

## Sustentabilidad de agroecosistemas de palto (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus spp.*) en Cañete, Lima – Perú

Sustainability of avocado (*Persea americana* Mill.) and tangerine (*Citrus spp.*) agroecosystems in Cañete, Lima – Peru

Ruben Collantes<sup>1</sup> | Alexander Rodriguez<sup>2</sup>

### RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la sustentabilidad de agroecosistemas de palto y mandarina en Cañete (Lima – Perú). Se analizaron cinco fincas, cada una de diferentes conglomerados. Tras consulta con expertos y agricultores del área, se adaptaron indicadores y subindicadores de sustentabilidad, los cuales se estandarizaron y ponderaron según su importancia, asignándose rangos valorados en una escala de 0 – 4, siendo 2 el valor umbral de sustentabilidad tanto general como por dimensión social, económica y ambiental, proponiéndose como nueva variable la Biodiversidad de artrópodos benéficos. Se observó tendencias en la sustentabilidad general y por dimensión, encontrándose interdependencia entre las mismas. La producción para autoconsumo resultó reducida, con dependencia media a alta de insumos externos, concordante con la conciencia de los agricultores y proveyó parcialmente una dieta adecuada. Estos agroecosistemas cumplirían objetivos sociales ( $I_k > 2$ ), pero sólo la finca 23 (Conglomerado 3), cumplió con los requisitos de sustentabilidad ( $IS_{Gen} > 2$ ;  $IK > 2$ ;  $IS > 2$ ;  $I_{Am} > 2$ ). Se concluye que la adaptación y uso de indicadores es adecuada para detectar puntos críticos en la sustentabilidad de agroecosistemas, establecer causas y proponer soluciones a mediano plazo.

**Palabras Clave:** Agroecosistema, Análisis multicriterio, Indicadores, Palto, Mandarina, Sustentabilidad.

### ABSTRACT

The main objective of the present research was to evaluate the sustainability of avocado and tangerine agroecosystems in Cañete (Lima – Peru). Five farmlands from different clusters, dedicated to avocado and tangerine crops, were analyzed. After consulting experts and local farmers, sustainability indicators and subindicators proposed by Sarandón et al. [1], Márquez & Julca [2], were adapted, standardized and weighted, assigning valued ranks in a scale from 0 – 4, being 2 the threshold value of general, social, economic and environmental sustainability. The inclusion of the biodiversity of beneficial arthropods (predators and parasitoids) was proposed for the environmental dimension analysis. Tendencies of general sustainability and its components were observed, detecting interdependence between them. Self-consumption production was reduced, with an intermediate to high dependence of external inputs, which was concordant with farmers' consciousness and partially completed their diet. These agroecosystems could accomplish social objectives, but partially the economic and environmental objectives. Only farm 23 (cluster 3), fulfilled all the requirements to be sustainable. We conclude that the adaptation and use of sustainability indicators are proper to detect critical points of agroecosystems sustainability, to determine possible causes and to propose medium term solutions.

**Key words:** Agroecosystem, Multi-Criteria Analysis, Indicator, Avocado, Tangerine, Sustainability.

## I. INTRODUCCIÓN

La sustentabilidad de un agroecosistema involucra características bióticas y abióticas propias del mismo para mantenerse relativamente estable, ya que confrontan cambios continuos derivados de la evolución natural de las especies, alteraciones climáticas y edáficas. Estas últimas afectan la disponibilidad de recursos para plantas y animales, por lo que un manejo racional por parte del humano es fundamental para lograr la sustentabilidad<sup>3</sup>.

Existen varias definiciones de sostenibilidad como mantener niveles productivos, usar eficientemente los recursos sin degradar el ambiente, entre otras<sup>4</sup>. Sin embargo, sostenibilidad también involucra desarrollo y ecología<sup>5</sup>, por lo que una agricultura sostenible debe, a largo término, mejorar la calidad ambiental y asegurar la disponibilidad de recursos naturales presentes y futuros, satisfaciendo las necesidades humanas básicas de alimentación de manera económicamente viable, mejorando así la calidad de vida de los productores y la sociedad<sup>6</sup>.

Brindley<sup>7</sup> ha propuesto diez principios para el desarrollo sustentable: i) consultar a los participantes; ii) proyectos en pequeña escala tienen mayores posibilidades de éxito; iii) flexibilidad; iv) posibilidad de reproducir un proyecto; v) elaborar un vigoroso programa de capacitación; vi) usar al mínimo insumos externos; vii) apoyarse en conocimientos locales; viii) evaluar la incidencia de los cambios propuestos; ix) considerar insumos y resultados; x) mantener (o mejorar) el nivel de vida.

Evaluar la sustentabilidad de agroecosistemas requiere simplificar aspectos complejos en otros más claros, objetivos y generales para detectar tendencias a nivel de sistema<sup>1</sup>. Por ello, es necesario definir variables que, solas o en conjunto, permitan elaborar indicadores operativos<sup>8-9</sup>.

Como alternativa aplicable, se tendría el Marco MESMIS<sup>10</sup>, dentro de los siguientes parámetros: i) la sostenibilidad de sistemas de manejo de recursos naturales se define por siete atributos generales, que son la productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y auto seguridad; ii) la evaluación sólo es válida para un sistema de manejo en un determinado lugar geográfico, una escala espacial y para un determinado período; iii) es un proceso participativo que requiere un equipo de evaluación interdisciplinario con participantes locales y foráneos; iv) no se mide la sostenibilidad per se, sino comparando dos sistemas o más. La comparación se hace transversal o longitudinalmente. Sarandon y Flores<sup>11</sup> manifiestan que además de los

métodos para la construcción de indicadores deben: i) estar estrechamente relacionados con los requisitos de sustentabilidad; ii) ser adecuados al objetivo de estudio; iii) ser sensibles a un amplio rango de condiciones y a los cambios en el tiempo; iv) presentar poca variabilidad natural durante el periodo de muestreo; v) tener habilidad predictiva; vi) ser expresados en unidades equivalentes por medio de transformaciones apropiadas; vii) ser de fácil recolección y uso y confiables; viii) no ser sesgados (ser independientes del observador o recolector); ix) ser sencillos de interpretar y no ambiguos; x) brindar la posibilidad de determinar valores umbrales; xi) ser robustos e integradores (brindar y sintetizar buena información); xii) de características universales, pero adaptados a cada condición en particular.

El manejo convencional, sumado al alza de costos y la limitada disponibilidad de mano de obra, son limitantes en Cañete para desarrollar actividades agrícolas sustentables, por ello, generar nuevos conocimientos sobre sustentabilidad permitirá desarrollar alternativas como rediseñar el agroecosistema, mejorar el plan de manejo fitosanitario, etc. Por ello, el presente trabajo está orientado a determinar la sustentabilidad de agroecosistemas de palto y mandarina en el Valle de Cañete, Lima – Perú.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en la Provincia de Cañete, Departamento de Lima, la cual limita al norte con las Provincias de Lima y Huarochirí, al este con la Provincia de Yauyos, al sur con el Departamento de Ica y al oeste con el Océano Pacífico. Se ubica a 13°04' 42" LS 76°23' 02" LO, con una altitud de 3 – 819 msnm (Figura 1). Se visitaron los Distritos de San Luis, San Vicente, Quilmaná, Imperial y Nuevo Imperial y Lunahuaná.

Cañete cuenta con clima subtropical seco, temperatura promedio de 19,7° C, siendo 28° C en verano y 14 – 20° C en invierno, con escasa precipitación de 26 mm.año<sup>-1</sup> y humedad relativa entre 81 – 87% [12].

La población objetivo fueron fincas inscritas en la Asociación de Agricultores de Cañete dedicadas al cultivo de palto y mandarina, constituida por 55. Mediante el método de proporciones [13], se obtuvo la muestra de 48 fincas aplicando la Ecuación 1.

$$n = \frac{\frac{PQ}{d^2}}{\frac{\left(\frac{PQ}{d^2}\right) - 1}{N} + 1} \quad (1)$$

Donde:

n: tamaño de muestra

N: Población objetivo  
 P: Probabilidad de acierto (0.5)  
 Q: Probabilidad de error (0.5)  
 D: Error (5%)



Figura 1. Provincia de Cañete, Lima – PE.

Fuente: <https://www.google.com/maps/>

Posteriormente, mediante el Software SPSS, se elaboró un Análisis de Conglomerado (Clúster) Jerárquico por el Método de Ward y distancia euclidiana cuadrada fijada en ocho, siendo las variables consideradas el nivel de instrucción del agricultor, servicios disponibles, participación en asociaciones, crianza de animales, cultivo principal, área cultivada, costo del cultivo principal, rendimiento (t.ha<sup>-1</sup>), si exporta y manejo agronómico, conformándose cinco conglomerados.

El Cuadro 1 detalla los conglomerados (clústeres), conformados, seleccionándose aleatoriamente una finca por cada uno (rojo).

Cuadro 1. Conglomerados de fincas productoras de palto y mandarina en Cañete, Lima, Perú.

Clúster	Fincas	Observación
1	3, 5, 33, 41, 47, 48 (6)	Productores de mandarina medianos a medianos grandes ( $x \geq 21$ ha), con nivel técnico, servicios completos, no crían animales, costos de producción altos a muy altos ( $x \geq$ PEN 15 000.00.ha <sup>-1</sup> ), rendimiento alto a muy alto ( $x > 45$ t.ha <sup>-1</sup> ) y exportan.
2	6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 21, 25, 28, 38, 42, 46 (13)	Productores de mandarina y/o palta medianos pequeños a medianos ( $7 \text{ ha} \leq x \leq 50$ ha), con secundaria completa o nivel técnico-superior, servicios incompletos, no crían animales, costos de producción medios a muy altos ( $x \geq$ PEN 5000.00.ha <sup>-1</sup> ), rendimientos variables ( $0 < x$ ) y exportan.
3	18, 23, 24, 40 (4)	Productores de palta y/o mandarina medianos pequeños a medianos ( $7 \text{ ha} \leq x \leq 50$ ha), con nivel técnico-superior, servicios completos, crían animales, costos de producción medios a altos (PEN 5000.00 $\leq x \leq$ PEN 30 000.ha <sup>-1</sup> ), rendimientos de muy bajos a medios ( $0 < x \leq 45$ t.ha <sup>-1</sup> ) y exportan.

4	4, 9, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 29, 30, 31, 37, 39, 43, 44, 45 (16)	Productores de mandarina y/o palta medianos pequeños a medianos grandes ( $7 \text{ ha} \leq x$ ), con nivel técnico-superior, servicios completos, no crían animales, costos de producción medios a altos (PEN 5000.00.ha <sup>-1</sup> $\leq x \leq$ PEN 30 000.00.ha <sup>-1</sup> , rendimientos de muy bajos a altos ( $0 < x \leq 60$ t.ha <sup>-1</sup> ) y exportan.
5	1, 2, 8, 26, 27, 32, 34, 35, 36 (9)	Productores de palto, mandarina y/u otros cultivos pequeños a medianos grandes ( $0 < x$ ), con al menos primaria completa, servicios completos o incompletos, crían o no animales, costos de producción de bajos a altos ( $0 < x \leq$ PEN 30 000.00.ha <sup>-1</sup> ) y no exportan.

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se analizó la sustentabilidad de las cinco fincas seleccionadas mediante indicadores adaptados de <sup>1</sup> y <sup>2</sup>:

**Dimensión económica.** El Cuadro 2, presenta los subindicadores adaptados para evaluar la sustentabilidad económica de fincas productoras de palto y/o mandarina en Cañete.

Cuadro 2. Subindicadores económicos.

Dimensión Económica	Subindicador	Variables	Valor	Detalle
	Rentabilidad (A)	Productividad (t.ha <sup>-1</sup> ) (A1)		4
3				46-60
2				31-45
1				16-30
0				<16
4				>80%
Calidad de exportación (A2)			3	61-80%
			2	41-60%
			1	21-40%
			0	<21%
Incidencia de plagas (A3)			4	$\leq 5\%$
			3	6-8%
	2		9-11%	
	1		12-14%	
	0		$\geq 15\%$	
	4		>4000	
Ingreso neto mensual (B)	En PEN (1 PEN = 0.3125 USD) (B)	3	3001-4000	
		2	2001-3000	
		1	1001-2000	
		0	<1000	
Riesgo económico (C)	Diversificación para la venta: cantidad de productos para la venta (C1)		4	$\geq 6$
			3	4-5
			2	3
			1	2
			0	1
	Dependencia de insumos externos (C2)		4	0-20%
			3	21-40%
			2	41-60%
			1	61-80%
			0	81-100%

Fuente: Adaptado de [1] y [2].

La rentabilidad de la finca se consideró el subindicador más importante, con el doble del peso respecto a los otros. El valor del indicador económico (IK) se calculó mediante la Ecuación 2:

$$IK = \frac{\left(\frac{A1 + A2 + A3}{3}\right) + B + \frac{C1 + C2}{2}}{4} \quad (2)$$

**Dimensión ambiental.** El Cuadro 3 presenta subindicadores seleccionados para esta dimensión.

**Cuadro 3.** Subindicadores ambientales.

Subindicador	Variables	Valor	Detalle
Conservación de la vida de suelo (A)	Manejo de la cobertura vegetal (A1)	4	100%
		3	75-99%
		2	50-74%
		1	25-49%
	Diversificación de cultivos (A2)	0	<25%
		4	Total
		3	Alta
		2	Media
		1	Baja
		0	Monocultivo
Riesgo de erosión (B)	Pendiente predominante (B1)	4	<5%
		3	6-15%
		2	16-30%
		1	31-45%
		0	>45%
	Cobertura vegetal (B2)	4	100%
		3	75-99%
		2	50-74%
		1	25-49%
		0	<25%
Conservación de suelos (B3)	4	Curvas de nivel o terrazas	
	3	Barrera viva y muerta	
	2	Barrera muerta	
	1	Camellones en tres bolillos	
	0	Surco paralelo a la pendiente	
Manejo de la Biodiversidad (C)	Biodiversidad de artrópodos benéficos (C1)*	4	> 60 especies
		3	46 – 60 especies
		2	31 – 45 especies
		1	16 – 30 especies
		0	<15 especies
	Biodiversidad vegetal (C2)	4	Total
		3	Alta
		2	Media
		1	Baja
		0	Monocultivo
Área de zonas de conservación (ha) (C3)	4	>21	
	3	1.1-2.0	
	2	0.51-1.00	
	1	0.1-0.5	
	0	0	

Fuente: adaptado de [1] y [2].

\*Nueva variable propuesta para el análisis.

La variable Biodiversidad de artrópodos benéficos (C1) (Cuadro 3), representa una innovación a la propuesta original<sup>1</sup>, asignando rangos en función al número de especies de artrópodos benéficos encontrados durante el estudio, los cuales fueron un total de 58.

El valor del indicador ambiental (*Iam*), se calculó mediante la ecuación 3:

$$Iam = \frac{\frac{A1 + A2}{2} + \frac{B1 + B2 + 2B3}{4} + \frac{C1 + C2 + C3}{3}}{3} \quad (3)$$

**Dimensión social.** El Cuadro 4 presenta los subindicadores seleccionados para esta dimensión.

**Cuadro 4.** Subindicadores sociales.

Subindicador	Variables	Valor	Detalle
Satisfacción de las necesidades básicas (A)	Acceso a la educación (A1)	4	Superior
		3	Secundaria
		2	Primaria
		1	Limitada
		0	Sin acceso
	Acceso a salud y cobertura sanitaria (A2)	4	<1 km
		3	1.1-3 km
		2	3.1-5 km
		1	5.1-10 km
		0	>10 km
Servicios (A3)	4	Completos	
	3	Casi completos	
	2	Agua y luz	
	1	Sólo agua	
	0	Ninguno	
Integración Social (B)	Participación en organizaciones	4	Muy alta
		3	Alta
		2	Media
		1	Baja
		0	No participa
Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica (C)	Visión y concepto del agroecosistema	4	Holística
		3	Conservación
		2	Parcializada, limitada
		1	Muy poco conocimiento
		0	Sin conciencia ecológica

Fuente: adaptado de [1] y [2].

El valor del indicador social (*IS*), se calculó mediante la Ecuación 4:

$$IS = \frac{2\left(\frac{A1 + A2 + A3}{3}\right) + B + C}{4} \quad (4)$$

Para el índice de sustentabilidad general (*ISGen*), las tres dimensiones son consideradas de igual importancia<sup>1</sup>, teniéndose la Ecuación 5:

$$ISGen = \frac{IK + IAM + IS}{3} \quad (5)$$

Adicionalmente, para considerar que una finca sea sustentable, el *ISGen* debe ser mayor a 2 y ninguna de las tres dimensiones evaluadas debe tener un indicador con un valor menor a 2<sup>1</sup>

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los datos recabados en campo mediante encuestas y entrevistas tanto a los agricultores como a expertos de la

De los datos recabados en campo mediante encuestas y entrevistas tanto a los agricultores como a expertos de la zona, se pudo elaborar el análisis de sustentabilidad en las tres dimensiones consideradas en el enfoque multi criterio (económico, ambiental y social).

En los Cuadros 5 – 7, se presenta el resumen de los subindicadores y los índices de sustentabilidad económico (IK), ambiental (IAM) y social (IS), respectivamente, para cada finca (clúster), evaluada.

**Cuadro 5.** Subindicadores económicos calculados.

Finca	A1	A2	A3	B	C1	C2	IK
1	2	0	0	2	3	2	1.46
5	3	1	2	2	2	1	1.88
13	0	0	1	2	0	1	0.79
23	2	1	1	3	3	2	2.04
44	1	2	2	1	0	1	1.21

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 6.** Subindicadores ambientales calculados.

Finca	A1	A2	B1	B2	B3	C1	C2	C3	IAM
1	2	3	4	2	3	2	3	0	2.39
5	1	1	4	1	3	0	1	0	1.36
13	0	0	4	0	3	1	0	0	0.94
23	2	2	4	2	3	1	2	0	2.00
44	1	0	4	1	3	0	0	0	1.08

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 7.** Subindicadores sociales calculados.

Finca	A1	A2	A3	B	C	IS
1	4	4	3	1	3	2.83
5	4	4	4	2	2	3.00
13	4	4	3	2	2	2.83
23	4	4	4	3	3	3.5
44	4	4	4	2	2	3.00

Fuente: Elaboración propia.

El ISGen calculado para cada una de las fincas se presenta en el Cuadro 8.

En lo referente a la dimensión económica, se observó que la Finca 23 fue la única en obtener un IK superior a 2, pese a que en las variables A2 y A3 obtuvo valores de 1. Esto se debe principalmente al hecho de que el ingreso neto del agricultor es cercano a los PEN 4000.00 mensuales, siendo el más elevado de los cinco; además de que por lo menos posee cuatro tipos productos destinados para la comercialización.

**Cuadro 8.** ISGen de las fincas analizadas.

Finca	IK	IAM	IS	ISGen
1	1.46	2.39	2.83	2.23
5	1.88	1.36	3.00	2.08
13	0.79	0.94	2.83	1.52
23	2.04	2.00	3.50	2.51
44	1.21	1.08	3.00	1.76

Fuente: Elaboración propia.

En la dimensión ambiental, sólo las fincas 1 (clúster 5) y 23 (clúster 3), obtuvieron valores de IAM superiores a 2, debido a que ambas fueron las fincas con mayor diversidad tanto de artrópodos benéficos como de plantas, encontrándose presencia de depredadores, parasitoides y polinizadores; así como de otros cultivos asociados y de cobertura.

La dimensión social fue la única en la cual todas las fincas evaluadas resultaron ser sustentables. Esto se debe a que la satisfacción tanto de servicios básicos como de educación y salud fue casi completa en todos los casos. Sin embargo, la participación en asociaciones de agricultores es variable.

En cuanto al ISGen, las fincas 1 (Clúster 5), 5 (Clúster 1) y 23 (Clúster 3), obtuvieron un valor superior a 2. Sin embargo, la única finca que cumple la condición de ser sustentable<sup>6</sup>, es la finca 23, ya que cada una de las dimensiones evaluadas obtuvo valores superiores a 2.

La Figura 2 compara las fincas 23 (Clúster 3) y 13 (Clúster 2), de las cuales la primera resultó ser la más sustentable al obtener el mayor valor del ISGen (2.51) y lograr valores mayores o iguales a dos en el IK, IS e IAM; mientras que la segunda fue la menos sustentable al obtener el menor valor del ISGen (1.52) y no haber logrado valores mayores o iguales a dos en el IK e IAM.

#### 4. CONCLUSIONES

- Los agroecosistemas de palto y mandarina en Cañete son socialmente sustentables, ya que en todas las fincas analizadas el IS fue superior a 2.
- La dimensión económica requiere mejora en la calidad de productos para exportación, así como la diversificación de productos para la venta.
- En cuanto a la dimensión ambiental, ninguna de las fincas cuenta con zonas de conservación, destinando casi toda el área a actividades agropecuarias.
- Tres fincas lograron un ISGen superior a 2, pero sólo la

finca 23 (Clúster 3), reunió todas las condiciones para ser considerada sustentable.

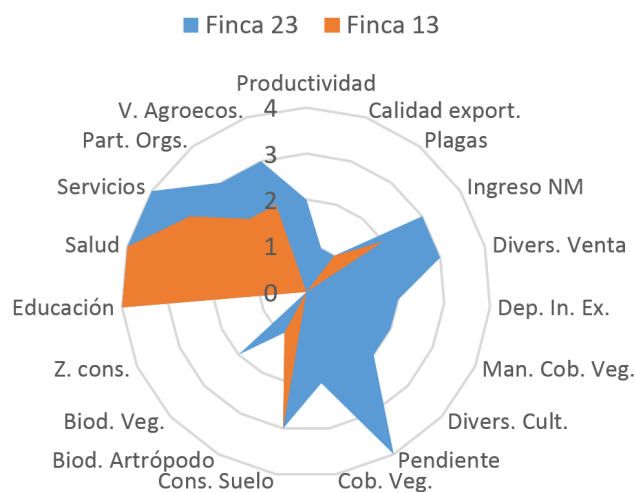


Figura 2. Gráfico radial de sustentabilidad.

Fuente: Elaboración Propia.

## 5. RECOMENDACIONES

- Evaluar mediante indicadores de sustentabilidad agroecosistemas con rubros estratégicos como el arándano, fresa, frambuesa, quinua, entre otros.
- La participación de agricultores y expertos del área es fundamental, por lo que se recomienda desarrollar dinámicas y talleres para lograr una interacción más próxima con los beneficiarios potenciales.
- Contactar autoridades regionales y municipales, así como personal técnico para gestionar posibles capacitaciones sobre temas de interés, en aras de generar capacidades en el capital humano.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Sarandón S, Zuluaga M, Cieza R, Gómez C, Janjetic L, Negrete E. 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología*, vol. 1, pp. 19-28. placas con plásticos reciclados para viviendas de interés social. En: 16° Reunión Técnica de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón. Mendoza, Argentina. (2006) 87-94.

[2] Berretta, Horacio. Ladrillos de cáscara de cacahuete y plástico reciclado. Centro Experimental de la Vivienda Económica de Argentina. <http://Ladrillos%20de%20c%C3%A1scara%20d%20cacahuete%20y%20pl%C3%A1stico%20reciclado.%20%20%20Ison21.html>.

[3] Altieri M, Nicholls C. 2010. *Diseños Agroecológicos para Incrementar la Biodiversidad de Entomofauna Benéfica en Agroecosistemas*. 1a ed. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). 83 p. Medellín, CO.

[4] Lescano J, Valdéz L, Lescano L, Reyes C, Belaúnde M. 2015. *Manual del Desarrollo Sostenible: El futuro que queremos*. 1a ed. Editorial Macro. 687 p. Lima, PÉ.

[5] FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1997. *Zonificación agro-ecológica: Guía general*. Boletín de Suelos de la FAO 73. 98 p. Roma, IT.

[6] León-Velarde C, Quiroz R. 1994. *Análisis de sistemas agropecuarios: uso de métodos bio-matemáticos*. CIRNMA- CONDESAN. 238 p. Puno, PE.

[7] Brindley B. 1991. ¿Qué quiere decir realmente sostenible?: Algunas reglas para la marcha del desarrollo. *Ceres*, FAO 128, vol. 23, No. 2, pp. 35-38. Roma, IT.

[8] Astier M, Masera O, Galván-Miyoshi Y. 2008. *Evaluación de sustentabilidad: Un enfoque dinámico y multidisciplinario*. SEA, CIGA, ECOSUR, CIEGO, UNAM, GIRA, Mundiprensa, Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable, España. 1a ed. 210p. Valencia, ES.

[9] Masera O, Astier M, López-Ridaura S. 1999. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El Marco de Evaluación MESMIS*. GIRA.A.C. 109 p. MX.

[10] López-Ridaura S, Masera O, Astier M. 2001. *Evaluando la sostenibilidad de los sistemas agrícolas integrados: el marco MESMIS*. Boletín de ILEIA. Abr., 2001, pp. 25-27.

[11] Sarandón S y Flores C. 2009. *Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica*. *Agroecología* Vol. 4: pp. 19-28.

[12] INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil). 2002. *Mapa de peligros, Plan de usos del suelo y Propuesta de medidas de mitigación de los efectos producidos por los desastres naturales de las ciudades de la Provincia de Cañete*. Programa de Ciudades Sostenibles, Primera Etapa. En colaboración con Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, 212 p. PE.

- [13] Julca A, Rodríguez P, Meneses L, Blas R, Bello S, Anahul J et al. 2006. Selección de fuentes naturales para la fertilización de café en el marco de una agricultura orgánica. Línea base de Proyecto financiado por INCAGRO, en alianza con la UNALM, la FDA, la JNC y el INIEA. 53 p. Lima, PE.

