



Efecto de los cambios en el precio de los alimentos sobre el consumo de la quinua y la seguridad alimentaria rural en el Perú

Effect of changes in food price on the quinoa consumption and rural food security in Peru

Giovanni Rosales; Waldemar Mercado* 

Facultad de Economía y Planificación, Universidad Nacional Agraria La Molina, UNALM, Apartado postal 12-056, La Molina, Lima, Peru.

Received August 22, 2019. Accepted March 14, 2020.

Resumen

El objetivo fue determinar el efecto de los cambios en los precios sobre la ingesta de los alimentos de los productores rurales del departamento de Junín (Perú), con la finalidad de verificar si existen diferencias en la situación de seguridad alimentaria entre agricultores que producen quinua con aquellos que no lo producen. Para ello, se aplicaron encuestas a 277 productores y se utilizaron datos de la Encuesta Nacional de Hogares (2016) para evaluar las dimensiones de la seguridad alimentaria. Se encontró que los alimentos locales tienen elasticidades más bajas que los alimentos foráneos, pero la variabilidad de precios de alimentos locales es mayor, además 27,3% de la población no cubren requerimientos calóricos, y que el consumo de quinua se asocia a su valor nutricional y a factores culturales. Para la población rural de Junín se evidencia un consumo de bajo valor nutricional, y no existen diferencias significativas en el consumo diario de alimentos entre productores de quinua de aquellos que no lo cultivan, por lo que aumentos de precios de alimentos impactarían similarmente a ambos grupos de productores.

Palabras clave: Elasticidad de la demanda; seguridad alimentaria; costumbres alimenticias; modelo Tobit; quinua.

Abstract

The objective of this study was to determine the effect of changes in prices on food consumption of rural producers in Junin (Peru) in order to verify if there are some differences in food security between farmers who produce quinoa and those who do not. For this purpose, surveys were applied to 277 producers and the data from the National Household Survey (2016) were used to assess the dimensions of food security. It was found that local food has lower elasticity values than foreign one, but the variability of local food prices is higher. In addition, 27.3% of the population does not satisfy the caloric requirements, and that the quinoa consumption is associated with its nutritional value and cultural factors. In Junin's rural population a low nutritional value consumption is evident, and there are not significant differences in the daily food consumption between producers who farm the quinoa and those who do not. Therefore, food price increases would equally impact both producer groups.

Keywords: Demand elasticity; food security; food customs; Tobit model; quinoa.

1. Introducción

Según la teoría económica, la demanda de un bien depende de su propio precio, del ingreso disponible, del precio de los bienes relacionados, de los gustos y preferencias, y de las expectativas sobre el futuro, entre otros; en tanto, la elasticidad-precio de la

demanda mide lo que sucede con las cantidades compradas ante las variaciones de precios, así, una demanda elástica responde rápidamente a la variación del precio, y si la demanda fuera inelástica, las variaciones del precio la afectarían en menor proporción.

How to cite this article:

Rosales, G.; Mercado, W. 2020. Efecto de los cambios en el precio de los alimentos sobre el consumo de la quinua y la seguridad alimentaria rural en el Perú. *Scientia Agropecuaria* 11(1): 83-93.

* Corresponding author
E-mail: wmercado@lamolina.edu.pe (W. Mercado).

En la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996 se señaló que la seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico a alimentos que sean suficientes, inocuos y nutritivos para satisfacer necesidades energéticas y preferencias alimentarias, a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 2006). Sus dimensiones son: (i) la disponibilidad de la oferta de alimentos en el mercado interno; (ii) el acceso a través de los ingresos para conseguir alimentos que sean apropiados y nutritivos; (iii) el uso en la provisión de energía y nutrientes para tener una vida saludable; y, (iv) la estabilidad de contar con alimentos adecuados, y sin riesgos de carencias durante crisis económicas o desastres naturales (FAO, 2011).

En relación a la quinua, esta fue domesticada hace 4000 años en los alrededores del lago Titicaca (Canahua y Mujica, 2013). Hasta inicios del siglo XX, su consumo era mínimo y asociado a la población de “bajo nivel cultural” (Canahua y Mujica, 2013) y de pocos ingresos (Yauri, 2015; Herrera, 2016). Este grano se cataloga como pseudocereal con alto valor nutricional y composición fitoquímica única (Graf *et al.*, 2015; Vilcacundo y Hernández, 2017), además de su amplia diversidad genética, múltiples usos, posee alta capacidad de adaptación al cambio climático (FAO, 2011; Sharma y Lakhawat, 2017), y se produce en menor escala fuera de Perú y Bolivia (Mujica y Jacobsen, 2006). La declaración de la ONU del 2013 como “Año Internacional de la Quinua” (AIQ) buscó incrementar su visibilidad para contribuir a la seguridad alimentaria (Canahua y Mujica, 2013; Herrera, 2016), como cultivo para los riesgos del cambio climático y los desafíos de la pequeña producción (FAO, 2011), así, los años 2013 y 2014 con la promoción del grano, su consumo se masificó (IICA, 2015), se incrementaron los precios al pro-

ductor y al consumidor, y si bien los productores habrían obtenido más ingresos, diversos autores sugieren que ellos habrían reducido su consumo (Canahua y Mujica, 2013; Mercado, 2014; Laqui, 2013; IICA, 2015). Según Hinojosa (2018), los productores de quinua de la región Junín, el año 2014 consumían 0,26 kg/persona/mes, mientras el 2012 era 0,40 kg/persona/mes, además los pobladores rurales que no producen quinua y los consumidores pobres urbanos tuvieron que pagar mayor precio para adquirirlo, pero Bellemare *et al.* (2018) mencionan que el comercio internacional de quinua no habría sido perjudicial para el bienestar de los hogares peruanos, pues incluso con el aumento del precio en 100%, se disminuiría su consumo en solo 5%.

En el Perú, según las estadísticas del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI, 2020), la producción total pasó de 30 mil t el 2008 a 86 mil t el 2018, con tasa de crecimiento de 14,2% anual (Tabla 1). La producción nacional registró mayor crecimiento el 2014 con 115 mil t, impulsada por la superficie cultivada, la mejora del rendimiento y la promoción del grano (IICA, 2015), los siguientes años la producción y los precios fueron variables. El año 2019, el primer productor fue el departamento de Puno, su participación se incrementó respecto al año 2014 cuando se expandió el cultivo en Arequipa, Ayacucho, Junín y otros 15 departamentos del Perú. Bedoya *et al.* (2018) mencionan que el auge de la quinua fue responsable del incremento en el número de hectáreas plantadas el 2014, lo que provocó una aceleración de la producción en áreas tradicionales de cultivo de quinua y su extensión a nuevas regiones, teniendo consecuencia en la perturbación del ecosistema, la degradación de tierras, el uso excesivo de plaguicidas, y problemas fitosanitarios, entre otros.

Tabla 1

Producción de quinua (t), tasas de crecimiento por departamentos, precios en chacra y precios al consumidor en Junín, Perú

Departamentos	Promedio 2008-12	Años								Participación	
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Relativa	C. V.	
Puno	29 744	29 331	36 158	38 221	35 166	39 610	38 858	39 539	44,0%	0,15	
Ayacucho	2 298	4 925	10 323	14 630	16 657	15 615	21 213	15 832	17,6%	0,79	
Apurímac	1 287	2 010	2 935	5 785	6 394	7 335	9 262	11 308	12,6%	0,84	
Arequipa	816,6	5 326	33 193	22 379	6 206	3 104	3 942	8 451	9,4%	1,41	
Cusco	1 944	2 818	3 020	4 290	3 937	3 675	4 242	4 209	4,7%	0,35	
Junín	1 503	3 852	10 551	8 518	3 802	2 761	3 074	3 470	3,9%	0,81	
Otros	1 555	3 865	18 546	11 842	7 107	6 557	5 322	6 966	7,8%	0,98	
Total	39 148	52 127	114 726	105 665	79 269	78 657	85 913	89 775	100,0%	0,43	
Tasa crecimiento anual (%)									Prom. 2008-19		
Puno	8,6	-2,8	23,3	5,7	-8,0	12,6	-1,9	1,8	5,9		
Junín	14,3	104,7	173,9	-19,3	-55,4	-27,4	11,3	12,9	23,5		
Nacional	10,9	17,9	120,1	-7,9	-25,0	-0,8	9,2	4,5	14,7		
Precio en chacra en Junín (al productor) Sol/kg									Prom. 2008-19		
Junín	3,42	5,79	7,52	3,27	3,80	3,40	3,71	4,60	4,10	0,33	
Tasa	15,7	41,2	29,9	-56,5	16,2	-10,5	9,1	24,0	10,5		
Precio al consumidor en Huancayo Sol/kg									Prom. 2008-19		
Junín	6,60	10,74	14,31	8,67	6,17	6,62	8,00	8,9	8,03	0,32	
Tasa	11,3	41,1	33,2	-39,4	-28,8	7,3	20,8	11,3	10,8		

Fuente: Serie de Estadísticas de Producción Agrícola-MINAGRI 2008-2018 y Boletín Estadístico Mensual-MINAGRI 2020.

El departamento de Junín en Perú pasó de ser el tercer productor de quinua el año 2014 a la sexta posición el 2019. Hasta antes del AIQ (2008-2012) su producción creció a 14,3% anual, pero entre 2013-2014 fue de 139,3% anual, post AIQ 2015-2019 esa tasa fue -15,6% anual, los precios al productor pasaron de 3,42 Sol/kg (2008-2012), a 6,66 Sol/kg (2013-2014), y 3,76 Sol/kg (2015-2019), el coeficiente de variación (C. V.) de la producción fue 0,81, y en precios al productor 0,33 y al consumidor 0,32 (Tabla 1), lo que refleja su variabilidad. La correlación entre precios en chacra rezagados un año (P_{-1}) y la producción (t) fue + 0,86, respondiendo así la producción a los precios del mercado, con implicancias sobre la seguridad alimentaria de los consumidores rurales. En ese contexto, el objetivo del estudio fue determinar el efecto de los cambios en los precios rurales sobre la ingesta de los alimentos de los productores de Junín (Perú), con la finalidad de verificar si existen diferencias en la situación de seguridad alimentaria entre agricultores que producen quinua respecto de los que no lo producen.

2. Materiales y métodos

El estudio se ejecutó en 4 provincias (Huancayo 42,2%, Jauja 33,3%, Concepción 16,4% y Chupaca 7,3%), con una producción del 99,2% de quinua en el departamento de Junín. Se seleccionaron los doce distritos con mayor producción: Sicaya, Colca y Sapallanga (Huancayo); Acolla, Yauyos, Sincos, y Marco (Jauja); Orcotuna y Chamba (Concepción); Ahuac, Chongos Bajo y Chupaca (Chupaca) (Figura 1), quienes participan con el 77,8% de la superficie sembrada total de quinua (DRAJ, 2017). En estos

distritos predomina la actividad primaria, con una población menor a 7500 habitantes, siendo eminentemente rural (INEI, 2008). Se evaluaron las dimensiones de la seguridad alimentaria con datos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH, 2016): (i) la disponibilidad con el consumo per cápita de la canasta básica para la zona de estudio; (ii) el acceso con la relación Engel dividida en quintiles de población por gasto alimentario per cápita; (iii) el uso por contenido calórico de alimentos (kcal), calculando requerimientos agregados a nivel de hogar, si el consumo diario de calorías es menor al mínimo se considera “déficit calórico”; (iv) la estabilidad con la probabilidad al 95% de confianza, que el hogar tenga déficit calórico, en el modelo Probit la variable dependiente es $P(y=1/x)$ ó $P(y=0/x)$ por valores de variables control (Gujarati y Porter, 2010), que señalan efectos marginales de una unidad de cambio en X sobre la probabilidad que $Y=1$ (existe déficit calórico), calculado con la derivada de la función X: $dP/dX = f(\beta_1 + \beta_2X)\beta_2$, donde $f(\beta_1 + \beta_2X)$ es función de densidad de probabilidad de la normal estandarizada evaluada en $\beta_1 + \beta_2X$, la misma que depende del valor de X, en la ecuación $\text{Prob}(d=1, \text{déficit calórico}) = F(X, \beta)$, $F(\cdot)$ es la función de distribución (Zegarra y Tu-esta, 2009) y X son los atributos: miembros del hogar, perceptores de ingreso, ingreso per cápita anual (Soles), si el jefe es hombre, separado o viudo, agricultor, no ocupado, soltero, tierra que posee (ha), tierra bajo riego (ha), sí arrienda tierra (ha), etc.; se estimó la elasticidad-precio de la demanda de la quinua, y de otros alimentos de la canasta básica de consumidores rurales, con datos del ENAH (2016) y la ecuación 1.

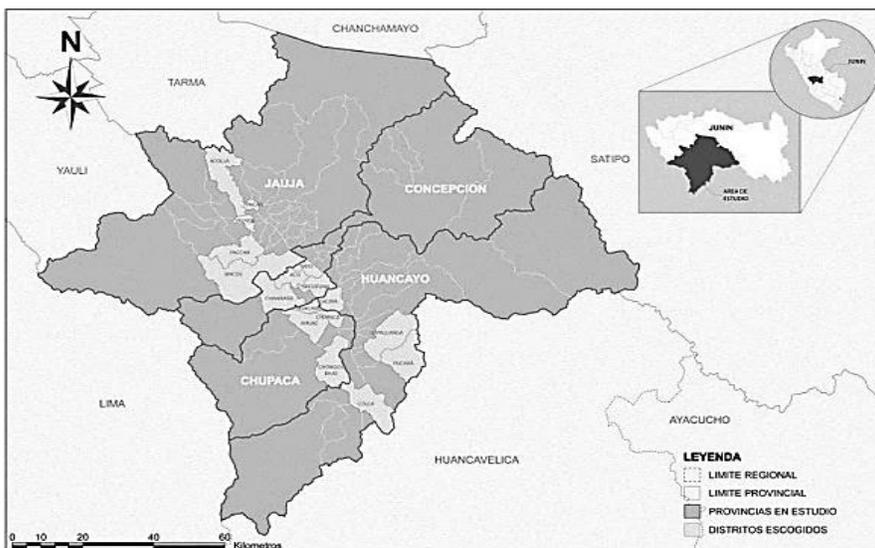


Figura 1. Mapa de las cuatro provincias y distritos del departamento de Junín en estudio.

$$Q_j = a + b \cdot (P_j) + \sum c_i \cdot (P_i) + d \cdot (G) + e \cdot (G_j)^2 + f \cdot (P_j) \cdot (G) + h \cdot Z \quad (1)$$

Donde Q_j : cantidad consumida per cápita de producto j ; P_j : precio de producto j ; P_i : precio de productos sustitutos de j ; G : gasto per cápita diario del hogar; Z : variables del hogar o geográficas que influyen en el consumo, requerimientos calóricos de la familia y si produce quinua o hace el sembrío de otro cultivo.

Su cálculo utilizó un modelo **Tobit (1958)**, donde se asume que la variable dependiente tiene un número de valores agrupados en un valor límite, generalmente cero (**McDonald y Moffitt, 1980**). El modelo permite tener probabilidades de consumo de alimentos positivas en todos los casos (**Pitt, 1983**), y se caracteriza por las siguientes relaciones, siendo X los atributos que están en la parte superior (Q_j, P_j, P_i, G y Z).

$$Q_j = \begin{cases} X\beta + u & \text{si } X\beta + u > 0 \\ 0 & \text{si } X\beta + u \leq 0 \end{cases}$$

Se define la variable aleatoria u con distribución normal y $E(u) = 0$, $\text{Var}(u) = \sigma$ y $E(u, X) = 0$ (**Zegarra y Tuesta, 2009**). La Elasticidad precio teórica es $= (dE(Q_j)/dP_j) \cdot (P_j/E(Q_j))$, pero en el modelo Tobit la Elasticidad-precio es $= dE(Q_j)/dP_j \cdot (P_j/E(Q_j)) \cdot (P_j/E(Q_j)) = [F(z) \cdot (dQ_j^*/dP_j) + E(Q_j^*) \cdot dF(z)/dz] \cdot (P_j/E(Q_j))$ (**McDonald y Moffitt, 1980**).

Q_j^* es la cantidad consumida, la variable z es definida como $(X\beta/\sigma)$, con distribución normal estándar y función de probabilidad acumulativa $F(\cdot)$, dada la variable aleatoria u .

Para evaluar el efecto de la variación del precio de alimentos sobre el gasto per cápita se utilizó datos del **ENAH (2016)**, la inflación de la ciudad de Huancayo (**INEI, 2017**), y los resultados del modelo Tobit (**Pitt, 1983; Zegarra y Tuesta, 2009**).

$$\text{Así, } E(Q_{j0}) = X_0(P_0, m_0)\beta \cdot F(z_0) + \sigma \cdot f(z_0) \quad (2)$$

Donde $E(Q_{j0})$: Valores esperados consumo para cada hogar; X_0 : Promedio consumo alimento X ; β , σ : Coeficientes estimados en modelo Tobit; M_0 : Ingresos de los hogares al inicio; $F(z_0)$, $f(z_0)$: Valores de tablas de distribución normal; P_0 : Precios iniciales.

La ecuación de precios $P_1 = (1 + \Delta p) \cdot P_0$, donde Δp es un nuevo vector de cambios en los precios de los alimentos considerados, lo que permite encontrar el valor esperado:

$$E(Q_{j1}) = X_1(P_1, m_0)\beta \cdot F(z_1) + \sigma \cdot f(z_1) \quad (3)$$

Se obtuvo así un nuevo valor proyectado debido a la variación de precios por la inflación de Huancayo (tiempo t_1), dado otras variables constantes, se estimó sólo el efecto-precio para calcular la diferencia de consumo de la quinua y de otros alimentos

entre los tiempos t_1 y t_0 , de la **ecuación 3 y 2** ($\text{Diff}_j = (E(Q_{j1}) - E(Q_{j0})) / E(Q_{j0})$), donde se aplica el diferencial a los valores originales del consumo per cápita de alimentos por hogar: $Q_{jp} = \text{Diff}_j \cdot Q_j$ (kg/per/día), siendo Q_{jp} el valor proyectado de consumo del alimento de la canasta básica.

También se aplicó una encuesta rural en julio 2017 para una muestra de 126 productores de quinua con población finita (**DRAJ, 2017**), y otra muestra de 151 para no productores de quinua (**CENAGRO, 2012**), en ambos casos, con nivel de confianza 95%, error 8% y $p 0,5$, se preguntó en escala de *Likert* sobre el consumo de alimentos, hábitos y preferencias alimentarias, temas ambientales, información nutricional y de mercado. El análisis factorial para la adecuación del muestreo usó la prueba de KMO, y para el grado de relación entre variables, la prueba de esfericidad de Bartlett.

3. Resultados y discusión

La **Tabla 2** muestra que, en el departamento de Junín, el alimento con mayor variabilidad del precio en chacra y precio al consumidor es la quinua, tal como lo muestran **Mercado y Gamboa (2014)** y el **IICA (2015)**, existe relación directa entre precio y producción de la quinua en Junín; mientras que, en otros alimentos, como en naranjo, papa y oca sus precios en chacra muestran menores desviaciones estándar.

Atributos de la seguridad alimentaria en la población rural de Junín

La disponibilidad. Con datos del **ENAH (2016)**, se estima que el consumo per cápita en kg multiplicado por kcal permite obtener el requerimiento promedio de calorías que satisfacen las necesidades de la zona de estudio, siendo esta de 2168 kcal por persona/día, si bien el consumo promedio de la zona son de 110 productos que proveen hasta 3137,04 kcal/día, pero con el consumo de solo 24 alimentos principales les permitirían ya lograr 2179,54 kcal por persona/día (**Tabla 3**).

Eguren (2014) con la Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares 2008-2009 (ENPF) encuentra que el poblador urbano está mejor alimentado que el rural, la diferencia es la cantidad de tubérculos consumida a nivel rural (160 kg per cápita) que es tres veces mayor que del poblador urbano, pues si bien existe una oferta diversa de productos locales a nivel rural, la papa es el principal alimento y es más de un tercio del consumo per cápita anual, y si bien los tubérculos son ricos en carbohidratos, no lo son en proteínas.

Tabla 2

Desviación estándar de los precios nominales en chacra de cultivos transitorios y permanentes, y precios nominales al consumidor en el departamento de Junín, periodo 2006-2016

Tipo de variación	Bienes de producción y consumo rural (precios en chacra nominal)			Bienes de consumo rural, de producción extra-regional (precios al consumidor nominal)		
Baja variación < 0,1	Naranja 0,07 Oca 0,08 Papa 0,08	Mango 0,09 Mashua 0,09 Mandarina 0,09	Zanah. 0,09 Limón 0,10			
0,1 ≤ media variación < 0,3	Arroz 0,10 Plátano 0,10 Haba verde 0,11 Col 0,14 Paito 0,14 Olluco 0,14	Maíz A. D. 0,14 Zapallo 0,15 Yuca 0,16 Tomate 0,16 Calabaza 0,17 Cebolla 0,18	Papaya 0,18 Maíz choclo 0,18 Aji 0,22 Cebada 0,25 Manzano 0,29 Arveja v. 0,29	Apio 0,18 Sal yodada 0,19 Tomate italiano 0,19 Camote amarillo 0,21	Zapallo 0,22 Naranja de jugo 0,22 Leche evaporada 0,22 Papa blanca 0,23	Zanahoria 0,24 Avena 0,27 Fideo envasado 0,27 Manzana 0,30
0,3 ≤ alta variación < 1,0	Trigo 0,34 Haba seca 0,36 Lechuga 0,41	Maíz amiláceo 0,42 Arveja seca 0,43 Frejol seco 0,51		Fideos granel 0,39 Arroz 0,39 Yuca blanca 0,40 Azúcar rubia 0,40 Cebolla roja 0,42 Olluco 0,45	Lechuga 0,46 Arveja v. 0,48 Plátano 0,49 Arveja s. 0,52 Manzana delicia 0,57 Huevo 0,60	Maíz blanco 0,66 Papaya 0,71 Aceite veg. 0,79 Lenteja 0,80 Pollo eviscerado 0,85 Mondongo 0,97
Muy alta variación ≥ 1,0	Ajo 1,30 Maca 1,64 Quinoa 1,74			Limón 1,00 Jurel fresco 1,41 Queso fresco 1,52	Carne res 1,67 Frejol canario 1,72 Chancho 1,82	Ajo entero 2,50 Carne carnero 2,58 Quinoa 2,95

Fuente: Dirección Regional Agraria - Junín 2016 y de datos del Sistema de Información Regional para la toma de decisiones INEI-2017.

Tabla 3

Lista de los 24 principales alimentos de la canasta básica alimentaria de la zona de estudio

Lista de alimentos	Participación en consumo calórico	Consumo per cápita kg/día	Lista de alimentos	Participación en consumo calórico	Consumo per cápita kg/día
Papa blanca	11,32%	0,3814	Lenteja	1,62%	0,0150
Arroz extra a granel	10,79%	0,0904	Harina trigo a granel	1,59%	0,0133
Azúcar rubia	7,38%	0,0576	Papa color rosada	1,46%	0,0169
Aceite vegetal	5,36%	0,0184	Quinoa entera	1,25%	0,0119
Maíz blanco (cancha)	3,76%	0,0369	Trigo grano entero	1,07%	0,0115
Maíz amarillo cancha	3,53%	0,0412	Leche evaporada	1,05%	0,0227
Cebada grano	3,02%	0,0799	Pollo eviscerado	1,03%	0,0369
Fideos envasado	2,89%	0,0293	Pescado jurel	0,90%	0,0219
Pan francés	1,91%	0,0223	Avena a granel	0,84%	0,0093
Harina trigo tostado	1,91%	0,0324	Papa amarilla	0,81%	0,0227
Huevos a granel	1,64%	0,0343	Arroz corriente	0,79%	0,0069
Fideos tallarin	1,62%	0,0160	Habas secas	0,72%	0,0051
			Total	68,26%	2 179,5 kcal

Fuente: Elaborado con base en ENAHO 2016, Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El acceso. Los datos de ENAHO (2016) muestran que existen pocas diferencias entre la proporción del gasto en alimentos de la población respecto a su gasto total, verificado en los quintiles II (55,6%), III (56,2%) y IV (58,1%), en tanto el quintil I (63,1%) más pobre, destina mayor proporción del gasto, y el quintil V (48,6%) más rico, lo hace en menor proporción. Los resultados del percentil 50 son similares. Según Rocabado (2011) las familias pobres que gastan en alimento entre el 50% y 75% de sus ingresos son críticas porque tienen menos para satisfacer otras necesidades, por ello, sólo el quintil V, estaría en mejor condición de satisfacer otras necesidades como educación y salud, en tanto, el 19,9% de la población tiene gasto en alimentos por debajo de la línea de pobreza.

En promedio, de cada S/. 100 de gasto total del hogar rural, S/ 57,46 se destina a alimentos dentro y fuera del hogar, S/ 8,80 en pago de alquiler, electricidad y comunicación, S/ 7,35 en cuidado y conservación de la salud,

S/ 6,23 para vestido y calzado, S/ 5,58 en transportes y comunicaciones, S/ 5,21 en educación y enseñanza, entre otros (Arpi, 2017), calculando con datos del ENAHO 2015 del INEI, el promedio de ingreso familiar de S/ 593,46/mes permite un gasto mínimo de S/ 356,46/mes en compra de alimentos, por ello, no solo la quinta parte se encuentra en pobreza extrema, sino el año 2015, la tercera parte de familias rurales se encontraban en situación de inseguridad alimentaria o extrema pobreza en los Andes del Perú (Arpi, 2017). Flachsbarth *et al.* (2018) mencionan que, si bien los ingresos por cultivos comerciales contribuyen a la reducción de la pobreza, los agricultores más ricos se benefician en mayor proporción que los agricultores más pobres.

La dimensión de uso. El consumo promedio de calorías por familia es 10 019,70 kcal/día, pero el requerimiento promedio es 7 432,84 kcal/día, la diferencia sería 2 608,38 kcal/día (calculado con datos del ENAHO, 2016), a pesar de ello, el 27,3% de la población no cu-

bre su requerimiento calórico. La etapa entre la gestación y los tres años son cruciales para el desarrollo humano, es cuando la alimentación depende principalmente de los padres, de sus recursos y/o saberes (Beltrán y Seinfeld 2009).

En Latinoamérica, los estudios muestran un nivel intermedio de conocimientos maternos sobre la alimentación complementaria (Sierra *et al.*, 2017). Hernández y Tapia (2017) mencionan que entre el 2010 y 2016 ha disminuido la desnutrición crónica en el Perú, pero que persiste en las zonas rurales, a pesar de una reducción en la brecha urbano-rural, reflejando su persistencia en la sierra y selva. Coronado y De La Cruz (2016) encontraron en las instituciones educativas de nivel inicial de Junín, que las actitudes maternas positivas sobre la alimentación infantil se relacionan con un adecuado estado nutricional de los niños, pero también hay otros aspectos a considerar, así, Hartinger *et al.* (2016) señalan que en la zona rural del Perú es importante mejorar la calidad y cantidad de agua potable, la higiene personal y de la cocina, y la calidad del aire en interiores porque proporcionan un entorno familiar saludable, incluyendo su impacto en la reducción de la pobreza.

La estabilidad. En el modelo Probit todas las variables explican el 65% de la variable dependiente (existencia de déficit calórico); en la estimación del modelo, el *test* de Hosmer y Lemeshow χ^2 fue 7,01, el ROC = 0,96, y con 95% de confianza no se rechaza la hipótesis nula, por tanto, esto se utiliza como indicador de vulnerabilidad alimentaria (probabilidad de tener déficit calórico) con los efectos marginales promedio.

En el modelo, un mayor número de perceptores de ingresos aumenta la probabilidad de tener déficit calórico en 4,9%, lo normal es que sea al revés, pero el aumento del gasto en alimentos incrementa la probabili-

dad en 0,0158% (Tabla 4), al respecto, Lino (2009) menciona que en los distritos de Pucará y San Jerónimo de Tunan (Huancayo), las familias adquieren algunos productos por estatus; y Silberberg (1985) encontró para los Estados Unidos, que si las personas aumentan sus ingresos, otorgan mayor importancia a las cualidades de los alimentos más que al contenido nutricional; Yamada y Basombrío (2007) indican que al aumentar los ingresos, se sustituyen alimentos baratos por más caros pero no se altera el consumo calórico. Así, un mayor ingreso reduce la probabilidad de tener déficit calórico, pero es marginal (0,0023%), en las familias rurales que adquieren bienes por estatus, su alimentación no mejora, y si la jefa es agricultora incrementa la probabilidad de tener déficit calórico en 19,10%, y si es casada la reduce en 12,89% al aumentar el respaldo familiar con mano de obra e ingresos, si la jefa es viuda la probabilidad se reduce a 26,49% pues sus hijos adultos envían remesas, y si alquila tierra para cultivar se reduce la probabilidad en 12,52% al tener más capital para producir más alimentos.

Según el estudio de Arpi (2017), los factores que aumentan la probabilidad de inseguridad alimentaria en la zona rural andina son: si el jefe de hogar es mayor de edad y si vive en la sierra norte; y se reduce esa probabilidad si el jefe del hogar es hombre, es casado o conviviente, si tiene mayor número de miembros en el hogar, y destina mayor gasto a alimentos y vive en la sierra sur. Si bien que, el cambio climático podría modificar y hacer más difícil las condiciones de vida en la zona rural (Maletta, 2009; Morales y Zúñiga, 2016; López y Hernández, 2016), dado que, las comunidades rurales del Perú son susceptibles a la inseguridad alimentaria por ese fenómeno climático (Zárate y Miranda, 2016).

Tabla 4
Indicador de vulnerabilidad alimentaria

margins, dydx(_all)							
Average marginal effects Number of obs = 118							
Model VCE : Robust							
	dy/dx	Expression : Pr(Y), predict() dy/dx w.r.t. : _all	Delta-method	Std. Err.	Z	P> z	[95% Conf. Interval]
Miembros_por_hogar	0,0096177	0,0201169	0,48	0,633	-0,0298107	0,0490461	
Perceptores_hogar	0,0492401	0,0216952	2,27	0,023	0,0067182	0,091762	
Ingreso_percápita	-0,0000238	5,50E-06	-4,32	0,000	-0,0000346	-0,000013	
Gasto_hogar_alim	0,0001580	0,0000234	6,76	0,000	0,0001122	0,0002038	
Jefe_hogar_mujer	0,0120021	0,0526463	0,23	0,820	-0,0911827	0,1151869	
Jefe_hogar_agricu	0,1909687	0,0790291	2,42	0,016	0,0360744	0,345863	
Jefe_hogar_casada	-0,1288581	0,0572552	-2,25	0,024	-0,2410761	-0,01664	
Jefe_hogar_viuda	-0,2649084	0,0790414	-3,35	0,001	-0,4198267	-0,1099901	
Jefe_hogar_separada	-0,1391301	0,0884024	-1,57	0,116	-0,3123957	0,0341355	
Jefe_hogar_soltera	-0,102539	0,0822274	-1,25	0,212	-0,2637018	0,0586238	
Tierra_bajo_riego	0,0670913	0,0754769	0,89	0,374	-0,0808407	0,2150234	
Tierra_propio	-0,0592596	0,034003	-1,74	0,081	-0,1259043	0,007385	
Tierra_alquilada	-0,1252023	0,052458	-2,39	0,017	0,2280181	-0,0223866	

Note: dy/dx for factor levels is the discrete change from the base level.

Las variables de la primera columna fueron procesadas con la metodología TOBIT considerando los datos del departamento de Junín publicados por el ENAHO 2016.

Fuente: Elaborado con base en ENAHO 2016, Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Los mapas de vulnerabilidad alimentaria del MIDIS (2012) presentan índices en todos los distritos del Perú dividido en quintiles, donde el menor valor es un mejor resultado y si es más cercano a uno es peor. En los distritos de la zona de estudio, el más vulnerable sería Chabara con índice de 0,732, y los distritos, Colca (0,624), Acolla (0,484) y Sincos (0,624) se ubican en nivel intermedio, en tanto, Sapallanga, Sicaya, Orcotuna, Ahuac y Chongos Bajo tienen índice bajo de vulnerabilidad entre 0,326 y 0,446, en tanto los mejores resultados son de Yauyos 0,072 y Chupaca 0,152. Así, existe un grupo importante de población que serían vulnerables a la inseguridad alimentaria en la zona rural de Junín.

Desde los 90, la seguridad alimentaria y el hambre tienen dimensiones más allá de la capacidad adquisitiva, pues las familias de altos ingresos no siempre hacen una elección adecuada de alimentos (Yamada y Basombrío, 2007) y el conocimiento de hábitos de consumo alimenticio es fundamental para las políticas sobre la seguridad alimentaria (Rose et al., 1999). Se recomienda educar a las familias, pero Yamada y Basombrío (2007) señalan que el impacto adicional de completar la educación secundaria en el jefe del hogar es menor que el completar la educación primaria, que solo logra reducciones entre 0,2 y 0,3 puntos porcentuales. Castillo (2019) menciona que a mayor empoderamiento de la mujer disminuye la desnutrición.

Elasticidad-precio de la demanda de la quinua, de los alimentos producidos localmente, y de los alimentos de importación extra-regional

En la sierra central se registran 14 grupos de alimentos (con 71 productos), y se les asigna un nombre que los representa (ej. papa para sus diferentes variedades). Para determinar que se cumpla el supuesto de normalidad en el modelo Tobit, se usa la comparación del modelo mostrado en Greene (1981) de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) que convergen a σ , como

el porcentaje de datos no censurados de la muestra, los valores del modelo convergieron con resultados consistentes. Para corregir la heterocedasticidad se usó un comando en Stata desarrollado por Shehata (2011); cumplidos ambos supuestos se muestra la elasticidad-precio de la demanda de los alimentos (Tabla 5).

La mayor elasticidad-precio de la demanda lo exhiben el pollo y el azúcar (menos importantes en la dieta rural), pero la variación del precio afectaría su consumo. En oposición, el fideo, la leche y los bienes producidos localmente tienen baja elasticidad, y son importantes en la canasta alimentaria rural. El aceite, el arroz, el pan y el pescado son bienes inelásticos, pero son más sensibles en relación al fideo.

De los alimentos domésticos, la lenteja tiene mayor elasticidad-precio, luego muy distantes el huevo, el maíz, haba seca y trigo (son inelásticos); en tanto, la quinua y la papa presentan elasticidades positivas (0,052 y 0,1667 respectivamente), similares a bienes Giffen (su consumo aumenta cuando sube el precio). Zhu (2016) menciona que la ley de la demanda puede tener una relación negativa o positiva entre cantidades y precios, y el comportamiento Giffen es una de las formas de la demanda, si bien que las condiciones para su presencia no se cumplen comúnmente. Bellemare et al. (2018) mencionan que al incrementarse los precios de la quinua se afecta positivamente el valor total del consumo doméstico. Asimismo, Stevens (2015) encuentra que en ciertas regiones del Perú, las preferencias culturales por la quinua no producen empeoramiento de los resultados nutricionales. Gamboa (2017) obtiene elasticidad-precio positiva de consumo de quinua para familias productoras del grano en los Andes peruanos. Por ello, el comercio de la quinua no habría sido perjudicial para el bienestar de los hogares peruanos (Bellemare et al., 2018). Asimismo, en el caso de la papa no se concluye que sea un bien Giffen o inferior pues se requiere de una mayor demostración.

Tabla 5

Elasticidades-precio de demanda de la canasta básica alimentaria de la sierra rural

Alimentos Domésticos				Alimentos Importados			
Producto	Elasticidad	P > z	Región	Producto	Elasticidad	P > z	Región
Huevo	-0,392	0,034	Sierra centro rural	Aceite	-0,524	0,029	Todo sierra rural
Lenteja	-0,744	0,023	Todo sierra rural	Arroz	-0,787	0	Todo sierra rural
Maíz	-0,375	0,002	Sierra centro rural	Azúcar	-1,812	0,039	sierra centro rural
Papa	0,166	0	Sierra centro rural	Pollo	-2,124	0,003	Sierra centro rural
Quinua	0,527	0	Sierra centro rural	Fideos	-0,299	0,002	Sierra centro rural
Trigo	-0,193	0,025	Todo sierra rural	Leche	-0,086	0,025	Sierra centro rural
Habas seca	-0,342	0,038	Sierra centro rural	Pan	-0,940	0,025	Sierra centro rural
				Pescado	-0,377	0,012	Sierra centro rural
<i>Elasticidad precio de la demanda de la quinua para sierra central rural</i>							
Para productores de quinua			P > z	Para no productores de quinua			P > z
0,314			0,317	-0,944			0

Fuente: Elaborado con base en ENAHO (2016), Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Lino (2009) señala que se consumen productos locales porque son más baratos, y a pesar de desear otros bienes, la limitante son los ingresos económicos. En ese contexto, la quinua no es un alimento muy consumido y tiene sustitutos baratos (trigo, fideo, arroz, etc.), pero el mayor precio provoca que baje su consumo, y también se auto-consume. Para los agricultores que no cultivan el grano, la elasticidad-precio es inelástico (-0,994), pero sensible a pesar de ser alimento local. En la estimación, para los productores de quinua, la elasticidad-precio obtenida no es significativa (0,314) pues el precio no explica su demanda, sino más bien tiene implicancias sobre su oferta. Hinostriza (2018) en su encuesta del 2014 a consumidores rurales de Junín que no cultivan quinua, encuentra que el 71,7% redujo su consumo respecto al 2012 y estima la elasticidad-precio de la demanda de -4,39 (elástico), y menciona que los altos precios que se dieron durante el AIQ incentivaron a que los agricultores de Junín produzcan más para la venta y el consumo. Halbrendt *et al.* (1994) hallaron elasticidad-precio de la demanda de 0,087 (aves de corral) y -0,098 (vegetales) para la zona rural de Guangdong en China, que implica que la demanda de esos productos es independiente del precio, pues los vegetales eran de su propia producción, y los productos avícolas se compraban en ocasiones muy especiales. Lino (2009) menciona que en los distritos de Pucará y San Jerónimo de Tunán (Huancayo) hay una preferencia de consumir alimentos industriales más que alimentos locales, sea por estatus o por relaciones sociales, y no se promueve el consumo de granos locales. Pitt (1983) señala para la zona rural de Bangladesh, los acrecimientos en los ingresos no fueron eficaces para inducir la sustitución hacia alimentos nutritivos, y que las elasticidades de nutrientes respecto al gas-

to en alimentos son pequeños en hogares de bajos ingresos.

Efectos de variaciones en los precios de los alimentos en los productores de quinua y en los productores que no producen quinua

Para conferir el efecto de las variaciones de precios sobre el consumo de quinua, se calculó el consumo promedio de la canasta básica alimentaria rural de Junín, con bases de datos del ENAHO (2016) e INEI (2017) para determinar la diferencia de consumo entre los agricultores. Los que producen quinua obtienen 2346,65 kcal/día (con consumo de quinua) y 2269,99 kcal/día sin consumirla, los que no cultivan quinua obtienen 2032,48 kcal/día (con consumo de quinua) y 2014,88 kcal/día sin consumirla (los productores de quinua tienen mayor consumo del grano con 0,022 kg/persona/día, y los que no lo cultivan tienen consumo de 0,005 kg/persona/día), debido a la similitud de consumo de otros alimentos entre ambos grupos, solo se comparó las diferencias en el consumo de la quinua.

El modelo Tobit determinó la elasticidad-precio de la demanda, verificando cómo se comportarían los consumidores rurales ante el aumento de precios. La Tabla 6 muestra el consumo proyectado de los productores de quinua, éstos tienen 28,4% de probabilidad de consumir quinua y los que no lo producen el 33%. El primer grupo consumiría 0,0075 kg/persona/día de quinua y los no productores 0,0052 kg/persona/día. Para simular el cambio en el precio se utilizó la variación de precios de la zona urbana de Huancayo que influyen en la zona rural. Así, el 1er semestre 2017, los precios aumentaron en 9,97%, con esa variación los no productores de quinua habrían reducido su consumo en -0,0002/kg respecto al 2016, pero en los productores su consumo habría aumentado en 0,0001/kg.

Tabla 6

Impacto del cambio de precio de la quinua en el consumo del grano en los productores de quinua y aquellos que no lo cultivan

No productores de quinua		Productores de quinua	
$\Sigma\beta x$	-0,011	$\Sigma\beta x$	-0,024
Z	-0,440	Z	-0,570
F(z)	0,330	F(z)	0,284
f(z)	0,362	f(z)	0,339
E(y) (Kg)	0,0052	E(y) (Kg)	0,0075
Kcal por consumo de la quinua	17,98	Kcal por consumo de la quinua	25,85
Cambio de precio de la quinua en el primer semestre del 2017: 9,97%			
$\Sigma\beta x$	-0,011	$\Sigma\beta x$	-0,024
Z	-0,460	Z	-0,563
F(z)	0,330	F(z)	0,284
f(z)	0,359	f(z)	0,340
E(y) (Kg)	0,0050	E(y) (Kg)	0,0077
Kcal por consumo de la quinua	17,19	Kcal por consumo de la quinua	26,31
	-0,79		0,459

Fuente: Elaborado con base en ENAHO 2016, Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Tabla 7

Varianza total explicada y matriz de factores rotados en productores de quinua y productores que no producen en quinua

Varianza total explicada y matriz de factores rotados en productores de quinua									
Factor	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
	1	2,754	45,903	45,903	2,341	39,024	39,024	1,893	31,545
2	1,071	17,844	63,747	,694	11,562	50,587	1,143	19,042	50,587
Matriz de factor rotado y comunalidades Factor									
								1	2
								,478	-,203
								,419	-,327
								-,250	,458
								,930	-,235
								-,101	,847
								,742	-,108
Método extracción cuadrados mínimos no ponderados. Método rotación Varimax con normalización Kaiser.									
Varianza total explicada y matriz de factores rotados en productores no producen quinua									
Factor	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
	1	3,038	43,402	43,402	2,549	36,416	36,416	2,318	33,114
2	1,288	18,399	61,800	,910	13,006	49,422	1,142	16,308	49,422
Método de extracción: cuadrados mínimos no ponderados.									
Matriz de factor rotado y comunalidades Factor									
								1	2
								,038	,874
								,676	-,180
								,480	-,268
								-,563	-,086
								,830	-,157
								-,308	,457
								,726	-,179
Método extracción cuadrados mínimos no ponderados. Método rotación: Varimax, normalización Kaiser.									

Fuente: Elaborado con 277 encuestas (realizadas a productores y no productores de quinua).

Cada 100 g de quinua brinda 343 calorías, por tanto, en los no productores se reducirían en -0,79 kcal/día y en los productores se incrementaría en 0,46 kcal/día.

De la encuesta en la zona de estudio, a productores y no productores de quinua, el 100% de productores consumen quinua, y del segundo grupo el 2,6% no lo consume porque no les gustaba o no sabían prepararlo, y los que consumen (97,4%) era porque lo consideran nutritivo y agradable. En la disposición a pagar por kg de quinua, los que cultivan estarían dispuestos a pagar 15,9% más respecto a los que no lo cultivan (5,7 vs 4,9 sol/kg), el primer grupo son interesados en que el grano posea mayor precio, pero en los que lo compran no. El 73,4% de los que producen quinua estaban enterados del AIQ, y sólo 44,4% que no producen quinua se enteraron vía la TV, periódico, vecinos y familiares. La encuesta tuvo 13 preguntas escala *Likert*, y con el análisis factorial exploratorio se encontró la matriz de correlación de las variables.

Productor de quinua: La prueba del estadístico Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) es 0,730, (resultado bueno) y la esfericidad de Barlett es significativo. El método de extracción de mínimos cuadrados no ponderados estructura dos factores que explican 63,75% de la

varianza total, la matriz del factor rotado por el método Varimax con normalización Kaiser y comunalidades se muestran en la Tabla 7. El primer factor explica el 45,90% y se relaciona con la buena alimentación. El segundo factor explica el 17,84% y se relaciona con temas económicos y de publicidad, o factor coyuntural. Si bien en este grupo, Mercado y Ubillus (2017) señalan que los productores de quinua son heterogéneos, clasificándolos en pequeño productor (rendimiento promedio 2,3 t/ha), mediano (2,1 t/ha), y grande (2,6 t/ha).

No produce quinua: La realización de KMO es 0,779 bueno y Barlett significativo, las variables están interrelacionadas, el método de extracción de mínimos cuadrados no ponderados obtiene dos factores que explican el 61,8% de la variancia total. El primer factor es de la buena alimentación, y el segundo factor se relaciona con lo económico y la disponibilidad: factor coyuntural (Tabla 7).

En general, no hay diferencias en el consumo de alimentos entre ambos grupos de productores, por eso se incide en el efecto de la variación del precio en el consumo de la quinua, pues es el bien con mayor desviación estándar de precios, y su precio es más alto que de otros alimentos básicos, a pesar de ser un bien producido localmente,

sin embargo, la quinua no es un alimento de alto consumo, pues como menciona Stevens (2017), los alimentos que afectan la nutrición del hogar de manera significativa son los que comprenden una gran parte de los gastos en las provisiones de los hogares.

4. Conclusiones

La población rural de Junín dispone de una amplia variedad de alimentos, pero su consumo principal son los carbohidratos y desconocen la combinación nutricional que garantice una buena alimentación. En los agricultores que producen quinua, su elasticidad-precio de la demanda de ese bien es positiva, pues ellos no la adquieren en el mercado, pero para los agricultores que no producen quinua, su elasticidad-precio es negativa e inelástica, comportándose como cualquier consumidor. Por ello, el aumento en los precios de la quinua afectaría el consumo del grano de los agricultores que no producen ese bien.

Al no existir diferencias significativas en hábitos alimentarios e ingresos entre productores que producen quinua y aquellos que no lo producen, posibles aumentos en los precios de los alimentos impactarían similarmente en el consumo de calorías de ambos grupos, siendo, la población rural de Junín vulnerables a la inseguridad alimentaria por efectos de ingresos y por variaciones en el precio de los alimentos.

Es necesario mejorar la educación de las madres a fin de garantizar que las generaciones futuras mejoren su alimentación y que los programas sociales compren productos locales para cubrir requerimientos alimenticios de la población vulnerable. Asimismo, a futuro nuevas investigaciones evalúen la seguridad alimentaria rural en las distintas regiones del país, debido a que el Perú es un país con territorios y culturas diversas, estas evidencias servirían para mejorar las políticas públicas de nutrición rural.

Agradecimientos

A los productores de quinua de Junín, a los funcionarios de las Agencias Agrarias y de la Dirección Regional de Agricultura de Junín que facilitaron las informaciones, y al proyecto VLIR-UNALM por su auspicio.

ORCID

W. Mercado  <https://orcid.org/0000-0001-7167-9581>

Referencias bibliográficas

Arpi, R. 2017. Limite de ingreso que separa familias rurales con y sin seguridad alimentaria y sus determinantes en los Andes del Perú 2015. *Revista de Investigaciones Altoandinas* 19(1): 21-32.

- Bedoya, N.; Pumi, G.; Mujica, A.; Talamini, E.; Domingos, A. 2018. Quinoa Expansion in Peru and Its Implications for Land Use Management. *Sustainability* 10(2): 1-13.
- Bellemare, M.; Fajardo-Gonzales, J.; Gitter, S. 2018. Foods and fads: The welfare impact of rising quinoa prices in Peru. *World Development* 112: 163-179.
- Beltrán, A.; Seinfeld, J. 2009. Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: Un problema persistente. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico: 1-54.
- Canahua, A.; Mujica, Á. 2013. Quinoa: pasado, presente y futuro. *Quinoa.pe*: 1-8.
- Castillo, S. 2016. Efecto del empoderamiento femenino sobre la nutrición infantil en Colombia. *Sociedad y Economía* 36: 106-122.
- CENAGRO. 2012. Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Disponible en: <http://inei.inei.gob.pe/microdatos/>
- Coronado, K.; De La Cruz, H. 2016. Actitudes maternas sobre alimentación infantil y estado nutricional de niños en instituciones educativas de nivel inicial en Junín, Perú. *Apunte de Ciencia y Sociedad* 6(1): 70-73.
- DRAJ - Dirección Regional de Agricultura Junín. 2017. Serie histórica agrícola nivel regional, provincial y distrital 2011-2016 (CD). Huancayo, Junín.
- Eguren, F. 2014. ¿Qué alimentos consumimos los peruanos? *La Revista Agraria* 161: 11-12.
- ENAH0. 2016. Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de Vida y Pobreza. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Disponible en: <http://inei.inei.gob.pe/microdatos/>
- FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2006. Seguridad alimentaria. Informe de políticas 2: 1-4.
- FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2011. Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria. La Seguridad Alimentaria: información para la toma de decisiones 2011: 1-4.
- FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, oficina regional para América latina y el Caribe. 2011. La Quinoa: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. s.l. 66 pp.
- Flachsbarth, I.; Schotte, S.; Lay, J.; Garido, A. 2018. Rural structural change, poverty and income distribution: evidence from Peru. *The Journal of Economic Inequality* 16(8): 631-653.
- Gamboa, C.; Schuster, M.; Schrevens, E.; Maertens, M. 2017. The Quinoa Boom the Welfare of Smallholder Producers in the Andes. *Division of Bioeconomics* 3: 1-35.
- Graf, B.; Rojas, P.; Rojo, L.; Delatorre, J.; Baldeón, M.; Raskin, I. 2015. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety 14: 431-445.
- Greene, W. 1981. On the Asymptotic Bias of the Ordinary Least Squares Estimator of the Tobit Model. *Econometrica*. *The Econometric Society* 49(2): 505-513.
- Gujarati, D.; Porter, D. 2010. *Econometría*. 5ta Edición. McGraw-Hill/Interamerica Editores S.A de C.V. México DF, México. 909pp.
- Halbrendt, C.; Than, F.; Gempeasaw, C.; Dolk-Etz, D. 1994. Rural Chinese Food Consumption: The Case of Guangdong. *Amer. J. Agr. Econ.* (76): 794-799.
- Hartertinger, S.; Lanata, C.; Hattendorf, J.; Verastegui, H.; Gil, A.; Wolf, J.; Mäusezahl. 2016. Improving household air, drinking water and hygiene in rural Peru: a community-randomized-controlled trial of an integrated environmental home-based intervention package to improve child health. *International Journal of Epidemiology* 45(6): 2089-2099.
- Hernández, A.; Tapia, E. 2017. Desnutrición Crónica en menores de cinco años en Perú: análisis especial de información nutricional, 2010-2016. *Revista Española de Salud Pública* 91(1): 1-10.
- Herrera, K. 2016. De/colonialidad alimentaria. Transformaciones simbólicas en el consumo de la quinua en Bolivia. *Razón y Palabra* 20(94): 36-53.

- Hinostrero, S.F. 2018. Factores determinantes del consumo de quinua en el Valle del Mantaro y su aporte a la seguridad alimentaria. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú. 142 pp.
- IICA-Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 2015. El mercado y la producción de quinua en el Perú. Lima, Perú. 163 pp.
- INEI-Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2008. Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda: Sistema de consulta de datos de centros poblados y población dispersa (CD). Lima, Perú.
- INEI -Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2017. Sistema de Información Regional para la Toma la Decisiones. Disponible en: <http://webinei.inei.gob.pe:8080/SIRTOD/inicio.html#>
- Laqui, C. 2013. Las comunidades consumen menos quinua debido a precios altos. La revista agraria 149: 16.
- López, A.; Hernández, D. 2016. Cambio climático y agricultura: una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. El trimestre económico 83(332): 459-496.
- Lino, E. 2009. Consumo de alimentos endógenos-artesanales y exógenos-industriales en los distritos de San Jerónimo de Tunán y Pucará 2008. Tesis de licenciado, Universidad Nacional del Centro, Huancayo. Perú. 216 pp.
- Maletta, H. 2009. El pan del futuro: cambio climático, agricultura y alimentación en América Latina. Debates en Sociología 34: 117-176.
- McDonald, J.F.; Moffitt, R.A. 1980. The Uses of Tobit Analysis. Source: The Review of Economics and Statistics 1980.
- Mercado, W.; Ubillus, K. 2017. Characterization of producers and quinoa supply chains in the Peruvian regions of Puno and Junin. Scientia Agropecuaria 8(3): 251-265.
- Mercado, W.; Gamboa, C. 2014. Comercialización de la quinua en las provincias de Chupaca y Jauja, región Junín. Debate Agrario: Análisis y alternativas (46): 93-117.
- Mercado, W. 2014. ¿El boom de la quinua contribuye a la seguridad alimentaria? La revista agraria 158: 12-13.
- MIDIS - Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. 2012. Mapa de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria. Lima, Perú. 42 pp.
- MINAGRI - Ministerio de Agricultura y Riego. 2020. Boletín Estadístico Mensual "El Agro en Cifras". Lima, Perú. 166 pp.
- MINAGRI - Ministerio de Agricultura y Riego. 2019. Serie de Estadísticas de Producción Agrícola (SEPA) (en línea). Disponible en: <http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/>
- Morales, L.; Zúniga, C. 2016. Impactos del cambio climático en la agricultura y seguridad alimentaria. Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático 2(1): 269-291.
- Mujica, A.; Jacobsen, S. 2006. La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y sus parientes silvestres. Botánica Económica de los Andes Centrales: 449-457.
- Pitt, M.M. 1983. Food Preferences and Nutrition in Rural Bangladesh. The Review of Economics and Statistics 1983.
- Rocabado, F. 2011. La Seguridad Alimentaria. Strategia 21: 84-86.
- Rose, D.; Strasberg, P.; Jeje, J.; Tschirley, D. 1999. Aumento de Ingestão de Calorias Relacionada ao Aumento de Renda no Norte de Moçambique. Flash basado en el informe de investigación del MAP / MSU 33(17): 1-5.
- Sharma, G.; Lakhawat, S. 2017. Nutrition facts and functional potencial of quinoa (*Chenopodium quinoa*), an ancient Andean grain: A review. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 6(4): 1488-1489.
- Shehata, E. 2011. TOBITHETM: Stata module to estimate Tobit Multiplicative Heteroscedasticity Regression, Statistical Software Components, Boston College Department of Economics.
- Sierra, M.; Holguín, C.; Mera, A.; Delgado, M. 2017. Conocimientos maternos sobre alimentación complementaria en Latinoamérica: revisión narrativa. Revista Facultad Ciencias de la Salud Universidad del Cauca 19(2): 20-28.
- Silberberg, E. 1985. Nutrition and the Demand for Tastes. Journal of Political Economy 93(5): 881-900.
- Stevens, A. 2017. Quinoa quandary: Cultural and nutrition in Peru. Food Policy 71: 132-142.
- Tobit, J. 1958. Estimation of relationships for limited dependent variables. Econometrica 26: 24-36.
- Vilcacundo, R.; Hernández, B. 2017. Nutritional and biological value of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Current Opinion in Food Science 14: 1-6.
- Yamada, G.; Basombrio, L. 2007. Objetivos de Desarrollo del Milenio: ¿se puede reducir el hambre a la mitad en el Perú? Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico & Center for Global Development, apuntes 62: 125-150.
- Yauri, M. 2015. Antropología de la Alimentación. La comida y el comer. Scientia 17(17): 83-94.
- Zárate, A.; Miranda, G. 2016. Impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria en zonas campesinas vulnerables de los Andes del Perú. Revista Mexicana de Ciencias Agrícola 07(1): 71-82.
- Zegarra, E.; Tuesta, J. 2009. Shock de precios y vulnerabilidad alimentaria de los hogares peruanos. GRADE, Documento de Trabajo 55: 80 pp.
- Zhu, D. 2016. The Mechanism of Giffen Behaviour. Munich Personal RePEC Archive 75707: 1-23.