

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN COMUNIDAD DE LLANO GRANDE¹, MASAYA, NICARAGUA

Preparado por: Arq. Donald Galeano Ríos.
Colaboración de: Ing Almudena Garcia Ruiz e Ing. Enrique de Loma-Ossorio

La presente investigación es un resumen, a efectos de ser publicada, del estudio realizado por el grupo compuesto por Donald Galeano, Azucena Reyes, Elba Segura y Ronaldo Ramirez, para obtener el título en el Diplomado Superior en "Adaptación al cambio climático: aplicación a la Soberanía y la Seguridad Alimentaria y Nutricional" que coordinó la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Centroamericana (UCA), el IEH, la FIC, AVSF y el CIUSSAN en Managua en el periodo Octubre 2012 y Abril del 2013 en el marco del proyecto: "Fortalecimiento de estrategias de Soberanía y SAN que promueven el crecimiento económico de los más vulnerables al cambio climático en Nicaragua", financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación analiza los impactos del cambio climático (CC) en la situación de seguridad alimentaria de la comunidad rural de Llano Grande¹, cuyos principales medios de vida son agrícolas, proponiendo estrategias para la adaptación. El principal aporte es la definición de estrategias de adaptación que respondan al cambio climático a partir del análisis de los efectos del cambio climático de forma participativa a partir del conocimiento de los productores.

Las estrategias definidas proponen acciones para el desarrollo productivo y económico, desde el fortalecimiento de la resiliencia de los productores y sus principales medios de vida. Las acciones más relevantes son:

- Considerar variedades de tamarindo resistentes a las olas de calor en floración dada la tendencia de aumento de las temperaturas en esta etapa.
- Fortalecer capacidades de las familias productoras para el manejo del gorgojo, principal plaga del tamarindo, que es probable que aumente en un futuro próximo, debido a las altas temperaturas.
- Asegurar la disponibilidad de alimentos mediante la investigación para incorporar variedades de tubérculos, musáceas y granos básicos como el maíz y el frijol más resilientes a la variabilidad climática y las tendencias de incremento de la temperatura.
- Desarrollar buenas prácticas de conservación de suelo y agua, en conjunto con el desarrollo de técnicas para el manejo integrado de plagas (MIP) sin el uso de plaguicidas.
- Facilitar el acceso a créditos, capacitación, asistencia técnica y estabilización de los ingresos.
- Mejorar la infraestructura social, constructiva, vial, sanitaria y servicios básicos.
- Invertir en dar mayor valor agregados a al tamarindo.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio tiene como objetivo evaluar los impactos que tiene el CC en la Seguridad Alimentaria (SA), analizándola incidencia del CC en los principales medios de vida de las comunidades, principalmente el cultivo del tamarindo, para construir así, de forma participativa, estrategias locales de adaptación al cambio climático.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada contiene las siguientes etapas:

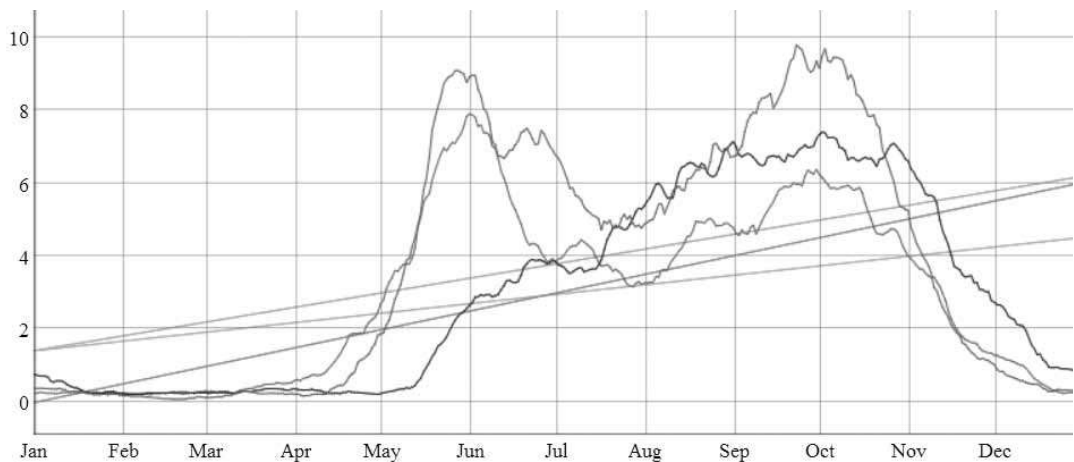
- Análisis de contexto de los medios de vida, a partir de información secundaria, cartográfica y primaria (análisis de los capitales y medios de vida, elaboración de calendario estacional, análisis del patrón de consumo) con familias de productores/as y presentación de resultados en asamblea comunitaria. Validación de conclusiones con los productores y técnicos de Asociación para el Desarrollo Integral Comunitario (ADIC).
- Análisis del clima de forma general desde la percepción de los comunitarios y desde los climogramas históricos, a partir de las variables de precipitación (P) y la temperatura (T) a partir de datos históricos de 30 años de P y T de la estación representativa del lugar
- Se realizó el análisis de los principales medios de vida de la comunidad priorizando el tamarindo por su importancia para las familias de productores. De forma participativa y con el apoyo de la Asociación para el Desarrollo Comunitario se analizaron sus etapas fenológicas y se construyó el calendario estacional, relacionándolo con la precipitación y la temperatura. Es importante mencionar que no existen estudios del tamarindo por ser un producto que está adquiriendo importancia para la exportación.

- Elaboración de índices agroclimáticos generales (no recogidos en el presente artículo) y específicos para las fases fenológicas más sensibles al cambio climático del tamarindo. Los índices fueron validados con los productores lo que permitió su ajuste y validación para la elaboración de los escenarios y el análisis de los posibles efectos e impactos sobre este medio de vida.

- Verificación y validación de los modelos a utilizar. Los modelos utilizados fueron dos: Canadian Earth System Model (CanESM2) y el Geophysical Fluid Dynamic Laboratory Earth System Model (GFDL ESM2M), proporcionado por la Fundación para la investigación del clima/Instituto de Estudios del Hambre (FIC/IEH). Estas organizaciones realizaron análisis de verificación previos de ambos modelos determinando que el que modela mejor el clima en el pasado es el modelo canadiense, por esta razón y a efectos de simplificar las gráficas se ha utilizado solo este modelo.

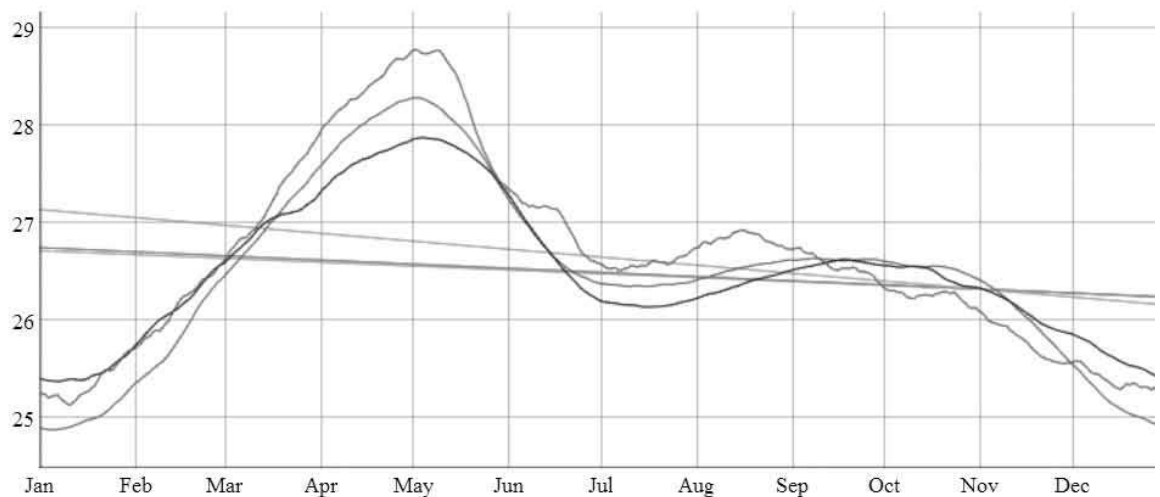
Un medio de vida se refiere a los recursos que utilizan los hogares de una zona geográfica para su subsistencia, es decir: sus fuentes de ingresos y alimentos, así como las amenazas que enfrentan y los mecanismos de respuesta que utilizan cuando se enfrentan a ellas. Definición del documento: Nicaragua: Perfiles de medios de vida. Resumen. USAID, MFEWS, Acción contra el Hambre. Marzo 2010 Estación meteorológica de Masaya, código 69115

ILUSTRACIÓN 1 *Climogramas Observación versus historical (precipitación media en mm/día). Observados, CanESM2, GFDL ESM2M Estación 69115*



Analizando los datos observados con los históricos (datos obtenidos al aplicar el modelo climático al pasado), notamos que el modelo Can ESM2 simula de forma adecuada el régimen de lluvias del año, sin embargo subestima las precipitaciones de postera. El modelo GFDL ESM2M no simula bien la entrada del invierno, tampoco la canícula, por este motivo, se ha considerado descartar el mismo para el análisis de la precipitación.

ILUSTRACIÓN 2 *Climogramas Observación versus historical (temperatura media). Observados, CanESM2, GFDL ESM2M Estación 69115*



Para el caso de los datos de temperatura media, ambos modelos simulan de forma adecuada el comportamiento de la distribución anual de la temperatura, por tal razón ambos modelos se utilizan para los escenarios.

- Elaboración de escenarios del clima futuro a partir de los Modelos de Circulación General (CGM) del quinto informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC 2012).
- Aplicación de los escenarios a los índices agroclimáticos y análisis participativo de las amenazas e impactos del cambio climático en los capitales de la comunidad de forma general y en el tamarindo de forma específica, como medio de vida de mayor importancia a futuro.
- Definición de estrategias de adaptación en la comunidad de referencia

RESULTADOS

Contexto y medios de vida de la comunidad del Llano Grande 1

Llano Grande 1, se encuentra en una gran planicie, que inicia en las faldas del volcán Masaya, es una zona de trópico seco, sin fuentes de agua y con un manto acuífero profundo. Es una zona con eventuales lluvias ácidas y propensas a inundaciones durante el invierno (mayo-noviembre) debido a las pendientes topográficas.

Según datos de la estación 69115, las temperatura en promedio más altas (t. media de 28°C) se dan en los meses de abril y mayo y las mínimas entre diciembre y enero (t. media de 25°C). En la ilustración número 2 se pueden observar estos datos en el climograma, donde la línea celeste indica los datos observados. También en estos meses hay afectación permanente de tolvaneras por la falta de barreras naturales de viento y de revestimiento vial.

Los datos observados de precipitación indicadas en línea celeste en la ilustración 1, muestran que el ciclo de primera comienza en el mes de mayo y finaliza a mediados de julio, con un periodo canicular de aproximadamente un mes, dando lugar al segundo periodo de lluvia (ciclo agrícola de postrera) que va de mediados de agosto a mediados de noviembre, siendo algo más lluvioso este último ciclo que el primero.

La comunidad no cuenta con infraestructura vial ni de servicios básicos (salud), y sus medios de vida se restringen a la fruticultura, la producción de tubérculos, musáceas y granos básicos para el autoconsumo y a ser mano de obra asalariada. La comunidad cuenta con ciertos apoyos como los de organizaciones no gubernamentales como la asociación ARDILLA y ADIC, que apoya a grupos de familias que se han agrupado para el cultivo de tamarindo, que en la actualidad se realiza a baja escala.

La siguiente ilustración muestra la distribución territorial de su producción de tamarindo, jocote, mango, así como maíz, frijol, yuca y musáceas para el autoconsumo.



También es importante mencionar que parte de la población joven se dedican al empleo formal en la zona franca. La actividad de producción agrícola predomina en la población adulta y mayor, teniendo como estrategia económica la diversificación a baja escala, para contar con ingresos a lo largo del año.

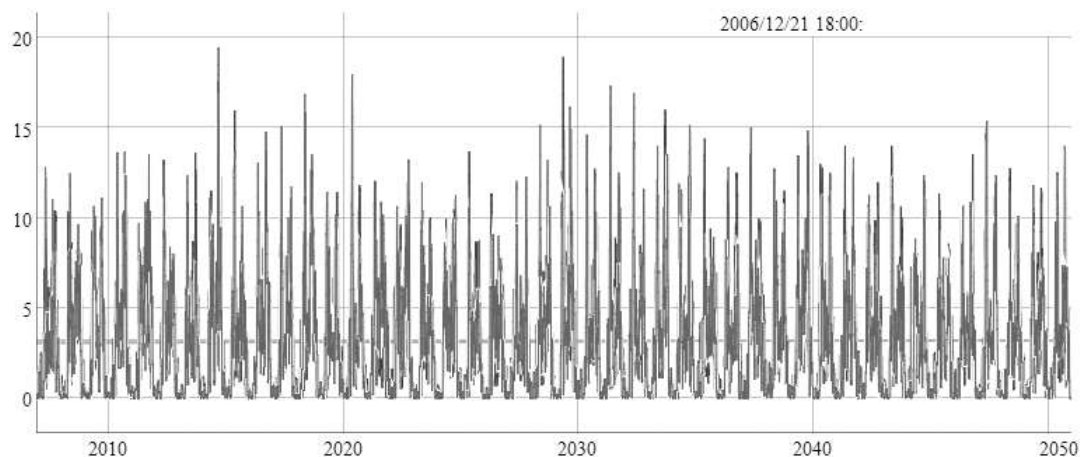
Identificación y Evaluación del Riesgo e Impactos del Cambio Climático

A continuación se realiza un análisis de los escenarios de temperaturas y precipitación y un análisis de los índices agroclimáticos y su relación con las etapas fenológicas del tamarindo.

Escenarios previstos de precipitación y temperatura:

A partir de la interpretación de los climogramas de temperatura y precipitación observados y de lo que nos muestran los modelos se han podido plantear algunos resultados sobre las tendencias del clima de futuro.

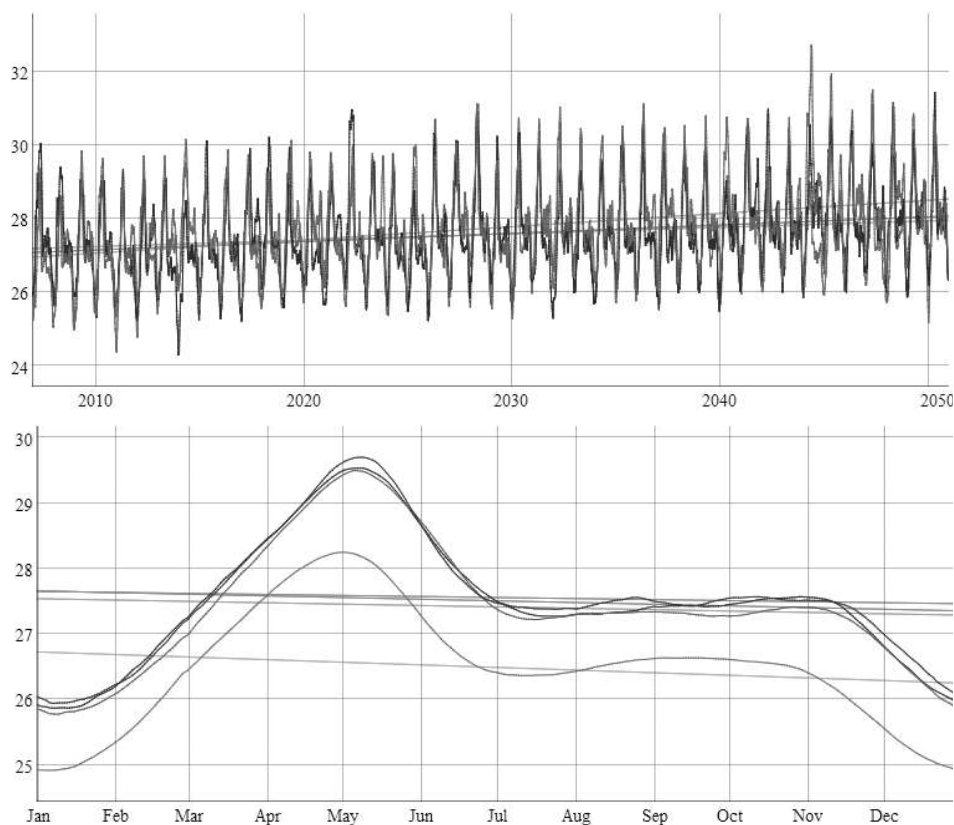
Serie Temporal y Climogramas de Precipitación CanESM2 RCP45, Estación 69115



Analizando la media temporal, con una media móvil de 10 días, con el modelo CanESM2, analizada hasta mediados de siglo, los tres escenarios indican que no hay tendencias de cambio, pero si se mantiene la variabilidad climática, con años de mucha precipitación, años de sequías y de precipitación normal.

Escenarios de Temperatura Media, Estación Masaya 69115

En relación a la temperatura, todos los escenarios indican una tendencia de aumento, aun el escenario más optimista RCP26. Analizando la tendencia de las próximas tres décadas (2040) el climograma nos muestra para el verano una tendencia que va de aumento de hasta 1.5°C en el escenario más optimista (RCP 26) y de 2.5 para el más pesimista (ECP 85), presentándose para ambos una tendencia de aumento de hasta 1°C en el periodo de noviembre-enero.



RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE DOS ÍNDICES AGROCLIMÁTICOS

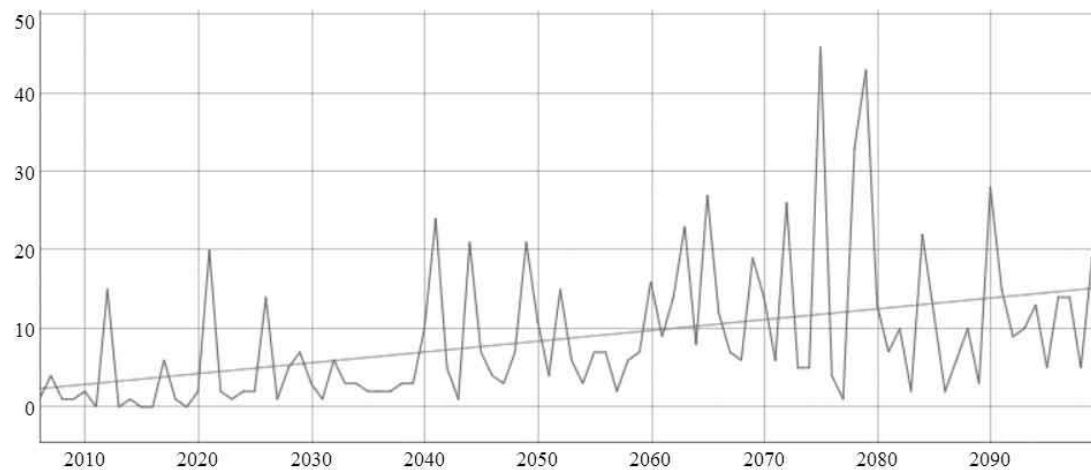
Índices agroclimáticos específicos e impactos en el tamarindo

La etapa de la floración fue identificada como una de las más sensibles de esta especie a los golpes de calor. Igualmente la proliferación de plagas a temperaturas elevadas coincidiendo con el periodo de lluvias fue identificada como un elemento crítico. Estos fueron detectados en el análisis de medios de vida como los aspectos en los que el clima afectaba en mayor medida al tamarindo.

Índice de olas de calor en floración en tamarindo (IOCFT) (ciclo de 1-70):

Cantidad de días consecutivos en la etapa de floración comprendida entre el 15 de Julio al 23 de octubre en que la temperatura máxima es mayor 32 °C (es más favorable cuanto menor es la cantidad de días y más desfavorable cuanto mayor sea la cantidad de días).

(IOCFT) Índice de Olas de Calor en Floración del Tamarindo Estacion Masaya 69115

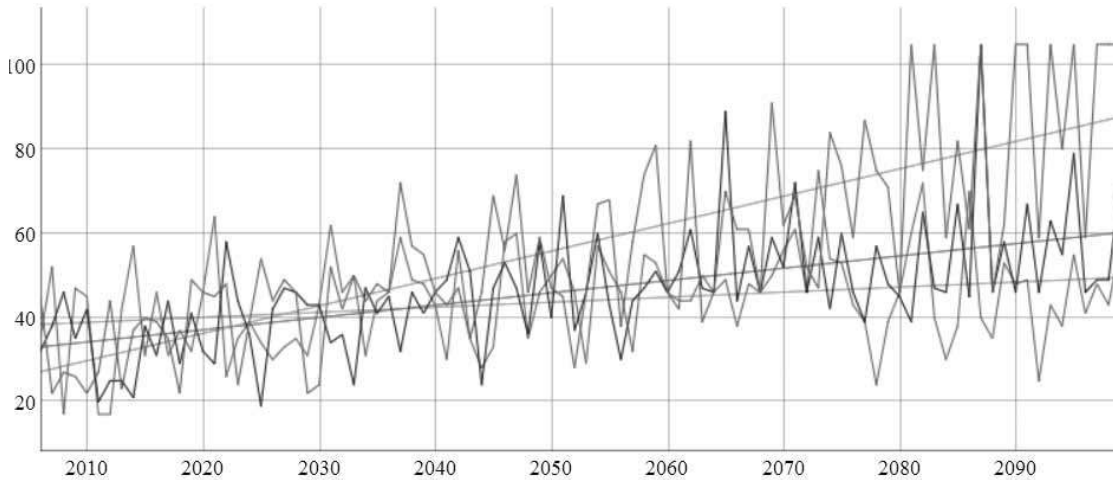


El índice aplicado a los escenarios del CanESM2s muestra tendencias significativas hacia un aumento de temperatura, tanto en el escenario medio (RCP 45) como en el pesimista (RCP85), el cual muestra una tendencias de aumento de 0 en el 2010 a 8 días en el 2040 con picos máximos de hasta 20 días en el 2070, esta tendencia indica que la fase de floración estará expuesta a golpes de calor, afectando la calidad y la cantidad de la producción del tamarindo.

Índice de condiciones ideales para la ovoposición del gorgojo de tamarindo (ICIOGT).

Cantidad de días consecutivos en los que la temperatura media sea igual y mayor que a 27°C entre el 01 enero al 15 de Abril, periodo en que el gorgojo realiza la ovoposición en la fase de maduración de la vaina. (Es más favorable para la ovoposición cuanto mayor es la cantidad de días y más desfavorable cuanto menor sea la cantidad de días).

(IOCFT) Índice de Olas de Calor en Floracion del Tamarindo Estacion Masaya 69115



La evolución de este índice para todos los escenarios, nos indica que si hay tendencias significativas hacia el incremento del número de días favorables para que la plaga del gorgojo deposite sus huevecillos en el Tamarindo. Durante la verificación con los productores y técnicos de Asociación para el Desarrollo Comunitario ADIC, confirmando que la plaga del gorgojo en las condiciones actuales es la principal afectación, este escenario nos indica que la va a haber mayor proliferación de esta plaga.

Impactos potenciales en los medios de vida de Llano Grande 1.

El análisis de amenazas y tendencias con las comunidades de Llano Grande1 resultaron en los siguientes impactos del cambio climático:

Generales

- Afectación a los frutales (debido a Incendios y altas temperaturas)
- Endeudamiento de los productores por las pérdidas de cosechas, material genético, altos costos de transporte e incremento de gastos familiares.
- Erosión y socavamiento de los caminos (por la tendencia de ligero aumentos en la precipitaciones) y por la falta de inversión e infraestructura.

- Afectación de la salud de los grupos de población más sensible a los aumentos de temperatura (niños, ancianos y mujeres embarazadas) en Abril y Mayo, que puede provocar un aumento de la mortalidad y la morbilidad

Para el Tamarindo

- Disminución de los ingresos, por pérdidas de cosecha.
- Afectación de la producción de tamarindo por aborto floral, golpes de calor y plagas.
- Mayores costos en el manejo de cultivo de la cosecha y pos cosecha.

Las estrategias de adaptación planteadas

El primer grupo de acciones

Deberían estar encaminadas a la investigación de variedades de granos básicos criollos resilientes a la variabilidad climática y al cambio climático. Específicamente en el caso del tamarindo, las nuevas plantaciones deberían ser de variedades de tamarindo más resistentes a altas temperaturas en la época de floración

Todo esto debe estar acompañado de la investigación y la inversión en tecnologías que permitan dar mayor valor agregado a los productos agrícolas que permita mejorar el nivel de ingresos de las familias de productores, por ejemplo una planta de acopio y procesamiento de tamarindo.

Un segundo grupo de acciones

Sería el fortalecimiento de capacidades entre las familias productoras para llevar a cabo técnicas de manejo de suelo para la conservación del agua, y la disminución de la erosión.

Por un lado las acciones se dirigen a: conservar el agua dado que hay 6 meses secos consecutivos o más, debido a la variabilidad climática; y por otro frenar la erosión y aprovecha el exceso de agua de las elevadas precipitaciones de los meses de lluvia, cuyo análisis indica que puede incrementarse en un futuro próximo debido a la variabilidad y al cambio climático.

Este tipo de técnicas pueden ser, entre otras: uso de abonos verdes, labranza mínima, implementación de barreras vivas, surcos en contorno, zanjas de drenaje, represas pluviales, cosecha de agua y sistemas agroforestales

De forma paralela se trabajaría en un ordenamiento de uso del suelo a partir de sus usos potenciales.

Un tercer grupo de acciones

Estarían orientadas hacia el desarrollo organizacional de los productores. A partir del desarrollo y fortalecimiento de las cooperativas de productores de tamarindo para mejorar la producción y la comercialización, se podrían focalizar inversiones, como la búsqueda de mercado, un proyecto de construcción de un centro de acopio y planta de procesamiento del tamarindo y mejoramiento de la infraestructura vial y servicios básicos para su comercialización.

También es necesario fortalecer las capacidades de las redes sociales y la gobernanza en torno a la temática del cambio climático.

Un cuarto grupo de acciones

Estarían dirigidas al desarrollo socioeconómico y ambiental de la zona con acceso de microcréditos, implementación de seguros agrícolas y actividades de prevención de incendios. También en este grupo se incluirán acciones para la diversificación de las actividades productivas y colaborativas, por ejemplo el turismo rural, la floricultura, apicultura, piscicultura entre otras iniciativas a desarrollar.

Todas estas acciones tendrán como principal objetivo aumentar la resiliencia de los productores, mejorando sus ingresos, accediendo a nuevos mercados, aumentando su competitividad y reduciendo su vulnerabilidad a la variabilidad climática y al cambio climático.

CONCLUSIONES

- El aumento en los patrones normales de temperatura será el principal estímulo que afectará a los medios de vida, por esta razón es al que se deben dirigir mayores esfuerzos de adaptación, mejorando el proceso de cosecha y pos cosecha, incluyendo tecnologías para dar valor agregado a la producción del tamarindo.
- Las tendencias del Modelo CasESM2 indican que no hay tendencias de cambio en precipitación, sin embargo durante los meses de lluvia en las décadas del futuro se mantendrá una variabilidad que podrá provocar inundaciones en unos años y sequías en otros, lo que indica que se deben fomentar las acciones indicadas en el segundo grupo de estrategias descritas en el apartado anterior de estrategias.
- La estrategia local para la Adaptación al Cambio Climático de la Comunidad de Llano Grande 1, debe estar dirigida, a garantizar la SAN y el desarrollo económico social de las familias de productores, haciendo énfasis en la producción de tamarindo por su crecimiento de su valor económico para comunidad.
- La diversificación de los cultivos de frutales y de granos básicos será uno de las acciones económicas más relevantes después del desarrollo del tamarindo.
- El rubro del tamarindo se puede consolidar con el medio de vida más importante siempre y cuando haya inversión en el valor agregado del producto, en mejorar las técnicas de manejo y en renovar y ampliar las áreas cultivadas.
- La principal afectación del tamarindo serán los golpes de calor en floración y la mayor vulnerabilidad de este cultivo a las plagas, lo que requiere implementar mejoras en el manejo de las plantaciones, la cosecha y pos cosecha, es decir tiene que desarrollarse las capacidades técnicas y organizativas de los productores para que logren de forma sostenible mejorar sus ingresos y su seguridad alimentaria.

Referencias

- Asociación de Desarrollo Integral Comunitario – ADIC. (2011), Análisis de los estudios de Cadena y Mercados de Jocote, Tamarindo y Mango. Managua.
- Asociación de Desarrollo Integral Comunitario – ADIC. (2011), Guía técnica para la producción del tamarindo. Managua.
- De Loma-Ossorio, E. y Lahoz, C. (2013). "Marco conceptual y herramientas para la adaptación al cambio climático y el desarrollo". Instituto de Estudios del hambre, IEH., Ed. UCA, Managua.
- García, A. y Balmaceda, Luis. (2012). Diplomado Superior en Adaptación al Cambio Climático: Aplicación a la Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional. Marco conceptual y de análisis de la SSAN y los medios de vida sostenibles. Universidad Centroamericana (UCA). Managua.
- Milan, J. (2010). Diplomado Superior en Adaptación al Cambio Climático: Aplicación a la Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional. Marco Conceptual de la Ciencia del Cambio Climático, Variables climáticas que afectan la SAN, Universidad Centroamericana (UCA). Managua.
- Reyes, A., Galeano, D., Segura, E. y Ramírez, R. (2012). Evaluación de medios de vida para la SSAN en la comunidad El Llano Grande 1. Managua.
- Ribalaygua, J (2013) "Simulación del clima futuro para la adaptación al cambio climático". Fundación para la Investigación delClima, Ed. UCA, Managua
- Colegio de Profesionales en Ciencias Agrícolas de Honduras – COLPROCAH. (s.f.), Zompopos. Disponible (s.f) <http://colprocah.com/wp-content/uploads/2011/01/Zompopos.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, Departamento de Agricultura. (s.f.), "Depósito de documentos de la FAO, Insectos que dañan granos productos almacenados. 3. Principales órdenes y especies de insectos. Disponible (s.f), <http://www.fao.org/docrep/x5053S/x5053s04.htm>.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala. (2007). Análisis de la vulnerabilidad futura de la producción de granos básicos al cambio climático. Disponible. (s.f) http://www.marn.gob.gt/sub/portal_cambio_climatico/docs/vfutura_granos.pdf