



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN eletrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

Impactos del cambio climático en la agricultura y seguridad alimentaria

Impacts of climate change on agriculture and food security

Lester Antonio, Morales-Casco^{1*}, Carlos Alberto, Zúniga-González².

1 Centro Humboldt, Monitoreo Climático Basado en la Comunidad, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León), Maestría en Educación Rural y Desarrollo Email: moralescasco@gmail.com

2 Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León), Centro de Investigación en Ciencias Agrarias y Economía Aplicada. Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria. Departamento de Agroecología. Centro de Ciencias Agrarias y Economía Aplicada. , Email: czuniga@ct.unanleon.edu.ni

*Autor por correspondencia: moralescasco@gmail.com

Recibido: 18 Marzo 2015

Aceptado: 21Abril 2016

Resumen

El presente estudio se focalizó en una revisión de la literatura para mostrar los impactos que genera el Cambio Climático en la Agricultura y Seguridad Alimentaria de muchas familias productoras de Centroamérica, particularmente Nicaragua y sobre todo las que pertenecen al llamado corredor seco donde las afectaciones son más severas.

Cabe mencionar que los diversos cambios del clima que se han presentados en los últimos años 2012-2015 principalmente temperatura y precipitación han producido consecuencias muy negativas en los medios de vidas y particularmente en la agricultura, lo que ha puesto en riesgo la disponibilidad de alimentos y el acceso de agua de productores y productoras creando inestabilidad económica, social, y ambiental.

Por lo tanto, conocer nuestras amenazas, vulnerabilidades, identificar los riesgos y monitorear el comportamiento del clima es clave en las tomas decisiones acertadas del sector agrícola ante las diversas variantes climáticas, por otro lado, establecer estrategias de adaptación como parte de la educación rural que ayuden a mejorar la productividad, garantizar el acceso de agua y alimentos, también es fundamental para reducir pérdidas económicas, físicas y humanas.

Coincidimos con la posición del gobierno siendo consecuente con el reconocimiento de los principales componentes del riesgo climático. Se trata de lograr capacidad de reducir, disminuir o eliminar la exposición a los peligros, capacidad de mejorar, resaltar o maximizar las propiedades endógenas de la vulnerabilidad y capacidad de generar conocimientos, conciencia, conductas y hábitos que permitan enfrentar los eventos y reponerse de sus efectos.

Palabras Claves: Cambio Climático; Agricultura; Seguridad Alimentaria; Resiliencia; Adaptación;



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN electrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

Introducción

En el presente ensayo nos centramos en una revisión de la literatura sobre los impactos del cambio climático en la agricultura y la Seguridad Alimentaria y Nutricional. La educación rural es fundamental para comprender este tipo de fenómenos para la mitigación y la adaptación al cambio climático.

La amenaza del cambio climático global ha causado preocupación entre los científicos ya que variables climáticas claves para el crecimiento de los cultivos como precipitación y temperatura, están alteradas e impactarán en la producción agrícola. Aunque los efectos de las variaciones en el clima sobre la producción de cultivos se presentan ampliamente de una región a otra, se espera que los cambios tengan grandes efectos, principalmente en zonas tropicales de países en desarrollo con regímenes de precipitación que se encuentran entre semiárido y húmedo (Cline, 2007), Citado por Iglesias & Medina. (2009).

Estos impactos ya son enfrentados por los países del mundo y Nicaragua no está ausente de ellos, entre los más sentidos se encuentran:

- Reducción de precipitaciones poniendo en esteres hídrico los cultivos. Por otro lado lluvias intensas en pocas horas, provocando inundaciones...
- La sequía y escasez de agua es uno de los problemas más sentidos.
- Incremento paulatino de las temperaturas, lo que trae como consecuencia la proliferación de plagas y enfermedades en los cultivos.
- Aumento de Ciclones Tropicales los cuales cada vez se presentan con mayor intensidad y recurrencia, provocando pérdidas y daños no solo productivos.

Revisión de la Literatura

En la revisión de la literatura hemos encontrados trabajos científicos que orientan la tendencia en este tipo de estudio. Vázquez-Montenegro, R.J., Durán, O., & Baca M. (2014) recopilaron estudios realizados en Cuba y Nicaragua, se plantearon examinar, los impactos potenciales del cambio climático sobre el sector agropecuario mediante el uso de la modelación, con el fin de brindar elementos que puedan tomarse en cuenta para la



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN electrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

formulación de políticas agropecuarias y ambientales, ya que conocer los posibles impactos del cambio climático, es un primer paso hacia la acción eficaz. Se analizaron los posibles impactos de las variaciones de las variables climáticas sobre el sector agropecuario, sobre algunos de los cultivos más importantes. Asimismo se contabilizan los impactos económicos a través escenarios climáticos futuros.

El estudio en el sector de agricultura arrojó una amplia gama de resultados que abarcan tanto consecuencias perjudiciales como beneficiosas, en función de que los niveles del efecto de fertilización por CO₂ (estimados en los laboratorios) se alcancen en la práctica para las plantas de ciclo fotosintético C3.

El 25 de noviembre del 2015 en Nicaragua se realizó el Congreso Nacional de Cambio Climático simultáneamente con la participación de las universidades. En este congreso funcionarios y científicos del Gobierno de Unidad y Reconciliación dejaron claro la posición de Nicaragua sobre el cambio climático ante la COP-21. El Dr. José Antonio Milán Pérez científico del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales presentó el cambio climático: evidencias, desafíos y retos en este siglo.

Por su parte, el MARENA presentó retos del cambio de uso de la tierra ante el cambio climático. Se hizo énfasis en los desafíos ante el cambio del uso de la tierra que de acuerdo a los últimos mapas elaborados por el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN), el uso actual de la tierra en Nicaragua se clasifica Bosques Latifoliados en 35%, Bosques de Conifera en 2%, Bosque de Mangle en 1%, Tacotales en 3%, Cafetales 2 %, Agropecuarios 42 % y otros usos 16 %. Las cinco acciones generales de adaptación ante el cambio climático para los bosques y los recursos naturales son:

- 1°. Plantaciones Forestales de protección para formar masas forestales y controlar los procesos de erosión, regular el régimen hídrico, captar CO₂ y disminuir la vulnerabilidad frente al Cambio Climático.
- 2°. Fomentar el Establecimiento de plantaciones forestales comerciales de calidad con la finalidad de producir materias primas industriales y disminuir la presión sobre los bosques naturales, no se permitirá talar bosques naturales para establecer plantaciones.



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN eletrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

- 3°. Promover los Sistemas Agroforestales, utilizando especies forestales en asocio con especies agrícolas para mejorar la productividad y frenar el deterioro de los suelos.
- 4°. Promover y fomentar los Sistemas Silvopastoriles que permitan incrementar la utilización de especies forestales de usos múltiples que proporcionen forraje, leña, madera, frutos, protección al ganado y disminuyan el deterioro de los suelos por el sobre pastoreo en áreas críticas.
- 5°. Implementar técnicas de manejo forestal para bosques naturales, bajo el principio de sustentabilidad para la obtención de productos maderables y no maderables, asegurando su conservación y continuidad de sus procesos biológicos, contribuyendo a la adaptación del cambio climático.
- 6°. Protección contra incendios forestales mediante la difusión e implementación de actividades de prevención y control para disminuir el nivel de ocurrencia de incendios forestales en un escenario de cambio climático.
- 7°. Fomentar e implementar protección forestal contra plagas y enfermedades.
- 8°. Promover y Fomentar el manejo sustentable de las cuencas Hidrográficas para preservar el suelo, la vegetación y el Agua.

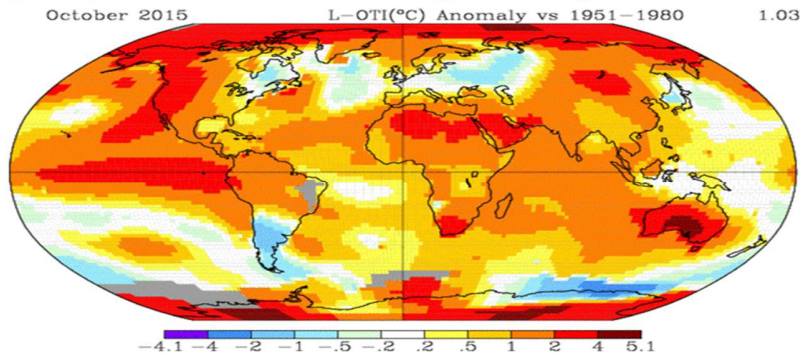
El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) advirtió que el calentamiento para el 2100 será el peor que se haya esperado con un incremento de la temperatura probablemente de 1.8 a 4 °C y un posible aumento de hasta 6.4 °C. Pero desde ya a medida que las temperaturas continúan elevándose, el impacto en la agricultura será significativo (Doering *et al* 2002). Citado por Altieri & Nicholls (2008).

El aumento excesivo de las temperaturas, hace que el período 2010-2015 figure como más cálido en comparación con los registros históricos, donde se sobrepasó un grado de la temperatura global y las reducciones drásticas de precipitación es una realidad, 2015 se cataloga como la sequía más intensa en comparación con los otros años en los cuales ha tenido presencia el fenómeno **El Niño**, por lo tanto las pérdidas y daños del sector agrícola son significativas y evidentes.

IMAGEN 1. TEMPERATURA GLOBAL 2015

Se prenden las alertas...

El período comprendido entre el 2010 y el 2015 figura ya como el más cálido jamás registrado.



Monitoreo Climático

El 2015 pasará de hecho a la historia como el año en que se superó el listón simbólico de un grado centígrado, considerado ya por algunos científicos como el inicio de un cambio climático "incontrolado y peligroso".

El aumento de las temperaturas es atribuible principalmente a la calentamiento global, pero el fenómeno El Niño vino a poner la cereza en el pastel... Juntos podrían contribuir en este 2016 a disparar los termómetros por encima de los 1.4°C por encima de las normas históricas. (Fuente: Oficina Meteorológica Británica)

En los últimos años, el problema del cambio climático ha captado un nivel de atención sin precedentes y ello se ha traducido en una movilización internacional para concertar acciones destinadas a mitigarlo, un mayor dinamismo en materia de innovación tecnológica para contar con herramientas que permitan paliar sus causas y una creciente preocupación por sus posibles consecuencias negativas sobre el desarrollo económico y social de todos los países, principalmente los que están en vías de desarrollo. Samaniego, (2009).

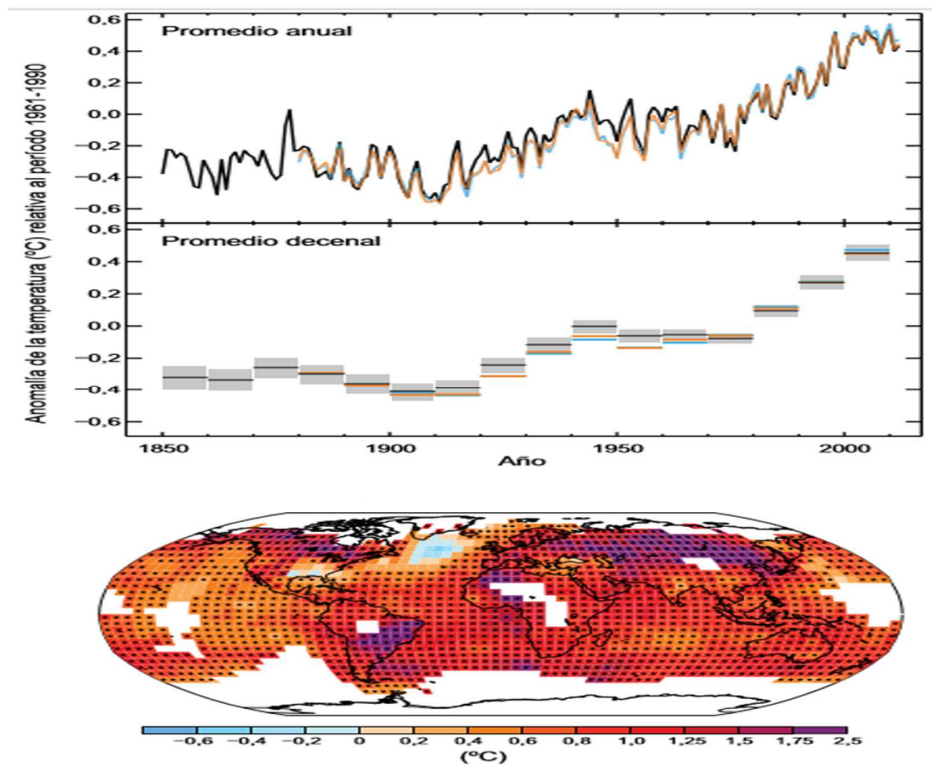
Causas u origen del cambio climático.

Las causas del CC se pueden explicar a partir de los cambios observados en el sistema climático. En la figura de abajo¹ se consideran tres de seis aspectos considerar: 1. El calentamiento del sistema climático es inequívoco, y desde los años 1950, muchos de los cambios observados no tienen precedente durante las décadas del milenio. La atmósfera y el océano se han calentado, la cantidad de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y la concentración de los gases producto del efecto invernadero han aumentado.

2. Durante las tres últimas décadas la superficie terrestre ha estado constantemente más caliente que en otras décadas anteriores a ellas desde 1850. En el Hemisferio Norte, 1983-2012 fue la más caliente dentro del período de 30 años durante los últimos 1400 años. 3. Desde aproximadamente 1950 se han observado cambios en muchos fenómenos extremos meteorológicos y climáticos:

¹ Presentación del Dr. José Milán Pérez en el Congreso Nacional de Cambio Climático el 25 de Noviembre del 2015.

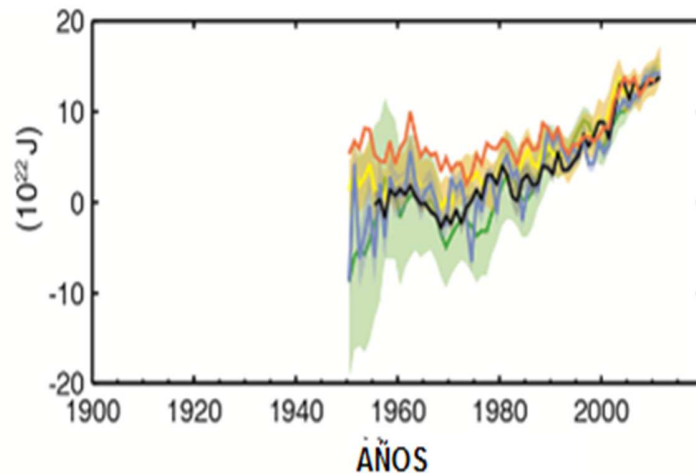
- a - El número de días y noches frías ha disminuido y el número de días y noches cálidas ha aumentado en la escala mundial .
- b - La frecuencia de las olas de calor se han incrementado en gran parte de Europa, Asia y Australia.
- c. Hay más regiones de la tierra donde el número de episodios de precipitación intensa ha aumentado
- d. La frecuencia o la intensidad de las fuertes precipitaciones han aumentado en América del Norte y Europa. En otros continentes, la confianza en los cambios en las precipitaciones fuertes es a lo sumo media.



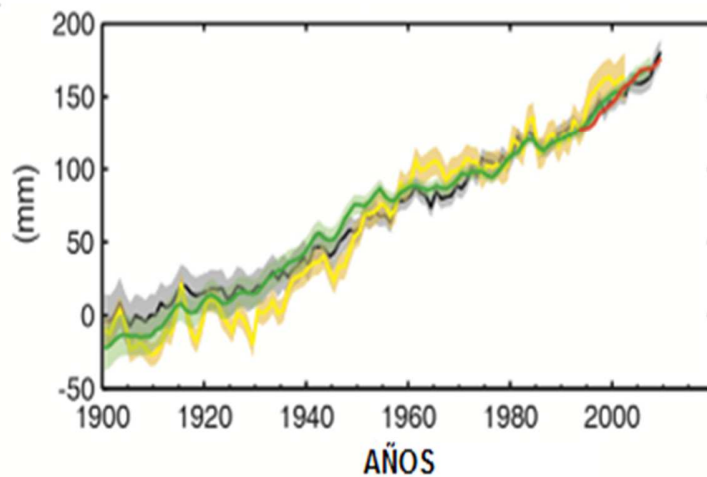
4. El calentamiento del océano domina el incremento en la energía almacenada en el sistema climático, teniendo en cuenta más del 90% de la energía acumulada entre los años 1971 y 2010.

La tasa del incremento del nivel del mar desde los mediados del siglo XIX ha sido mayor que la tasa media durante el dos milenios anteriores. Durante el período de 1901 al 2010, el medio del incremento del nivel del mar a nivel global subió 0.19 metros

CAMBIO PROMEDIO GLOBAL DEL CALOR CONTENIDO EN LA SUPERFICIE MAR



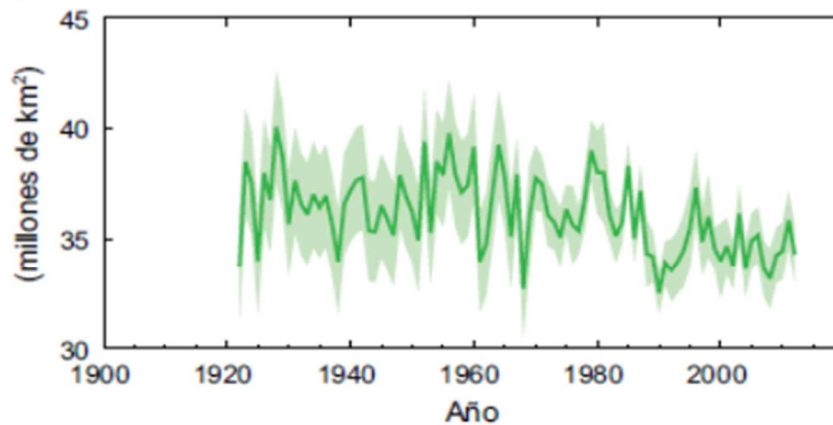
CAMBIO GLOBAL PROMEDIO DEL NIVEL DEL MAR



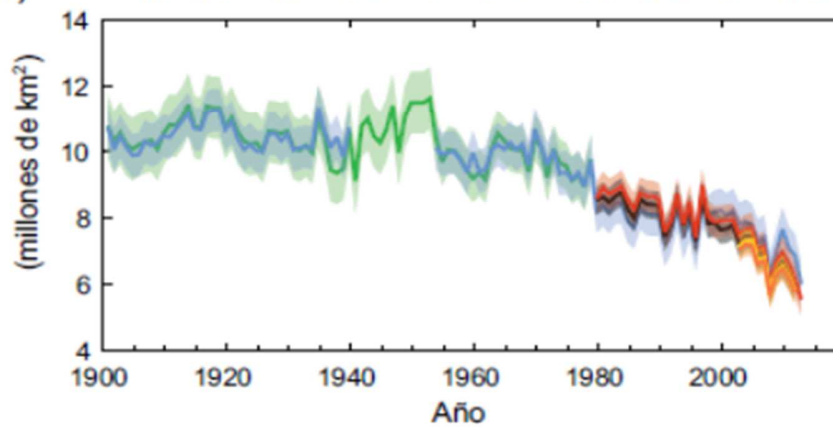
5. La superficie marítima (0–700 m) se ha calentado desde 1971 hasta el 2010. En las dos últimas décadas, las capas de hielo de Groenlandia y la Antártida han ido perdiendo masa, los glaciares siguen haciéndose más

pequeños en casi todo el mundo y el hielo marino del Ártico y del Hemisferio Norte, la cubierta de nieve sigue disminuyendo en grado

(a) Manto de nieve en primavera en el hemisferio norte



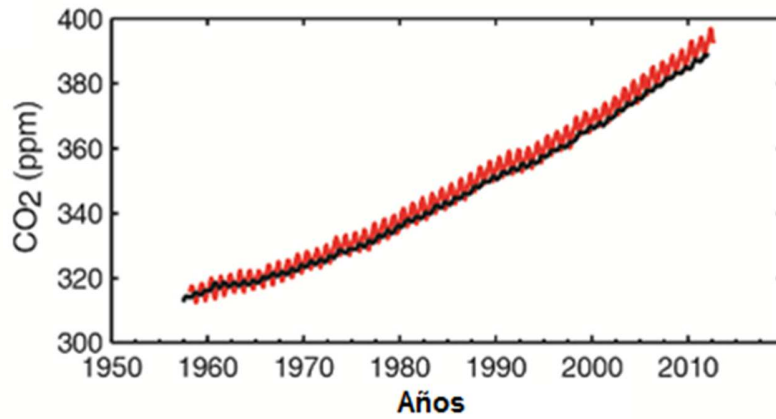
(b) Extensión del hielo marino en verano en el Ártico



6. Las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂), metano y óxido nitroso han aumentado a niveles sin precedentes durante al menos los últimos 800.000 años.

El océano ha absorbido cerca del 30% de los gases emitidos dióxido de carbono antropogénico, causando acidez del océano.

DIOXIDO DE CARBONO EN LA ATMOSFERA



DIOXIDO DE CARBONO EN LA SUPERFICIE DEL MAR Y ACIDEZ

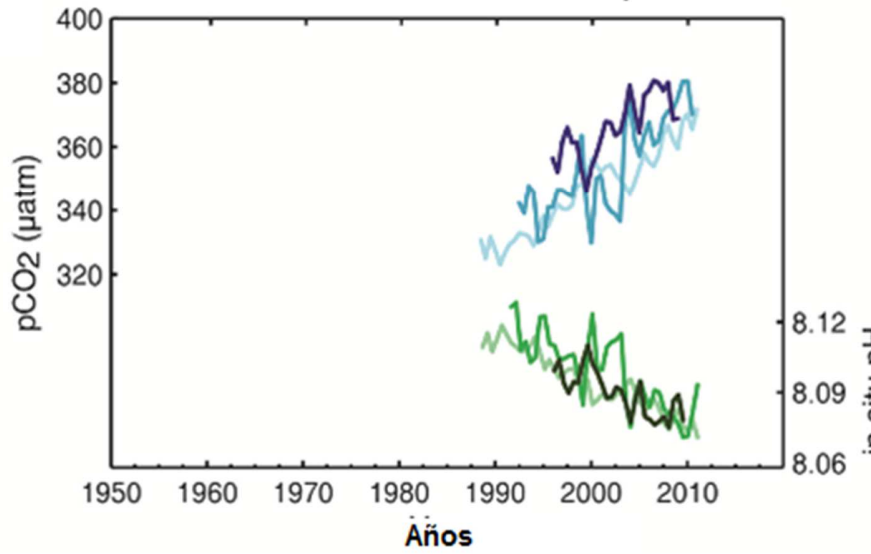
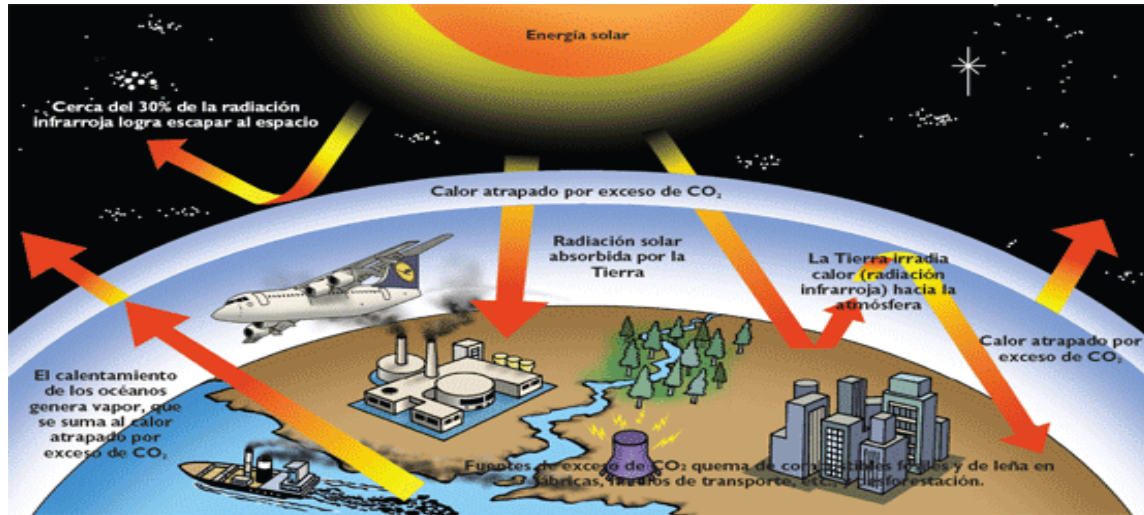


IMAGEN 2. EFECTO INVERNADERO



El llamado Efecto Invernadero es un proceso natural que ha existido toda la vida en nuestro planeta, a través del cual el Sol emite sus rayos a la tierra, generando cierta cantidad de calor apta para la vida aproximadamente 15°C, otra cantidad escapa al espacio este ha sido el ciclo normal y sin ningún inconveniente, el problema se genera a partir de las grandes concentraciones de Dióxido de Carbono (CO₂) en la atmósfera, producto de acciones humanas tales como quemas indiscriminadas, deforestaciones masivas, producción excesiva de energía a base de petróleo, incremento del tráfico vehicular, la creciente industrialización de empresas, fábricas entre otros... esto hace que la mayor parte de la radiación solar se quede atrapada en la atmósfera produciendo lo que comúnmente llamamos Calentamiento Global y al aumentarse la temperatura en todo el planeta provoca un desequilibrio total en otros elementos del clima (precipitación, humedad, presión atmosférica y vientos).

Por otra parte, el cambio climático se ve muy influenciado gracias a la agricultura, a razón de que esta es una de las causas que mayor impacto tiene en el medio ambiente (IPCC, 2007). La agricultura al ser expansiva y con la necesidad de satisfacer las necesidades de un sistema capitalista, deteriora más los ecosistemas en los que está, como la selva al cortar los árboles para mantener ganado y cultivos, o como la crianza de animales



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN eletrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

intensivamente o el uso casi permanente de agroquímicos que se filtran a las aguas subterráneas que eliminan especies y que hace los cultivos dependientes de estos y erosionan los suelos. La agricultura y el cambio climático van de la mano, por eso es que para desarrollar un ecosistema humano saludable con el ambiente y que se aferre a un desarrollo global efectivo, hay que pensar en los campos y en el ingenio humano como la solución a un problema ya avanzado en la actualidad humana. Maldonado (2015).

Cambio Climático

El cambio climático es la alteración de la atmosfera de una región o del planeta entero y de las condiciones que lo regulan, este se da a un tiempo determinado o acelerado dependiendo de la naturaleza de su cambio, sea por acción natural (Crowley y North, 1988) o acción del hombre (Oreskes, 2004), el cual tiene consecuencias económicas, biológicas e incluso políticas. Citado por Maldonado (2015).

También es un fenómeno global, pero con afectaciones muy diferenciadas a nivel local, produce un desequilibrio e inestabilidad total en todos los elementos del clima.

Hay varios factores medioambientales que pueden ser modificados por los agricultores a través de la adaptación de sus prácticas de gestión. Sin embargo, el clima es el factor dominante que interviene en la producción agrícola y determina los rendimientos finales de la cosecha, Vázquez-Montenegro et al. (2014).

El cambio climático es uno de los retos para los países en desarrollo y para la gente en condiciones de pobreza y de vulnerabilidad social, económica y ambiental, quienes con frecuencia se encuentran expuestos a desastres climatológicos y estrés climático.

Consecuencias basadas en impactos.



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN electrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

Los impactos del cambio climático se han extendido: en todos los continentes y por todos los océanos. Entre los más recientes se encuentran: eventos climáticos extremos, tales como las olas de calor, las sequías, las inundaciones y los incendios forestales, demuestran una significativa vulnerabilidad y exposición de algunos ecosistemas y muchos sistemas humanos, como la producción alimentaria, debido a la variabilidad climática. IPCC (2014).

Los ecosistemas y las especies, la seguridad alimentaria y del agua, los modos de vida y la salud de las personas ya se ven afectados y se exponen a riesgos mayores a medida que continúa el calentamiento. Los trópicos, el Ártico, las costas y las regiones de baja altitud se enfrentan a desafíos particulares. IPCC (2014).

Los riesgos por regiones

El IPCC identifica los siguientes riesgos clave para las diferentes regiones:

África: estrés hídrico, reducción de la producción de alimentos, expansión de las enfermedades.

Europa: inundaciones, disponibilidad de agua dulce, eventos de calor extremo.

Asia: inundaciones, mortalidad causada por el calor, escasez de alimentos y agua debido a sequías.

Australia: daños y pérdidas en las barreras de coral y otras especies, daños por inundaciones, daños costeros.

América del Norte: incendios forestales, extremos de calor, inundaciones.

América central y sur: escasez de agua, inundaciones urbanas, producción de alimentos.

Islas pequeñas: pérdida de modos de vida e infraestructuras, aumento del nivel del mar.



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN electrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

El océano: cambios en la distribución de los stocks pesqueros y otras especies de invertebrados, pérdida de los arrecifes de coral y los servicios que presta este ecosistema, inundaciones en la costa y pérdida de hábitat.

Regiones polares: riesgos en los ecosistemas, riesgos para la salud y el bienestar de los habitantes del Ártico e impredecibles desafíos y peligros para las comunidades del norte, IPCC (2014).

Uno de los mayores retos de los expertos y expertas ha sido entender los cambios que anualmente se producen en el clima. Condiciones extremas son por ejemplo, las causantes de los periodos de sequías, que en múltiples ocasiones han producido cosechas pobres, hambrunas, problemas de salud y migraciones masivas de poblaciones. Hoy en día no solo la agricultura se ve afectada por la variabilidad en el clima, sino también otras actividades económicas como la generación y consumo de energía eléctrica, la pesca, la acuicultura, los asentamientos humanos, el turismo, la ganadería el uso de recursos hídricos, las aseguradoras, los bancos el transporte e incluso la salud. Rueda & García (2002).

La escasez de agua en muchas comunidades del pacifico de Centroamérica y otras regiones actualmente en este 2016 es una muestra clara de las consecuencias de este clima cambiante, descontrolado e inevitable, lo cual se debe a que en el 2015 hubo reducciones muy severas de precipitaciones en el llamado Corredor Seco cerca del 50%, según los registros de estaciones pluviométricas en la región, siendo una zona más seca de lo normal, aunque los acumulados de lluvias son muy similares a los años anteriores, sin embargo los días efectivos con lluvia son menores y también se ha aumentado mayor cantidad de episodios seguidos sin lluvia, generando irregularidad total en los inviernos e incertidumbre para muchos productores y productoras.

Tendencia del Problema.

En condiciones de cambio climático, las actividades agrícolas probablemente serán severamente afectadas en América Latina y el Caribe, con disminuciones importantes en los rendimientos. Es probable que las plagas



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN eletrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

amplíen su territorio, y los procesos de degradación de suelos aumentarán. Las sequías, las inundaciones, las ondas de calor y otros eventos climáticos extremos afectarán de manera significativa las actividades agrícolas, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria, Conde-Álvarez & Saldaña-Zorrilla (2008).

La agricultura es el principal medio de vida en las zonas rurales y depende en su totalidad del clima, por lo tanto toda variación o alteración que se genere, llámese disminución de lluvia o aumento de temperatura influye directamente en el desarrollo de cualquier cultivo, ya que son los requerimientos básicos de mayor importancia que necesitan en cada una de sus etapas fenológicas, lo cual se convierte en lo que comúnmente llamamos pérdidas y daños.

Las condiciones de vida y bienestar de millones de personas estarán en peligro en América Latina bajo condiciones de cambio climático, algunos escenarios bajo esas condiciones proyectan una reducción en la producción de maíz para el 2055 de cerca de 15%, en promedio (Stern, 2006). Esta posibilidad pondrá en peligro la subsistencia y la seguridad alimentaria de la población rural en grandes áreas de la Región. Citado por: Conde-Álvarez & Saldaña-Zorrilla (2008).

La reducción de la productividad agrícola ya es un hecho, y no solo en el maíz, sino que en la mayor cantidad de rubro que forman parte de la producción básica de alimentos, como el ajonjolí, sorgo, frijoles, arroz, café entre otros, de igual forma la proliferación de plagas y enfermedades son evidentes y resistentes en los cultivos antes mencionados.

Los cultivos presentan umbrales de respuesta dentro de su entorno climático, el cual afecta su crecimiento, desarrollo y rendimiento. Los eventos climáticos extremos de corto plazo, tales como tormentas e inundaciones, variaciones climáticas interanuales, así como cambios en la circulación de gran escala, tales como **El Niño y La Niña**, todos tienen efectos importantes sobre los cultivos. De acuerdo al Cuarto Informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático de la Naciones Unidas AR4, la agricultura en América Latina es una



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN eletrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

actividad económica muy importante, representando un 10% del Producto Interno Bruto (PIB) de la región. Algunos estudios y modelos de impactos para cultivos, proyectan rendimientos decrecientes para varios cultivos, tales como maíz, arroz, frijol, trigo y sorgo o maicillo, Aguilar (2011).

Seguridad Alimentaria.

Seguridad Alimentaria y Nutricional se entiende por la disponibilidad y estabilidad del suministro de alimentos, culturalmente aceptables, de tal forma que todas las personas, todos los días y de manera oportuna, gocen del acceso y puedan consumir los mismos en cantidad y calidad, libres de contaminantes, así como el acceso a otros servicios como saneamiento, salud y educación, que aseguren el bienestar nutricional y les permita hacer una buena utilización biológica de los alimentos para alcanzar su desarrollo, sin que ello signifique un deterioro del ecosistema, Ley 693 de Soberanía y Seguridad Alimentaria y nutricional (2010).

Asimismo Figueroa. (2003) define seguridad alimentaria como el acceso de todas las personas en todo momento a los alimentos necesarios para llevar una vida activa y sana. Appendini et al. (2003).

Es un gran desafío para los estados, tomadores de decisiones, donantes, cooperantes, organizaciones e instituciones que trabajan en función de esto, poder erradicar la inseguridad alimentaria no es una tarea fácil, porque son millones de personas en el mundo que padecen desnutriciones crónicas, y que a diario padecen hambre.

Es importante destacar que los países de bajos recursos económicos procedentes de continentes como África y América y algunos países Asiáticos, es donde se registran los mayores índices de desnutrición, ya que las condiciones desfavorables de pobreza extrema se convierte en la principal causa de inseguridad alimentaria, paralelo a esto se suman las afectaciones agrícolas por fenómenos climáticos extremos que ponen en riesgo la productividad de muchas familias y por ende la seguridad alimentaria.



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN electrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

El nivel de acceso a alimentos adecuados en el hogar es necesario para satisfacer las necesidades de todas y todos los miembros de la familia pero la seguridad nutricional también depende de factores no alimentarios como la salud, las prácticas sociales y la higiene, por tanto la seguridad alimentaria familiar es una, pero no la única condición para lograr un satisfactorio estado nutricional. Las familias más expuestas a la inseguridad alimentaria son las que figuran en cualquier lista de "desposeídos."

Familias encabezadas por productores(a) pobres con producción marginal o inadecuada de alimentos.

Núcleos familiares con mujeres al frente.

Núcleos familiares con gran número de integrantes.

Núcleos familiares situados en áreas ecológicamente desventajosas.

Núcleos familiares con ingresos muy bajos para permitir el acceso a suministros de alimentos adecuados en calidad y cantidad. Figueroa (2003).

Para resumir, podemos decir que existe inseguridad alimentaria cuando la disponibilidad de alimentos nutricionalmente adecuados o la capacidad para adquirirlos, personalmente deseables con medios socialmente aceptables, se encuentran limitados o son inestables (Campbell, 1991). Citado por: Dehollain (1995)

Resiliencia

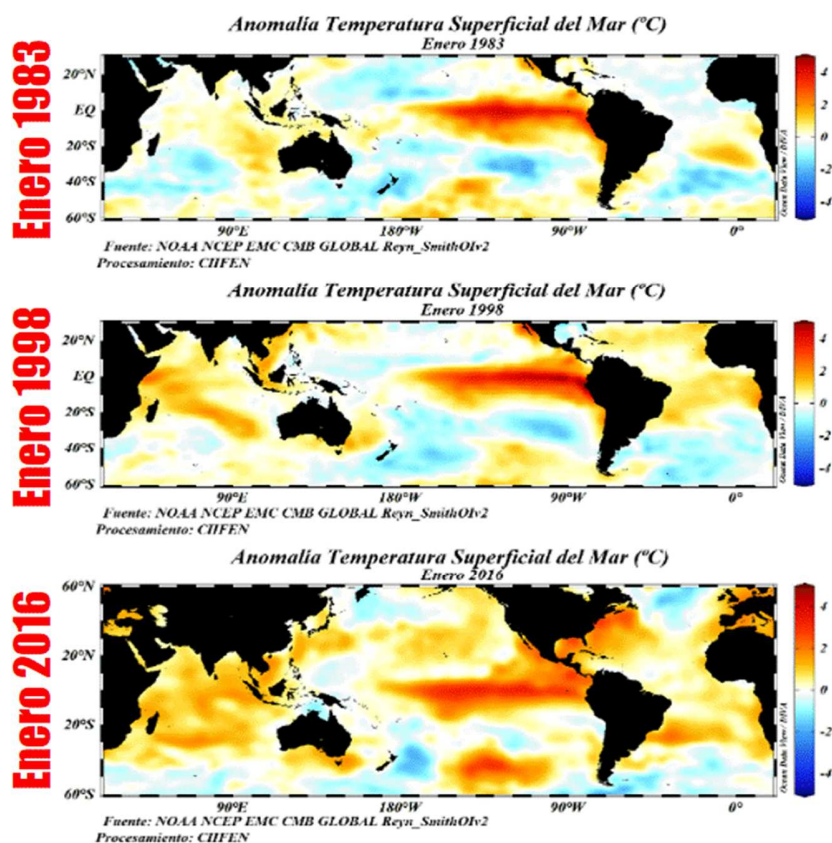
Este término se refiere a la capacidad organizativa, psicológica, económica y física que poseen poblaciones, familias y personas para enfrentar y recuperarse de las afectaciones e impactos de diversos fenómenos causados por la propia naturaleza o producidos por la acción humana y que en cierto momento generaron algún desastre a sus comunidades, países o regiones. Cabe mencionar que la información, la capacitación y la preparación es de gran utilidad para saber qué hacer en situaciones adversa.

Los fenómenos naturales como huracanes, e inundaciones afectan de manera desproporcionada a los países en vías de desarrollo, situación que es evidente en Mesoamérica. Los limitados sistemas de respuesta, la débil institucionalización de políticas de adaptación, y la falta de estrategias de mitigación de los riesgos asociados

con los fenómenos climatológicos, hacen que cada evento se traduzca en numerosas pérdidas humanas y económicas. Alfaro & Rivera (2008)

Adicionalmente, la degradación ambiental contribuye significativamente con la vulnerabilidad de los países, cuando las barreras naturales son afectadas y pierden su capacidad de soporte ante fenómenos climatológicos extremos. Mesoamérica es una región altamente vulnerable ante afectaciones climáticas, con un historial de numerosos eventos, algunos con efectos devastadores como el Huracán Mitch en 1998. Asimismo, el fenómeno ENOS (El Niño Oscilación del Sur) impacta de manera frecuente a los países de la región desde hace varios años. Alfaro & Rivera (2008)

IMAGEN 3. COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE MAYOR INTENSIDAD POR EL FENÓMENO EL NIÑO.

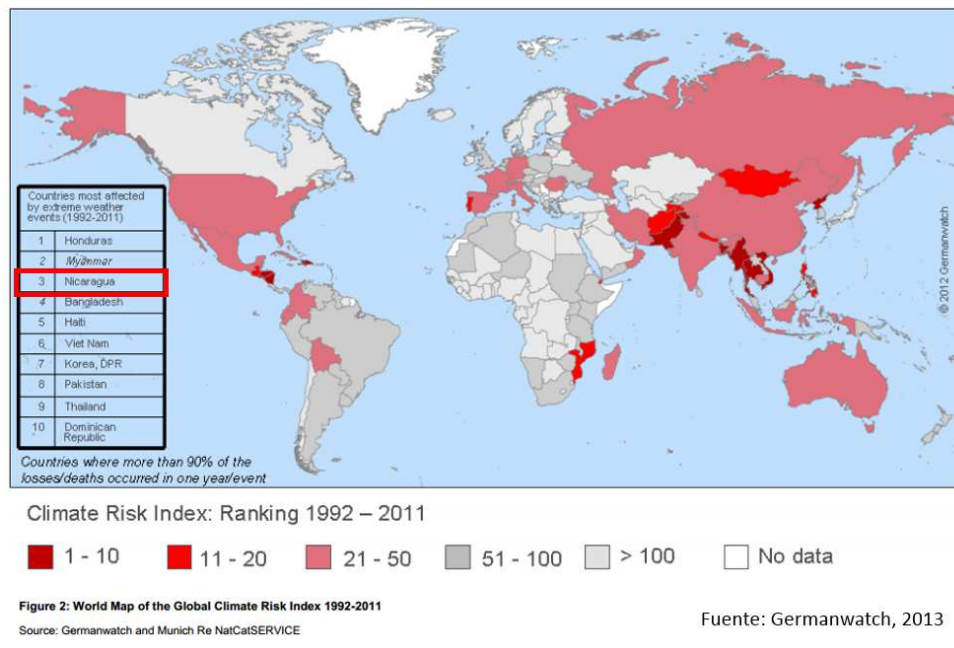


Tres mensajes claves:

1. El Niño 2015 – 2016 se ubica junto a los de 1997 – 1998, 1982 – 1983 entre los más fuertes desde 1950 y su evolución actual es inédita.
2. Los impactos climáticos de El Niño 2015 - 2016 se verán amplificados por la variabilidad y el calentamiento global.
3. El Niño 2015 - 2016 se desarrolla en medio de condiciones de vulnerabilidad económica, ambiental, social y política que podrían amplificar sus impactos.

Los altos índices de pobreza, la ubicación geográfica y las condiciones ambientales hacen que Mesoamérica, Centroamérica y particularmente Nicaragua sea una de las zonas más vulnerables ante afectaciones por desastres naturales y el acelerado Cambio Climático.

IMAGEN 4. ÍNDICE MUNDIAL DE RIESGO ANTE AFECTACIONES CLIMÁTICAS.



Algunos de los países de la región de América Central, tales como Honduras y Nicaragua, se encuentran entre los principales países con alto riesgo climático, debido a la ocurrencia de eventos climáticos extremos; ubicándose en la tercera y cuarta posiciones dentro del Índice Mundial de Riesgo Climático 2011 (IRC), citado por Aguilar, (2011).

CONCLUSIONES

Después de haber investigado sobre los impactos del cambio climático en la agricultura logramos concluir que existen un sinnúmero de evidencias y repercusiones producto de las variaciones del clima como: sequías, inundaciones, tornados, enfermedades, plagas, erupciones volcánicas, mayor intensidad y prolongación de

fenómenos extremos como **El Niño y La Niña**, todo esto impacta directamente en la agricultura, influye en la seguridad alimentaria y a raíz de esta problemática aumentan la desnutrición, las hambrunas, la escasez de alimento y de agua.

Las reducciones de precipitaciones y la disminución en los Días Efectivos De Lluvias (DELL) en Nicaragua, principalmente en departamentos como Chinandega que forman parte del corredor seco, cada vez son más severas.

IMAGEN 5. COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACIÓN Y DÍAS EFECTIVOS DE LLUVIA (DELL), EN CHINANDEGA NORTE-NICARAGUA DURANTE EL 2012-2015.



El cambio climático es un fenómeno irreversible, y aunque dejásemos de emitir Dióxido de Carbono (CO₂) siempre continuará, por lo tanto solo queda establecer medidas y estrategias encaminadas a resistir y disminuir los impactos (adaptación).

Todas y todos debemos asumir responsabilidades, aunque nuestras emisiones como país sean mínimas en comparación con los países desarrollados, ya que los mayores impactos se están viviendo en los países bajos quienes presentan los índices más altos de pobreza y pobreza-extrema en el mundo.



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN electrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

En Centroamérica y particularmente Nicaragua el sector agropecuario es fundamental, no solo por su importancia como generador de alimentos, sino como un medio de vida clave para la economía del país, sin embargo su sensibilidad a los constantes y repentinos cambios del clima es su principal amenaza.

Las y los productores más pobres o de pequeña escala son los más vulnerables ante los efectos del Cambio Climático, por sus condiciones económicas y porque utilizan la agricultura como un medio de subsistencia y autoconsumo para garantizar la seguridad alimentaria de sus familias.

En tal sentido coincidimos con la línea estratégica del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional desde el modelo de Fe, Familia y comunidad.

RECOMENDACIONES Y ALTERNATIVAS DE ADAPTACIÓN.

Tomar en cuenta los pronósticos y advertencias producto del monitoreo climático. Esto será de gran utilidad para las tomas de decisiones acertadas en función del quehacer productivo en la agricultura.

Establecer Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), que sean amigables con el medio ambiente desde un enfoque agroecológico y orgánico.

En esta parte se deben implementar obras de conservación de suelo y agua que ayuden a evitar la erosión del suelo a través de barreras vivas y barreras muertas (acequias, diques, terrazas, camellones).

Aprovechar los residuos y materiales orgánicos que se obtienen dentro de las fincas, parcelas o nuestras casas para la elaboración de compost y abonos.

Conservar los pocos recursos naturales que nos quedan.

Implementar la diversificación productiva o establecer cultivos en socios.

Evitar el uso de productos químicos o sintéticos, que contaminan a gran escala el medio ambiente.



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN electrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

Fomentar los sistemas Agroforestales como una forma de diversificar y mantener la producción con beneficios sociales, económicos y ambientales.

Implementar Bancos Comunitarios de Semillas precoces o de ciclo vegetativo corto (criollas y acriolladas), que están adaptadas a las condiciones geográficas de nuestras zonas y son más resistentes a los cambios bruscos que se dan en el clima.

Aprovechar las pocas lluvias que caen a través de la cosecha y captación de agua.

Para mejorar los rendimientos productivos, la seguridad alimentaria y enfrentar las afectaciones climáticas es necesario hacer uso de las medidas de adaptación antes mencionadas.



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN electrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

Referencias bibliográficas.

- Aguilar Yvette (2011). Impactos del Cambio Climático en la Agricultura de América Central y en las familias productoras de granos básicos.
- Alfaro, W., & Rivera, L. (2008). Cambio climático en Mesoamérica: temas para la creación de capacidades y la reducción de la vulnerabilidad. *Guatemala febrero*.
- Altieri & Nicholls (2008). Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. *Agroecología*, 3, 7-24.
- Altieri & Nicholls, (2009). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. *LEISA revista de agroecología*, 14, 5-8.
- Appendini, K., Barrios, R. G., & De La Tejera, B. (2003). Seguridad alimentaria y calidad de los alimentos: ¿una estrategia campesina? *European Review of Latin American and Caribbean Studies*, 65-84.
- Conde-Álvarez, C., & Saldaña-Zorrilla, S. (2007). Cambio climático en América Latina y el Caribe: impactos, vulnerabilidad y adaptación. *Ambiente y desarrollo*, 23(2), 23-30.
- Dehollain, P. L. (1995). Concepto y condicionantes de la seguridad alimentaria en hogares. *Revista agroalimentaria*, 1(1), 4.
- González Elizondo, M., Jurado Ybarra, E., González Elizondo, S., Aguirre Calderón, Ó. A., Jiménez Pérez, J., & Nívar Cháidez, J. D. J. (2003). Cambio climático mundial: origen y consecuencias. *Ciencia uanl*, 6(3).
- Iglesias, A., & Martín, F. M. (2009). Consecuencias del cambio climático para la agricultura: ¿un problema de hoy o del futuro? *Revista española de estudios agrosociales y pesqueros*, (221), 45-70.
- Ley No 693 Ley de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional (2010), Asamblea Nacional Managua-Nicaragua y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentos (FAO),
- Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, IPCC. (2014). Impactos, adaptación y vulnerabilidad del Cambio Climático. Quinto informe de evaluación climática.
- Pedraza, D. F. (2003). Seguridad alimentaria familiar. *Universidad Federal de Pernambuco. Bolsista CAPES/CNPq-IELN-Brasil*.
- Rueda, V. O. M., & García, C. G. (2002). Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos. *Gaceta ecológica*, (65), 7-23.
- Samaniego, J. (2009). Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe. Reseña 2009.



COLEGIO DE POSTGRADUADOS



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)
Vol. 2 num 1, 2016, pag 269-291
ISSN electrónico 2410-7980
ISSN Impreso xxxx-xxxx

Vázquez-Montenegro, R.J., Durán, O., & Baca M. (2014). Modelos de impacto en la agricultura teniendo en cuenta los escenarios de la agricultura del cambio climático. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*.