

INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD EN LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

Indicators of Sustainability in Agroforestry Systems

Henry Briceño-Yen¹

1. M.Sc. Producción Agrícola. Docente Asociado Facultad de Ciencias Agrarias-CP Ingeniería Agronómica-UNHEVAL-Huánuco Perú

Correo electrónico: henryhby@hotmail.com ,  <https://orcid.org/0000-0002-0629-3014>

RESUMEN

Las actividades realizadas dentro de los ecosistemas agrícolas necesitan ser evaluadas bajo el enfoque de su sustentabilidad, en esta revisión se exponen aspectos relevantes que vinculan a los sistemas de producción y más específicamente a los sistemas agroforestales, paradigma de suma importancia, cuya relevancia no solo se sustenta en el aspecto productivo sino que busca establecer relaciones más armónicas entre las dimensiones, económicas, ecológicas y socioculturales, e identificar los indicadores que nos permitan evaluar la sustentabilidad, indudablemente existen evidencias que consolidan el papel que cumplen los SAF en la explotación adecuada y racional de los recursos de manera sustentable sin ponerlos en riesgo para el futuro de la sociedad.

Palabras clave: Ecosistemas, agroforestales, dimensiones, indicadores, sustentabilidad

ABSTRACT

The activities carried out within agricultural ecosystems need to be evaluated under the focus of their sustainability. In this review, relevant aspects that link production systems and more specifically agroforestry systems are exposed, a paradigm of great importance, the relevance of which is not only It is based on the productive aspect, but rather seeks to establish more harmonious relationships between the economic, ecological and socio- cultural dimensions, and to identify the indicators that allow us to assess sustainability. There is undoubtedly evidence that consolidates the role that SAFs play in adequate and rational exploitation. resources in a sustainable way without putting them at risk for the future of society.

Key words: Ecosystems, agroforestry, dimensions, indicators, sustainability

<https://doi.org/10.47840/ReInA20208>

Recibido: 17 de marzo de 2020

Aceptado para publicación: 30 de marzo de 2020

INTRODUCCIÓN

Existen muchos sistemas de producción agrícola en los cuales el mínimo criterio que tienen es propiciar la producción de alimentos sin considerar en ese sentido si ella se está desarrollando dentro de parámetros que buscan la sustentabilidad enfocada en tres aspectos centrales que son la económica, la ambiental o ecológica y la sociocultural.

La agricultura es un sistema creado a partir de un ecosistema natural, manejado por la mano del hombre. La agricultura productivista ha manejado el sistema intensivamente, dando la sensación de que no considera esa peculiaridad biológica de la agricultura. Indica Tello (2013).

Una característica muy importante en los sistemas de producción alternativos es poder determinar e identificar indicadores que nos permitan observar su carácter multidimensional que contribuirán a que dichos sistemas tengan mucha resiliencia al cambio climático, debido sustancialmente a la diversidad existente en dicho sistema.

Pero si observamos especialmente la horticultura intensiva bajo abrigo que ha seguido todos los cánones marcados por la ciencia convencional, no se ha tenido en cuenta el agotamiento de los acuíferos, la salinización de los suelos, la contaminación de la atmósfera, etc. Al tiempo, se ha ocasionado un cambio en las sociedades de consumidores que está cada vez más extendido. Cambio que se pretende quede abanderado por el adjetivo sustentabilidad o sostenibilidad. Esta nueva forma de ver ha dado lugar a lo que se denomina ciencia postnormal.

¿Sabemos realmente lo que es la sustentabilidad? Los especialistas la han fundamentado en lo que se denomina principio de precaución. Sostiene Tello (2013). Los sistemas de producción agrícola son muy dinámicos y tienen estructura compleja, debido a su contexto sociocultural, vinculación con el mercado y espacio geográfico, se podrían definir como el conjunto de técnicas, insumos, utilización de mano de obra, el aspecto de propiedad o tenencia de la tierra y la organización de los involucrados en torno a un producto (p.e. comités de productores de papa o de palto) o área geográfica (p.e. asociación de productores agrarios de una localidad, junta de regantes del distrito de riego, etc) cuyo vínculo estaría centrado en un objetivo común a lograr para la obtención de determinados productos agrícolas.

Desde un tiempo atrás hasta la actualidad se ha establecido una situación dicotómica en la actividad agrícola, por un lado la producción de alimentos y por otra la preservación y uso adecuado de los RRNN, al respecto Masaquiza et al (2017) sostienen que el sector agrario se encuentra ante nuevos desafíos; por una parte, está la necesidad de incrementar la producción de alimentos y por otra se añaden el uso más eficiente de los recursos naturales, la producción de biocombustibles y materias primas, aspectos que convierten a la agricultura en prioritaria para el desarrollo industrial. Esto ha determinado cambios en el modo de implementar los procesos de intensificación, de manera que se cumpla con las prioridades del sector, sin una sobreexplotación de la tierra. Manifiesta además que coexisten diferentes criterios, tendencias o prioridades para la

intensificación de la agricultura, por lo tanto, más que una confrontación, debe regir una conciliación, donde la estrategia debe estar encaminada a su aplicación en correspondencia con las características particulares de cada sector, respetando la sostenibilidad como principio común de producción.

Sistemas agroforestales

Casanova et al, (2016) manifiestan que, existe evidencia de que los sistemas agroforestales juegan un papel importante en la prestación de servicios ambientales, ya que aproximadamente 20 % de la población mundial, sobre todo las zonas rurales y urbanas de los países en desarrollo, depende directamente de los productos agroforestales. La adopción de sistemas agroforestales contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono y metano), disminuye la presión sobre los ecosistemas vulnerables y mejora las condiciones de vida de las comunidades rurales. El manejo forestal favorece la diversificación de la agricultura al maximizar el uso de la vegetación de estrato; además, proporciona productos básicos y beneficios económicos y ambientales de un paisaje multifuncional (Shibu, 2009). Garrett (2009) describe a los SAF como una práctica de uso de suelo donde las especies leñosas perennes interactúan biológicamente con cultivos y/o ganado en el mismo espacio, con el propósito fundamental de diversificar y optimizar la productividad, teniendo en cuenta el principio de sostenibilidad.

La agroforestería, es considerado como un paradigma, ya que se acepta como una verdad incuestionable, Briceño (2019)

define como un sistema que integra la vegetación forestal y/o frutícola (árboles o arbustos) al ciclo agrícola, (y pecuario) en secuencia temporal y espacial, con múltiples beneficios.

La agroforestería es un grupo de prácticas y sistemas de producción, donde la siembra de los cultivos y árboles forestales se encuentran secuencialmente y en combinación con la aplicación de prácticas de conservación de suelo. Estas prácticas y sistemas están diseñados y ejecutados dentro del contexto de un plan de manejo de finca, donde la participación del campesino es clave. Según (FAO 2020)

Burley y Speedy (s.f.), indican que en los sistemas agroforestales existen interacciones tanto ecológicas como económicas entre los diferentes componentes. El propósito es lograr un sinergismo entre los componentes el cual conduce a mejoras netas en un o más rango de características, tales como productividad y sostenibilidad, así como también diversos beneficios ambientales y no-comerciales. Como ciencia, es multi-disciplinaria y a menudo involucra la participación de campesinos o agricultores en la identificación, diseño y ejecución de las actividades de investigación. En tal sentido la revisión tiene por objetivo definir y valorar aspectos referidos a la agroforestería como un paradigma sustentable, para lo cual se establecerán criterios para elegir, priorizar y plantear los indicadores y subindicadores que nos permitan definirla como tal.

El contexto El modelo actual de agricultura nos ubica en un sistema altamente intensivo el

mismo que se orienta básicamente a obtener réditos económicos, sin considerar por lo general, aspectos vinculados a la conservación y manejo de los RRNN, suelo, agua. Biodiversidad etc. Debiendo entenderse y valorar con acciones multidisciplinares internalizar y reforzar ese vínculo existente entre el hombre y la naturaleza debido a los servicios eco sistémicos que ella presta a la población.

En la agricultura intensiva, existe la utilización de grandes cantidades de insumos, en su mayoría provenientes del exterior, como fertilizantes y agro tóxicos, el desarrollo de explotaciones homogéneas, de gran escala de producción, con una fuerte tecnificación y mecanización, constituyendo para muchos autores de gran influencia, el escenario predominante en la era de la modernidad (Sperat y Jara, 2013).

Según Altieri y Nicholls (2012), los monocultivos modernos genéticamente homogéneos que cubren el 80% de las 1.500 millones de hectáreas de tierra cultivable. son altamente dependientes de pesticidas y fertilizantes y dada su homogeneidad genética son muy vulnerables a plagas y al cambio climático. Además la agricultura industrial contribuye con cerca del 25-30% de las emisiones de gases efecto invernadero modificando tendencias climáticas

Asimismo, Gazzano y Achkar (2014), sostienen que la intensificación en la agricultura, es una transformación del sistema ambiental, a través de una mayor presión sobre sus atributos estructurales y/o funcionales en la dimensión biofísica; configurando sistemas más simples,

homogéneos y especializados, donde aumenta la velocidad de los flujos, se modifican los ciclos biogeoquímicos, el funcionamiento del sistema se abre al aporte de cantidades crecientes de insumos, con mayor dependencia de fuentes externas y disminución de su capacidad general de regulación interna.

Estos modelos intensivos propiciados desde la revolución verde se globalizaron siendo valorados como un verdadero desarrollo agrícola, pero que generan un incremento en la dependencia de insumos externos, o paquete tecnológico, sean semillas, fertilizantes, pesticidas, etc, sin considerar los impactos subsecuentes en sus economías, el medio ambiente y sus sociedades.

Sustentabilidad o sostenibilidad

Existe hasta la actualidad una cierta confusión al respecto, pero que en suma se considera que ambos términos son interactuantes y además se puede establecer que lo sostenible involucra la acción de sostener y sustentable implica la acción de autosuficiencia.

Al respecto Global STD Certificación (2017) menciona que Sostenible Etimológicamente hace referencia a “sostener”, que implica en el fondo, que alguien o algo externo o ajeno aparezcan en escena y “sostenga”. Por ello, lo sostenible se halla en el ámbito externo o exógeno a un sistema. Dentro del ámbito externo se hallan las políticas de gobierno, el clima, los tratados, la competencia, el mercado, el medio ambiente, entre otros. Por lo tanto si hablamos de una organización “sostenible”, tiene que ver con las oportunidades y las amenazas que

puedan existir en el exterior de un sistema para mantenerse en el tiempo. Algunos ejemplos de desarrollo sostenible son las energías renovables, que con la intervención humana, nos ayudan a producir el recurso energético sin comprometer el medio ambiente de nuestra generación ni de las generaciones futuras.

Agricultura sustentable según Sarandon et al (2006) es un sistema de producción que permite mantener en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades socioeconómicas y culturales de la población, dentro de límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales que lo soportan. Sustentable corresponde a un sistema endógeno; es decir, a todo lo que tiene que ver con el mantenimiento del sistema hablando de las debilidades y fortalezas que existen en su ámbito interno. Este tipo de desarrollo no precisa una intervención humana o exterior, gracias a que sus condiciones económicas, sociales o ambientales le permiten sostenerse de manera autónoma sin afectar los recursos. Para que un sistema sea sustentable y sostenible debe cumplir una serie de principios, a) los recursos renovables no deben gastarse a un ritmo mayor que el de su generación; b) los contaminantes no se pueden producir a un ritmo mayor que el proceso que requiere para reciclarlos; c) se basa en las energías renovables que nos ayudan a producir el recurso energético sin comprometer el medioambiente. Global STD Certificación (2017). Por otro lado y con respecto a lo indicado,

Zarta (2018) sostiene que lo sustentable hace relación a la armonía existente entre lo económico, lo social, lo ambiental con el sistema de valores, en tanto que lo sostenible considera cada uno de dichos subsistemas por separado.

WCED (1987), Informe de la Comisión Brundtland denominado Nuestro Futuro Común se establece el concepto de desarrollo sostenible, definiéndolo como «asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias»

Ramírez, Sánchez & García (2004) concluyeron que el desarrollo sustentable constituye un concepto multidimensional que involucra, como mínimo, dimensiones económicas, sociales y ambientales. Es decir, se trata de una idea amplia y compleja, que desborda el constructo teórico tradicional de las ciencias y que, a la vez, es una idea que no puede materializarse, por lo que es necesario un ejercicio interdisciplinario de acercamiento y reconocimiento en un intercambio racional de ideas de las diversas ramas del conocimiento en torno a la propuesta de sustentabilidad, pues ésta puede y debe abordarse desde diversos ángulos y saberes para dar solución al deterioro social, económico y ecológico.

La sustentabilidad se define como la habilidad de un sistema de mantener la productividad aun cuando sea sometido a “stress o perturbaciones” (Conway, 1994).

Marco conceptual de la sustentabilidad: Respecto a un sistema sostenible, debe comprender dimensiones económicas, ambientales y socioculturales, en tal sentido (Sarandón *et al.* 2006). Definen la agricultura sustentable como aquella que “permite mantener en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan” y deduce que “un sistema será sustentable si es económicamente viable, ecológicamente adecuado y cultural y socialmente aceptable”. Entonces, todas estas definiciones y conceptos nos permitirán esclarecer el panorama y vincularlo a lo que se pretende, como identificamos y priorizamos los indicadores.

Indicadores.

Son factores o variables que, en función del valor que presente en un determinado momento, despliega significados que necesitan interpretarse y que permite asociarse con la realidad del contexto. Según Global Urban Observatory (2020) del Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, un indicador es una medición que resume información acerca de un tema en particular y puede señalar problemas particulares; provee una respuesta razonable a necesidades y preguntas específicas requeridas por los tomadores de decisiones. Los indicadores muestran tendencias, proveen información cuantitativa y cualitativa, aunque ellos pueden ser más que piezas de información si están diseñados en

respuesta a objetivos de política bien definidos. Los indicadores orientados a políticas ayudan a priorizar y definir las metas. Asimismo indica que la OCDE, define a un indicador como un parámetro o valor, derivado de parámetros generales, que señala o provee información o describe el estado de un fenómeno dado -del ambiente o de un área específica- con un significado que trasciende el valor específico del parámetro. Este indicador es un dato altamente agregado, diseñado para un propósito específico y con un significado sintético, conlleva, por tanto, dos funciones básicas: a) reducir el número de mediciones y parámetros que normalmente se requiere para reflejar una situación dada; y, b) simplificar el proceso de comunicación con el usuario.

Zinck *et al.*, (2004), y Van Passel & Meul, (2012), sostienen que los indicadores, deben caracterizarse por ser integradores y sencillos, fáciles de medir, susceptibles de monitorear mediante instrumentos y técnicas apropiadas basados en información fácilmente disponible, ser adecuados al nivel de agregación del análisis de información sea esta directa e indirecta, confiable, centrados en aspectos claros, prácticos y sensibles a los cambios espaciales y temporales.

Según UNAM, MESMIS (2020) El concepto de sustentabilidad se define a partir de cinco atributos generales de los agroecosistemas o sistemas de manejo: (a) productividad; (b) estabilidad, confiabilidad y resiliencia; (c) adaptabilidad; (d) equidad, y (e) autodependencia (autogestión). La evaluación de sustentabilidad se lleva a cabo y es válida solamente para: (a) sistemas de manejo específicos en un

determinado lugar geográfico y bajo un determinado contexto social y político; (b) una escala espacial (parcela, unidad de producción, comunidad o cuenca) previamente determinada, y (c) una escala temporal también previamente determinada. Operativamente, para dar concreción a los atributos generales, se definen una serie de puntos críticos o fortalezas y debilidades para la sustentabilidad del sistema de manejo que se relacionan con tres áreas de evaluación: ambiental, social y económica. En cada área de evaluación se definen criterios de diagnóstico e indicadores. Este mecanismo asegura una relación clara entre los indicadores y los atributos de sustentabilidad del agroecosistema. Finalmente, la información obtenida mediante los diferentes indicadores se integra utilizando técnicas de análisis multicriterio, con el fin de emitir un juicio de valor sobre los sistemas de manejo y brindar sugerencias para mejorar su perfil socioambiental.

Silva-Santamaría & Ramírez-Hernández, (2017) en la Evaluación de agroecosistemas mediante indicadores de sostenibilidad en San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba definieron como su objeto de estudio la evaluación de la sustentabilidad de tres agroecosistemas, planteado según el Marco Mesmis y establecieron los siguientes componentes como: productividad; estabilidad, confiabilidad, resiliencia; adaptabilidad; equidad, autogestión. Y además en cada uno de ellos establecieron criterios de diagnóstico para las diferentes dimensiones, así, en la Dimensión Ecológica fueron: visión integradora, clima, suelo, agua, biodiversidad,

procesos tecnológicos; para la Dimensión Económica, son productividad económica, mercadotecnia, infraestructura, monitoreo de insumos, energía, medidas vs contaminación, y en la Dimensión Socio Cultural fue Protección de la identidad local; asimismo cada uno de los componentes con sus respectivos indicadores.

Sarandon et al (2016) señalan que, el uso de indicadores permitió observar claras tendencias en la sustentabilidad general y en los aspectos económicos, ecológicos y socioculturales, que el desarrollo de indicadores es adecuado para detectar puntos críticos a la sustentabilidad, establecer sus causas y proponer soluciones a mediano plazo, plantean lo siguiente

- Dimensión Económica.

Eligieron los siguientes indicadores:

A- Autosuficiencia alimentaria.

B- Ingreso neto mensual por grupo.

C- Riesgo económico.

- Dimensión Ecológica.

A- Conservación de la vida de suelo.

B- Riesgo de erosión.

C- Manejo de la Biodiversidad.

- Dimensión Socio-Cultural

A- Satisfacción de las necesidades básicas.

B- Aceptabilidad del sistema de producción.

C- Integración social.

D- Conocimiento y Conciencia Ecológica.

Índice de Sustentabilidad General (ISGen):

$(IK + IE + ISC)/3$

Definieron que un valor umbral o mínimo que debía alcanzar el índice de sustentabilidad general (ISGen), para considerar una finca sustentable: igual o menor que el valor medio de la escala, es decir, 2.

Peña et al (2018) para evaluar el Efecto de la riqueza de las especies cultivadas en la sustentabilidad de los sistemas agroforestales en la amazonia sur del Perú estableció los siguientes indicadores, según cada dimensión-

- Dimensión económica:

Nivel de capitalización de la finca.

Riesgo económico.

Ingresos por actividad AF.

- Dimensión ecológica:

Calidad del suelo,

Capacidad de resiliencia.

Manejo de diversidad.

Conservación de la vida en el suelo.

- Dimensión Socio Cultural:

Satisfacción de necesidades básicas en la localidad.

Nivel de intensificación tecnológica.

Capacidad de gestión, metas y habilidades.

En base a lo propuesto por Sarandon (2002), Merma & Julca (2012) concluyeron que los indicadores de sustentabilidad tipo multicriterio utilizados en este estudio demostraron su validez y adaptación al medio; son simples, confiables y replicables, por lo que se recomienda su uso en condiciones similares. Además adaptaron y plantearon los siguientes Indicadores y Sub Indicadores en la investigación para efectuar la Caracterización y Evaluación de la Sustentabilidad de Fincas en Alto Urubamba, Cusco, Perú. Tabla 1.

| DIMENSION ECONÓMICA (IK) | DIMENSION ECOLÓGICA (IE) | DIMENSION SOCIO CULTURAL (ISC) |
|---|---|--|
| A.- autosuficiencia alimentaria: A1.- diversificación de la producción A2.- superficie de producción para el autoconsumo B.- ingreso económico neto mensual por familia. C.- riesgo económico: C1. diversificación para la venta C2.- número vías de comercialización C3.- dependencia de insumos externos | A.- conservación de la vida del suelo: A1.- restos orgánicos en el suelo A2.- tiempo de cobertura del suelo con vegetación A3. diversificación de cultivos B.- riesgo de erosión: B1.- pendiente predominante B2.- cobertura vegetal B3.- orientación de los surcos C.- manejo de la biodiversidad: C1.- biodiversidad espacial C2.- biodiversidad temporal | A.- satisfacción de las necesidades básicas A1.- acceso a la salud y cobertura sanitaria A2.- acceso a la educación A3.- vivienda A4.- servicios B.- aceptabilidad del sistema de producción. C.- integración social a sistemas organizativos. D.- conocimiento y conciencia ecológica. |

Tabla 1. Dimensiones, Indicadores

CONCLUSIONES

La identificación y el uso de indicadores apreciados en esta revisión, son una herramienta que permitirá evaluar las dimensiones establecidas y determinar la sustentabilidad de los sistemas agroforestales.

La determinación de la sustentabilidad de los diferentes sistemas de producción, permite identificar en cada indicador aquellos críticos que condicionan que el sistema no sea sustentable, con la finalidad de replantear y definir las estrategias para su mejora

Es previsible inferir que las actividades referidas a la dimensión económica influyen en las dimensiones ecológica y sociocultural además que los sistemas agroforestales bajo su modelo de manejo tienden a lograr alta ponderación en el logro de los indicadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altieri, M. y Nicholls, C. (2012). Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. *Agroecología*, 7 (2), 65-83.

Briceño Y.H. (2019) (en prensa) Agroforestería, paradigma sustentable. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Perú

Burley J. Speedy AW (sin fecha) Investigación Agroforestal: Perspectivas Globales Instituto Forestal de Oxford (OFI), Oxford OX1 3RB, Reino Unido Consultado 30 mar.2020. Recuperado de <http://www.fao.org/aga/agap/frg/agrofor>

Casanova-Lugo, F., Ramírez-Avilés, L., Parsons, D., Caamal-Maldonado, A., Piñeiro-Vázquez, A. T., & Díaz-Echeverría, V. (2016). Environmental services from tropical agroforestry systems. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 22(3), 269-284. doi: 10.5154/r.rchscfa.2015.06.029

Conway G.R. (1994). Sustainability in agricultural development: Trade-offs between productivity, stability and equitability. *Journal For Farming Systems and Research-Extensions* 4, number.2: 1-14.

FAO (2020) Sistemas agroforestales Consultado feb.2020 En línea <http://www.fao.org/3/ah647s/AH647S04.htm>

Garrett, H. E. (2009). North American agroforestry: An integrated science and practice (2nd. ed.). Madison, WI, USA: American Society of Agronomy, Inc.

Gazzano, I. y Achkar, M. (2014). Transformación territorial: análisis del proceso de intensificación agraria en la cuenca del área protegida Esteros de Farrapos, Uruguay. *Rev. Bras. de Agroecología*, 9 (2), 30-43.

Global Urban Observatory (2020) Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos Consultado 28 mar.2020 En línea: <http://energia.ugto.mx/index.php/desarrollo-sustentable/estrategia-ds>

Merma I. & Julca A. (2012) Caracterización y Evaluación de la Sustentabilidad de Fincas en Alto Urubamba, Cusco, Perú *Revista Ecología aplicada*. Vol. 11 No1, pp. 1-11

MESMIS Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) (2020) Recuperado de www.mesmis.unam.mx

Masaquiza M D A; Pereda M J; Lino M. Curbelo R L; Figueredo C R; & Cervantes M (2017) Intensificación de los sistemas agropecuarios y su relación con la productividad y eficiencia. *Rev. prod. anim.*, 29 (2), 57-64, 2017 Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

Peña J, Alegre J, & Bardales R (2018) Efecto de la riqueza de las especies cultivadas en la sustentabilidad de los sistemas agroforestales en la amazonia sur del Perú *Ecosistemas* 27(3): 87-95 [Septiembre-Diciembre 2018] Doi.: 10.7818/ECOS.1522

Ramírez T, A; Sánchez, JM; & García C, A. (2004). *El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis* Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle, vol. 6, núm. 21, julio-diciembre, 2004, pp.55-59 Universidad La Salle Distrito Federal, México

Sperat, R. y Jara, C. (2013). Más allá del productivismo capitalista: eficiencia y agricultura familiar en la reactualización de viejos debates teóricos de los estudios agrarios. *Rev. de Economía Agrícola*, São Paulo, 60 (1), 53-66

Sarandon J S, Zuluaga, M.S R Cieza, C Gómez, C Janjetic L., & Negrete E. (2006) Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de Fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de Indicadores *Revista Agroecología*, Vol. 1: 19-28. España.

Shibu, J. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An over view. *Agroforestry Systems*, 76, 1–10. doi: 10.1007/s10457–009–9229–7

Silva S.L., Ramírez, H. O., (2017) Evaluación de Agroecosistemas Mediante Indicadores de Sostenibilidad en San José de las Lajas, P Mayabeque, Cuba. *Universidad de Caldas Revista. Luna Azul.* 2017; 44: 120-152 DOI:10.17151/luaz.2017.44.8.Recupe radode<http://200.21.104.25/luazul/index.php/component/content/article?id=224>

Tello M.J.C.(2013) La agricultura como sistemaldesia vol.31 no.1 Arica abr. 2013 <http://dx.doi.org/10.4067/S071834292013000100001> Vol 31, N° 1 Páginas 3-4 IDESIA Chile Enero-Abril.

Van Passel, S.; Meul, M. (2012). Multilevel and multi-user sustainability assessment of farming systems. *Environmental Impact Assessment Review*, 32: 170-180.

WCED World Commision on Environment And Development (WCED) (1987): *Our Common Future* (Brundtland Report), United Nations

Zarta A.P. (2018) La Sustentabilidad o Sostenibilidad: Un Concepto Poderoso para la Humanidad *Tabula Rasa*, núm. 28, 2018 Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>. Colombia

Zinck, J,A.; Berroterán, J.L.; Farshad, A.; Moameni, A.; Wokabi, S. (2004). Approaches to assessing sustainable agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture*, 23 (4)