

DOI: <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v6i1.432>

Desarrollo sustentable con base en una propuesta agroecológica para agrícolas bananeras. Caso agrícola Don Víctor

Sustainable development based on an agroecological proposal for banana farmers. Don Víctor agricultural case

Desenvolvimento sustentável a partir de uma proposta agroecológica para os bananeiros. Caso agrícola Don Víctor

Luis Antonio Torres-Jaramillo ¹luantoja@gmail.com<https://orcid.org/0000-0002-4475-386X>Oscar Xavier Bermeo-Almeida ³obermeo@uagraria.edu.ec<https://orcid.org/0000-0001-6261-5017>Luis Antonio Raffo-Folleco ²luis.raffo@hotmail.com<https://orcid.org/0000-0003-4819-066X>Colón Eusebio Cruz-Romero ⁴cecruz@uagraria.edu.ec<https://orcid.org/0000-0002-4956-4961>Correspondencia: luantoja@gmail.com

* Recepción: 04/ 04/ 2021 * Aceptación: 03/05/ 2021 *Publicación: 03/06/ 2021

1. Magister en Agroecología y Desarrollo Sostenible, Ingeniero Agrónomo, Investigador Independiente, Ecuador.
2. Magister en Agroecología y Desarrollo Sostenible, Ingeniero Agrónomo, Ministerio de Agricultura y Pesca, Ecuador.
3. Magister en Docencia Universitaria, Magister en Gerencia de Tecnologías de la Información, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero en Computación e Informática, Tecnólogo en Programación de Sistemas, Técnico Superior en Programación de Sistemas, Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.
4. Magister en Docencia Universitaria, Profesor de Segunda Enseñanza Especialización Químico-Biológicas, Ingeniero Agrónomo, Licenciado en Ciencias de la Educación Especialidad Químico-Biológicas, Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.



Resumen

El cultivo de banano Musa AAA, considerado con mayor índice de exportación en el mundo, en Ecuador esta actividad agrícola genera beneficios económicos al PIB agrícola y familias que dependen de la fruta; en la zona de Simón Bolívar, Provincia del Guayas, se encuentra la agrícola bananera “Don Víctor”, con banano convencional, se atendió de forma agroecológica planteando una propuesta; basado en el diagnóstico en la producción, encontrando factores limitantes; bajo el modelo estadístico descriptivo, e indicadores y sub-indicadores de sustentabilidad, se obtuvo respuesta a los problemas ambientales como: falta de cobertura vegetal al suelo, no emplean tecnologías, falta de diversificación de cultivos, de incorporación de materia orgánica; lo social: insuficiente capacitación en temas agro-ecológicos; lo económico: falta de diversificación de la producción, canales de comercialización, dependencia de agro-químicos, y conversión del ratio de banano. Por lo que se recomienda realizar análisis de suelos antes de implementar el cultivo de cobertura; uso de compost y biochar a base del raquis; aprovechamiento de materia orgánica, menos uso de agro-químicos, mejorando las condiciones actuales de la agrícola hacia un manejo agroecológico sustentable.

Palabras claves: Agro-ecológica; agrícola bananera; desarrollo sustentable; propuesta.

Abstract

The Musa AAA banana crop, considered to have the highest export rate in the world, in Ecuador this agricultural activity generates economic benefits to agricultural GDP and families that depend on the fruit; In the area of Simón Bolívar, Province of Guayas, there is the banana farmer "Don Víctor", with conventional bananas, it was attended in an agroecological way by raising a proposal; based on the diagnosis in production, finding limiting factors; Under the descriptive statistical model, and indicators and sub-indicators of sustainability, a response was obtained to environmental problems such as: lack of plant cover in the soil, no use of technologies, lack of crop diversification, incorporation of organic matter; the social: insufficient training in agro-ecological issues; economics: lack of diversification of production, marketing channels, dependence on agrochemicals, and conversion of the banana ratio. So, it is recommended to perform soil analysis before implementing the cover crop; use of compost and biochar based on the rachis; use of organic

matter, less use of agrochemicals, improving current agricultural conditions towards sustainable agroecological management.

Keywords: Agro-ecological; banana farming; sustainable development; proposal.

Resumo

A banana Musa AAA, considerada a maior taxa de exportação do mundo, no Equador esta atividade agrícola gera benefícios econômicos ao PIB agrícola e às famílias que dependem da fruta; Na área de Simón Bolívar, província de Guayas, está o banicultor “Don Víctor”, com bananas convencionais, foi atendido de forma agroecológica com uma proposta; com base no diagnóstico em produção, encontrando fatores limitantes; Sob o modelo estatístico descritivo, indicadores e subindicadores de sustentabilidade, obteve-se resposta a problemas ambientais como: falta de cobertura vegetal no solo, não uso de tecnologias, falta de diversificação de culturas, incorporação de matéria orgânica; o social: formação insuficiente em questões agroecológicas; economia: falta de diversificação da produção, canais de comercialização, dependência de agroquímicos e conversão da proporção da banana. Portanto, é recomendável realizar análises de solo antes de implantar a cultura de cobertura; uso de composto e biochar à base de rãquis; uso de matéria orgânica, menor uso de agroquímicos, melhorando as condições agrícolas atuais em direção ao manejo agroecológico sustentável.

Palavras-chave: Agroecológico; cultivo de banana; desenvolvimento sustentável; proposta.

Introducción

El cultivo de banano Musa AAA es considerada una fruta con mayor índice de exportación en el mundo, por su aceptación y el contenido de potasio, para el Ecuador esta actividad agrícola genera un beneficio económico tanto para el PIB agrícola como a las familias dedicadas a las actividades de campo. Debido a su demanda en los grandes mercados mundiales se plantean cada vez más exigencia sobre la producción de la fruta para su consumo seguro.

Es notorio que muchas plantaciones bananeras mantienen la aplicación de insumos agrícolas en las tareas de campo, por lo que el uso de químicos es inminente en los sistemas de producción convencional.



Las prácticas agroecológicas mejoran la producción y aseguran la sustentabilidad agrícola, por lo que es necesario emprender este tipo de tareas. El incremento de la producción nacional del banano en el país según “El ministerio de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca, ha identificado 162.039 hectáreas cultivadas de banano, cuyo 12% pertenece al banano orgánico y el 88% al banano convencional en este mismo año” (Ministerio de Comercio Exterior, 2017).

Dentro de las prácticas agroecológicas se recomienda mejorar la relación hombre-naturaleza, este se ha convertido en un problema globalizado, si se adopta una agricultura agroecología como una alternativa a un desarrollo sustentable, también se mejoran las exigencias de los mercados en ofrecer una alimentación sana y saludable Martínez, Marin, Murillo y Rodríguez (2018).

Es necesario adoptar una agricultura agroecológica para lograr una producción de alimentos sanos, aplicando estas prácticas, las mismas que, ayudan a mejorar el agro-ecosistema, fortaleciendo con ello la resiliencia ante los posibles cambios climáticos que se presenten en la zona agrícola.

Para evitar los cambios climáticos dentro del sistema de producción convencional del banano se propone los cultivos de cobertura, para ayudar a proteger el suelo y entre algunos beneficios mejora la fertilidad del suelo, control biológico entre otras bondades que se pueden mejorar con la implementación de este indicador ecológico.

Ante esta situación se planteó la necesidad de buscar una agrícola bananera para brindar un diagnóstico situacional ambiental y realizar la propuesta agroecológica para el desarrollo sustentable de dicha bananera. Debido a que por el tipo de sistema que tiene el cultivo aplican agroquímicos y algunas de estas prácticas no se desarrollan de forma técnica ni respetando al medio ambiente.

En el cantón Simón Bolívar existen varias agrícolas bananeras que requiere de atención y control medioambiental, dentro de la zona se encuentra la agrícola “Don Víctor”, una de las que requiere mayor atención agroecológica para fortalecer la sustentabilidad del agro-ecosistema, donde existen problemas ambientales, sociales y económicos.

El banano es uno de los cultivos que más utiliza agroquímicos, para poder mantener al cultivo con producciones altas para garantizar ganancias, esto se debe a que los agricultores por desconocimiento técnico del buen manejo del cultivo, usan de manera indiscriminada gran cantidad

de agroquímicos, no realizan buenas prácticas agroecológicas, de tal manera que favorecen a la contaminación ambiental.

El uso cotidiano de agroquímicos contribuye a la crisis de la agricultura que dificulta la preservación de ecosistemas, recursos naturales y afecta la salud de los trabajadores y consumidores.

El uso de agro-tóxicos, tratando de mejorar la productividad a corto plazo por encima de la sustentabilidad ecológica, esta práctica en las últimas décadas, ha dejado un saldo de contaminación ambiental.

Por lo cual se plantea la utilización de productos orgánicos, para disminuir los daños que ocasionan los agroquímicos.

La actividad agrícola en el Ecuador, es una de las que más aporta a la economía del país, así mismo su diversidad de productos agrícolas, impulsa a la gran producción para solventar las necesidades nacionales e internacionales.

El banano ha sido durante varias décadas un puntal importante en las exportaciones ecuatorianas, además de ser esencial en el sustento y familias del país.

La Agrícola "Don Víctor" realizar actividades de manejo convencionales, usando de productos agroquímicos, causando un aumento constante en los costos de producción, ya que no cuenta con un plan de manejo sustentable, lo cual ayuda a la conservación de los recursos naturales.

Metodología

La investigación utilizó métodos: inductivo, deductivo y análisis de manera unificada, ya que se inicia de la observación de los problemas concretos de la realidad de la agrícola bananera en estudio, analizando la teoría propuesta, para llegar a conclusiones de los objetivos.

La metodología implementada en el presente estudio fue bajo el modelo de estadística descriptiva en donde se verificó la información recolectada, organizando los datos de frecuencia y porcentaje, para su respectivo análisis mediante cuadros y gráficos estadísticos, permitiendo identificar factores que limitan al manejo agroecológico de la agrícola bananera.

Experimental: No experimental (transversal o transaccional y longitudinal)

Tipo de investigación: Exploratoria, descriptiva, explicativa y cualitativa.



Resultados

Este lugar fue tomado como caso de estudio donde se propuso el siguiente tema:

Propuesta agro-ecológica para el desarrollo sustentable de la agrícola bananera, para el efecto se aplicó un instrumento para la toma de datos bajo tres indicadores que fueron: indicador ambiental, social y económico. Para un mejor muestreo se dividió los aspectos ambientales y económicos se aplicó solo al propietario con un total de 22 preguntas con 5 alternativas cada pregunta.

El aspecto social se lo obtuvo con la encuesta a los trabajadores de la agrícola, con 17 preguntas con 5 alternativas cada una.

Los resultados obtenidos de las visitas de campo y la toma de datos reflejaron las siguientes fortalezas y debilidades.

Indicador ambiental

En la zona de estudio se aplicó este indicador debido a los cambios y exigencias alimentarias y con importancia en el cuidado de la naturaleza, la fruta de banano por su importancia productiva muchos de estos incrementan el uso de agro-químicos, por lo que fue necesario analizar las tareas agrícolas que se realizan dentro de la agrícola bananera “Don Víctor”.

Para el efecto se analizó 15 sub-indicadores, estos se ingresaron al programa académico SPSS Statistics V25.0.

Para determinar el valor asignado a cada resultado de los sub-indicadores se aplicó una escala del 5 al 1, siendo este último el menor valor de sustentabilidad encontrado en la bananera y cinco el de mayor nivel de sustentabilidad. Logrando los siguientes resultados.

Debilidades del indicador ambiental

Cobertura vegetal en el suelo: observando suelo desnudo, no existe ningún cultivo de cobertura.

Variedad de cultivo: una sola variedad del banano por lo que no existe una diversificación de la fruta.

Factores climáticos perjudiciales para la producción.

Precipitación-Temperatura- Humedad Relativa, esta se debe al mal uso del agua en el empaque de la fruta.

Diversidad de cultivos, solo existen el cultivo de banano, rodeado por otros cultivos vecinos; poco frecuente la incorporación de materia orgánica.

Procedencia del material vegetal es de propagación por meristemos.

La aplicación de agro-químicos, se realiza con una frecuencia de 15.

Fortalezas del indicador ambiental

La agrícola cuenta con pozo profundo como tipo de fuente de agua para el riego del cultivo, también es utilizada para el uso doméstico. En cuanto al sistema de riego la aplicación es vía sub-foliar. También cuenta con un sistema de drenaje superficial. En lo referente al manejo integrado de plagas y enfermedades, se mantiene con grado 1 de incidencia en el cultivo.

Mientras que se observa claramente que el sub-indicador considerado de mayor sustentabilidad es los servicios básicos de la finca, cuenta con energía eléctrica, agua e internet.

Gráfico 1: Presentación de sub-indicadores del indicador ambiental



Elaborado por: Torres, 2021

Debilidades del indicador económico

Para la valoración del sistema convencional de la agrícola bananera se consideró los siguientes sub-indicadores:

Considerando como falencias con valores bajos a las siguientes:



Diversificación de la producción, por tener solo un producto; y sin nada de producción para autoconsumo.

Otras variables fueron la falta de canales de comercialización.

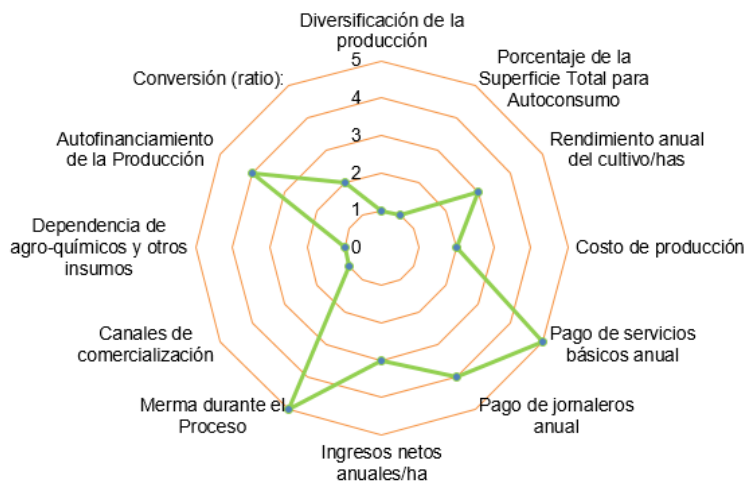
Muy alta dependencia de agro-químicos y otros insumos aplicados en la producción, el costo de producción se enmarca hasta \$ 4,80 con una conversión de ratio de 1,2 a 1,3.

A pesar de ello mantiene una producción de cajas anual por hectárea entre \$ 2 000 a \$ 3 000; alcanzado un ingreso neto anual por hectárea de entre \$ 1501 y \$ 2000 respectivamente.

Fortalezas del indicador económico

Los gastos que se generan en la agrícola son menores a \$ 300 pago de servicios básicos anual; y con una merma a la cosecha menor al 5%. Cabe mencionar que este último sub-indicador es variante debido a muchos factores entre esto los de la propia naturaleza en lo que va del año 2020 y 2021, los cultivos de algunas provincias del país entre estas Guayas, han sufrido lluvias de ceniza volcánica, lo que incrementa el porcentaje de rechazo de la cosecha ocasionando problemas al momento de la corte, procesamiento y comercialización de la producción, así como la de fruta al momento de la cosecha y comercialización de la fruta.

Gráfico 2: Presentación de sub-indicadores del indicador económico
Indicador Económico Agrícola "Don Víctor"



Elaborado por: Torres, 2021

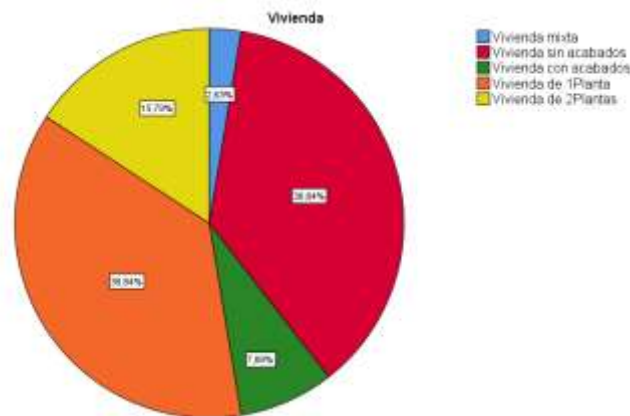
Resultados del Indicador social del propietario y trabajadores

Los sub-indicadores de sustentabilidad son: el grado de satisfacción de los servicios básicos que cuentan los trabajadores de la agrícola, acceso a la educación, vivienda, salud y tenencia de tierra, tal como se describen en los siguientes resultados.

Resultados del sub-indicador acceso a la vivienda

En el presente caso de estudio, se valoró el acceso a la vivienda, donde las opciones vivienda de 1 planta y viviendas sin acabados mantiene el mismo valor porcentual del 36,84%; un 15,79% de los encuestados poseen viviendas de 2 plantas, otro 7,89% disponen de vivienda con acabados, y apenas el 2,63% poseen casas de construcción mixta. Estos resultados se deben al nivel socio-económico de las familias, su nivel de educación y su situación laboral, algunos cuentan con cultivos propios como otra fuente de ingresos, otros solo dependen del trabajo como jornaleros en la agrícola “Don Víctor”.

Gráfico 3: Presentación de sub-indicadores vivienda



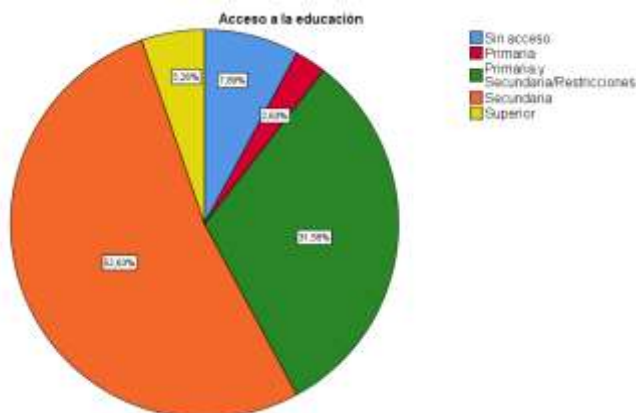
Elaborado por: Torres, 2021

Resultados del sub-indicador acceso a la educación

Los resultados del acceso a la educación, con mayor cantidad se encuentra el grupo de educación secundaria con 52,63% seguidos por quienes solo tienen educación primaria y secundaria con restricciones; otro grupo de 7,89% no tienen acceso a diferencia del 5,26% cuentan con el nivel superior y apenas el 2,63% solo cuenta con educación básica. Los bajos porcentajes de sin acceso,

primaria y los desertores se debe por lo distante que se encuentran las instituciones educativas, otros por problemas de salud, económico, entre otros.

Gráfico 4: Presentación de sub-indicadores acceso a la educación

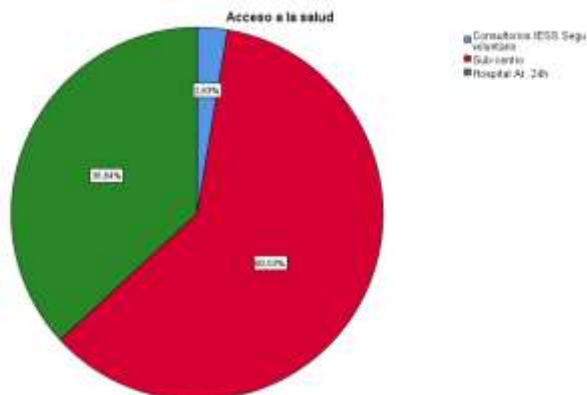


Elaborado por: Torres, 2021

Resultados del sub-indicador acceso a la salud

La gráfica describe que el 60,53% de los trabajadores cuentan con un sub-centro cerca de sus hogares y de la agrícola bananera, por otra parte, el 36,84% puede asistir a hospitales del MSP, y apenas el 2,63% acude a consultorios del IEES por seguro voluntario. Por lo que, se determina que los trabajadores tienen un lugar donde acudir en caso de emergencia o por chequeos rutinarios, aunque es necesario que dentro de la agrícola también cuenten con servicios de atención prioritaria o primeros auxilios.

Gráfico 5: Presentación de sub-indicadores acceso a la salud



Elaborado por: Torres, 2021

Resultados del sub-indicador tenencia de tierra

En el siguiente gráfico sobre tenencia de tierra se aprecia que el 65,79% de trabajadores mantiene sus tierras por herencia, lo que hace comprender que, si existe generación de relevo, aunque un 13,16% del personal ha obtenido por posesión igual valor porcentual quienes están en procesos de expropiación de tierras, otro grupo del 5,26% han comprado sus tierras y el 2,63% de ellos ha adquirido sus tierras por invasión. Como se ha visto la gran mayoría son dueños de sus tierras por herencia, otros por posesión y en procesos de expropiación, esto quiere decir que la economía de algunos trabajadores no les permite comprar un terreno para cultivarlo y sustentarse de este.

Gráfico 6: Presentación de sub-indicadores sobre la tenencia de tierra



Elaborado por: Torres, 2021

Resultados del Indicador socio-ambiental

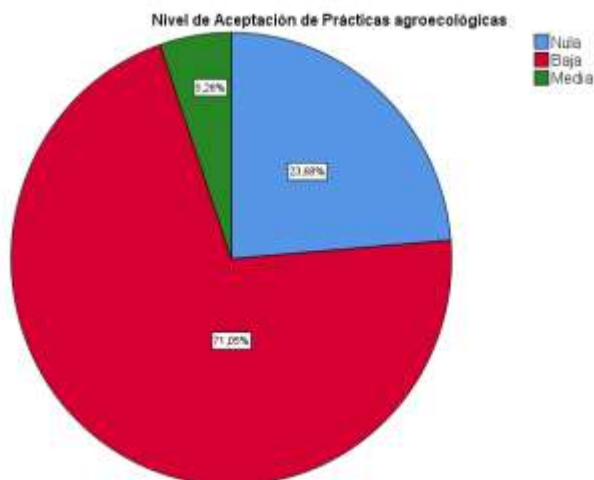
Los sub-indicadores elegidos fueron: Nivel de aceptación de prácticas agroecológicas, capacitación sobre el manejo seguro de agroquímicos, Equipo de protección para aplicación de agro-químicos, Medidas de protección en aplicación de agro-químicos.

Resultados del Nivel de Aceptación de Prácticas agro-ecológicas

Como se puede apreciar en los resultados se ha considerado como una debilidad en la agrícola por tener el 71,05% de bajo nivel de aceptación de las prácticas agroecológicas que se realizan en este sistema de cultivo, otro porcentaje del 23,68% mantienen un conocimiento nulo de estas prácticas,

frente a 5,26% de una media aceptación. Esto se debe por la falta de inversión en temas ambientales puestos en práctica para la producción de la fruta, además, y la capacitación a sus trabajadores en actividades agrícolas con una visión agroecológica.

Gráfico 7: Presentación del Nivel de Aceptación de Prácticas agro-ecológicas

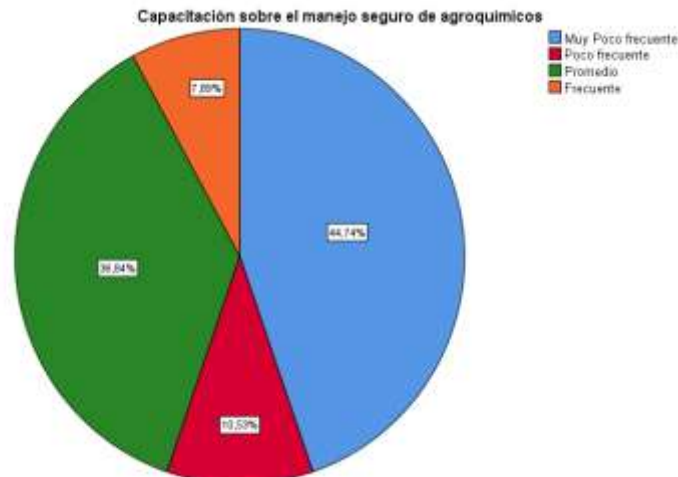


Elaborado por: Torres, 2021

Resultados de la Capacitación sobre el manejo seguro de agroquímicos

Otro sub-indicador considerado como débil, por mantener muy poco frecuente las capacitaciones sobre el manejo seguro de agro-químicos, es necesario que estos resultados sean mejorados debido al bajo porcentaje del 10,53% de aceptación y uso de esta actividad agrícola, donde apenas el 36,84% dice que en promedio reciben este tipo de capacitación; todo esto frente al 7,89% que si lo hace de forma frecuente. Es importante mantener un agro-ecosistema amigable con el medio ambiente.

Gráfico 8: Presentación de resultados de capacitación sobre el manejo seguro de agroquímicos

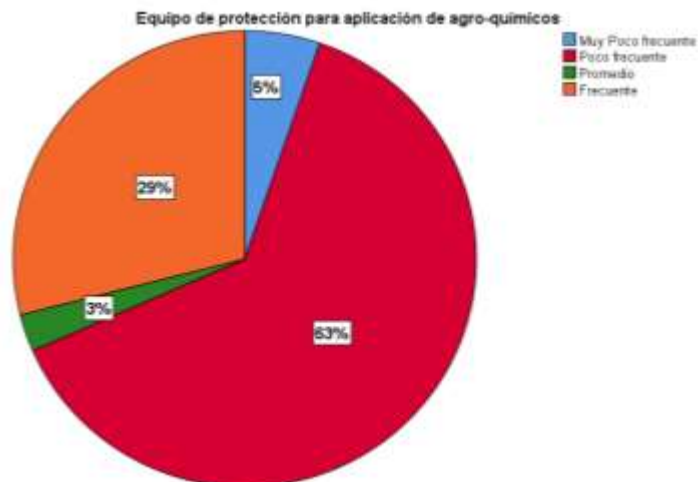


Elaborado por: Torres, 2021

Resultados del Equipo de protección para aplicación de agro-químicos

Los resultados obtenidos por el uso de equipos de protección, al aplicar los productos químicos es preocupante, debido a que el 63% afirma utilizarlo con poca frecuencia, frente al 29% que lo hace de forma frecuente, un 5% señala que utiliza esta protección muy poco frecuente, y apenas el 3% lo hacen en promedio, quiere decir que al momento de hacer uso de los agro-químicos solo hace uso de la mascarilla. Esta falta de protección puede afectar a la salud de los trabajadores y también retrasa el trabajo en la agrícola bananera.

Gráfico 9: Presentación de resultados de equipos de protección



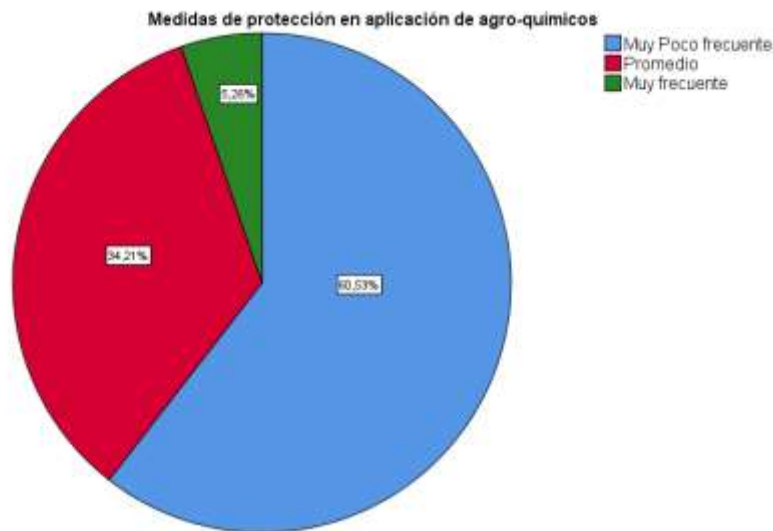
Elaborado por: Torres, 2021



Resultados del Medidas de protección en aplicación de agro-químicos

Como es de esperarse las medidas de protección también son muy poco frecuentes en la aplicación de los agro-químicos, el administrador debe implementar normas de seguridad y ambientales para exigir el uso de estas medidas de protección indispensables para la salud laboral evitar la contaminación de químicos por derrames, determinando que el 60,53% es muy poco frecuente el uso de estas medidas de protección, mientras que el 34,21% lo aplica en promedio y el 5,26% lo usa muy frecuente.

Gráfico 10: Presentación de las medidas de protección en aplicación de agro-químicos

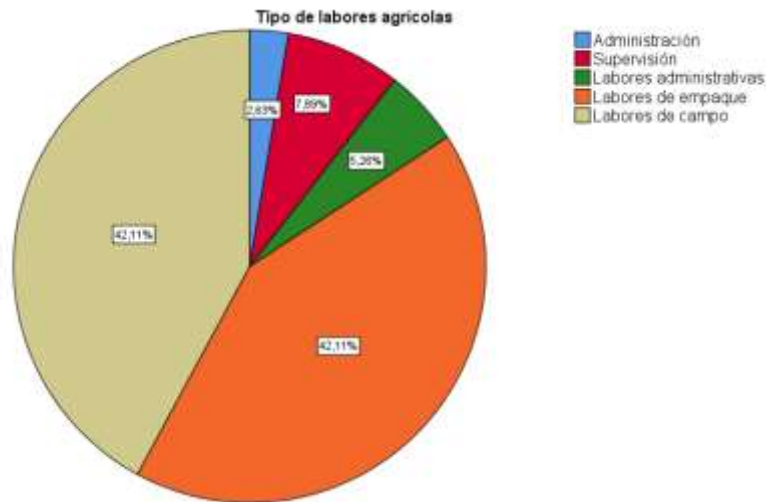


Elaborado por: Torres, 2021

Resultados del sub-indicadores socio-económico tipo de labores agrícolas

Este indicador socio-económico permitió identificar la situación económica de los trabajadores de la agrícola, y el cargo de cada uno de ellos de acuerdo al tipo de labores que desempeñan, por lo que se logró conocer que el 42% del personal se asigna para las labores de empaque, de igual valor porcentual para labores de campo, mientras que, para la supervisión el 8% y para la administración el 3%, aunque el 5% es para las labores admirativas que gestionan en la agrícola.

Gráfico 11: Resultados de tipo de labores agrícolas

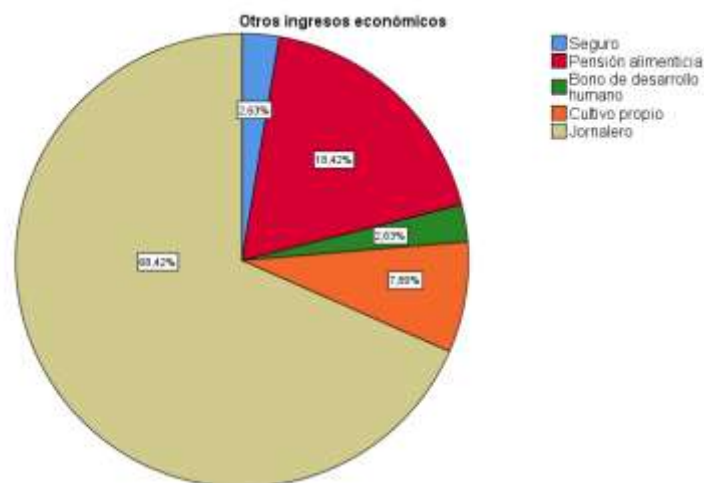


Elaborado por: Torres, 2021

Resultados del sub-indicadores otros ingresos económicos

En esta sección económica se logró conocer que la gran mayoría de los trabajadores el 68,42%, solo se dedican a las labores de campo llamados también jornaleros, un grupo del 18,42% tiene otros ingresos por pensión alimenticia, otro grupo con el 7,88% tienen sus propios cultivos y el 2,63% se benefician del bono de desarrollo humano igual valor porcentual para quienes tienen pensión por jubilación. Esto quiere decir que sus recursos económicos son limitados para la gran mayoría de trabajadores.

Gráfico 12: Presentación de los resultados otros ingresos económicos



Elaborado por: Torres, 2021



El indicador social ha reflejado resultados relativamente buenos, considerando todos los aspectos que se notan medianamente favorables y poco sustentables para su economía, salud y bienestar ambiental, por lo que se pueden mejorar estos puntos críticos y logran mantener un equilibrio agro-ecológico sustentable en los trabajadores y en el lugar donde ellos pueden brindar sus conocimientos de prácticas agrícolas de forma adecuada para el bienestar de su entorno y los cultivos donde ellos laboran.

Gráfico 13: Presentación del indicador social



Elaborado por: Torres, 2021

Discusión

La presente propuesta agro-ecológica para el desarrollo sustentable de la agrícola bananera “Don Víctor” se logró realizar previo un diagnóstico de la producción de la fruta de banano y mantener un sistema agro-ecológico. Para comparar sus resultados se presentan con los siguientes autores.

El uso de cultivos de cobertura de suelo ha mejorado el rendimiento de su producción Guevara (2018), experimentó la cobertura con el control de arvenses, el aumento de fertilidad y maximización del crecimiento en plantaciones forestales comerciales recién establecidas, concluyendo que ninguna de las coberturas utilizada atrajo plagas ni enfermedades por lo que si recomienda el uso de esta práctica para el control de arvenses también. En el país se ha comprobado en el cultivo de banano (Cruz, 2006), quien comprobó por tipo y densidad de siembra para lograr resultados que a los 90 días de evaluación se presentaron cambios en la fertilidad del suelo se manifestó con un leve incremento en la fertilidad en nitrógeno, cobre, calcio y magnesio. Coincidiendo con Guamán et al., (2016), que actúan como fijador de nitrógeno (N) demás argumenta que estas plantas desempeñan una función importante en los ecosistemas naturales, también se observó la capacidad de inoculación y eficiencia en la inoculación de las plantas.

En relación al cultivo de cacao bajo esta misma práctica Alvarado et al., (2015). Los efectos de cobertura, bajo cuatro densidades de siembra, también se identificó las malas hierbas y se valoró la materia seca, comprobando que la cobertura es proporcionada directamente de la biomasa del Kudzú entre 10 840 a 17 000 kg/ha, entre los beneficios se logró mejorar la condición del suelo, retener la humedad y control de arvenses en este tipo de cultivo.

También se propuso el aprovechamiento del raquis de banano para la elaboración de compost y biochar, donde se recopiló información y procedimientos para su elaboración, demostrando su efectividad los siguientes autores: para el compost con un promedio mensual de banano en racimos 1 425, logrando 6 550 raquis de banano en kg. Con un volumen de obtención de 2 374,37 litros de compost Anchundia (2020). Para la elaboración de biochar García y Socorro (2020), afirma que la dosis más adecuada y a la mejor dosis costo-beneficio del propietario, reiterando lo que ha demostrado el análisis estadístico (BC (50 g) + 10 g Yaramila. Tenesaca (2019), quien recomienda dosis de entre 75 gr 50 g de biocarbón sean tratados como los mejores métodos de tratamiento, modificador para mejorar los cultivos de banano y obtener un aumento significativo en el rendimiento.

Otro estudio analizado por Agüero et al., (2018) la abundancia y cobertura de arvenses bajo manejo convencional y orgánico de café y banano, donde valoró que el usar producto químicos sobre los cultivos de cobertura y en el cultivo orgánico se controló la altura con chapias, concluyendo que, el uso de herbicidas si redujo la población de arvenses, abriendo espacio a otras especies; a



diferencia del orgánico donde se mostró mayor cobertura de arvenses, pero menos cantidad de especies. Coincidiendo con Fernández et al., (2017), que los cc controlan arvenses perennes resistentes como sorgo de Alepo, quien aplicó métodos alternativos el uso de diferentes cultivos de cobertura como alternativa al manejo de arvenses tradicional en barbecho químico en estación de invierno, con varias especies de cultivos de cobertura, logrando mayor presencia de especies asignado a las familias apiáceas (45%), asteráceas (29%), poaceas (7%) y verbenáceas (7%). Considerando de más eficientes el centeno y barbecho químico, mostrando menor presencia de especies de arvenses en relación a vicia con cebada y avena, protegiendo el suelo y el mejoramiento en el ciclo de nutrientes, lo que brinda mayor sustentabilidad y estabilidad de los rendimientos.

Los cc también ayuda a los cultivos de ciclo corto, esto lo comprobó Herrera et al., (2016) cobertura vegetal con alfalfa, la uvilla alcanzó un rendimiento de 7,83 ton/ha, la cobertura vegetal fue el raigrás la uvilla alcanzó 0,52 ton/ha. También comprobó en la erosión de suelo resultando los cultivos de raigrás y raigrás + trébol, quienes recibieron menos labores de escarda alcanzando mayor desplazamiento de cubrimiento del suelo, aunque la alfalfa también se recomienda ya que esta no presentó diferencias estadísticas en relación a la erosión, mayor aporte de nitrógeno, genera más espacio para el desarrollo del cultivo. Acordando con el uso del Kudzú en el cultivo de maní por Pinales (2015), quien analizó la calidad del suelo con análisis físico y biológico, la fijación del nitrógeno, la transformación de la planta de cobertura como aporte en materia orgánica y en su descomposición para el cultivo de maní, en varias densidades de siembra, mejor resultado que la Mucuna (0.20x0.40) con 6,37ppm, la Mucuna (0.40x0.50) con 6,02 mayor a los otros tratamientos. En el análisis químico, del nitrógeno, fosforo, azufre, zinc, boro, fue con el Kudzú (0,40 X 0,50) de densidad, dando un valor de 18ppm, 29ppm, 38ppm, 5,5ppm; 0,67ppm, 11,76 meg/100ml. En otro cultivo de lechuga con tres tipos de cultivos de cobertura, se notaron rendimientos similares en las coberturas de trébol y vegetación espontánea y control sin cobertura, el sin labranza produjo un rendimiento marcadamente inferior, no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, mostrando reducción de riesgo de erosión al mantener cubierto por más tiempo. Otro estudio en leguminosas para el control de arvenses y aporte de materia seca y nutriente al suelo afirma Ligña (2015), se conoció los efectos de cobertura, en las tareas de control de arvenses gramíneas, hoja ancha y coyolillo a los 30 y 45 días después de siembra (DDS). Se estimó

también la cantidad de materia seca y nutriente que aportaron al suelo después del corte, el testigo notó mayor cantidad de materia seca que todos los monocultivos. No se apreció diferencias de nitrógeno y fósforo; a diferencia del cultivo de maíz, a diferencia del testigo que presentó mayor aporte de potasio que todos, la vegetación viva temporal o permanente protege el suelo. Concordando con Leveron (2020), quién valoró el aporte de nitrógeno, control de arvenses y rendimiento, algunos cultivos por fijación biológica o por incorporación de materia seca aportan nitrógeno al cultivo subsiguiente; observando cambios en la estructura del suelo en el sistema radicular mejorando la relación aire, suelo y agua. Algunos cultivos como las brassicas tienen la capacidad de producir sustancias alelopáticas que inhiben el desarrollo de las arvenses.

Un estudio sobre los cc en la reducción de la erosión, lixiviación de nutrientes, plagas y enfermedades afirman Gómez y Lara (2016) que estos cultivos pueden establecerse en terrenos en tiempo indefinido, logrando beneficios de los controles de arvenses, aporte de materia seca y la biodiversidad de artrópodos en el suelo. Las muestras de tejido vegetal fueron a los 60 DDS donde se conoció el porcentaje de materia seca y su valor de nutriente. El control de la población de artrópodos del suelo fue un día antes de la siembra y 60 DDS. La población de ciperáceas se vio disminuida en 21%, para la hoja ancha en 45% y 81% en gramíneas el tratamiento con crotalaria a los 45 DDS. La combinación de crotalaria + sorgo sudan aportó 8.59 t/ha de materia seca. A los 60 DDS se incrementó al 92% de la población de artrópodos en el área de estudio.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

La presente investigación concluye con la identificación de los factores limitantes mediante el diagnóstico situacional basado en la aplicación del instrumento y visitas de campo.

En el análisis de los datos se identificó dentro de los indicadores los sub-indicadores que determinaron la fortaleza y debilidades encontradas en la agrícola bananera.

El indicador ambiental reflejó claramente una falta de cobertura vegetal en el suelo, no se emplean tecnologías, así como no se evidenció la diversificación de cultivos, falta de incorporación de materia orgánica. La dependencia de agro-químicos.

En lo referente al indicador económico logro identificar la no diversificación de la producción, falta de canales de comercialización, el costo de producción y la conversión de la ratio de banano.



Por consiguiente, en aspecto social mantiene ciertas falencias socio-ambientales entre estas fueron: Capacitación y medidas sobre el manejo y aplicación segura de agroquímicos, tratamiento de aguas residuales.

La propuesta agroecológica sustentable para la agrícola bananera “Don Víctor” contiene prácticas agrícolas que mejoran los indicadores ambientales, económicos y sociales de forma amigable con el ambiente y la naturaleza.

Luego del análisis situacional bajo las condiciones actuales de la agrícola, se propuso la adopción de cultivos de cobertura como el del Kudzú Tropical. Este cultivo de cobertura se adapta a sistema de cultivo convencional u orgánico, sea reciente o establecido.

Algunos de los autores citados afirman que las prácticas de cultivos de cobertura ayudan a la resiliencia de suelo, control de arvenses, aumento de fertilidad, control de plagas y enfermedades optimizando los recursos económicos.

Los cultivos de cobertura figuran un papel importante al momento de la transición de la agricultura en cultivos perenes como el cacao, café, banano, comprobados en el país.

Referencias

1. Agüero, R., Brenes, S., González, M., Portuguez, P., & Rodríguez, A. M. (2018). Abundancia y cobertura de arvenses bajo manejo convencional y orgánico de café y banano (Vol. 29). San José: Universidad de Costa Rica. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/437/43754020008/html/index.html>
2. Alvarado, A., Carrera, B., & del Pozo, A. (2015). Evaluación de distintas densidades de siembra en kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*.) como alternativa de cobertura vegetal en plantaciones de cacao en zona agrícola del Cantón El Triunfo, Provincia del Guayas. El Misionero del Agro, 15. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/323905176_Evaluacion_de_distintas_densidades_de_siembra_de_kudzu_tropical_Pueraria_phaseoloides_como_alternativa_de_cobertura_vegetal_en_plantaciones_de_cacao_en_la_zona_agricola_del_canton_El_Triunfo_provincia

3. Amaya, A., Santos, M., Morán, I., Vargas, P., Comboza, W., & Lara, E. (2018). Malezas Presentes en Cultivos del Cantón Naranjal, Provincia Guayas, Ecuador. INVESTIGATIO, 1-16. Recuperado el 30 de Marzo de 2021, de <http://10.31095/investigatio.2018.11.1>
4. Anchundia, A. (2020). Aprovechamiento de raquis de banano mediante bioestabilización de trichoderma harzianum para reducir contaminación de suelos por fertilizantes químicos sintéticos. Tesis de grado, 80. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ANCHUNDIA%20VELIZ%20ARIANA%20ASTRID.%201_compressed.pdf.
5. Baena, M., & Vézina, A. (13 de septiembre de 2016). Cultivos de cobertura. Obtenido de <https://www.promusa.org/Cultivos+de+cobertura>
6. Bautista, L., Bolaños, M., & García, S. (2019). Diagnóstico de la fertilidad de los suelos de cuatro municipios de Cundinamarca (Colombia) para la producción de plátano. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 2-9. Recuperado el 30 de Marzo de 2021, de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/2005/1/1192-Texto%20del%20artículo-7270-2-10-20190728.pdf>
7. Belluccini, P., Baigorria, T., Cazorla, C., & Galantini, J. (2019). Cultivos de cobertura disminuyen el impacto ambiental mejorando propiedades biológicas del suelo y el rendimiento de los cultivos (Vol. 45). Bahía Blanca, Argentina: UNS-CONICET. Obtenido de https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/6549/RIA_2019_VOLUMEN45_N%C2%B03_p.412-425.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
8. Bertolotto, M., & Marzetti, M. (2017). Cultivos de Cobertura: Bases para su manejo en sistemas de producción. En Manejo de arvenses problema (págs. 4-5). Santa Fé, Argentina: REM - AAPRESID. Obtenido de <http://aapresid.org.ar/wp-content/uploads/sites/3/2017/09/AAP-Original-Cultivos-de-cobertura.pdf>.
9. Bonifaz, N., Gutiérrez, F., & León, R. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador: Siembra y producción de pasturas. Quito: Editorial Universitaria Abya-Yala. Recuperado el 10 de Marzo de 2021, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19019/5/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR.pdf>



10. Brenes, S., Méndez, V., & Murillo, J. (2016). Efecto de *Geophila macropoda* (Rubiaceae) como arvense de cobertura en la erosión hídrica en bananales de Guápiles, Limón, Costa Rica. *UNED Research Journal*, 8(2), 217-223. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-42662016000200217
11. Carreño, F., & Iglesias, D. (2017). *Indicadores de la sustentabilidad*. Mexico: Colofón S.A. de C.V.
12. Carrera, B., Munzón, M., & Carvajal, G. (2016). Reducción de costos de producción en bananeras. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 14. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/caribe/2016/09/bananeras.html>
13. Cruz, A. (2006). Efecto de tres métodos de siembra de kudzú pueraria montana como cobertura viva en el cultivo de banano musa spp. Machala: UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/191>
14. Dubosc, M. (2018). Coberturas verdes invernales. Plan agropecuario. Recuperado el 30 de Marzo de 2021, de https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/magazines/articles/179_2754.pdf
15. EcuRed. (2020). Obtenido de [https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n_Sim%C3%B3n_Bolívar_\(Ecuador\)](https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n_Sim%C3%B3n_Bolívar_(Ecuador))
16. FAO. (2015). Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica". Obtenido de <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/pound7.htm>
17. Fernández, E., Gavotti, R., & Marengo, E. (2017). Diversidad y manejo de arvenses mediante cultivos de cobertura y barbecho químico invernal en la región centro de Córdoba. Tesis, 30. Córdoba, España: Universidad Nacional de Córdoba. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/6000>
18. García, R., José, Q., & Socorro, A. (2020). Prácticas para el aprovechamiento de residuos sólidos en plantaciones bananeras y resultados de su implementación. *Scielo*, 12, 280-291. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100280

19. Gómez, B., Infante, A., Venegas, C., & Venegas, R. (2018). Manual de transición agroecológica para la agricultura familiar campesina. Manuales y cursos, 12, 212. Santiago: INDAP-FAO. Obtenido de www.redinnovagro.in/pdfs/manual-transici%C3%B3n-agroecologica-afc.pdf
20. Gomez, L., & Lara, R. (2016). Efecto de cultivos de cobertura en el control de arvenses, aporte de materia seca y la biodiversidad de artrópodos del suelo. Proyecto de grado, 25. Honduras: Carrera de Ingeniería Agronómica Zamorano. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5850/1/CPA-2016-T054.pdf>
21. Gómez, R., González, M., Agüero, R., Mexzón, R., Herrera, F., & Rodríguez, A. (2017). Conocimiento sobre coberturas vivas y disposición a utilizarlas por productores de varios cultivos. Nota técnica, 489-497. Recuperado el 30 de Marzo de 2021, de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/23403/28706>
22. Guamán, F., Granda, K. N., & Torres, R. (2016). Aislamiento y caracterización de rizobios de crotalarias sp. En el sur de Ecuador. (C. Ministerio de Educación Superior, Ed.) Scielo-INCA, 1, 40-47. Obtenido de scielo.sld.cu/pdf/ctr/v37n1/ctr06116.pdf
23. Guevara, M. (2018). Utilización de cultivos de cobertura como alternativa para el control de arvenses, aumento de la fertilidad y maximización de crecimiento en plantaciones forestales comerciales recién establecidas. Proyecto de investigación, 81. Salamá-Costa Rica: Instituto tecnológico de Costa Rica. Obtenido de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11074/utilizacion_cultivos_cobertura_alternativa_control.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
24. Guirado, C., Tulla, A., Aldeperas, N., & Vera, A. (2017). La Agricultura Social en Cataluña: una alternativa de desarrollo local sostenible frente a la crisis económica y social. Revista de Geografía e Ordenamiento do Território, 1(11), 189-213. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/318042980_La_Agricultura_Social_en_Cataluna_una_alternativa_de_desarrollo_local_sostenible_frente_a_la_crisis_economica_y_social
25. Herrera, C., Hidrobo, J., & Basantes, E. (2016). Evaluación del efecto de la asociación de coberturas vegetales vivas sobre el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.) en Huaca, provincia del Carchi, Ecuador. 3(1), 10. Obtenido de <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/266>



26. Leveron, E. (2020). Análisis de los beneficios de la utilización de cultivos de cobertura: Revisión de literatura. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6893/1/CPA-2020-T066.pdf>
27. Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria. (2011). Principios Generales. Quito: Soberania Alimentaria. Obtenido de <https://www.soberaniaalimentaria.gob.ec/pacha/wp-content/uploads/2011/04/LORSA.pdf>
28. Ligña, M. (2015). Efecto de cultivos de cobertura en el control de arvenses y aporte de materia seca y nutrientes al suelo. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6893/1/CPA-2020-T066.pdf>
29. Lucero, G. R. (2019). Efecto de tres coberturas vegetales en el desarrollo y rendimiento del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) var. Great Lakes 366. Tesis, 76. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/31819>
30. Marco, C. (2017). Comportamiento agronómico y composición química de gramíneas y leguminosas del Centro Experimental la Playita. Tesis, 23. La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi. Recuperado el 10 de Marzo de 2021, de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4110/1/UTC-PIM-000047.pdf>
31. Marín, J., García, R., & Barrezueta, S. (2018). Elaboración de biocarbón obtenido a partir de la cáscara del cacao y raquis del banano. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6, 75-81. Obtenido de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php>
32. Martínez, F. (2019). Kudzú (*Pueraria phaseoloides*). Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/leguminosas/kudzu/>.
33. Martínez, J., Marin, J., Murillo, K., & Rodríguez, I. (15 de febrero de 2018). Alternativa de desarrollo sustentable . *Revista de investigación Agraria y Ambiental*, 14. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756140>
34. Martinez, M. (2019). Proyecto político de la soberanía alimentaria, una alternativa al problema estructural de hambre y pobreza del sistema capitalista. Tesis, 160. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. Obtenido de repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10748/TE-18238.pdf?sequence=1&isAllowed=y

35. Minga, F. (2018). Evaluación de la adaptación de tres mezclas forrajeras (*Brachiaria brizantha* con Kudzu tropical, *Centrosema (Pubescens benth)* y Soya Forrajera), en el Cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe”. Tesis, 23. Loja: Universidad Nacional de Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11645/1/TESIS%20ULTIMA%20AL%20EX%20MINGA.pdf>
36. Ministerio de Comercio Exterior. (11 de 04 de 2017). Producción nacional de banano. Quito: Informe sector bananero Ecuador . Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjEk4iNjvLuAhXpxlkKHf4YDugQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.produccion.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F06%2FInforme-sector-bananero-espas%25C3%25B1ol-04dic17.pdf&usg=AOvVaw0S>
37. Moncayo, P., Racines, M., Seraquive, M., Vásquez, W., & Viera, W. (15 de Octubre de 2019). Enfoque UTE. Scielo, 10(4), 11. Obtenido de Scielo: scielo.senescyt.gob.ec/pdf/enfoqueute/v10n4/1390-6542-enfoqueute-10-04-00057.pdf
38. Monsanto, A. (6 de Julio de 2017). Los Cultivos de Cobertura. Recuperado el 10 de Marzo de 2021, de <https://www.agmoderna.com.ar/conservar-el-suelo/conoce-todos-sobre-los-cultivos-de-cobertura/>
39. Osorio, U. (2020). Nuevos conceptos en el manejo integrado de arvenses. Diapositivas, 33. Recuperado el 30 de Marzo de 2021, de https://www.cultivida.org.pe/pdf/Manejo_integrado_malezas.pdf
40. Parrales, M. (2015). Análisis y determinación de la fijación de nitrógeno a través de la siembra de mucuna (*Stizolobium aterrimum*), kudzú (*Pueraria phaseoloides*) Y MANÍ FORRAJERO (*Arachis pintoil*) EN LA ZONA de Quevedo. Tesis, 86. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/24/1/T-UTEQ-0010.pdf>
41. Planeta en Equilibrio. (2021). evolucionambiental.blogspot.com. Obtenido de <http://evolucionambiental.blogspot.com/p/habitos-de-reciclaje.html>
42. Pound, B. (2015). Cultivos de Cobertura para la Agricultura Sostenible en América Latina. Obtenido de <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/pound7.htm>



43. Rocha, T. (2015). Germinación y crecimiento de dichondra en arvenses de suelo y biosólidos. Tesis, 5. Concepción: Universidad del Bío-Bío. Sistema de Bibliotecas. Obtenido de http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1496/1/Rocha_Saavedra_Tomas.pdf
44. Romero, M. (2018). El Cultivo de plátano. Informe, 6. Guadalajara. Obtenido de <https://westanalitica.com.mx/wp-content/uploads/2018/05/El-Cultivo-de-PLÁTANO.pdf>
45. Roter, F. (2018). Cultivos de cobertura. Qué son, cómo se hacen y qué beneficios aportan. Horticultura & Postcosecha, 2-6. Recuperado el 30 de Marzo de 2021, de https://issuu.com/horticulturaposcosecha/docs/cultivos_de_cobertura._forigo._2018
46. Ruiz, E. (2019). Universidad Nacional de Perú. Tesis doctoral , 157. Piura, Perú. Obtenido de repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1849/DOC-RUI-ROS-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y
47. Saavedra, J. (2017). Efectos de las malas prácticas agrícolas sobre el retorno en plantas de banano (musa x paradisiaca l.) subgrupo cavendish. Tesis, 39. Machala: Universidad de Machala. Recuperado el 30 de Marzo de 2021, de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11346/1/DE00008_EXAMENCOMPL EXIVO.pdf
48. Sáenz, F. (25 de noviembre de 2019). infopastosyforrajes.com. Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/leguminosas/kudzu/>
49. Sarandón, S. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas En Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable (Vol. 20). Mar de Plata: Ediciones Científicas. Obtenido de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/23804/1/14-36-1-PB.pdf>
50. Tenesaca, S. (2019). Determinación de la dosis óptima de biocarbón como enmienda edáfica en el cultivo de banano (musa x paradisiaca l.) clon Williams. Resumen de tesis, 134-141. Machala: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/328>
51. Tittonell, P. (Enero de 2019). Las transiciones agroecológicas: múltiples escalas, niveles y desafíos. Revista de la facultad de ciencias Agrarias UNCuyo, 1, 231–246. Obtenido de <http://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/RFCA/article/view/2448>

52. Valarezo, O. (2020). Marco aplicado para la sustentabilidad social y ambiental de fincas productoras de limon en Portoviejo, Ecuador. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 8(1), 19-31. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2308-38592020000100003&script=sci_arttext
53. Vásquez, W. (2019). Calidad del fruto y pérdidas poscosecha de banano orgánico *Musa acuminata* en el Ecuador. *SciELO*, 10(4), 57-66. Obtenido de http://scielo.senescyt.gov.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422019000400057
54. Videgaín, M. (2018). Fertilidad y fertilización biológica. *Opiniones*, 1-2. Huesca, España. Recuperado el 30 de Marzo de 2021, de https://www.coiaanpv.org/recursos/files/web/documentacion/articulos_de_colegiados/prensa_escrita/2018/fertilidad_y_fertilizacion_biologica_maria_videgain.pdf
55. Zeballos, O. (2017). Sustentabilidad, desarrollo sustentable e indicadores de sustentabilidad para agroecosistemas. *Revista Postgrado Scientiarvm*, 2(1), 37-41. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/321709880_SUSTENTABILIDAD_DESARROLLO_SUSTENTABLE_E_INDICADORES_DE_SUSTENTABILIDAD_PARA_AGROECOSISTEMAS

References

1. Agüero, R., Brenes, S., González, M., Portuguez, P., & Rodríguez, A. M. (2018). Abundance and coverage of weeds under conventional and organic management of coffee and bananas (Vol. 29). San José: University of Costa Rica. Retrieved from <https://www.redalyc.org/jatsRepo/437/43754020008/html/index.html>
2. Alvarado, A., Carrera, B., & del Pozo, A. (2015). Evaluation of different planting densities in tropical kudzu (*Pueraria phaseoloides*.) As an alternative of vegetal cover in cocoa plantations in the agricultural area of Cntón El Triunfo, Guayas Province. *El Misionero del Agro*, 15. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/323905176_Evaluacion_de_distintas_densidades_de_siembra_de_kudzu_tropical_Pueraria_phaseoloides_como_alternativa_de_cobertura



- vegetal_en_delriona_agri_la_canton_en_plantaciones_agrifo_canton
3. Amaya, A., Santos, M., Morán, I., Vargas, P., Comboza, W., & Lara, E. (2018). Weeds Present in Crops of the Naranjal Canton, Guayas Province, Ecuador. INVESTIGATIO, 1-16. Retrieved March 30, 2021, from <http://10.31095/investigatio.2018.11.1>
 4. Anchundia, A. (2020). Use of banana rachis through biostabilization of trichoderma harzianum to reduce soil contamination by synthetic chemical fertilizers. Graduate thesis, 80. Guayaquil: Agrarian University of Ecuador. Obtained from https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ANCHUNDIA%20VELIZ%20ARIANA%20ASTRID.%201_compressed.pdf.
 5. Baena, M., & Vézina, A. (September 13, 2016). Cover crops. Retrieved from <https://www.promusa.org/Cultivos+de+cobertura>
 6. Bautista, L., Bolaños, M., & García, S. (2019). Diagnosis of the fertility of the soils of four municipalities of Cundinamarca (Colombia) for the production of banana. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 2-9. Retrieved March 30, 2021, from <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/2005/1/1192-Texto%20del%20article-7270-2-10-20190728.pdf>
 7. Belluccini, P., Baigorria, T., Cazorla, C., & Galantini, J. (2019). Cover crops reduce environmental impact by improving soil biological properties and crop yields (Vol. 45). Bahía Blanca, Argentina: UNS-CONICET. Retrieved from https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/6549/RIA_2019_VOL_UMEN45_N%C2%B03_p.412-425.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
 8. Bertolotto, M., & Marzetti, M. (2017). Cover Crops: Bases for their management in production systems. In Management of problem weeds (pp. 4-5). Santa Fé, Argentina: REM - AAPRESID. Obtained from <http://aapresid.org.ar/wp-content/uploads/sites/3/2017/09/AAP-Original-Cultivos-de-cobertura.pdf>.
 9. Bonifaz, N., Gutiérrez, F., & León, R. (2018). Pastures and forages of Ecuador: Sowing and production of pastures. Quito: Editorial Universitaria Abya-Yala. Retrieved March 10, 2021, from <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19019/5/2018%20PASTOS%20Y%20FOR>

RAJES%20DEL%20ECUADOR.pdf

10. Brenes, S., Méndez, V., & Murillo, J. (2016). Effect of *Geophila macropoda* (Rubiaceae) as a cover weed on water erosion in banana plantations of Guápiles, Limón, Costa Rica. *UNED Research Journal*, 8 (2), 217-223. Retrieved from https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-42662016000200217
11. Carreño, F., & Iglesias, D. (2017). Indicators of sustainability. Mexico: Colofón S.A. de C.V.
12. Carrera, B., Munzón, M., & Carvajal, G. (2016). Reduction of production costs in banana plants. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 14. Retrieved from <https://www.eumed.net/rev/caribe/2016/09/bananeras.html>
13. Cruz, A. (2006). Effect of three methods of sowing kudzu *pueraria montana* as live cover in the banana cultivation *musa spp.* Machala: UTMACH, Academic Unit of Agricultural Sciences. Obtained from <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/191>
14. Dubosc, M. (2018). Winter green hedges. Agricultural plan. Retrieved March 30, 2021, from https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/magazines/articles/179_2754.pdf
15. EcuRed. (2020). Obtained from [https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n_Sim%C3%B3n_Bolívar_\(Ecuador\)](https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n_Sim%C3%B3n_Bolívar_(Ecuador))
16. FAO. (2015). FAO electronic conference on "Agroforestry for animal production in Latin America". Retrieved from <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/pound7.htm>
17. Fernández, E., Gavotti, R., & Marengo, E. (2017). Weed diversity and management through cover crops and winter chemical fallow in the central region of Córdoba. Thesis, 30. Córdoba, Spain: National University of Córdoba. Retrieved from <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/6000>
18. García, R., José, Q., & Socorro, A. (2020). Prácticas para el aprovechamiento de residuos sólidos en plantaciones bananeras y resultados de su implementación. *Scielo*, 12, 280-291. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100280
19. Gómez, B., Infante, A., Venegas, C., & Venegas, R. (2018). Manual de transición agroecológica para la agricultura familiar campesina. *Manuales y cursos*, 12, 212. Santiago: INDAP-FAO. Obtenido de www.redinnovagro.in/pdfs/manual-transici%C3%B3n-



- agroecologica-afc.pdf
20. Gomez, L., & Lara, R. (2016). Efecto de cultivos de cobertura en el control de arvenses, aporte de materia seca y la biodiversidad de artrópodos del suelo. Proyecto de grado, 25. Honduras: Carrera de Ingeniería Agronómica Zamorano. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5850/1/CPA-2016-T054.pdf>
 21. Gómez, R., González, M., Agüero, R., Mexzón, R., Herrera, F., & Rodríguez, A. (2017). Conocimiento sobre coberturas vivas y disposición a utilizarlas por productores de varios cultivos. Nota técnica, 489-497. Recuperado el 30 de Marzo de 2021, de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/23403/28706>
 22. Guamán, F., Granda, K. N., & Torres, R. (2016). Aislamiento y caracterización de rizobios de crotalarias sp. En el sur de Ecuador. (C. Ministerio de Educación Superior, Ed.) Scielo-INCA, 1, 40-47. Obtenido de scielo.sld.cu/pdf/ctr/v37n1/ctr06116.pdf
 23. Guevara, M. (2018). Utilización de cultivos de cobertura como alternativa para el control de arvenses, aumento de la fertilidad y maximización de crecimiento en plantaciones forestales comerciales recién establecidas. Proyecto de investigación, 81. Salamá-Costa Rica: Instituto tecnológico de Costa Rica. Obtenido de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11074/utilizacion_cultivos_cobertura_alternativa_control.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
 24. Guirado, C., Tulla, A., Alldeperas, N., & Vera, A. (2017). La Agricultura Social en Cataluña: una alternativa de desarrollo local sostenible frente a la crisis económica y social. Revista de Geografía e Ordenamento do Território, 1(11), 189-213. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/318042980_La_Agricultura_Social_en_Cataluna_una_alternativa_de_desarrollo_local_sostenible_frente_a_la_crisis_economica_y_social
 25. Herrera, C., Hidrobo, J., & Basrantes, E. (2016). Evaluation of the effect of the association of living plant covers on the cultivation of uvilla (*Physalis peruviana* L.) in Huaca, Carchi province, Ecuador. 3 (1), 10. Retrieved from <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/266>
 26. Leveron, E. (2020). Analysis of the benefits of using cover crops: Literature review. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Retrieved from

- <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6893/1/CPA-2020-T066.pdf>
27. Organic Law of the Food Sovereignty Regime. (2011). General principles. Quito: Food Sovereignty. Retrieved from <https://www.soberaniaalimentaria.gob.ec/pacha/wp-content/uploads/2011/04/LORSA.pdf>
 28. Ligña, M. (2015). Effect of cover crops on weed control and contribution of dry matter and nutrients to the soil. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Retrieved from <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6893/1/CPA-2020-T066.pdf>
 29. Lucero, G. R. (2019). Effect of three plant covers on the development and yield of the lettuce (*Lactuca sativa* L.) var. Great Lakes 366. Thesis, 76. Cuenca: University of Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/31819>
 30. Marco, C. (2017). Agronomic behavior and chemical composition of grasses and legumes from La Playita Experimental Center. Thesis, 23. La Maná: Technical University of Cotopaxi. Retrieved March 10, 2021, from <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4110/1/UTC-PIM-000047.pdf>
 31. Marín, J., García, R., & Barrezueta, S. (2018). Production of biochar obtained from cocoa peel and banana rachis. *Agroecosistemas Scientific Journal*, 6, 75-81. Retrieved from <http://aes.ucf.edu.cu/index.php>
 32. Martínez, F. (2019). Kudzú (*Pueraria phaseoloides*). Obtained from <https://infopastosyforrajes.com/leguminosas/kudzu/>.
 33. Martínez, J., Marin, J., Murillo, K., & Rodríguez, I. (February 15, 2018). Sustainable development alternative. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 14. Obtained from Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756140>
 34. Martinez, M. (2019). Political project of food sovereignty, an alternative to the structural problem of hunger and poverty of the capitalist system. Thesis, 160. Bogotá: National Pedagogical University. Obtained from repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10748/TE-18238.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 35. Minga, F. (2018). Evaluation of the adaptation of three forage mixtures (*Brachiaria brizantha* with tropical Kudzu, *Centrosema (Pubescens benth)* and Soya Forajera), in the Palanda Canton, Zamora Chinchipe province ". Thesis, 23. Loja: National University of Loja.



- Retrieved from
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11645/1/TESIS%20ULTIMA%20AL%20EX%20MINGA.pdf>
36. Ministry of Foreign Trade. (11 of 04 of 2017). National banana production. Quito: Ecuador Banana Sector Report. Retrieved from
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjEk4iNjvLuAhXpxlkKHf4YDugQFjAAegQIAhAC&url=httpsup%3A%2F%2Fload-httpsup%3A%2F%2F.etent-httpsup%3A%2F%2F.etent-httpsup%3A%2F%2F.2F2019%2F06%2FReport-banana-sector-esp%25C3%25B1ol-04dic17.pdf> & usg = AOvVaw0S
37. Moncayo, P., Racines, M., Seraquive, M., Vásquez, W., & Viera, W. (October 15, 2019). UTE approach. Scielo, 10 (4), 11. Obtained from Scielo:
scielo.senescyt.gob.ec/pdf/enocusute/v10n4/1390-6542-enocusute-10-04-00057.pdf
38. Monsanto, A. (July 6, 2017). The Cover Crops. Retrieved March 10, 2021, from
<https://www.agmoderna.com.ar/conservar-el-suelo/conoce-todos-sobre-los-cultivos-de-cobertura/>
39. Osorio, U. (2020). New concepts in the integrated management of weeds. Diapositivas, 33. Retrieved March 30, 2021, from
https://www.cultivida.org.pe/pdf/Manejo_integrado_malezas.pdf
40. Parrales, M. (2015). Analysis and determination of nitrogen fixation through the sowing of mucuna (*Stizolobium térimum*), kudzú (*Pueraria phaseoloides*) AND FOOD PEANUT (*Arachis pintoil*) IN THE AREA of Quevedo. Thesis, 86. Quevedo: Quevedo State Technical University. Retrieved from <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/24/1/T-UTEQ-0010.pdf>
41. Planet in Balance. (2021). [Evolucionambiental.blogspot.com](http://evolucionambiental.blogspot.com). Obtained from <http://evolucionambiental.blogspot.com/p/habitos-de-reciclaje.html>
42. Pound, B. (2015). Cover Crops for Sustainable Agriculture in Latin America. Retrieved from <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/pound7.htm>
43. Rocha, T. (2015). Germination and growth of dichondra in soil weeds and biosolids. Thesis, 5. Concepción: Universidad del Bío-Bío. Libraries System. Obtained from

- http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1496/1/Rocha_Saavedra_Tomas.pdf.
44. Romero, M. (2018). The cultivation of plantain. Report, 6. Guadalajara. Obtained from <https://westanalitica.com.mx/wp-content/uploads/2018/05/El-Cultivo-de-PLÁTANO.pdf>
 45. Roter, F. (2018). Cover crops. What they are, how they are made and what benefits they bring. Horticulture & Postharvest, 2-6. Retrieved March 30, 2021, from https://issuu.com/horticultrapos cosecha/docs/cultivos_de_cobertura_forigo_2018
 46. Ruiz, E. (2019). National University of Peru. Doctoral thesis, 157. Piura, Peru. Obtained from repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1849/DOC-RUI-ROS-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 47. Saavedra, J. (2017). Effects of poor agricultural practices on the return of banana plants (musa x paradisiaca l.) Cavendish subgroup. Thesis, 39. Machala: University of Machala. Retrieved March 30, 2021, from http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11346/1/DE00008_EXAMENCOMPL EXIVO.pdf
 48. Sáenz, F. (November 25, 2019). infopastosyforrajes.com. Retrieved from <https://infopastosyforrajes.com/leguminosas/kudzu/>
 49. Sarandón, S. (2002). The development and use of indicators to evaluate the sustainability of agroecosystems In Agroecology. The path to sustainable agriculture (Vol. 20). Mar de Plata: Scientific Editions. Obtained from <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/23804/1/14-36-1-PB.pdf>
 50. Tenesaca, S. (2019). Determination of the optimal dose of biochar as edaphic amendment in the banana crop (musa x paradisiaca l.) Williams clone. Thesis Summary, 134-141. Machala: Technical University of Machala. Retrieved from <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/328>
 51. Tiftonell, P. (January 2019). Agroecological transitions: multiple scales, levels and challenges. Journal of the Faculty of Agrarian Sciences UNCuyo, 1, 231–246. Retrieved from <http://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/RFCA/article/view/2448>
 52. Valarezo, O. (2020). Framework applied for the social and environmental sustainability of lemon-producing farms in Portoviejo, Ecuador. Journal of the Selva Andina Biosphere, 8 (1), 19-31. Retrieved from <http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2308->



38592020000100003&script=sci_arttext

53. Vásquez, W. (2019). Fruit quality and postharvest losses of organic banana *Musa acuminata* in Ecuador. *Scielo*, 10 (4), 57-66. Obtained from http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422019000400057
54. Videgaín, M. (2018). Fertility and biological fertilization. *Opinions*, 1-2. Huesca, Spain. Retrieved March 30, 2021, from https://www.coiaanpv.org/recursos/files/web/documentacion/articulos_de_colegiados/prensa_escrita/2018/fertILIDAD_y_fertilizacion_biologica_maria_videgain.pdf
55. Zeballos, O. (2017). Sustainability, sustainable development and sustainability indicators for agroecosystems. *Scientiarvm Postgraduate Journal*, 2 (1), 37-41. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/321709880_SUSTENTABILIDAD_DESARROLLO_SUSTENTABLE_E_INDICADORES_DE_SUSTENTABILIDAD_PARA_AGROECOSISTEMAS

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)