

ARTICULO CIENTIFICO

Efecto de la agricultura de conservación y convencional en la captura de carbono, en los municipios de Yalaguina y Estelí, en el año 2019

Autores/as:

Br. Sandra Lucia Velázquez Valdivia

Br. Sara Valeska López Valdivia

Br. Marlon Javier Delgadillo Sosa

RESUMEN

El proyecto de investigación se realizó en tres comunidades del municipio de Yalaguina, departamento de Madriz y dos comunidades del municipio de Estelí. Con el objetivo de evaluar los porcentajes de carbono orgánico, aportado por los sistemas de agricultura convencional y de conservación.

Mediante la realización de esta investigación se estableció un diseño experimental en parcelas de conservación y convencional. Para calcular el peso fresco se tomó un tamaño muestral de 3 réplicas por cada sustrato en la parte alta, media y baja de cada parcela, utilizando así, el método de cuadrante en parcelas con 5 años de manejo, para calcular el peso seco se hizo secado de muestras de biomasa y muestras de suelo a una temperatura de 105°C por un período de 24 horas y así diferenciar del peso fresco, una vez ya secas las muestras de suelo se extrajeron 10g para ser colocadas a la mufla a una temperatura de 450°C por un período de 2 horas, esto con el objetivo de sacar el porcentaje de carbono nitrógeno concentrado en el suelo.

Se encontró un efecto significativo ($p = 0.0317$) del factor comunidad en función de la producción media de biomasa total (fitomasa de maíz y necromasa) según el manejo que se le da por comunidad, obteniendo mayor producción en la comunidad de La Libertad, esto es debido al seguimiento del buen manejo que hacen los productores en las parcelas de esa comunidad, también debido a que los periodos de cosecha son más seguidos que en las otras comunidades.

INTRODUCCIÓN

Para proceder a la siguiente investigación se efectuó investigación bibliográfica por medio de diferentes metas buscadores relacionados directamente con el objeto de estudio en las cuales hace Para referencia a Efecto de la agricultura de conservación y convencional en la captura de carbono principalmente en nivel nacional donde se encontraron información en el país sobre el tema propuesto.

El suelo es un recurso finito, lo que significa que su pérdida y degradación no es recuperable en el transcurso de una vida humana ya que la contaminación del suelo es devastadora para el medio ambiente y tiene consecuencias para todas las formas de vida a las que afecta.

Las prácticas agrícolas insostenibles reducen la materia orgánica del suelo y pueden facilitar la transferencia de contaminantes a la cadena alimentaria. La contaminación del suelo afecta a la seguridad alimentaria al reducir el rendimiento y la calidad de los cultivos. Unos alimentos inocuos, nutritivos y de buena calidad solo pueden producirse si nuestros suelos se mantienen sanos. Si no lo están, no podremos producir suficientes alimentos para alcanzar el #HambreCero. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura., 2018)

La cobertura del suelo pasa a ser uno de los factores más eficientes en la minimización de los efectos indeseables, que se derivan de la explotación de los suelos agrícolas, especialmente a la acción protectora proporcionada por los residuos orgánicos dejados por los cultivos, los cuales actúan interceptando las gotas de lluvias y disipando su energía cinética (Sanchez, 2010). La cobertura es un factor de éxito de la producción agrícola en la siembra directa, principalmente, en lo referente a la economía del agua.

La cantidad de tierra que disponemos para cultivar es escasa y debe ser usada cuidadosamente y aplicando medidas de conservación apropiadas. Un adecuado manejo del suelo ayuda a mantenerlo, restaurarlo y a mejorar su calidad. Para asegurarnos buenas cosechas durante muchos años, es importante que sepamos qué es y cómo se produce la erosión. Además, debemos conocer y utilizar técnicas de cultivo que eviten la pérdida de suelo y conserven su fertilidad.

Los métodos usados para prevenir la erosión ayudan a sujetar el suelo, reduciendo el impacto del agua y del viento para evitar que los arrastres.

En Nicaragua el **Instituto Nacional Tecnológico (INATEC) junto con el gobierno de Nicaragua han trabajado el manual** de prácticas de conservación de suelos, estableciendo los diferentes cultivos agrícolas tomando en cuenta sus etapas fenológicas, las técnicas de manejo para incrementar la producción, preservando el medio ambiente principalmente reserva edáfica de carbono; crean un conjunto de propiedades emergentes que generan resiliencia, conservación y promueven la fertilidad, productividad y la biodiversidad de los suelos y sus recursos.

Según un estudio realizado en el departamento de Chinandega Los suelos de El viejo poseen alta capacidad de retención de agua debido a que se encuentran con altos contenidos de MO, tienen buena porosidad con un porcentaje mayor de 55 y por la textura franco arenosa de estos suelos los promedios de infiltración se encuentren en los rangos normales. Los suelos de El viejo se encuentran moderadamente ácido con alto contenido de materia orgánica (5.64) y nitrógeno total (0.28). La relación carbono nitrógeno se encuentra en un promedio de 14.95. Lo que indica que contenido de carbono esta alto en relación al nitrógeno. (Darling Munguía, 2013)

En toda la región del caribe han implementado la Agricultura de Conservación asegurando no solo la soberanía alimentaria, sino que se garantizaría la subsistencia de los recursos (genéticos, agua, suelo entre otros) y no la contaminación del medioambiente para las futuras generaciones.

La Agricultura de Conservación tiene múltiples beneficios ambientales, como son el freno en más de un 90% a la erosión, la mejora de la calidad de los suelos y las aguas, el aumento de la biodiversidad, el freno al cambio climático, y todo ello unido a una mejora de la rentabilidad para los agricultores. La AC es un sistema de producción agrícola sostenible, que comprende un conjunto de prácticas agronómicas adaptadas a las exigencias del cultivo y a las condiciones locales de cada región, cuyas técnicas de cultivo y de manejo de suelo lo protegen de su erosión y degradación, contribuyendo a la preservación de los recursos naturales.

Sin embargo, Nicaragua se presenta a grandes problemas nuestros suelos son destruidos inmisericordemente, sin que se busque una medida efectiva para remediar lo que hasta ahora se ha destruido. Por esta razón el objetivo de esta investigación es evaluar el efecto de la agricultura de conservación y convencional en la captura de carbono esto con el fin de contribuir a la conservación del ambiente, de la misma manera mejorar la calidad de vida de pequeños y grandes productores, logrando también un incremento alimentario en la producción agrícola, lo cual beneficiará tanto a las poblaciones como al medio ambiente, haciendo un buen uso de nuestros suelos.

MATERIALES Y METODOS

Localización de la investigación

La investigación se realizó en el municipio de Yalaguina del departamento de Madriz. Este municipio se encuentra entre las coordenadas geográficas 13° y 29" de latitud norte y 86° y 30" de longitud oeste, la temperatura anual cambia entre los 23° y 24° C. Su precipitación pluvial oscila entre 1,000 y 1,200 mm

En el municipio de la libertad las coordenadas geográficas se encuentran entre latitud: 13.35, longitud: -86.4 13 ° 21'0" norte 86 ° 24'0"oeste, la altitud es de 800 metros al nivel del mar, se caracteriza por ser clima de trópico seco.

La Estación Experimental para el Estudio del Trópico Seco "El Limón", adscrita a la UNAN-Managua/FAREM- Estelí y se la encuentra aproximadamente a 1.5 km al suroeste de la ciudad de Estelí, su ubicación geográfica se encuentra entre las coordenadas UTM X: 0568720 Y: 1443777. La estación experimental tiene una cota altitudinal que varía de 800 - 884 m.s.n.m. con temperaturas promedio anual de 25°C y una precipitación media anual que oscila entre 800-900mm

Tipo de investigación

Según el enfoque filosófico se considera del tipo cuantitativo porque el objeto de estudio, se cuantificó a través de mediciones de las variables de interés en biomasa en los diferentes tipos de sistemas (conservación y convencional).

Según el nivel de profundidad es una investigación correlacional, porque se hacen análisis de datos entre dos variables dependiente e independiente puesto que se determinó la producción de biomasa en cultivos, arvenses y necro masa, en relación al peso fresco y peso seco.

Población y Muestra

El tipo de estudio es de origen transversal

La población corresponde a 18 parcelas establecidas por el proyecto de Agua, Suelo y Agricultura (ASA), en las comunidades de los municipios de Estelí y Yalaguina, Madriz. De las cuales se seleccionaron 3 muestras de 18 parcelas, de estas se trabajaron 3 parcelas en quebrada arriba, cerro grande y San Antonio, una de agricultura convencional y una de agricultura de conservación donde se tomaron un total de 54 muestras en las parcelas incluyendo biomasa y arvenses.

MUESTRA

El tipo de muestra es intencionado a 18 parcelas de 6 comunidades (Cerro Arriba, Quebrada Grande, San Antonio, La Libertad Condega y Estación Experimental, El Limón, Estelí. Esto debido a que el tipo de muestra no significativa porque no es mayor o igual a 30 parécelas.

Matriz de Operacionalización

Objetivo General	Objetivos específicos	VARIABLES	Indicadores
Analizar el efecto de agricultura de conservación y convencional en la disponibilidad carbono en el suelo.	Determinar el efecto de la agricultura de conservación y convencional en la producción de biomasa en los diferentes componentes que esta presenta, de acuerdo al tipo de cultivo (maíz, frijol, arvenses y maleza).	Biomasa en parcelas de conservación versus testigos.	Gramos de Biomasa. Tipo de cultivo. % de Carbono
	Analizar el efecto de agricultura de conservación y convencional en la disponibilidad carbono en el suelo.	Materia Orgánica, carbono total en el suelo.	% de carbono Gramos de MO

Etapas generales del proceso de Investigación

Etapas de Gabinete

Consistió en la búsqueda de información asociada con el tema de investigación, que fue de gran ayuda para poder familiarizarnos con el tema.

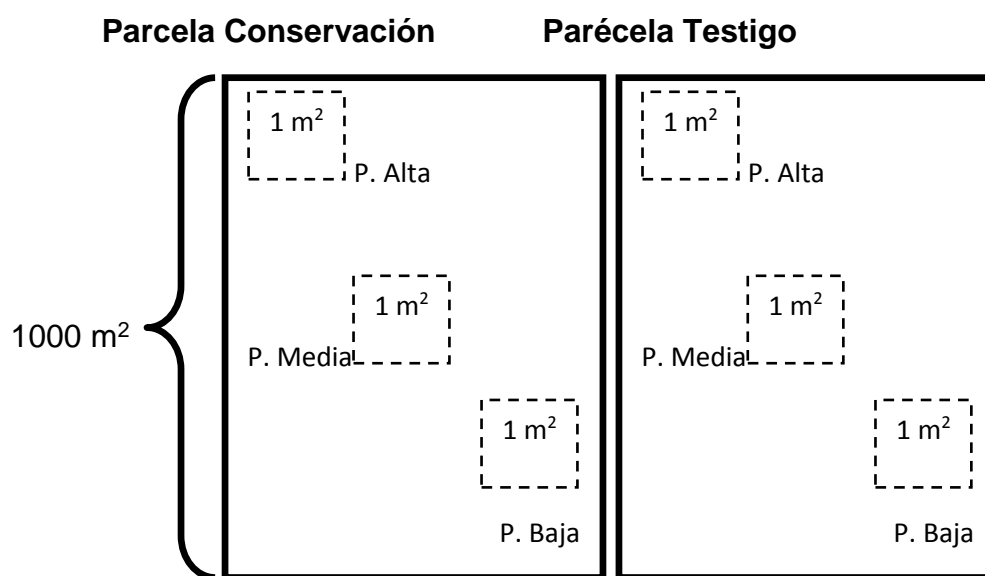
Etapas de Campo

Inicialmente realizamos una gira de campo para inspeccionar en el municipio de Yalaguina y conocer el sitio donde se estableció el experimento. Posteriormente realizamos el muestreo para determinar los volúmenes de biomasa según su origen, según el cultivo y el aporte por la presencia de arvense en peso fresco, se

recolectaron tres repeticiones de un metro cuadrado (1 m²) por cada parcela, a la vez se tomaron puntos de referencia de cada parcela a trabajar.

Diseño Experimental

Se estableció un experimento formal de parcelas divididas, como un tipo especial de bloques completos con tres tratamientos de tipos de cobertura o técnicas de manejo de los suelos, proponiendo tres Parcelas en conservación y convencional.



Imag.1 Diseño experimental por parcela trabajado en campo

Se estableció un experimento formal de parcelas divididas, como un tipo especial de bloques completos con tres tratamientos de tipos de cobertura o técnicas de manejo de los suelos, proponiendo tres Parcelas de conservación y convencional.

Utilizamos el método cuadrante, se tomó una muestra representativa en la etapa final de la producción del cultivo de maíz en cada una de las parcelas en los diferentes sistemas y se depositaron en bolsas de papel kraft con su peso. Por cada una de las parcelas fueron tomadas tres muestras de suelo en las diferentes áreas y estas fueron colocadas y rotuladas en bolsas plásticas.

El proceso de este muestreo consistió en coleccionar manualmente todo el material vegetal localizado dentro del cuadro de 1 m², este se pesó en campo, utilizando un dinamómetro de 5000 gramos. Estas muestras fueron trasladadas a las instalaciones de la Facultad Multidisciplinaria FAREM, Estelí, para trabajar el muestreo en el laboratorio.

Etapa de laboratorio

Se tomaron las muestras y fueron pesadas una vez más antes de ser introducidas al horno para constatar su peso húmedo, una vez colocadas las muestras al horno se grado la temperatura a 105°C durante un periodo de 24 horas consecutivas, ya una vez pasadas las 24 horas se trasladaron las muestras al desecador en un periodo de tiempo de 20 minutos para extraer la humedad, luego se pesaron nuevamente las muestras usando pesola de 100 gramos para determinar así la relación entre el peso fresco y peso seco.

De igual maneras las muestras de suelo fueron traspasadas de bolsas plásticas a papel de aluminio y papel kraft para comparar el grado de humedad que guarda cada uno de ellos.

Etapa de Gabinete

El tipo de análisis que se realizó en la investigación es de análisis estadístico con el llenado y revisión de datos en una tabla de Excel y la elaboración del informe de investigación. Una vez saneado los datos fueron trabajados en la plataforma R (The R Project for statistical) para realizar los cálculos necesarios.

Cálculos

El software utilizado para el procesamiento estadístico de los datos fue: Excel versión 2013 y 2016

El contenido orgánico deberá expresarse como un porcentaje del peso del suelo secado en el horno y deberá calcularse así:

$$\%MO = P3 - P4 / P3 * 100\%.$$

Dónde:

P3: es el peso del crisol y del suelo seco del horno antes de la ignición

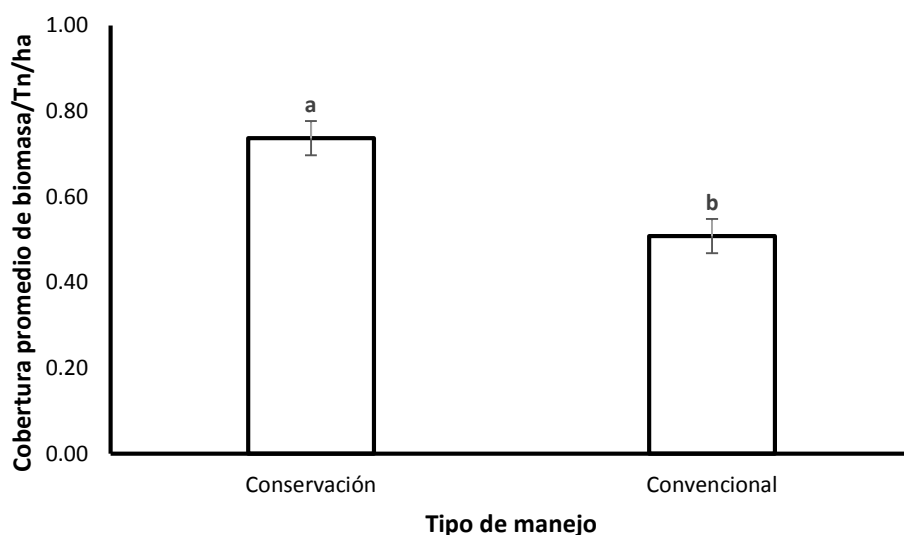
P4: es el peso del crisol más suelo después de la ignición (Eyherabide, 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.0317$) en la producción promedio de biomasa entre los tipos de manejo (Figura 1), siendo mayor en la agricultura de conservación (0.74 ± 0.04 Tn/ha), en relación a la agricultura convencional (0.51 ± 0.04 Tn/ha).

La parcela de conservación, refleja un aumento de la cobertura vegetal por las buenas prácticas agrícolas de parte del productor. Con el fin de conservar, mejorar, y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales a través del manejo integrado del suelo.

En relación a la parcela convencional, representa un porcentaje bajo en correlación al agro ecosistema de conservación y bosque, ya que es un sistema de producción extremadamente artificial, basado en un alto consumo de insumos de externos de agroquímicos sin considerar los ciclos naturales.

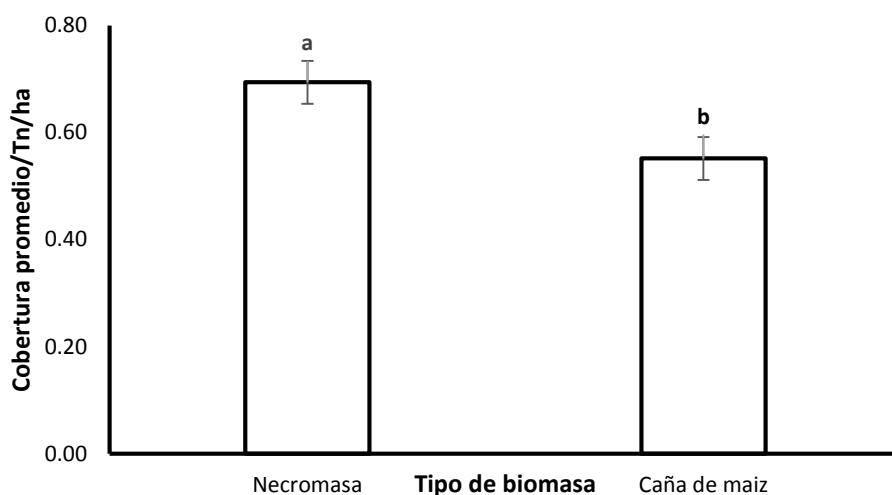


. Producción de biomasa promedio según el tipo de agro ecosistema. Las líneas sobre las barras representan los errores estándar.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.0317$) de la disponibilidad del tipo de biomasa entre caña de maíz y necromasa.

Encontrándose un promedio de biomasa superficial para el maíz de (0.55 ± 0.04 Tn/ha). Mientras que la biomasa superficial de la necromasa tiene un promedio de (0.69 ± 0.04 Tn/ha) Lo que nos indica que existe un mayor aporte de biomasa por necromasa y el mínimo aporte por caña de maíz Uno de los factores que influyen en nuestros resultados es que los tipos de biomasa que comparamos no estaban en la misma etapa de crecimiento debido a que la necromasa sobre pasaba la caña

de maíz porque no estaba siendo pisoteada por el ganado y había necromasa que crecía simultáneamente en seco.



Producción de biomasa promedio según el tipo de cultivo. Las líneas sobre las barras representan los errores estándar

Se encontró un efecto significativo ($p = 0.0317$) del factor comunidad en función de la producción media de biomasa total (fitomasa de maíz y necromasa) según el manejo que se le da por comunidad, obteniendo mayor producción en la comunidad de La Libertad, esto es debido al seguimiento del buen manejo que hacen los productores en las parcelas de esa comunidad, también debido a que los periodos de cosecha son más seguidos que en las otras comunidades.

Este fenómeno se debe a que en las comunidades de la Libertad y Quebrada arriba hace uso de riego y siembran todo el año, en invierno y verano. Mientras en las demás comunidades no se hace debido a la escasez de agua y hacen sus siembras únicamente en invierno. También es debido al manejo que los productores le dan, desapareciendo con coba toda la cobertura vegetal sobrante de la cosecha sobre toda la parcela.

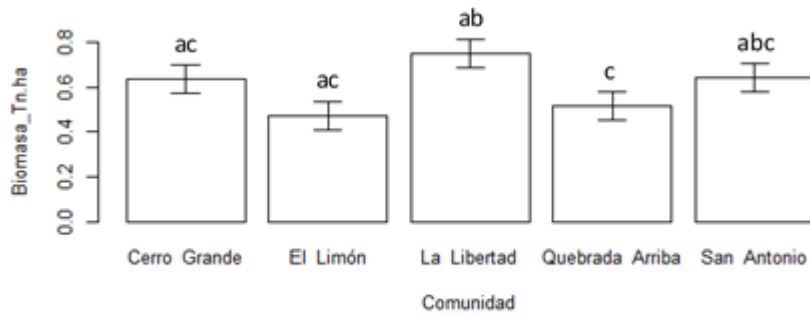


Figura 4. Producción promedio de biomasa según la comunidad, en toneladas por hectárea. Letras comunes indican diferencias estadísticas no significativas.

CONCLUSION

De acuerdo a los muestreos realizados por cada parcela podemos determinar que la mayor disponibilidad de biomasa se encontró en el ecosistema ASA, ya que almacena el mayor contenido de carbono y favorece a la provisión de servicios ecosistémicos, una parcela en buen estado es capaz de proteger el suelo de la erosión, lo que contribuye a la biodiversidad

En la disponibilidad del contenido orgánico se refleja mayor cantidad en el ecosistema ASA, lo que indica es, que la cobertura vegetal tiene una función muy importante en la producción de carbono, que reduce la tasa de mineralización de materia orgánica, por tanto, el incremento de biomasa en un cultivo como frijol, maíz, arvenses y maleza aumenta más la materia orgánica del suelo.

La agricultura de conservación tiene un efecto positivo en la conservación del suelo, dispone de mayor cantidad de carbono debido a que no ha sufrido pérdidas de la cobertura orgánica de la capa superior del suelo, las siembras sobre el cultivo anterior que es la esencia de la agricultura de conservación, esta rápidamente convirtiéndose en una práctica exitosa de cultivo. La cantidad de los residuos producidos por los cultivos es evidentemente muy importante y presenta grandes variaciones según el tipo de cultivo, además, siempre hay residuos de maleza asociados con los residuos de los cultivos, los que también contribuyen a la cobertura del suelo.

Bibliografía

CIMMYT. (junio 27, 2016). *Forjando un futuro sostenible: Historia de la agricultura de conservación en el sur de África*.

Sanchez. (2010). *Efectos de la cobertura en las propiedades del suelo*.

Alexandra Bot, consultora, FAO. (Abril de 2002). *Agricultura de conservación Estudio de casos en América Latina y África*. Obtenido de http://www.fao.org/tempref/agl/AGLW/ESPIM/CD-ROM/documents/6E_s.pdf

Backer, H. (26 de septiembre de 2002). *Agricultura de conservación*. Recuperado el 3 de marzo de 2017, de Estudio de casos: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/sb78s>.

CIMMYT. (junio 27, 2016). *Forjando un futuro sostenible: Historia de la agricultura de conservación en el sur de África*.

Darling Munguía, J. P. (julio de 2013). *fertilidad de suelos*. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3201/1/225907.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (05 de Mayo de 2018). *contaminación de los suelos*. Obtenido de <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1126977/>

Sanchez. (2010). *Efectos de la cobertura en las propiedades del suelo*.