivamente la probabilidad de adoptar agricultura orgánica, estas relaciones resultaron ser

significativamente diferente de cero con un nivel de 1%. El uso de fertilizantes químicos (FERTILIZ) resultó con signo negativo y la diferencia es estadísticamente significativa al 1%, estos resultados confirman lo esperado a priori, es decir, la probabilidad de adoptar agricultura orgánica disminuye si el productor utiliza fertilizantes químicos en sus labores agrícolas.

Respecto a los *factores institucionales*, la variable capacitación del productor (CAPACIT), asistencia técnica (ASISTEC) y participación en asociación, comité o cooperativa (PARTICIP), como se esperaba el signo de los coeficientes es positivo y significativos al 1%, confirmando que los agricultores que participan capacitaciones, que reciben asistencia técnica además son socios de asociaciones de agricultores, comité de agricultores o en cooperativas, tienen mayores probabilidades de adoptar agricultura orgánicas; la importancia de esta variable se debe fundamentalmente a que el sector rural la organización de los agricultores permite intercambiar y socializar experiencias, generar sinergias y sobre todo negociar en mejores condiciones la venta de sus productos.

Efecto de los factores específicos del agricultor. A partir de esta sección interpretación la Tabla 5 columna de efectos marginales. El género influye significativamente ($p < 0.10$) en la adopción de agricultura orgánica. La probabilidad de adopción de agricultura orgánica tiende a ser, ceteris paribus, 0.08 puntos porcentuales más alta para los hombres agricultores frente a las mujeres. Esto indica que la agricultura orgánica es más atractiva para los hombres en comparación de la agricultura no orgánica. Esto corrobora los

hallazgos de Bjørkhaug (2006), para quienes las unidades agropecuarias estén encabezadas por hombres tienden a ser grandes con un enfoque comercial.

Los agricultores mayores en edad tienen más probabilidades de adoptar la agricultura orgánica que los agricultores más jóvenes. La probabilidad de que un productor adopte agricultura orgánica aumenta en, *ceteris paribus*, 0.006 puntos porcentuales cuando la edad del agricultor aumenta en un año, el efecto es mínimo pero significativo. Este resultado es contrario a los hallazgos de varios autores como (Sodjinou et al. 2015; Niemeyer y Lombard 2006) que argumentaron que los agricultores más jóvenes están más abiertos a la adopción de la agricultura ecológica que los agricultores mayores.

Se descubrió que la educación del agricultor no tiene una influencia significativa en la adopción de agricultura orgánica, lo que significa que la educación no es un factor determinante en la adopción de la agricultura orgánica. Este resultado es similar respecto a la relación positiva pero no al nivel de significancia, a estudios anteriores sobre la adopción de la agricultura orgánica (por ejemplo, Demiryurek, 2009; Mzoughi, 2011) donde la educación a menudo tiene un efecto significativo en la adopción de la agricultura orgánica.

Efecto de los factores agrícolas de la unidad productora. A mayor superficie sembrada la probabilidad de adopción de agricultura orgánica disminuye en, *ceteris paribus*, 0.0004 puntos porcentuales, el efecto es mínimo. Respecto al nivel altitudinal, la probabilidad de que agricultor adopte agricultura orgánica tiende a ser 0.0003 puntos porcentuales menos si la

unidad productora se encuentra a mayor altura. Aquellas unidades agrícolas que cultivan bajo riego tienen la probabilidad de, ceteris paribus, 1.5 puntos porcentuales más alta de adoptar la agricultura orgánica frente a los que no tienen sus cultivos bajo riego.

Efecto de los factores biofísicos. Aplicar abono orgánico, incrementa la probabilidad de adoptar agricultura orgánica en, ceteris paribus, 1.8 puntos porcentuales respecto al que no aplica abono orgánico. De acuerdo a la estimación econométrica esta variable presenta el mayor efecto marginal, lo cual podría indicar que el uso de abono orgánico es fundamental en la adopción de la agricultura orgánica de la región. De igual forma, si el productor usa semilla orgánica la probabilidad de que adopte agricultura orgánica se incrementa en 0.12 puntos porcentuales respecto al productor que no usa.

Caso contrario, la probabilidad de que el productor adopte agricultura orgánica tiende a ser, ceteris paribus, 0.62 puntos porcentuales menos cuando decida utilizar fertilizantes para su producción. Este resultado es similar a los hallazgos que hizo Tudela (2014), de que el uso de fertilizantes disminuye la probabilidad de adopción de tecnología orgánica.

Efecto de los factores institucionales. Si el productor recibe capacitación se incrementa la probabilidad en, ceteris paribus, 1.6 puntos porcentuales de que se adopte agricultura orgánica. Así mismo, la probabilidad de que el productor adopte agricultura orgánica tiende a ser, ceteris paribus, 1.5 puntos porcentuales más cuando recibe asistencia técnica.

Este resultado está alineado con los hallazgos que hizo Sodjinou et al. (2015), la agricultura orgánica requiere muchos conocimientos y requiere interacciones regulares entre los agricultores y los servicios de extensión.

Si el productor, decide participar en una asociación, comité o cooperativa la probabilidad de adoptar agricultura orgánica es, ceteris paribus, 1.2 puntos porcentuales más alta frente a los que no participan. De acuerdo con los resultados econométricos, los factores institucionales son los que más influyen en la adopción de agricultura orgánica.

Efecto de los factores económicos. La probabilidad de que los agricultores de la región Piura adopten agricultura orgánica es, ceteris paribus, 0.22 puntos porcentuales más alta que los agricultores que no adoptan. De hecho, la agricultura orgánica requiere de inversiones como en tecnología, insumos orgánicos, semilla certificada, abono orgánico, entre otro.

5. CONCLUSIONES

Dos conclusiones principales de este estudio surgen de los resultados de la investigación. La primera muestra que ciertas características de los agricultores son determinantes de la producción orgánica. Las razones por las que decidieron adoptar agricultura orgánica es porque ya cuentan con un mercado asegurado para su producto y porque son cultivos de poco gasto. Mientras que para los agricultores que no cultivan en forma orgánica, la razón principal es porque sus cultivos son de poco gasto y que siempre siembran el mismo cultivo.

Factores de adopción de agricultura orgánica en la región de Piura 2020

La mayor cantidad de productores que adoptan agricultura orgánica son hombres, tienen más años y son más educados frente a los que no adoptan. Además, la superficie agrícola sembrada es menor y se ubican a una altitud mucho menor respecto a los agricultores que no adoptan. El 99% de agricultores orgánicos tienen sus unidades agropecuarias bajo riego. El 51% de agricultores orgánicos usan semilla o plántones certificados. Asimismo, la mayoría de los agricultores orgánicos usan abono orgánico (97% frente al 10%). El uso de fertilizantes químicos es mínimo por parte de los agricultores orgánicos (48% frente al 95%). La mayoría de agricultores orgánicos acceden al crédito, participan en capacitaciones (67% frente al 9%), reciben asistencias técnicas (58% frente a 6%) y la mayoría de este grupo pertenecen a alguna organización, comité o cooperativa (91% frente a 51%).

La segunda conclusión se refiere al efecto de los factores que determinan la agricultura orgánica. Según orden de importancia, los factores más importantes que influyen y determinan la probabilidad de adopción de agricultura orgánica, es el uso de abono orgánico, si la unidad agropecuaria se encuentra bajo riego, si el agricultor se capacita, recibe asistencia técnica y pertenece a alguna asociación, comité o cooperativa, cada uno con 1.8, 1.5, 1.6, 1.5 y 1.2 puntos porcentuales respectivamente.

El segundo grupo de factores, estadísticamente significativos y con efectos mínimos, que influyen y determinan la probabilidad de adoptar agricultura orgánica son, el uso de fertilizantes químicos en sus cultivos, uso de semilla certificada y acceso al financiamiento con -0.6, 0.1 y 0.2 puntos

porcentuales respectivamente. El tercer grupo de factores, menos importantes significativos, pero con efectos mínimos, son la superficie agrícola y el nivel altitudinal con 0.0004 y 0.0003 puntos porcentuales de probabilidad respectivamente. Finalmente, el nivel educativo no tiene una influencia significativa, por tanto, no es un factor determinante en la adopción de la agricultura orgánica. Similar comportamiento tiene la variable género.

Por lo anterior, se debe dar mayor importancia y desarrollar los factores institucionales, biofísicos y agrícolas, debido a que resultaron ser factores que determinan la agricultura orgánica. El modelo que se ha utilizado para hallar los resultados es el modelo probabilístico Probit, los resultados del estudio son la contribución a la amplia literatura que existe respecto al tema y servirá como referencia para trabajos posteriores. De cara a futuros estudios, sería conveniente analizar estos determinantes de la agricultura con muestras representativas para cada tipo de producto, así como combinar metodologías cualitativas y cuantitativas existentes en el amplio campo de las ciencias económicas.

5. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ANPE. (2018). Memoria Institucional Anual. *Asociación de Productores Ecológicos*. Recuperado de <https://rpp.pe/peru/piura/piura-es-una-de-las-regiones-lideres-en-agricultura-ecologica-noticia-1111580?ref=rpp>
- Bjørkhaug, H. (2006). Is There a Female Principle in Organic Farming? An Interpretation of Data for Norway. *Sociological Perspectives of Organic Agriculture: From Pioneer to Policy*. CAB International, London, 195–203.
- Demiryurek, K. (2009). The analysis of information systems and communication networks for organic and conventional hazelnut

- producers in Samsun province of Turkey. *Ondokuz Mayıs University, Department of agricultural Economics*.
- Domencich, T. A., & McFadden, D. (1975). Urban travel demand. A behavioral analysis. *Contributions to Economic Analysis*, 93, 124.
- Escalona, M. (2017). La agricultura orgánica combina tradición, innovación y ciencia. *Álef - Libera el conocimiento*. Recuperado de <http://alef.mx/la-agricultura-organica-combina-tradicion-innovacion-y-ciencia/>
- Greene, W. (2012). *Econometric Analysis* (7th edn.; Pearson, Ed.).
- Guardiola, J., & Bernal, J. (2009). Factores influyentes en la adopción de cultivos no tradicionales: el caso de Guatemala. *Agroalimentaria*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- IFOAM. (2008). La Agricultura Orgánica y el suministro mundial de alimentos. *International Federation of Organic Agriculture Movements - IFOAM*. Recuperado de www.ifoam.org
- IFOAM. (2016). El Mundo de la Agricultura Orgánica - Bioeco Actual. *International Federation of Organic Agriculture Movements - IFOAM*. Recuperado de <https://www.bioecoactual.com/2016/02/15/43-7-millones-de-hectareas-de-tierra-organica-en-todo-el-mundo/>
- INEI. (2019). *Producto Bruto Interno Por Departamentos*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado de <http://m.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/producto-bruto-interno-por-departamentos-9089/>
- Karki, L., Schleenbecker, R., & Hamm, U. (2011). Factors influencing a conversion to organic farming in Nepalese tea farms. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, Vol. 112 N.
- Laberry, M. (2016). III Foro Nacional del Cultivo de Arroz. *Director Regional de Agricultura*. Recuperado de <https://www.elregionalpiura.com.pe/index.php/regionales/150-piura/16532-piura-la-agricultura-ocupa-el-31-de-la-poblacion-economicamente-activa>
- Llico, D. (2013). La minería, pesca y agricultura de Piura. *monografias.com*. Recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos97/mineria-pesca-y-agricultura/mineria-pesca-y-agricultura.shtml>
- Mamani, A. (2016). *Determinantes de la agricultura orgánica y las buenas prácticas agrícolas en la región Puno – 2012*. Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

- Mechato, F. (2018). Piura lidera en producción de alimentos orgánicos. *Asociación de Productos Ecológicos - ANPE*. Recuperado de <https://rpp.pe/peru/piura/piura-es-una-de-las-regiones-lideres-en-agricultura-ecologica-noticia-1111580?ref=rpp>
- Moumouni, I., Baco, M., Tovignan, S., Gbèdo, F., Nouatin, G., Vodouhê, S., & Liebe, U. (2013). What happens between technico-institutional support and adoption of organic farming? A case study from Benin. *Organic Agriculture*, DOI 10.1007/s13165-013-0039-x.
- Mzoughi, N. (2011). Farmers Adoption of Integrated Crop Protection and Organic Farming: 2 Do Moral and Social Concerns Matter? *INRA, UR 767 Ecodéveloppement*, vol.78, no.
- Negatu, W., & Parikh, A. (1999). The impact of perception and other factors on the adoption of agricultural technology in the Moret and Jiru Woreda (district) of Ethiopia. *Agric Econ*, 21:205–216. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/257797730_What_happens_between_technico-institutional_support_and_adoption_of_organic_farming_A_case_study_from_Benin?enrichId=rgreq-8bdfffed140cb8389bf44e9c71dbecbd-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI1Nzc5NzczMDtBUzo
- Niemeyer, K. B., & Lombard, J. P. (2006). Emerging Scared: An Analysis of Socioeconomic Data on Conversion in South Africa. *Sociologica Perspectives of Organic Agriculture. From Pioneer to Policy*. CAB International, London, 174.
- Oelhaf, R. (1978). Organic agriculture: economic and ecological comparisons with conventional agriculture. En Halsted Press (Ed.), *Organic agriculture* (p. 271).
- Olarte, S., & Gouvêa, M. A. (2013). Determinantes de la producción orgánica en el departamento de Puno: Un enfoque en la producción sin químicos. *Revista Natura@economía, Vol.1, N°1*(ISSN: 2226-9479), 67–82.
- RAA. (2007). Diagnóstico Sobre la Situación de la Agricultura Orgánica/Ecológica en el Perú. *Red de Acción en Agricultura Alternativa - RAA*. Recuperado de <https://raaa.org.pe/equipo>
- SENASA. (2019). Estadísticas de Producción Orgánica Nacional 2018. *Servicio Nacional de Sanidad Agraria*, vol.78, no.
- Shreck, A., Getz, C., & Gail, F. (2006). Social sustainability, farm labor, and organic agriculture: Findings from an exploratory analysis. *Agriculture and Human Values*, No. 23: 43.
- Sodjinou, E., Glin, L. C., Nicolay, G., Tovignan, S., & Hinvi, J. (2015).

- Socioeconomic determinants of organic cotton adoption in Benin, West Africa. *Agricultural and Food Economics*, 3(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s40100-015-0030-9>
- Torres, L. (2010). Análisis Económico del Cambio Climático en la Agricultura de la Región Piura. Caso: Principales Productos Agroexportables. *Consortio de Investigación Económica y Social - CIES*.
- Tudela, W. (2006). Determinantes de la Producción Orgánica: Caso del Café Orgánico en los Valles de San Juan del Oro – Puno. *Consortio de Investigación Económica y Social - CIES*.
- Tudela, W. (2014). Adopción de Tecnologías Orgánicas en Productores Cafetaleros del Perú: Identificación y caracterización. *Consortio de Investigación Económica y Social - CIES*.
- Ullah, A., Muhammad, S., Ali, A., Naz, R., & Kalhor, S. (2015). Factors Affecting the Adoption of Organic Farming in Peshawar-Pakistan. *Agricultural Sciences*. Recuperado de <http://www.scirp.org/journal/as%0Ahttp://dx.doi.org/10.4236/as.2015.66057>
- Verbeek, M. (2004). *A Guide to Modern Econometrics* (2nd ed; John Wiley & Sons Ltd, Ed.). West Sussex.
- Zamilpa, J. (2014). Fortalecimiento del Sector Orgánico de México: Aprendiendo de la Experiencia de la Unión Europea. *Tesis de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo - Mexico.*, p.218.