

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA



Sostenibilidad de Sistemas Agropecuarios en Latinoamérica

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO
ACADÉMICO DE BACHILLER EN CIENCIAS AGRARIAS**

AUTORES

Shirley Fiorella Salazar Romero

Diana Patricia Sanchez Ramos

ASESORA

Amada Victoria Larco Aguilar

Tarma, Perú

2020

ÍNDICE

I. TÍTULO DEL TRABAJO	4
II. AUTORES	4
Responsables:.....	4
Institución educativa:	4
Correo de contacto:.....	4
III. RESUMEN DESCRIPTIVO	5
IV. INTRODUCCIÓN	6
Objetivos.....	7
V. METODOLOGÍA	8
VI. DESARROLLO Y DISCUSIONES	9
6.1. Sistema Agropecuario.....	9
6.2. Sistemas agropecuarios sostenibles	9
6.3. Problemática de los Sistemas Agropecuarios	10
6.3.1. Problemática del suelo:.....	10
6.3.2. Problemática del recurso hídrico:	11
6.3.3. Problemática de cultivos:.....	12
6.3.4. Problemática económica:.....	13
6.3.5. Problemática de insostenibilidad:	13
6.4. Metodologías utilizadas para la sostenibilidad de los Sistemas Agropecuarios ...	24
6.4.1. Análisis de Ciclo de Vida (ACV).....	24
6.4.2. Marco para la Evaluación del Sistema de Manejo de recursos naturales incorporando indicadores de Sustentabilidad (MESMIS).....	24
6.4.3. Evaluación de la sostenibilidad para agricultura y la alimentación - Sustainability Assessment for Food and Agriculture systems (SAFA)	24
6.4.4. Indicadores de la Sustentabilidad de Explotación Agrícola - Indicateur de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA)	24
6.4.5. Análisis de redes Ecológicas (ENA)	25
6.4.6. Eficiencia Energética Integral (ENERGY)	25
6.5. Evaluaciones de sustentabilidad de los diferentes Sistemas Agropecuarios en Latinoamérica	25
6.5.1. Evaluación en Sistemas agroecológicos y en transición	25
6.5.2. Evaluación en Sistemas Agropastoriles.....	26
6.5.3. Evaluación en un Sistema de cacao	27

6.5.4. Evaluación en Sistemas cafetaleros	27
6.5.5. Evaluación en Sistemas Silvopastoriles con especies forestales nativas y pastos mejorados	28
VII. CONCLUSIONES	30
VIII. REFERENCIAS	31

I. TÍTULO DEL TRABAJO

Sostenibilidad de Sistemas Agropecuarios en Latinoamérica

II. AUTORES

Responsables:

Shirley Fiorella Salazar Romero

Diana Patricia Sanchez Ramos

Institución educativa:

Universidad Católica Sedes Sapientiae

Correo de contacto:

shir.salazar.17@gmail.com

dsanchezramos777@gmail.com

III. RESUMEN DESCRIPTIVO

La sostenibilidad de sistemas agropecuarios se basa sobre la buena conducción de los recursos naturales asimismo teniendo en cuenta el ámbito social y económico siendo parte fundamental para el crecimiento de la comunidad y del producto. Es por ello que hoy en día muchas de las comunidades rurales carecen de estrategias de sostenibilidad debido a la falta de conocimientos ecológicos y no reciben el apoyo de entidades u organizaciones. Por ende, la problemática sostenible es un tema que surgió en el siglo XX, originando preocupación de manera recurrente a todos los estratos sociales; convirtiéndose en un punto interesante para los emprendedores, compradores, profesionales que forman parte de distinto conglomerados de alimentos a nivel mundial. Respecto al análisis de dicha revisión se hizo mediante un análisis teórico de aportaciones de diferentes fuentes bibliográficas. El propósito de este artículo es dar a conocer la sostenibilidad de los sistemas agropecuarios en relación a la problemática, alternativas y metodología. Se concluye que existen métodos y prácticas para evaluar la sostenibilidad en sistemas agropecuarios.

Palabras clave: sostenibilidad, sistemas agropecuarios, buenas prácticas agropecuarias

IV. INTRODUCCIÓN

El sistema agropecuario ha tenido un gran impacto en el medio ambiente debido al desarrollo acelerado poblacional, aumentando el comercio mundial de alimentos, provocando una intensificación tecnológica, biológica y química, y gran cantidad de absorción de recursos ecológicos (Parra *et al.* 2019).

Es por ello que presenta una petición mayor de productos ecológicos originando dificultades de distintas idiosincrasias: ambiental, técnico, económico y social, en base a ello se deben ejecutar métodos directos basados en el incremento sociodemográfico, estabilidad de alimentos, cuidado de diversidad ecológica y demás componentes ineludibles en el desarrollo del hombre (Muñoz *et al.* 2016).

Según Barreto (2017) los sistemas agropecuarios conllevan a un desarrollo económico para la generación de ingresos. Pero la mayoría de los sistemas tienen dificultades para acceder a los avances tecnológicos debido a que requieren de una inversión que generalmente no la puedan realizar, debido a las situaciones económicas precarias que poseen y por las limitaciones topográficas y edáfico – climáticas. A causa de ello perjudica en mayor parte en el rendimiento de producción, reducción de la capacidad para realizar nuevas inversiones todo ello afectando directamente a la seguridad alimentaria.

Es por ello la necesidad de aumentar la resiliencia de los métodos agropecuarios en base a múltiples peligros relacionados con el calentamiento de la Tierra debido a las altas emisiones GEI, deforestación, disminución de la productividad del suelo tales como compactación, acumulación de contaminantes debido al uso de fertilizantes, pesticidas, sobreexplotación del recurso hídrico y la utilización incorrecta de insumos ecológicos (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2015).

Se debe dar la necesidad de un cambio radical en los sistemas agropecuarios. Debido a la complejidad de los problemas de insostenibilidad en el sistema a partir de un nuevo enfoque (Machado y Rios, 2016).

Por tal motivo algunos especialistas crearon estrategias con el fin de valorar los sistemas agropecuarios encargados de evaluar la sostenibilidad en el tiempo y poder dar soluciones para que el sistema a evaluar pueda presentar sostenibilidad.

Objetivos

- Identificar la problemática asociado a los sistemas agropecuarios en Latinoamérica
- Describir las principales metodologías para evaluar la sostenibilidad en los sistemas agropecuarios
- Describir el análisis de sostenibilidad para diferentes sistemas agropecuarios en Latinoamérica

V. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación es una revisión bibliográfica que consistió en una búsqueda sistemática de literatura de diferentes fuentes bibliográficas en la cual se basó al tema elegido, este artículo contiene información de diferentes años (2000 hasta el 2020). Como parte de la revisión se trabajó con bases de datos de acceso abierto de revistas indexadas las cuales fueron: Scielo, Dianelt, Google Academic, World Wide Science.

Asimismo, se utilizó las fuentes de repositorio de tesis dada por universidades nacionales e internacionales, organizaciones gubernamentales y libros que fueron de gran ayuda para desarrollar el artículo de revisión.

La búsqueda general se filtró en artículos y tesis que se adecuaron a los objetivos planteados del presente trabajo de investigación. Entre ellos se obtuvieron 50 trabajos, destacando solo 15 investigaciones que tenían más relación y similitud al trabajo a realizarse, por medio de ello se empezó a la elaboración de la redacción del trabajo de investigación.

VI. DESARROLLO Y DISCUSIONES

6.1. Sistema Agropecuario

Según, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2012) refiere que el sistema agropecuario es el conjunto de latifundios personales, lo cual en grupo hacen reflejan el cimiento de insumos, modelo de negocio, el sistema sustento y restricciones familiares. Para lo cual serían apropiados métodos de tratamiento e injerencias en base a la trascendencia del registro de un determinado método productivo agropecuario.

Reina (2016) define como una composición confusa, completa, claro sobre las fases en el tiempo de elaboración (suelo, agua e instrumentos) de mano de obra y administración.

Agropecuaria (2013) indica que son las acciones asociadas a los temas económicos, divididas en 2 grupos: el ámbito agropecuario, y el ganadero con estrategias responsables de bienes de consumo.

Ayora (2017) define como un grupo de acciones del sueño e insumos relacionados con la elaboración agraria, en el que se ha optimizado el uso de los recursos disponibles; por lo que buscan optimizar el agrado de las personas mediante tecnologías adecuadas, mejorando el sistema.

Rendón (2004) indica que medir la sustentabilidad del asécto agrario, se requiere de elaborar estrategias de registro que expresen la relevancia ambiental, financiera y social de distintas dificultades actuales o posteriores en la gestión de la elaboración.

6.2. Sistemas agropecuarios sostenibles

Según, Green *et al.* (2005) mencionan que la noción de los sistemas agropecuarios sostenibles debe evitar enfocarse en la disminución del impacto ecológico de ciertos insumos, al agro frecuentemente, o a las fases productivas, pero necesita una base de una idea sistemática aplicado. En la cual debe orientar de forma integral en los aspectos de elaboración agraria en los ámbitos productivos, comercialización y de utilización; observando las asociaciones sobre un contenido local, departamental, estatal y global. A diferencia de lo mencionado por Alvarez *et al.* (2015) resaltan que los sistemas agropecuarios serán sostenibles si se logra una homeostasis sobre el manejo de insumos ecológicos y la elaboración, para lo cual se

debe conjugar los instrumentos tecnológicos de producto, que engloba la utilización agroquímica y de máquinas, con conocimientos de desarrollo, casi todos a nivel bajo de costo y vinculados al uso. Solo de esta manera se logrará cuidar los caudales de producción, salvaguardar la ecología, conseguir productos de calidad, constestar las cuestiones sociales y mantener la competitividad y estabilidad económica. Sin embargo, Martínez (2010) menciona que un sistema agropecuario sostenible consiste en una integración de actividades que parten del manejo de los recursos propios de la finca buscando que el productor minice costes de producción.

6.3. Problemática de los Sistemas Agropecuarios

En diferentes investigaciones a nivel de Latinoamérica están relacionadas con la descripción de la problemática de los sistemas agropecuarios, la cuales son:

6.3.1. Problemática del suelo:

Cotes y Cotes (2005) mencionan los problemas del suelo causado por lo sistemas agropecuarios, son los siguientes:

- Carencia de fecundidad de la tierra que eventualmente provoca desgaste.
- Ruina del hábitat debido a la idea de expansión de límites agrícolas lo cual producen una gran cantidad de fases de daño ambiental.
- Reducción del potencial acuático mundial
- Envenenamiento ecológico
- Disminución de vida ecológica y genética.

• Degradación de suelos

Vuelta (2011) indica que las estrategias de aumento y mejora agropecuaria dentro de las décadas pasadas, ha conducido bastante a la degradación de tierras, la productividad, el aumento de los gastos de elaboración y aumento en las dificultades asociadas con carencia de agua, sedimentación, caída de tierra, precipitación en reservorios de agua. A diferencia Pla Sentis (2006) los orígenes del desgaste de tierras se originan en componentes sociales y económicos, sobreexplotación de las tierras e insuficientes de gestión de la tierra y el agua.

• Deforestación

Vuelta (2011) señaló que la deforestación conduce a la pérdida de materias primas, energías renovables y daña los productos ecológicos, entre ellos el sustento del ecosistema, el cuidado

sobre el calentamiento global, mejora de pureza en el aire y resguardo del suelo y agua. Por tanto, en países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile y Paraguay, la deforestación es fuente primordial del desgaste de la tierra.

6.3.2. Problemática del recurso hídrico:

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2017) mencionó que el manejo integral del suelo y agua es el principal factor de producción y la clave para un sistema agropecuario sostenible, pero muchos agricultores en América Latina no tienen un manejo adecuado del recurso hídrico siendo el principal problema la contaminación del agua, se atribuyen 2 aspectos básicos:

- Depreciación del agua (disminución en cantidad) se da cuando el recurso hídrico tiene alteraciones y excede el agua disponible.
- La baja calidad (contaminantes) ocurre en el momento en que el beneficio del agua y características son destruidas por el entorno. Ocurre por el uso excesivo de fertilizantes y agroquímicos.

Sin embargo en Perú el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI, 2012) registra los siguientes problemas en la agricultura:

- Inadecuado uso del recurso agua – Esto se debe a que los agricultores no manejan de manera racional y equilibrada el agua.
- Uso de agroquímicos en grandes cantidades.
- Falta de conocimiento de prácticas adecuadas para la aplicación de riego.
- Insuficiencia en la infraestructura de riego tecnificado.
- Presencia de cultivos con elevado consumo de agua en zonas deficitarias.

Según Palacios (2017) en México debido a la mala gestión del agua en el sistema agropecuario, tiene las siguientes características:

- No existe una política clara sobre el manejo, uso y aprovechamiento del insumo acuático.
- No miden la utilización hídrica.
- No tienen definida alguna ley sobre el derecho de agua en la cual propicia a la falta de seguridad jurídica del agua en todos sus usos.
- Sobreexplotación de acuíferos debido a un alto consumo de agua para los riegos.

- Contaminación del agua por agroquímicos en las aguas residuales de los riegos, que contaminan los acuíferos y afectan las granjas acuícolas y los humedales.

6.3.3. Problemática de cultivos:

Cárdenas (2000) señaló que los suelos cultivados en el altiplano central de Bolivia generalmente tienen problemas físicos, como la alta densidad, baja porosidad, débil profundidad para la acumulación de agua, baja cantidad de elemento natural y problemas de salinidad en ciertas áreas.

- **Manejo Extensivo de herbicidas, insecticidas y fungicidas**

Pérez *et al.* (2013) enfatizaron que la variedad mundial de los componentes agrarios a través de los años han aumentado considerablemente los peligros; incluso de ser generador de distintos y complicados golpes hacia los ecosistemas agrarios, la calidad de vida del hombre y los hábitat salvajes. Según estimaciones de Paoletti y Pimentel (2000), en el mundo se utilizan una cantidad de pesticidas aproximada de dos millones y medio de toneladas. Pero se debe tener en cuenta que debido a las plagas se pierde el 40 % del potencial de producción.

Conocer el deslizamiento de los fungicidas sobre lo interno de los vegetales es importante por su desplazamiento, tendencia de acumulación, permanencia en ciertos órganos. Por otro lado, en el mundo, se ha tomado en cuenta por muchas décadas, el uso total de insumos tales como mancozeb y maneb, mayormente debido a su reconocimiento y garantía con el fin de poder manejar los padecimientos. En conclusión, se considera al glifosato como un herbicida con mayor manejo en el campo agrícola. Teniendo en cuenta el desplazamiento e efectividad, las conclusiones de Barrent y McBride (2006), evidencian que tal insumo se absorbe en grandes volúmenes sobre las superficies orgánicas, y se aprecia que en tierras con material mineral su extracción es mayor.

- **Aumento en la temperatura global**

Vuelta (2011) menciona la frecuencias de cambios climáticos extremos que incluyen asequías, grandes precipitaciones, ciclones y derretimiento de zonas de hielo; lo cual incrementan el volúmen de los mares que provoca que ciertas regiones se inunden así como los terrenos agrarios, y el desgaste en los campos de la costa. Dichos problemas presentan un impacto directo sobre las biósferas, vegetaciones, animales y sobre la humanidad. En la

agricultura, se ha notado un aumento de plagas y disminución de lo producido por los campos agrícola, lo que ha repercutado gravemente en el suministro de alimentos.

6.3.4. Problemática económica:

Macchi (2004) mencionó que en Argentina los grandes productores poseen un componente esencial con el que se puede dar inversión e ingreso al crédito. Aunque productores minoritarios tienen las dificultades para obtener un crédito porque no pueden completar los requisitos mínimos exigidos por las entidades bancarias, asimismo de montos elevados al que deben de efectuar al momento de ingresar, por eso que su acceso al crédito es limitado ya que tienen pocas garantías; remuneraciones bajas y estacionalidad en sembríos, provocando vender los sus productos a costo mínimos.

Sin embargo en Perú, el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI, 2012) indican los siguientes problemas relacionado con la economía en los sistemas agropecuarios:

- Acceso limitado a servicios financieros – Los pequeños y medianos agricultores componen una de las dificultades frontales por el desequilibrio en las actividades de agronegocios. La falta de capital financiero provoca que los fabricantes no cuenten con acceso a nuevas tecnologías aumentando así la productividad y competitividad que requiere el mercado actual.
- Limitado avance en investigación y desarrollo tecnológico – Investigación insuficiente, debido a restricciones en el acceso al crédito.

Gómez (2013) mencionó que los problemas económicos dados en México es por los altos impuestos del gobierno y por la falta de acceso a un crédito lo que ha obstaculizado severamente el desarrollo de sus sistemas agropecuarios, por lo que no pueden competir con los mercados externos y por la poca tecnología de las que disponen poseen una baja competitividad. De igual manera, Briceño (2018) señala que los problemas son similares en Venezuela debido a la obstrucción a un crédito o al endeudamiento excesivo, lo que dificulta que los agricultores inviertan en la adquisición de bienes.

6.3.5. Problemática de insostenibilidad:

Cotes y Cotes (2005) enfatizaron que gran parte de grupos productivos del agro, usados no necesariamente en Latinoamérica, por lo contrario, en países de otros continentes, presentan sistemas insostenibles. Porque persiste la predisposición de razonar que son llevaderos los

sistemas que no utilizan ningún insumo externo, en otras palabras, no agregan abonos tratados a los sembríos, ni hacen uso de distintos tipos de injertos agrícolas, tampoco utilizan especies puras en la ganadería, tienden a no usar métodos modernos de riego, asimismo, no ejecutan alguna industrialización de los sembríos, y evitan hacer uso de pesticidas para manejar de una buena manera las plagas.

A diferencia de Orlando (2014) resalta que los problemas del sistema agropecuario son insostenibles ya que se deben principalmente a que no existe un equilibrio entre la agricultura y ganadería, por otro lado, mencionó que se debe a la falta de recursos e inversión, baja mano de obra, descuido del mercado interno y por la falta de tecnología desactualizada. Sin embargo, señaló que la solución a esta insostenibilidad puede basarse en la búsqueda del desarrollo integral y sustentable del sector agropecuario, que contribuirá a perfeccionar la particularidad de las mercancías de consumo y cambiar la mentalidad en aquellos dirigentes nacionales para que la política económica priorice el desarrollo agropecuario.

Por lo anterior, cabe resaltar las alternativas a las buenas prácticas ambientales en sistemas agropecuarios para minimizar los problemas ambientales que puedan generarse en los diferentes sistemas. El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2008) mencionó que las buenas prácticas agropecuarias (BPA) deben basarse de la siguiente manera:

a) BPA para el recurso suelo

- **Utilización, conducción y mantenimiento de la tierra:** La tierra, el insumo básico de manufactura agraria. Por tanto, se expone a distintos factores ambientales que podrían estar provocar su perjuicio. Es por ello que es necesario aplicar estrategias con el fin de limitar que se desintegren y esparza los restos al suelo, como el sembrío directo, plantación, pastos tratados, etc. Por ende, los agricultores tienen que conocer los rasgos agrícolas y ecológicos de su propiedad y así identificar las dificultades amenazantes para los productos, y en base al conocimiento obtenido seleccionar los métodos idóneos con el fin de tener mercancías de alta gama. Al mismo tiempo, ayuden a contrarrestar el desgaste de las tierras y el contaminado del agua.

BPA para reducción de peligros en degradación del suelo y contaminación de los productos

- Ejecutar y registrar las características agrícolas de las tierras.

- Conocer de manera detallada, aquellos peligros de degradación de la tierra y ejecutar medidas para disminuirlos o minimizar.
- Delinear e implementar la técnica para su manejo en la hacienda.
- Realizar trabajos de protección de tierras y procedimientos agrícolas que faciliten su potenciación.
- Identificar y evidenciar el manejo anticipado de la tierra para conocer riesgos previstos.
- Conocer algunos cimientos contaminantes que sean químicos y/o biológicos.
- En terrenos libres de fungicidas, será idóneo ejecutar el sembrío y producción de productos, luego de realizar análisis científico demostrando el total del volumen de productos de contaminación químicos, físicos y biológicos no sobrepasen los niveles máximos.
- Ejecutar procesos para analizar la tierra y determinar métodos de fertilización requeridos.
- Tener en conocimiento el manejo de campos cercanos al lugar productivo.

b) BPA para el recurso agua

- **Uso y cuidado del agua:** Dado que el agua es considerada como uno de los componentes importantes para campo agrícola y la vida del ser humano, es por ello que es un reto para todos su protección y conservación. Con el fin de no acelerar el uso innecesario del agua, es necesario tomar estrategias agropecuarias que aprueben que gran parte del agua fluvial penetre en la tierra e incrementar su reserva en las cuencas hídricas.

BPA para el uso y conservación del agua

- Lograr de autorización de uso del recurso hídrico
- Cumplir con las normativas actuales
- Adoptar acciones que beneficien la conexión de los insumos en la tierra, el arado y el agregar insumos biológicos, para evitar el filtrado del agua y favorecer al no deterioro.
- Elaborar muros que serían usados para proteger ante alguna inundación.
- Identificar fuentes de agua limpia.

- Identificar el relieve de la propiedad, su influencia en la conducción del agua y la manera de distribución del agua fluvial sobre dicho lugar y ejecutar estrategias con el fin de no contaminar las fuentes.
- Establecer lugares que protejan los principios hídricos subterráneos existentes.
- Contar con recurso hídrico apto para el consumo, abastecida y suficiente e infraestructuras adecuadas de acopio y repartición.
- Ubicar las tinajas de agua para el ganado en lugares estables.
- Establecer un sistema para evitar que el agua contaminada se descargue en cuerpos de agua naturales.
- Conocer los orígenes de agua colaboradas para otra utilización, primordialmente sobre zonas verdes o subestructuras de sacrificio animal y generar medidas preventivas para compensar el riesgo contaminante.
- Cada vez que sea necesario la elaboración de un pozo, asimismo de tener autorización, en ese sentido es conveniente identificar un lugar específico.
- Identificar posibles fuentes contaminantes y tener en cuenta opciones de prevención para que no se filtre aguas sucias.
- No amontonar las heces y otras materias bio-orgánicas junto a los sembríos de cultivos, y así que, debido a lixiviación, las aguas y los cultivos se contaminen.
- Revisar de manera constante la particularidad del agua a través de indagación científica. Cada vez que sea necesaria la cloración, es primordial anotar la fecha, cantidad y el motivo del tratamiento.
- Ejecutar estrategias con el objetivo de no contaminar las aguas por el estiércol animal o del ser humano.
- Usar métodos de regadío idóneos en base a la tipología del sembrío y el sistema utilizado para manejo adecuado del agua.
- Usar aguas idóneas y contar con referencias de las fuentes usadas en las distintas actividades.
- Usar defensas orgánicas o de diferente índole para el cuidado de ciertas zonas.
- Ejecutar de manera constante la revisión en cuanto a calidad del agua y registrar lo obtenido.

c) BPA en el manejo de cultivos

- **Insumos de propagación: semilla, cultivares y patrones:** El seleccionar y administrar la semilla vegetativa o sexual es muy importante. Por lo tanto, si se maneja adecuadamente se garantizará grandes oportunidades exitosas sobre la agricultura y riesgos mínimos en cuanto al daño, por el grande malestar de plagas y utilización de productos químicos.

BPA en el manejo de insumos propagativos

- Usar insumos vegetativos o sexuales.
 - A la hora de seleccionar la variedad, es necesario identificar claramente cultivos libres de plagas como patrón adecuado para iniciar el cultivo.
 - Al momento de usar semilla sexual, tiene que estar fuerte o sin plagas y trata con insumos adecuados.
 - Si se necesita usar producto botánico, tiene ser fuerte, duro a enfermedades o daños.
 - Cuando es necesario semilleros comerciales de variedades de frutos (plantas y retoños), deberán proceder de un vivero y semillero autorizado.
 - En base a producir la semilla, evadir la siembra escalonada, en otras palabras, evitar comenzar una nueva siembra a lado de campos en crecimiento.
 - Desinfecte toda fracción de semillas antes de usar con el fin de destruir daños y plagas.
-
- **Uso y manejo idóneo de insumos químicos, artificiales y biológicos:** Se utilizan directamente para el manejo de suelos, enfocado en nutrir, proteger y fortalecer, también para el sostenimiento y lavado de estructuras, equipos e instrumentos. Si estos insumos se utilizan incorrectamente y en cantidades inadecuadas, pueden dañar gravemente los productos, a la ecología, recursos humanos y los clientes. Ya que es potencialmente peligroso, debe usarse y manipularse con mucho cuidado sobre la base de uso permitido, especialmente sobre todo en el uso racional.

BPA para el uso de productos agrarios químicos, sintéticos y bioinsumos

- Usar productos agrarios, químicos, artificiales y bioinsumos que tengan autorización y tengan permiso de las instituciones locales y globales cuando sea necesario.

- Calibrar el dispositivo de aplicación antes de usarlo.
 - Evita la sobredosis y realizar la aplicación correctamente.
 - Cuando sea necesario, se deberá registrar y autorizar el uso de agroquímicos sintéticos y bioinsumos.
 - Desarrollar planes de cuidado y sustentación de siembras basados en los componentes de la tierra y el problema de las plagas.
 - Tomando en cuenta la fase de desarrollo de la planta, utilice la técnica sistemáticamente encomendado para fertilizar.
 - Cerciorarse que los instrumentos estén en adecuadas situaciones y realizar la aplicación acertada, utilizando los equipos de protección personal.
 - Desarrollar una estrategia muestral de los sembríos para controlar los restos indeseables y verificarlo mediante el análisis de un laboratorio oficial o autorizado.
 - Archive todos los resultados del análisis de residuos.
 - Elija utilizar pesticidas y dañinas.
- **Fertilizantes orgánicos:** Utilizar cuidadosamente las referencias biológicas en la alimentación de sembríos presenta una elección técnica, cuyo uso está aumentando. Para la creación y uso idóneo de abonos ecológicos, presenta varios aportes en los que existen 2 de mayor relevancia desde el enfoque ecológico y económico de elaboración: conversión de restos que contaminan los insumos de mejora, cuidado e impulso del cultivo. Por otro lado, la disminución de la influencia del tema de elaboración de cultivos por productos del exterior.

BPA para el uso de abonos orgánicos

- Los desperdicios ecológicos durante la elaboración agrícola tienen que ser tratados adecuadamente y transformados en compost. Además, se deben adoptar procedimientos de tratamiento adecuados, tales como: compostaje, esterilización, centrifugación, irradiación ultravioleta, asimilación ácida, desecado solar o mezclas de lo explicado.
- Ejecutar e procedimiento a tratar los desperdicios ecológicos y preparación de compost, en zonas alejadas de cultivos de elaboración agrícola.
- Utilice una barrera o alguna forma de dispersión entre el sitio de procedimiento de desperdicios ecológicos y el área de fabricación.

- Tener el humus dentro de zona tapada, separada de restos sin tratamiento, fuera de zonas de acopio para no contaminar la producción agraria y el agua.
 - El esparcimiento del humus adecuadamente procesado tiene acción antes de sembrar o por lo mucho en iniciales situaciones de desarrollo del vegetal.
- **Manejo compuesto y manejo de plagas:** La fabricación agrícola se ve dañada debido a numerosas plagas, desde las etapas de implantación, la cosecha y el acopio. Para el control de plagas deben utilizar métodos químicos sintéticos y no sintéticos o los dos, haciendo uso de elementos plaguicidas que están en los fertilizantes. El propósito de las Buenas Prácticas está orientado en el manejo adecuado de plaguicidas (sintéticos o no), especialmente utilizando los principios de operación, desarrollo, fases de ejecución en los sembríos, forma de actuar y proceder luego de su aplicación.

BPA para el control de plagas

- Usar solamente insumos inscritos y acreditados para los cultivos de su agrado.
 - Tener en conocimiento las etapas de vida de plagas presentes en el lugar de cultivo y el programa de control en la etapa más vulnerable.
 - Establecer un plan de control preventivo de plagas.
 - Inspeccionar periódicamente el área de producción.
 - Comprobar la efectividad de las estrategias de corrección y prevención diligenciadas.
 - Utilice el control de plagas compuesto para impedir su aparición.
 - Utilizar los principios de acción en el manejo de plagas.
- **Control de animales silvestres y domésticos:** Todos los animales domésticos son considerados contaminantes a través de sus extremidades, pellejo, pelusa y aparato gastrointestinal, tienen una cantidad de bacterias nocivas a la salud de las personas. Por eso pueden propagar organismos patógenos cuando entran en empalme con la tierra, el agua, desperdicios ecológicos y los productos agrícolas.

BPA evitar contacto de animales salvajes y caseros con los productos agrícolas

- Tener una estrategia de monitoreo de ingreso de animales a las zonas de sembrío.

- Poner barreas para evitar el ingreso animal y controlar más las zonas agrícolas.
- Cuando haya ganado alrededor de la zona cultivada, se recomienda colocar barreras con el fin de limitar el ingreso animal.
- Con respecto a los animales salvajes, los cuales es más tedioso controlar a los domésticos, se requiere usar estrategias de espantar y ubicarlos en zonas que no tengan cultivo.
- Inspeccionar periódicamente todas las estructuras y verificar que no haya indicios de plagas, ratones o algún contaminante.

d) BPA en la producción pecuaria

- **Granjas pecuarias:** estas instalaciones productivas necesitan gran atención debido a las complicaciones ecológicas y por el uso que necesitan para una adecuada producción y no exista daño a la salubridad del consumidor.

BPA en manejo de granjas pecuarias

- La localización de las estructuras pecuarias tiene que mantener lo escrito por las normas locales para la elaboración de establecimientos productivos.
- La localización territorial tiene que ser óptima, tomando en consideración la dirección del viento y los elementos contaminantes.
- La instalación debe ubicarse en un lugar donde no exista una fuente contaminante para el ganado y las mercancías, y ningún área este expuesta a torrentes o daño por plaga.
- La estructura tiene que estar en óptimas situaciones y evitar la aparición de bichos, ratones, pájaros u otros.
- El uso del espacio dentro de la instalación debe realizarse un adecuado mantenimiento, limpieza y desinfección.
- La base esencial a la eficacia y el triunfo de toda actividad productiva de elaboración de insumos animal es identificar al ganado, individualmente o en grupos de manera despejada y tangible.
- Si en un fundo hay presencia de ganado enfermo, es vital que estos no tengan cercanía con los que estén sanos.
- El ganado muerto tiene que ser expulsado de manera rápida a través de procesos de eliminación enérgico y estable.

- **Uso y manejo idóneo de productos veterinarios y provisiones para animales:**
Las mercancías de uso veterinario y la alimentación animal son insumos importantes para la producción ganadera. El correcto uso del mismo requiere de diversas estrategias con el fin de asegurar gran eficacia y no provocar males ecológicos y a la salubridad animal como del ser humano. Al usar medicamentos y alimentos veterinarios, es relevante anticipar la eventualidad de reacciones desfavorables en el ganado y sobre el individuo que lo administra.

BPA para el manejo de productos veterinarios y provisiones para animales

- Cada mercancía de uso veterinario debe tener su propio formulario de aprobación general.
- Es necesario contar con un registro de diligencia de insumos veterinarios.
- Guardar los insumos veterinarios en base a las prácticas establecidas.
- Los medicamentos de uso veterinario que sobren o estén caducados tienen que ser exterminados de forma tangible.
- Se tiene que tener en cuenta estrategias de prevención de padecimientos zoonóticos y registro de parásitos intrínsecos y externos.
- Los productos comestibles guardados en sacos, tienen que estar en un lugar fresco, sobre una superficie de concreto, preferiblemente para dicho fin, tiene que haber ventilación, mantenerse limpios y clausurada para evitar el ingreso de algún animal casero o salvaje.
- Si se hace uso de productos de procedencia vegetal en los alimentos, dichos insumos tienen que venir de lugares que guarden las medidas de salubridad adecuadas.

e) BPA en el recurso humano

- **Adiestramiento del personal:** el objetivo de una estrategia de buenas prácticas obedece a la experiencia y saberes que presenten los individuos involucrados en el desarrollo productivo, comprendan la gestión técnica de la propia actividad y su importancia económica, social y ambiental. La formación es un punto relevante, ya que garantizará que todo personal sea consciente sobre la actividad y realice sus tareas de la forma más apropiada, evitando perjuicios ambientales y provocando mayor seguridad laboral. Los temas prioritarios son:

- Procedimientos para las medidas de higiene del trabajador.
 - Opciones de prevención sobre los contaminantes de productos agrícolas.
 - Seguridad y salud laboral.
 - Habilidades de cuidado del recurso ambiental.
 - Uso apropiado de productos químicos, biológicos y medicinas veterinarias.
 - Manejo Integrado de Plagas.
 - Reglamento internacional en materia de producción sostenible.
 - Buenas prácticas sobre la elaboración y almacenamiento de insumos agrícolas.
 - Labor grupal y tareas por los integrantes.
- **Higiene salud y seguridad del trabajador:** el aspecto salubre del operador es importante para evitar un potencial contaminador biológico de insumos y conservar la fabricación de la compañía. Los trabajadores infectados o los portadores asintomáticos de microorganismos perniciosos, tiende a contagiar de manera rápida productos nuevos o que tengan un procesamiento mínimo. La higiene individual de cada trabajador guarda relevancia para evitar contaminar el producto.

f) **BPA en los registros y trazabilidad**

- **Registro y documentación:** Los registro y las documentaciones de fichas acerca del manejo de patrimonios ecológicos, la práctica de las actividades productivas, la utilización de insumos, estrategias y cooperación de los trabajadores, no se convierte únicamente en aspecto primordial visto desde las buenas prácticas, sino consecuentemente es una destreza en conocimientos competitivos que tiene todo empresario agrícola.
- Si se desea verificar el desempeño de las buenas prácticas, el solicitante tiene que tener la aprobación y registros de respaldo que confirmen las acciones tomadas durante la realización de producción con el fin de no deteriorar los patrimonios ecológicos y poseer agregados que tengan cimientos de validez y que no sean dañinos para sus clientes y proporcionar a los trabajadores los mejores estados para ejecutar sus tareas en forma adecuada, no teniendo peligros para ellos ni sobre la elaboración agrícola.

Ejemplos aplicados de buenas prácticas en la administración del recurso natural de los sistemas agropecuarios

En cuanto a la conservación del suelo, Alfonso *et al.* (2000) realizaron un estudio de habilidades de preservación de la tierra en ámbitos de sembrío de maíz realizado en Cuba, mediante 2 pruebas en fragmentos microcuencas en el contexto productivo sobre la zona de sembríos locales. Sobre los 2 sembríos, siguieron traslaciones en maizales relacionado a *Mucuna deeringianum* teniendo un suelo Ferralítico Cuarcítico (Ultisol). De esta forma, se han tomado acciones de mantenimiento estableciendo márgenes de desagüe resguardados por unas barreras existas de *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium*, teniendo en cuenta interrupciones erguidas de 1 m. También se identificó posibles cimientos que contaminan y en cuanto a fertilidad se hizo con respecto a sus almacenamientos, preparativo y acciones sociales con tracción del animal.

Juárez (2008) realizo un estudio con el proposito de identificar tecnologías de mayor aceptación, preferencia y potencial de adopción. En cuanto a la conservación del suelo y protección del recurso hídrico, se incorporaron estrategias ambientales como barreras vivas, manejo de rastrojos, acequias de ladera tipo trinchera, abonos verdes, muros de retención. Por otro lado, la tecnología agroforestal se realizó mediante la implementación de árboles al contorno de la finca, cercas vivas, silvopastoril, bosquetes entre otros. Como resultado, obtuvieron que las acciones y trabajos de mantenimiento de tierras y agua favoreció en la retención del agua, reduciendo la erosión y aumentando la cobertura vegetal.

Pasando a otro aspecto del manejo integrado de plagas, se han adoptado buenas practicas ambientales para la implementar un control adecuado de malezas, desinfectando las herramientas después de utilización asimismo se usó cepas saludables e instalar trampas de capturas. Todo esto se basó en un estudio de la realización de buenas prácticas de agricultura en la recolección de ganado (Musa AAA Cavendish) (Ramirez, 2020).

Goez (2010) ejecutó una investigación sobre la ejecución de acciones idóneas sobre ganadería de una hacienda, Colombia. Según los estudios realizados se verifico que la finca la Hacienda La María no cuentan con buenas prácticas ambientales por lo que se implementó un plan sanitario que incluye el uso adecuado de estrategias contra plagas. En base a este plan se implementó manillas de plásticos, en la cual el color amarillo indicando quién está recibiendo un tratamiento especial y se le hará un seguimiento. En cuanto al acopio de productos ganaderos y agrarios, se agregó un muro protector del espacio con el fin de no

dejar pasar bichos y ratones. En cuanto a la trazabilidad, se implementó fichas individuales manejando de manera tabulada sobre las situaciones que le aparece al animal en su vida.

6.4. Metodologías utilizadas para la sostenibilidad de los Sistemas Agropecuarios

Molina (2018) señaló que el marco para evaluar la sustentabilidad (MES) utilizado sobre el campo agrario es:

6.4.1. Análisis de Ciclo de Vida (ACV) referido a un aspecto que evalúa y estima la acogida ecológica de un bien o servicio durante cada fase de vida de una manera imparcial e igualitaria al impacto normalizado.

6.4.2. Marco para evaluar el Sistema de uso de insumos naturales uniendo indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) referido a una técnica con el fin de examinar lo sustentable de equipo de uso de patrimonios ecológicos. Se basa en las estrategias productivas y a razón de sus particularidades, representa un instrumento en constante adaptación. La organización tiene a ser dinámico y puede adaptarse a distintas situaciones socioeconómicas, sistemáticas y de ingreso a registros. Nace de una estructura sistémica y multidisciplinaria, donde es estimado a través de 7 condiciones o particularidades: progreso, permanencia, sobresaliente, seguridad, igualdad, autogestión y adaptación. La valoración tiene que presentar signos de evaluación fija, inicia conceptualizando y sistematizando el sistema, y va hacia la formulación de itinerarios y elaboración de soluciones y sugerencias para fortalecer los métodos de uso y las técnicas apropiadas, enfatizándose mayormente en los pequeños agricultores y en un contexto local, de la misma manera lo mencionan (Masera *et al.* 2000).

6.4.3. Evaluación para sostenibilidad agrícola y alimentación - Sustainability Assessment for Food and Agriculture systems (SAFA) valora un componente más, ya sea el corporativo o “gubernamental”. El liderazgo asume 3 aspectos para determinar una meta sobresaliente; fundamentalmente, este componente agregado indica valor sobre las normas elaboradas por casa Estado o políticas propias de una organización, las cuales pueden ser desarrolladas como un método de autoevaluación, y pueden ser utilizadas en cualquier parte del mundo por ganaderos, agricultores, industrias alimentarias, entre otros.

6.4.4. Indicadores de la Sustentabilidad de Explotación Agrícola - Indicateur de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA) es similar al anterior, pero instituye la

totalidad de aspectos a tomar en cuenta para la evaluación y el modo de calificación, pero en contraposición a los demás indicadores, este determina la manera de valoración. Tiene un esquema que narra la trascendencia de los valores, maneras y estrategias de calificación, que determinan aspectos importantes sobre cada uno, explicaciones para ejecutar dictámenes y retribución de evaluaciones en los indicadores. Este método está destinado a ser una herramienta de autoevaluación tanto para los agricultores como para los responsables de las políticas para apoyar el desarrollo sostenible.

6.4.5. Análisis de redes Ecológicas (ENA) estudia asociaciones dentro de lo establecido sobre especímenes en un ecosistema determinado con el fin de analizar las propiedades holísticas y sistemáticas a nivel del sistema. Se sintetiza mediante la ejecución de tres pasos: 1) la conceptualización, 2) la modelización, y 3) la aplicación de los algoritmos para calcular los indicadores.

6.4.6. Eficiencia Energética Integral (ENERGY) indica conjunto total en energía usada de manera frontal o secundariamente en el proceso de transformación ineludibles para elaborar un servicio o bien.

6.5. Evaluaciones de sustentabilidad de los diferentes Sistemas Agropecuarios en Latinoamérica

6.5.1. Evaluación en Sistemas agroecológicos y en transición

En cuanto a la investigación de Giraldo y Valencia (2010) realizaron una valoración sostenible ecológico de 3 aspectos productivos agrarios, en la estancia Bolo San Isidro, Pamira (Valle del Cauce) – Colombia. Los sistemas evaluados fueron: procedimientos de fabricación agropecuario convenido, agroecológico y transformación ambiental. Resaltando los procedimientos productivos ecológicos y ambientales de mayor sustentabilidad tanto económico, social y ambientalmente, en relación a los métodos productivos convenidos y en desarrollo a lo agrícola, ya que en dichos métodos productivos se hace hincapie sobre el cuidado de patrimonios ambientales, en la conservación de los hábitad, uso de productos ambientales sobre el registro de plagas y padecimientos y existe relación entre ser humano y medio ambiente que no guarda medida sobre la producción agrícola, mas por consideración de las etapas, equilibrios y lapsos ambientales, estableciendo una naturaleza diversa y potencialmente nutritivo en particularidades. En el caso del método productivo agrícola, tiene mayor sustentabilidad económica que los de elaboración universal y en transformación a lo ecológico, por el competitivo comercio de insumos en los establecimientos y teniendo

en cuenta la frescura de estos, por lo que el costo se ven elevados. Los métodos de elaboración agrícola contienen gran parte de trabajo manual por parte de los trabajadores a diferencia de otras industriales, en el que se requiere de poca petición de mano obrera externa.

En contraste con Viani *et al.* (2012) realizaron la comparación de sustentabilidad de 2 administraciones agropecuarias de San Carlos, Mendoza, Argentina. Mediante dimensiones ecológicas y socioeconómicas. Dentro de ellos la primordial discrepancia en dichos sistemas es el uso ejecutado sobre todas ellas: el primero está a inicios del sistema agrícola y el segundo se maneja de manera convencional. Sus resultados indicaron discrepancias directas en lo sustentable sistémica y ecológico como es el caso del método en desarrollo a la ecología que posee el uso adecuado en base a un análisis global, por lo que se hace uso limitado de productos externos, tomando consideración a insumos de la localidad para obtener una homeostasis ambiental que disminuya las mermas por perjuicios , a comparación con el sistema convencional que presentó una limitada variedad biológica y sobrevalorada sumisión de productos del exterior.

6.5.2. Evaluacion en Sistemas Agropastoriles

Brunett *et al.* (2005) evaluaron lo sustentable de 2 sistemas agrícolas de elaboración de maíz y leche - México. Utilizaron 18 valores en 12 unidades de producción mediante el esquema propiedades-criterios-indicadores de MESMIS. En la cual se estimó el agroecosistema convencional (AC) es un sistema común ya que no incorporan ninguna estrategia ambiental, económico y social es por ello que sus manejo de sus cultivos es tradicional, y el agroecosistema modificado (AM) este sistema esta dado mediante la incorporación de estrategias ambientales, económicas y sociales para el fortalecimiento de dicho sistema y para la mejora en sus productividad. Sus conclusiones evidencian que el AM mostró indicadores adecuados 9 valores, similar en 1 y negativos en ocho, a pesar de que los valores postivos del AM presentan relevancia superior en la elaboración de producción. Es así que tema de logro rentable de los lácteos, donde los valores del AM indicaron 42% superior, y un coste de elaboración de 35% inferior al AC. La asociación entre eficacia energética y de nitrógeno fueron adecuados. El Aagro convencional mostró mayores indicadores sobre beneficio en maizales, situación física, química de la tierra e influencia de productos, entre los demás. Los resultados admiten confirmar que el AM presenta mayor sustentabilidad al AC.

6.5.3. Evaluación en un Sistema de cacao

Priego *et al.* (2008) evaluaron asociativamente lo sustentable de 2 sistemas productivos de cacao en la municipalidad de Comalcalco, Tabasco- México. En donde emplearon el método de uso orgánico y el de uso convencional. El aspecto de sostenibilidad fue valorada con veintidos componentes conceptualizados en base a la caracterización de valores específicos en los sistemas. Sus resultados muestran que el sistema ambiental presentó mayor sustentabilidad al sistema convencional sobre la mayoría de particularidades, más aún en la dimensión ambiental, dentro de los atributos de: permanencia, adaptación y confianza, donde la variedad floral, animal, de producción, la propiedad de tierra y fase en el sembrío, lograron indicadores de adecuado valor, sobre todo en lo convencional. Dicha comparación de lo sustentable tiene razón en la narración de valores en relación con el componente ecológico, debido a la utilización, suelen ser mayores en los sembríos ecológicos, porque el manejo de productos artificiales reduce el desarrollo de lombrices y cuerpos que optimizan el valor de la tierra.

En cuanto al sistema convencional se obtuvo mejores resultados respecto a los atributos de utilidad, asociación ganancias/gastos productivos (I/Cp), estudio elevado de los hijos, variación de ganancias, cooperación mutuo de varón y mujer y valoración adecuada de la alimentación.

Pero el método ecológico también resaltó en la dimensión económica y social, a diferencia del sistema convencional debido a que tienden a presentar disminución a ser observados sobre una apariencia de mayor alcance que engloba los 3 componentes sustentables.

6.5.4. Evaluación en Sistemas cafetaleros

Alexander y Mora (2012) evaluaron la sustentabilidad de cafetales en Caldas, Colombia. En unidades cafetaleras fueron: hogares cafeteros orgánicos, hogares cafeteros campesinos, casas de directores y personal que no tenga propiedades de suelo y hogares cafeteros campesinos con tendencia empresarial. Se hizo la valoración sostenible de las áreas de café analizando el tipo de tierra y estado del sembrío, usando para tal caso valores recomendados por Altieri y Nicholl. Se obtuvo como resultado que los agricultores ecológicos presentan mayor calidad de tierra a diferencia de aquellos con elaboración convencional. Dicho grupo evidencia medias de mayor calidad de tierra a causa de que presentan un manejo adecuado, a diferencia de los convencionales que presentan medias inferiores. En cuanto a hogares de administradores y amedieros no propietarios de tierra y hogares cafeteros campesinos,

muestran valores muy bajos debido que se requieren mejorar la utilización de manejo de tierras, aumento de acción ambiental y de estimaciones adecuadas para mayor progreso radicular. Respecto a la calidad de cultivo de café muestra que el hogar de cafeteros orgánicos obtuvo valores óptimos debido a la buena variedad biológica, ambiental próximo y el método de utilización. Se concluye que la sustentabilidad de los sistemas cafetaleros en cuanto a los hogares cafeteros orgánicos es más sustentable al estar dentro de sembríos precursores instaurados en las zonas de mejor calidad de tierra de la localidad, de práctica perdurable y haciendo uso de una administración habitual, ecológica que beneficia la preservación de las tierras.

6.5.5. Evaluación en sistemas Silvopastoriles en especies forestales autóctonas y pastizales reformados

Gonzalez (2009) ejecutó un trabajo de investigación sobre la evaluación de 3 métodos silvopastoriles con géneros leñosas autóctonas de utilización variada (quishuar, colle y yagual) con una pastura mixta con opción para el manejo de cuidado con recursos ecológicos sobre la micro cuenta del río Chimborazo, Ecuador sobre una altitud de 3300 m.s.n.m, con un suelo entisol por contener minerales y una T° de 10 °C. Con respecto a evaluar la sostenibilidad se tomó como referencia por el Comité on Agricultural Sustainability mediante indicadores, descripción y variables. Las especies leñosas como el colle, quishuar y yagual se encuentran entre una altitud de 1500 a 3500 m.s.n.m y a una T° de 6 – 14 °C. Para ello se ejecutó con 4 especies de pastos utilizados como el pasto azul, Ryegrass italiano y trébol blanco puede desarrollarse entre los 1500 a 3400 m.s.n.m además que puede producirse en la mayoría de tierras, sin embargo, tiene elevada elaboración sobre suelos productivos y resistente al frío. Obteniendo como resultado que el género leñoso yagual evidenció un desarrollo elevado, masa biológica superficial y carbono apresado, logrando su reconocimiento como familia prominente de la localidad, además que la opción más adecuada de manejo de sostenibilidad de la tierra fue a razón de las particularidades de desarrollo, habilidad adaptable y flexibilidad a las situaciones atmosféricas, por su parte el método Colle sobresalió al mostrar mayor influencia son los pastizales mixtos.

Rios (2014) realizó un estudio sobre valoración de métodos silvopastoriles con géneros forestales autóctonos y pastizales perfeccionados en elaboración de leche en la parroquia Papallacta en Ecuador que se encuentra a una altitud 3200 m.s.n.m, temperatura de 0-8 °C. Se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo y participativo enmarcada bajo la modalidad

de un estudio analítico. El presente trabajo se realizó mediante la mezcla de pastos mejorados con el pasto azul, Ryegrass inglés y trébol blanco puede desarrollarse entre 1500 a 3400 m.s.n.m además que puede producirse en la totalidad de tierras, sin embargo, tiene una productividad elevada sobre suelos fecundos, hondos y de adecuado drenado además que son resistente al frío y a la sequía. Obteniendo como resultado que la mezcla de los árboles de aliso y yagual, con los pastos mejorados produjo una mayor producción de leche con un 50% aproximadamente en un sistema de Aliso, y 35% más o menos en un sistema de Yagual. Por consiguiente, logrando una superior cubierta ecológica, favoreciendo las funciones del agua en el sistema, lo cual aumentó la fertilización de la tierra, la masa biológica y la producción láctea.

VII. CONCLUSIONES

- En Latinoamérica los problemas más urgentes que poseen los sistemas agropecuarios están dado por: falta de acceso al crédito, la utilización deficiente de recursos naturales (suelo y agua) es por ello que la mayoría de los sistemas han sido calificados como insostenibles.
- Las metodologías más utilizadas para evaluar la sostenibilidad en sistemas agropecuarios son: MESMIS, ACV, SAFA, IDEA, ENA y EMERGY. Resaltando el método MESMIS por su complejidad y adaptabilidad, además de ser la más utilizada en diferentes investigaciones.
- Las investigaciones analizadas en sistemas agroecológicos y en transición, sistemas cafetaleros, sistema de cacao, sistemas agro pastoriles, silvopastoriles teniendo en cuenta variedades forestales autóctonas y pastizales mejorados de diferentes países de Latinoamérica resaltaron principalmente por la carencia de manejo de sus recursos naturales, como también por la falta de conocimiento en cuanto a buenas prácticas agropecuarias. Mediante metodologías e implementación de sistemas se reconoció las falencias y fortalezas de dichos sistemas.

VIII. REFERENCIAS

- Agropecuaria. (2020). Definición de Agropecuaria. Recuperado de <https://definicion.mx/agropecuaria/>.
- Alexander León ,J.; y Mora Delgado, J. (2012). Evaluación de la sustentabilidad de cafatelas en Calcas. *Agroforestería Neotropical*.
- Alfonso, C.; Riverol, M.;Porrás, P.; Cabrera, E.; y Monedero, M. (2000). Prácticas de conservación de suelos en sistemas de cultivo maíz - frijol. *Redalcy*.
- Alvarez Morales, Y. (2015). Evaluación de indicadores de sustentabilidad agroecológica en sistemas de producción agrícola de Baja California Sur. *Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, México*.
- Alvarez, H.; Larripa , M.; y Nalino, M. (2015). *Sustentabilidad de los Sistemas de Producción Agropecuaria*.(Tesis de grado). Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Agrarias, Santa Fe.
- Artieda Rojas, Mera Andrade, Muñoz Espinoza, Iraola, Barros Rodriguez, Zarabia Calero, Romero Fernández. (2019). El cuadro de mando integral para el desarrollo de sistemas agropecuarios sustentables: Revisión breve. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*.
- Ayora Garagate, L. M. (2017). *Sustentabilidad y modelamiento de fincas agrícolas en la cuenca media y baja del río supe*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria, Lima.
- Barrent K.A. y McBride M.B. (2006). Trace Element Mobilization in Solis by Glyphosate. *ResearchGate*.
- Barreto Rodríguez, J. F. (2017). *Caracterización y sostenibilidad de los sistemas agropecuarios tradicionales*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional Agraria La Molina, Carhuaz, Ancash.
- Bocanegra Moreno, L. A. (2019). *Evaluación del estado actual de la aplicación de las buenas prácticas cabrinas en cuatro rebaños del Municipio Guasca*. Colombia.
- Briceño, G. (2018). La situación agrícola de Venezuela, una aproximación al problema y líneas de acción para resolverlo en el corto plazo. Recuperado de

<http://redagroalimentaria.org/archivos/documentos/Situación%20del%20agricultura%20en%20venezuela%20GB.pdf>

- Brunett Pérez, González Esquivel, y Garcia Hernández. (2005). Evaluación de la sustentabilidad de dos agroecosistemas campesinos de producción de maíz y leche, utilizando indicadores. *Livestock Research for Rural Development*.
- Cardenas, M. (2000). Decisiones de labranza, consecuencias sobre el suelo y los cultivos. Problemática del antiplano Boliviano. *Agricultura*.
- Cotes Torres, A.; y Cotes Torres, J. M. (2005). *El problema de la sostenibilidad dentro de la complejidad de los sistemas de producción agropecuarios*. Facultad Nacional de Agronomía, Colombia.
- Del Río, P. (1998). *La ecología industrial: una interpretación evolutiva del proceso de transición tecnológica hacia a sustentabilidad*. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, España.
- Delgado, A.; Armas, W.; D' Aubeterre, R.; Hernandez, C.; y Arraque, C. (2010). Sostenibilidad del sistema de producción cabra hircus - aloe vera en el semiarido de Cauderales. *Redalcy*.
- Figuerola Lucero, O. A. (2016). Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción de café en fincas. *Scielo*.
- Frassón, P. A. (2016). *Evaluación de la sustentabilidad de agroecosistemas en la región pampeana*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
- Giraldo Diaz, R.; y Valencia, F. L. (2010). Evaluación de la sustentabilidad ambiental de tres sistemas de producción agropecuarios. *Revista de Investigacion Agraria y Ambiental*.
- Gliessman. (2002). *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Turrialba.
- Goez Carrascal, M. A. (2010). *Implementación de buenas prácticas ganaderas en la Hacienda La María en el Municipio de Puerto Berrio*. Corporación Universitaria Lasallista, Colombia.
- Gómez Maldonado, S. (2013). Geotipolis. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/crisis-del-sector-agropecuario-en-mexico/>

- Gonzalez Ponce, J. J. (2009). *Evaluación de tres sistemas silvopastoriles para la gestión sostenible de los recursos naturales de la microcuenca del Rio Chimborazo*. Pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba - Ecuador.
- Green, Ken, Foster, y Chris. (2005). *Give peas a chance: transformations in food consumption and production systems*. EE.UU.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2015) . Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria ayudan a la adaptación al Cambio Climático. Recuperado de <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/sistemas-sostenibles-de-produccion-agropecuaria-ayudan-la-adaptacion-al-cambio>
- Juárez Vásquez, M. A. (2008). *Efecto de tecnologías de conservación de suelo, agroforestería y diversificación de cultivos, implementadas por el PAES en Tenancingo y Guazapa*. (Tesis de grado). Universidad de El Salvador, El Salvador.
- Li Pun , H. H. (1988). *Perpectivas para la Investigación Agropecuaria en Latinoamérica*. Colombia.
- Macchi, N. (2004). *Sector Agropecuario Argentino . Su importancia en la economía nacional y su relación con el sector financiero*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/sector-agropecuaria-argentino-y-su-importancia-en-la-economia-nacional/>
- Machado Vargas, M. M.; y Rios Osorio, L. A. (2016). *Sostenibilidad en agroecosistemas de café de pequeños agricultores: revisión sistemática*. Medellín.
- Marquéz Romero, F.; Julca Otiniano, A.; Canto Saenz, M.; Soplín Villacorta, H.; Vargas Winstanley, S.; y Huerta Fernandez, P. (2016). *Sustentabilidad ambiental en fincas cafetaleras despues de un proceso de desertificación orgánica en la convención*. Scielo Perú.
- Martinez, C. (2010). *Sistemas Agropecuarios Sostenibles*. (A. Morera, Entrevistador)
- Masera, O.; Astier, M.; y Lopez, S. (2000). *El Marco de Evaluación MESMIS*. Mexico.
- Ministerio de Agricultura y Ganaderia. (2008). *Buenas Prácticas Agropecuarias*. San José , Costa Rica.

- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2012). *Plan Estratégico sectorial multianual*. Perú. Recuperado de https://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/14282/PLAN_14282_2015_PESEM.PDF
- Molina Rivera, M. (2018). Evaluación de la sostenibilidad en el sector agropecuario: Un acercamiento a las metodologías. *Ganaderia*.
- Muñoz Espinoza, M.; Artieda Rojas, J.; Espinoza Vaca, S.; Curay Quispe, S.; Pérez Salinas, M.; Núñez Torres, O.; y Barros Rodriguez, M. (2016). Granjas Sostenibles: Integración de sistemas agropecuarios. *Tropical Subtropical Agroecosystems*
- Muñoz Isaguirre, P. E. (2017). Investigación agropecuaria con enfoque agroecológico para el desarrollo de una agricultura sostenibles. *La calera*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). Conservación de suelos y aguas en America Latina y el Caribe . Recuperado de <http://www.fao.org/americas/prioridades/suelo-agua/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura . (2012). *Sistemas Agropecuarios*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/y1860s/y1860s03.htm>
- Orlando. (2014). Problemas del sector agropecuario. Recuperado de <https://prezi.com/acckyws9x7ca/problemas-del-sector-agropecuario/?frame=a67c1e79c33ccf554f4d708057281d1a34e31c66>
- Palacios Vélez, E. (2017). Uso del agua en el sector agrícola. Recuperado de <https://agua.org.mx/biblioteca/uso-del-agua-en-sector-agricola-problemas-relativos/>
- Paoletti, M.; y Pimentel, D. (2000). Environmental Riks of Pesticides Versus Genetic Engineerng for Agricultural Pest Control. *ResearchGate*.
- Parra Cortés, Magaña Magaña, y Piñeiro Vázquez. (2019). *Intensificación sostenible de la ganadería bovina tropical basada en recursos locales: alternativa de mitigación ambiental para América Latina. Revisión Bibliográfica*. Yucatán - México.
- Pérez, A.; Navarro, H.; y Miranda, E. (2013). Residuos de plaguicidad en hortalizas : Problemática y riesgo en México. *Int. Contam. Ambi*.

- Pla Sentis, I. (2006). *Problemas de degradación de suelos en América Latina: Evaluación de causas y efectos*. América Latina.
- Priego Castillo, Galmiche Tejeda, Castelán Estrada, Ruiz Rosada, y Ortiz Ceballos. (2008). Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas de producción de cacao: Estudios de caso en unidades de producción rural en Comalcalco, Tabasco. *Universidad y Ciencia*.
- Producción Animal. (2009). Producción Animal. Recuperado de <http://produccionanimalsostenible.blogspot.com/2009/04/produccion-animal-sostenible.html>
- Ramirez Zuñiga, A. J. (2020). *Aplicación de buenas prácticas agrícolas en el cultivo de banana (Musa AA Cavendish)*. Antioquia.
- Reina Castro, J. L. (2016). *Sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en la zona del proyecto de riego Carrizal hope Etapa I*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Rendón, R. (2004). *Evaluación comparativa de sustentabilidad en sistemas agrícolas convencionales, mixtos y orgánicos*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- Rios Villafuerte, R. R. (2014). *Evaluación de sistemas silvopastoriles con especies forestales nativas y pastos mejorados en la producción de leche en la parroquia Papallacta, Provincia de Napo*. (Tesis de grado) . Universidad Técnica de Ambato, México.
- Sarandón, S.; y Flores, C. (2009). Evaluación de sustentabilidad en agroecosistemas Sostenibilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica . *Revista Agroecología*.
- Silva Santamaria, L.; y Ramirez Hernández, O. (2016). Evaluación de agroecosistemas mediante indicadores de sostenibilidad en San José de las Ljas. *Luna Azul*.
- Suarez Da Silva, J. C. (2003). *Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas productivos en chacras de pequeños productores*. (Tesis magistral). Universidad de Buenos Aires, Argentina.

- Suarez Da Silva, J. C. (2003). *Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas productivos en chacras de pequeños productores en el departamento general Manuel Belgrano*. (Tesis magistral). Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Tami Vasconellos, O. (2018). ABC RURAL. Recuperado de <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/situacion-actual-y-perspectivas-del-sector-agropecuario---dr-oscar-a-del-r-tami-vasconellos--1731671.html>
- Ureña Sensano, R., & Villagra Quispe, R. (2016). *Aportes para una ganadería comunitaria sostenible - Experiencias de comunidades Guaranís del Chaco Boliviano*. Impacto Producciones.
- Valarezo Beltrón, C. O.; Julca Otiniano, A.; y Rodríguez Berrio, A. (2020). Evaluación de la sustentabilidad de fincas productivas de limón en Puerto Viejo. *Rivar*.
- Varela Pérez, M. V. (2010). *Evaluación de sistemas de producción agroecológicos incorporando indicadores de sostenibilidad en la Sabana*. (Tesis magistral). Universidad Nacional de Colombia.
- Viani , M., Fontana, G.; Costella, L.; y Pizzolato, D. (2012). Evaluación de sustentabilidad comparativa de dos sistemas agrícolas de San Carlos Mendoza. *Congreso Latinoamericano de Agroecología*.
- Vuelta , L. D. (2011). La agricultura de conservación. Algunas consideraciones sobre la problemática de su implementación. *Ciencia en su PC*.