

BLUEFIELDS INDIAN AND CARIBBEAN UNIVERSITY

B.I.C.U.



Facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente

FARENA

Escuela de Biología Marina

Ecología de los Recursos Naturales

Monografía para Optar al Título de Licenciatura en Ecología de los Recursos  
Naturales

Título:

Vulnerabilidad del sistema de agricultura tradicional ante los efectos del cambio  
climático en la comunidad de Rocky Point municipio de Laguna de Perlas

R.A.C.C.S. 2015 – 2016

Autores:

Br. Joseleen Shaquira Vargas Downs

Br. Siley Amalia Johnson Forbes

Tutor: MSc. Rodny Sambola Dometz

Bluefields, RACCS, Nicaragua

Enero, 2017

“la educación es la mejor opción para el desarrollo de los pueblos”

## Índice de Contenido

Agradecimiento .....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN .....	vi
I. INTRODUCCION.....	1
II. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	2
III. ANTECEDENTES .....	3
IV. JUSTIFICACION .....	5
V. OBJETIVOS.....	6
5.1. Objetivo General: .....	6
5.2. Objetivos Específicos:.....	6
VI. MARCO TEORICO.....	7
I Reseña Histórica.....	7
Geomorfología .....	8
Precipitación .....	9
Humedad relativa .....	9
Campo de Vientos.....	9
Vulnerabilidad.....	10
Conceptos de vulnerabilidad:.....	10
Interacción entre los tipos de vulnerabilidad: .....	13
Vulnerabilidad al Cambio Climático.....	14
Vulnerabilidad agrícola al cambio climático .....	14
Sistemas agrícolas .....	15
Definición y clasificación .....	15
Agricultura.....	17

Distancia de Siembra por Cultivo .....	18
Con relación a la planta se deben tener en cuenta los siguientes criterios.....	19
Cambio climático .....	24
Definición del Cambio Climático .....	24
Impactos del cambio climático .....	24
Estudios y análisis de REDAGRES.....	25
Afectaciones directas en el sector agrícola y económico de las familias .....	26
Adaptación al cambio climático .....	27
VII. Preguntas directrices de investigación: .....	29
VIII. Metodología.....	30
8.1 Descripción del área de estudio:.....	30
8.2 Características climáticas del sitio: .....	30
8.3 Tipo de estudio:.....	30
8.4 Población .....	31
8.5 Muestra .....	31
8.6 Muestreo: .....	31
8.7 Criterio de inclusión y exclusión; .....	31
8.7.1 Criterio de selección .....	31
8.8 Técnica e instrumento de la investigación: .....	32
8.9 Técnica y métodos de recolección de datos: .....	32
8.10 Método de procesamiento de la información: .....	33
IX. Variables: .....	33
X. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES .....	34
XI. RESULTADOS.....	41
11.1. Caracterización del sistema agrícola de Rocky Point.....	41

11.2. Condición climática de la zona: .....	46
11.2.1.1. Afectaciones de estos fenómenos naturales .....	47
XII. Análisis.....	55
12.1. Resultado de los entrevistados:.....	55
XIV. CONCLUSION .....	61
XV. RECOMENDACIONES:.....	62
XVI. Bibliografía .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
XVII. ANEXOS .....	65

## **Agradecimiento**

Primeramente le agradecemos a dios por brindarnos sabiduría, el coraje espiritual y salud física que nos impulso a seguir adelante con nuestros estudios. A nuestros docentes por su dedicación, esfuerzo y apoyo e inculcarnos valores éticos para hacer de nosotras mejores personas y buenas profesionales. A nuestros compañeros por sus palabras de aliento y acto de compañerismo en tiempos difíciles.

De igual forma le agradecemos al proyecto “Iniciativa de formación a líderes comunitarios y profesionales de los Pueblos Indígenas y Afro-descendientes ante el Cambio Climático en la RACCS” – Ciudadanía preparada ante el Cambio Climático, financiado por Global Communities con fondos de USAID. Por su soporte económico en la realización y culminación de este trabajo monográfico.

GRACIAS.

**Br. Joseleen Vargas**

**Br. Siley Johnson**

## **DEDICATORIA**

Le dedico este trabajo a mi madre Lic. Emma Downs, mi hijo Leevan Flores y mi compañero Juan Morales por desear me lo mejor en cada paso que doy por su apoyo incondicional, y la comprensión que me han brindado para cumplir esta meta tan importante durante estos años de lucha ardua en mi vida.

### **Br. Joseleen Vargas**

Le dedico este trabajo que es un triunfo para mí, a mi madre Joy Forbes, a mi padre Juan Johnson y a mi esposo e hija Randy Bravo y Amaya Bravo, por su apoyo incondicional durante todos estos años de lucha y sacrificio arduo para cumplir una meta más en mi vida.

### **Br. Siley Johnson**

## RESUMEN

La investigación, vulnerabilidad del sistema de agricultura tradicional ante los efectos del cambio climático en la comunidad de Rocky Point municipio de Laguna de Perlas. El documento contiene información actualizado de suma importancia, que sirve a las instituciones e entes competentes en la toma de decisiones, en la elaboración de planes de gestión de riesgo, amenaza, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático y la conservación de los recursos naturales de la zona. Se realizo con la finalidad de evaluar, caracterizar, analizar y determinar la situación climática, sus afectaciones y la capacidad de adaptación ante los fenómenos naturales y antropogénicos en el área de estudio. Para esto se hizo una caracterización de los sistemas, análisis de la condiciones climática, aplicación del cuadro de ponderación de vulnerabilidad y planteamiento de medidas adaptativas en beneficio de los agricultores. Para este fin se realizaron 15 encuestas y 5 entrevista a dueños de fincas, de igual manera se aplicó la matriz de evaluación de vulnerabilidad, en donde sobre salieron resultados tales como; alta diversificación de los cultivos en las fincas, Los agricultores de esta comunidad presenta un alto nivel de vulnerabilidad debido a las carencia de especialistas o técnicos en temas relacionado al cambio climático. La necesidad de un centro climatológico, encontraron alteraciones en las condiciones climatológicas normales. Generalmente el invierno se manifestaron lluvias in esperadas. Mas sin embargo, en el verano las sequillas se prolongan, permitiendo a los productores cambiar sus periodos de siembra y prácticas tradicionales de siembra para poder acoplarse a los cambios climáticos presentes en su comunidad.

## I. INTRODUCCION

La vulnerabilidad del sistema de agricultura tradicional en la comunidad de Rocky Point municipio de Laguna de Perlas R.A.C.C.S. según los comunitarios históricamente la comunidad ha sido sensible al embate de los fenómenos naturales, tales como; huracanes, inundaciones, sequias sin menospreciar la actividades humanas relacionada con la deforestación de bosques para la agricultura, quemas, entre otros, aumentando la erosión del suelo.

En la comunidad de Rocky Point, en la agricultura se ha notado importantes efectos por el cambio del clima en la productividad, es difícil separar los efectos del cambio climático, debido a la variabilidad normal del clima y el bajo nivel educativo en el tema.

Este estudio científico muestra importancia por la obtención de informaciones relevantes y útil para las instituciones competentes en la toma de decisiones sobre la vulnerabilidad que tiene el sistema agricultura ante el cambio climático garantizando la subsistencia de las familias de dicha comunidad.

La finalidad de la investigación se trata de una evaluación de la vulnerabilidad exteriorizada del sistema de agricultura tradicional ante los efectos del cambio climático, en donde se abordaron las características que presentan las fincas (sistema de agricultura), análisis climatológico del sitio y las medidas de adaptación que utilizaron los propietarios de las fincas para afrontar esta situación. La comunidad de Rocky Point según entrevistados está afectada por fenómenos naturales y antropogénicos tales como: viento, precipitación, erosión, hidrología superficial, áreas frágiles, la sequía y por inundación etc.

Algunos resultados relevantes obtenidos del estudio son; alta diversificación de fincas, semillas no aptas para el área de cultivo, alto nivel de vulnerabilidad del sistema de agricultura, bajo nivel educativo, medidas de adaptación aplicado por los campesino, carencia de apoyo financiero, de instituciones.

## II. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

La vulnerabilidad al cambio climático de los sistemas de agricultura es un problema que se ha estado manifestando a nivel global, internacional, regional, nacional y sobre todo local principalmente en las comunidades, especialmente la comunidad de Rocky Point ubicado en el Municipio de Laguna de Perlas.

La comunidad de Rocky Point de acuerdo a los tipos de sistemas de agricultura el alto índice de pobreza presentado por los habitantes de la zona; la falta de conocimientos relacionado al tema de cambio climático, y la exposición de los cultivos a los diferentes fenómenos naturales que pueden perjudicar el bienestar de sus cultivos (Musáceas y tubérculos.) al igual que la utilización de prácticas poco amigables con el medio ambiente que podrían contraer afectaciones como frutos inmaduros, plagas y la disminución de las cosechas; dando así como resultado según FADCANIC una disminución del 80% de producción esperado por manzanas de cultivo.

El cambio climático afecta directa o indirectamente a los pobladores de Rocky Point, estas afectaciones podrían ser por la falta de capacidad técnica en temas relacionadas con la vulnerabilidad que afronta el sistema de agricultura resaltando así la necesidad de poder disminuir o adaptarse al cambio climático.

¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad que presenta el sistema agricultura tradicional en la comunidad de Rocky Point ante los efectos del cambio climático?

### III. ANTECEDENTES

La obtención de estudios realizados sobre vulnerabilidad de sistema productivos es escasa porque existen muy pocas investigaciones sobre el tema en específico pero si se abarcan estudios que giran a su alrededor.

La Costa Caribe Nicaragüense paradójicamente es el área más grande y rico en recursos naturales a nivel nacional. Donde el desarrollo socio – económica son sumamente pobre, por la implementación de política inadecuada, se ha mantenido esta inmensa y suculenta región en el último lugar en progreso y desarrollo comparando con las demás regiones del país, el uso irracional e insostenible de los recursos naturales, esto hace que la región sea más vulnerable ante los fenómenos naturales o eventos extremos. Las comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio de Laguna de Perlas, Región Atlántico de la Costa Caribe Sur presenta un alto índice de pobreza, analfabetismo y carencia de especialistas en tema relacionadas con la planificación y gestión del desarrollo, la investigación, la prevención y atención de desastres, que estén interesados en promover medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en su área de trabajo

. ([www.poderjudicial.gob.ni/pjupload/costacaribe/pdf/programa\\_caribe.pdf](http://www.poderjudicial.gob.ni/pjupload/costacaribe/pdf/programa_caribe.pdf) n.d.)

Estas alteraciones en los ecosistemas y en el clima, representan un reto en las regiones autónomas del Caribe nicaragüense, especialmente en la comunidad de Laguna de Perlas, debido a las limitaciones en su capacidad de adaptación y a su dependencia al suministro de agua y la seguridad alimentarios; esto incrementan las enfermedades diarreicas y de enfermedades cardiovasculares; el aumento de la lluvia, su prolongación y el aumento de la temperatura afectan el sistema agrícola y los ecosistema marítima. (Cunningham, et al. 2010)

Los pueblos indígenas, que han dejado una de las huellas ecológicas más bajas en el mundo, es decir, que su aporte a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) es uno de los más bajos, sufren ahora las consecuencias más adversas del comportamiento de otros grupos humanos sobre el ambiente.

El cambio climático, en buena parte, viene como resultado de la práctica de modelos de producción y de consumo que no son sostenibles, por parte de esos otros grupos humanos, mientras que los modelos de formas de vida de los pueblos indígenas han mostrado ser de bajo impacto ambiental y sostenible.

Según (Cunningham, et al. 2010) desde que existen récords estadísticos confiables, se ha logrado determinar que en los últimos 112 años (de 1892 a 2004), Nicaragua ha sido afectada por 41 eventos ciclónicos, el 45% de ellos, huracanes (19); el 50% tormentas tropicales (20); 14 y un 5% depresiones tropicales (2). Los diluvios causados por el huracán Irene, en 1971, y por el huracán Fifí, en 1974, no se comparan con la fuerza y con los daños causados por el huracán Juana en 1988; y por el huracán Mitch, diez años más tarde, en octubre de 1998. A partir de esta fecha, la frecuencia de huracanes se eleva, como demuestra la siguiente frecuencia: Alma (2002), Isidore (2002), Beta (2005), Félix (2007) e Ida (2009). Para mejor ilustración de la frecuencia e impactos de esos eventos.

#### **IV. JUSTIFICACION**

El estudio se realizó porque se quiere estudiar y conocer los efectos del cambio climático de forma más específica que afecta al sistema productivo de la comunidad de Rocky Point, e idealmente, contar con herramientas que les permitan adaptarse a los cambios de clima que se les pueda presentar particularmente.

Los sistemas de producción representa el sustento de las familias que habitan en este sitio de manera que no se puede poner en riesgo la seguridad alimentaria de la comunidad. Este trabajo investigativo es indispensable por que generara información técnica que beneficien a los habitantes de la comunidad de Rocky Point.

Es un estudio pionero porque no se ha hecho ningún trabajo relacionada a este o con énfasis directo en la problemática identificada en la comunidad y estos sistemas al ser tan vulnerables a los cambios repentinos del clima poniendo en riesgo la estabilidad de sus medios de subsistencia.

Esta investigación genera información relevante y actualizada sobre la vulnerabilidad de los sistemas de agricultura a las diferentes instituciones competentes que formulen, desarrollen o implemente medidas de adaptación al cambio climático que podrán reducir el nivel de vulnerabilidad en dicha comunidad.

La información generada por este estudio sirve de fuente secundaria para los estudiantes, profesionales que pretende desarrollar estudio similar de la región.

Los beneficiarios directos son los pobladores de la comunidad de Rocky Point al igual que otras instituciones u organizaciones privadas tales como; BICU y los estudiantes dentro del recinto universitario.

## **V. OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Evaluar la vulnerabilidad del sistema de agricultura tradicional ante los efectos del cambio climático en la comunidad de Rocky Point.

### **Objetivos Específicos:**

1. Caracterizar el sistema de agricultura (agro ecosistema) implementado en la comunidad de Rocky Point para analizar la capacidad de adaptación de las misma.
2. Descripción de la situación climática y sus afectaciones en el sistema de agricultura tradicional de Rocky Point.
3. Determinar el nivel de vulnerabilidad del sistema de agricultura ante los eventos naturales en la comunidad de Rocky Point

## VI. MARCO TEORICO

### I Reseña Histórica

El territorio de Laguna de Perlas fue habitado originalmente por población de etnia Kukra, pertenecientes al grupo Ulúa, quienes se extendieron hasta el sur de la cuenca de Laguna de perlas, Corn Islands y en la segunda mitad del siglo VXII iniciaron un mestizaje con naturales africanos llegados como esclavos a América; posteriormente su predominio se interrumpió por la expansión de la etnia miskita que en alianza con piratas ingleses les subyugaron hasta su absorción y extinción. Entre 1824 y 1842 tuvo su residencia en este territorio el monarca miskito Robert Charles Fredrick. En 1860 fue creada la Reserva de la Mosquitia en la Costa Atlántica de Nicaragua, por un acuerdo entre los gobiernos inglés y norteamericano en el cual nuestro país no tuvo parte, y Laguna de perlas quedó integrada en el territorio de la misma, considerándosele su segunda ciudad por su importancia.

En 1894 el gobierno de Nicaragua incorporó esa Reserva al territorio nacional, extinguiendo la monarquía miskita, y Laguna de perlas pasó a formar parte del Departamento de Zelaya, pero aun después de la decadencia de su reinado, los jefes miskitos siguieron prefiriendo Laguna de perlas como lugar de residencia.

En un primer momento de su historia, Laguna de perlas fue un centro comercial de cierta importancia, lo que se combinaba con la agricultura y la pesca como fuentes de subsistencia de la población. Sin embargo, en la medida en que la segunda actividad citada se expandió como consecuencia del inicio de las exportaciones del producto, la agricultura fue relegada hasta la llegada de colonos mestizos del Pacífico y el interior del país, a mediados del siglo XX.

Los suelos presentan desigualdades, pueden tener una textura que va desde franco – arenoso a arcilloso. Aunque afirma que predominan con friabilidad los arcillosos, debido a procesos de lixiviación y altas concentraciones de aluminio y manganeso (pH ácido a muy ácido).

La producción agrícola se practica a una escala media, se realiza en extensiones de tierra cerca de los ríos y riachuelos, buscando con esta dinámica mayor fertilidad en los suelos. Los cultivos predominantes son aquellas adaptables a los factores edafo-climáticos, pudiendo resaltar los plátanos, bananos y tubérculos; aunque también se siembra arroz, frijoles y maíz pero éstos no representan una alta proporción en la dieta.

Los frutales cultivados con mayor frecuencia son las piñas, cítricos, fruta de pan, mango, caimito, aguacate, guanábana, jocote, zapote, pera, papaya, cocos y el pejibaye; muy representativo en las zonas del río Kukra. Otras plantas alimenticias que crecen en gran cantidad son la caña de azúcar, marañones, chile y achiote. . (Ficha municipal Laguna de Perlas, 2006)

### **Geomorfología**

El municipio de Laguna de Perlas se ubica principalmente en la Provincia geomorfológica de la Planicie Costanera del Atlántico, caracterizada por un relieve dominante plano hasta fuertemente ondulado, con pendientes que fluctúan entre 0 y 15%.

La pendiente del terreno en toda la unidad es irregular y bastante disectada, y las áreas están seccionadas por una red abundante de drenajes naturales, que ofrecen un buen escurrimiento superficial.

Los suelos de esta unidad se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales finos, con abundantes gravas silíceas y ocasionalmente pequeños cantos de grava de roca ígnea básica desgastados por el agua. Tanto las gravas como las arcillas sedimentadas consisten en minerales muy ácidos, ricos en sílice y aluminio y con poca reserva de bases. Como consecuencia, los suelos derivados de estos materiales son muy ácidos, muy pobres en bases, ricos en aluminio y de baja fertilidad. (OPCIT, 2006)

## Precipitación

Aunque hay pocos datos actuales fiables sobre su monto, debido a que la red de estaciones meteorológicas es de poca densidad y deficiente distribución, un documento de trabajo reciente de una institución de apoyo al desarrollo la sitúa entre 2,800 y 4,000 mm anuales; otro estudio señala un régimen variable entre 2,000 y 6,000 mm, con lluvias durante todo el año pero menos intensas en los primeros meses del año.

Los mismos autores afirman que el período seco al final de febrero es marcado pero no severo, acentuándose en marzo y concluyendo a fines de abril; las mayores precipitaciones se dan a mediados de año, entre junio y agosto. (OPCIT, 2006)

## Humedad relativa

Los datos disponibles, aunque tomados de estaciones fuera del área del municipio, podrían ser representativos, dadas las similitudes en los rangos de precipitación. Estos datos muestran una Humedad Relativa Promedio Anual de 89% para Bluefields (al sureste del municipio y a 5 msnm), 84% en Puerto Cabezas (al noreste y a 20 msnm) y 83% en El Recreo (a 30 msnm y al suroeste del territorio estudiado) (9). (OPCIT, 2006)

## Campo de Vientos

Los vientos predominantes son los alisios, casi persistentes durante todo el año, con velocidades promedio de 3 a 5 mts / seg. Según (Brenes and Castillo ,1999)

El régimen climático de la parte septentrional está bajo el desplazamiento norte-sur de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT): cuando a inicios de año esta zona se desplaza más al sur los alisios del noreste soplan con mayor intensidad, y en los meses de octubre-noviembre el campo de vientos tiene gran variabilidad (OPCIT, 1999.)

En el municipio de LAGUNA DE PERLAS las quemadas forestales no son un problema severo: según un informe de MARENA en base a información del

satélite NOAA, durante 1999 en el municipio ocurrieron 17 quemas, el 0.65% de las 2,609 quemas ocurridas a escala nacional, mientras en los vecinos municipios de El Tortuguero y La Cruz hubo 253 (9.70%) y 217 (8.32%) respectivamente. (OPCIT, 2006).

## Vulnerabilidad

### Conceptos de vulnerabilidad:

De acuerdo a la (NU ,2004).La vulnerabilidad es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre.

Otro concepto de vulnerabilidad según el Banco Internacional de Desarrollo (BID ,1999) es cualquier condición de susceptibilidad a impactos extremos que pudieran amenazar las vidas y estilos de vida de las personas, los recursos naturales, las propiedades e infraestructura, la productividad económica y la prosperidad de una región.

En realidad la vulnerabilidad depende de diferentes factores, tanto humanos como materiales, entre ellos tenemos la edad y la salud de la persona, las condiciones higiénicas y ambientales que los rodean, así como la calidad y condiciones de las construcciones e infraestructuras, pero sobre todo su ubicación en relación con las amenazas, principalmente las originadas por fenómenos naturales.

Tipos de vulnerabilidad:

- **Vulnerabilidad física**

Se refiere a las viviendas ubicadas en terrenos con pendiente pronunciada, las cuales son vulnerables frente a deslizamiento de terrenos. La ubicación de viviendas en zonas de alta amenaza radica en la ausencia de planes de ordenamiento territorial municipal que regule y ordene las zonas habitables de las comunidades, municipales y regionales. Según (IBEA ,2011)

- **Vulnerabilidad estructural**

Se trata de la utilización de materiales sin control de calidad en la construcción de las viviendas. Por otro lado, muchas veces, en zonas rurales las viviendas han sido construidas en sitios donde ya han ocurrido daños, exponiendo de nuevo a una situación de amenaza a sus pobladores, y aun que muchas de nuestras construcciones sean de bloques o de ladrillos de barro con adecuados diseños estructurales antisísmicos, estas resultan endebles ante fenómenos de deslizamiento, inundación o procesos erosivos severos al pie de taludes en quebradas, ríos o drenajes inadecuados de caminos. (OPCIT, 2011)

- **Vulnerabilidad ambiental**

Por vulnerabilidad ecológica o ambiental nos referimos a la fragilidad relativa de un ecosistema con relación a las amenazas potenciales (naturales o antropogénicos). La vulnerabilidad potencia los riesgos y los efectos de una externalidad negativa al sistema natural. Cuanto mayor es la vulnerabilidad de él, mayores los riesgos y la incapacidad de absorción de las amenazas. En este sentido la vulnerabilidad ecológica es un factor determinante en la reducción de la resiliencia de los ecosistemas, que se entiende como la capacidad del territorio para sostener procesos productivos permanentes y que se constituyen en la base los asentamientos humanos y la producción agropecuaria. La resiliencia es la capacidad de una comunidad para reponerse en el tiempo ante los efectos de los desastres. (OPCIT, 2011)

- **Vulnerabilidad social**

Está vinculada con la vulnerabilidad ambiental, ya que la pérdida de capacidad productiva y el aumento de los riesgos para habitar los territorios degradados por actividades agropecuarias, atentan contra el desarrollo del capital humano, social y ambiental, en la medida que reducen la sostenibilidad de las inversiones sociales y económicas.

El nivel de pobreza de los pobladores de un municipio aumenta los problemas ambientales. En este sentido se podría afirmar que estos se ven obligados a agotar los recursos naturales para sobrevivir y que esta degradación de medio los empobrece todavía más. De esta manera la pobreza y el medio ambiente están atrapados en una espiral descendente, en la cual la degradación de recursos el pasado profundiza la pobreza del presente y merma las posibilidades para la restauración de la base de recursos agrícolas y su ambiente. (OPCIT, 2011)

- **Vulnerabilidad económica**

Se refiere a la pobreza de las familias y está vinculada con la vulnerabilidad social, por ejemplo, las familias de pocos recursos económicos, muchas veces ocupan zonas de alto riesgo, alrededor de las ciudades, porque no tienen suficientes opciones de elegir lugares más seguros, los cuales resultan difíciles de obtener por los costos económicos que implica. La vulnerabilidad económica fundamentalmente se refiere a un conjunto relaciones, comportamiento, creencias, formas de organización (institucional y comunitaria) y a la manera de actuar de las personas en las comunidades que las coloca en condiciones de mayor o menor exposición. (OPCIT, 2011)

- **Vulnerabilidad geológica**

Se refiere principalmente a que los materiales predominantes en los suelos son depósitos de tobas piro clásticos poco estables, que generalmente desarrollan suelos muy sueltos y de gran estabilidad, Las Tobas son rocas sobre las cuales se forman suelos poco potentes, susceptibles a coloradas y deslizamientos superficiales. Todas las características mencionadas asociadas a las condiciones para la ocurrencia de deslizamientos, derrumbes y flujos de detritos o lodo. Aunque existen zonas relativamente estables es muy probable la activación de deslizamientos sub estabilizados por condiciones de precipitación alta. (OPCIT, 2011)

- **Vulnerabilidad institucional**

La vulnerabilidad institucional se considera como el nivel de coordinación entre las diferentes instituciones del gobierno y otras instituciones u ONG`s, la cual es necesario fortalecer para evitar, en el mejor de los casos, duplicidad de trabajos y la dispersión de recursos humanos y económicos, que generalmente provoca descontrol, desorganizaciones incompetencia, entre otros factores. Lo anterior repercutirá el adecuado oportuno manejo de los riesgos, ya que estas acciones deben ser coordinadas y ejecutadas o al menos supervisadas por miembros de cada una de las instituciones involucradas en el desarrollo de la Región.

En muchas ocasiones la vulnerabilidad Institucional es considerada parte de la vulnerabilidad social, ya que comprende vulnerabilidades en los sectores Educativos, Culturales, Ideológicos, Políticos, institucionales y organizativos. (OPCIT, 2011)

#### **Interacción entre los tipos de vulnerabilidad:**

La relación entre la vulnerabilidad social y ambiental con la ocurrencia de desastres naturales, de acuerdo con (IBEA ,2011) se debe a tres causas fundamentales que fortalecen los impactos de los desastres naturales en los países en vías de desarrollo que es precisamente, donde tienen la mayor incidencia. Estas causas son:

1. La vulnerabilidad humana causada por la pobreza y la desigualdad.
2. La degradación ambiental causada por el abuso de la tierra.
3. La rápida expansión demográfica, especialmente entre la gente pobre.

De acuerdo con esas tres causas y por características propias de nuestra región (socioculturales y edafoclimáticas), las consecuencias en la economía de la región cuando es afectada por fenómenos naturales, sobre todo en las zonas costeras, son bastante difícil de manejar. (Opcit, 2011)

## **Vulnerabilidad al Cambio Climático**

La vulnerabilidad al cambio climático se define como:

Grado en que un sistema es capaz o incapaz de afrontar (cope) los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad es una función del carácter, magnitud e índice de la variación climática a que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad adaptativa.

En el contexto del Análisis de la capacidad y vulnerabilidad climática (CVCA n.d.), los sistemas mencionados son las comunidades (es necesario reconocer que las comunidades no son homogéneas, razón por la cual cada hogar o cada individuo que las integra puede tener diferentes grados de vulnerabilidad).

La exposición a la variación climática está básicamente en función de la geografía. Por ejemplo, las comunidades de la costa están más expuestas a la elevación del nivel del mar y a los ciclones, mientras que en zonas semiáridas están más expuestas a sequías.

La sensibilidad es el grado en que la comunidad resulta afectada por estímulos relativos al clima. Por ejemplo, una comunidad que depende de la agricultura de secano es mucho más sensible que una cuya principal estrategia de subsistencia es la minería. (Daze, Ambrose and Ehrhart ;2010)

## **Vulnerabilidad agrícola al cambio climático**

La Vulnerabilidad Agrícola (VA) es el resultado de la medición de la variabilidad climática dentro de un contexto de vulnerabilidad social y sectorial, que ha ido agregando conceptos e indicadores que enriquecen y complementan el análisis de la seguridad alimentaria, en el entendido que la disponibilidad de un pronóstico corresponde no solo al derecho primordial de cualquier ser humano, sino a la supervivencia del mismo. La metodología de medición de esta variable depende estrictamente del alcance de la investigación y de la disponibilidad de datos de la

región y del producto agrícola seleccionado. (Ramires, Valencia and Paniagua ;2014)

La vulnerabilidad se evalúa en función de tres factores:

Exposición: Grado en el cual un sistema agrícola está expuesto a una variación en el clima (se refiere a las anomalías de temperatura y precipitación de los escenarios de cambio climático).

Sensibilidad: Grado en el cual un sistema es afectado positiva o negativamente por los estímulos relacionados con el clima. En este estudio, se diferenció entre sensibilidad agrícola y social.

- Sensibilidad agrícola: Se refiere al efecto del clima sobre el cultivo.
- Sensibilidad social: Se refiere a los niveles de pobreza de los productores altamente dependientes de la producción agrícola.

Capacidad de Adaptación: Capacidad que se tiene en forma individual o colectiva para adaptarse a los efectos del cambio climático, medida a través de indicadores de factores relacionados con diferentes tipos de capital (financiero o económico, humano, social, natural y físico). De acuerdo al Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT n.d.)

## **Sistemas agrícolas**

### **Definición y clasificación**

Según (FAO ,2015) los sistemas agrícolas se definen como conjuntos de explotaciones agrícolas individuales con recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones en general similares, a los cuales corresponderían estrategias de desarrollo e intervenciones parecidas. Según el alcance del análisis, un sistema agrícola puede abarcar unas docenas o a muchos millones de familias.

La clasificación de los sistemas agrícolas de las regiones en desarrollo se ha fundado en los siguientes criterios:

- Recursos naturales básicos disponibles, comprendidos el agua, las tierras, las zonas de pastoreo y de bosques; el clima, del cual la altura es un elemento determinante; el paisaje, comprendida la pendiente; la dimensión de la finca, el régimen y la organización de la tenencia de la tierra.
- La pauta dominante de las actividades agrícolas y de los medios de sustento de las familias, comprendidos los cultivos, el ganado, los árboles, la acuicultura, la cacería y la recolección, la elaboración y las actividades externas a la finca agrícola; y también las principales tecnologías empleadas, que determinan la intensidad de la producción y la integración de los cultivos, el ganado y otras actividades.

Los sistemas agrícolas son la principal fuente mundial de alimentos para la población. Estos sistemas, algunas veces llamados agro-ecosistemas, normalmente consisten de varias partes y procesos. Incluyen: un área de cultivo (con suelos formados por procesos geológicos y ecológicos previos), producción y equipamientos para siembra y cosecha, limpieza del terreno y zafra. Es necesario un mercado para comprar la producción y proveer el dinero para la adquisición de combustibles, fertilizantes, mercaderías y servicios que mantienen funcionando el sistema.

Un *agro-ecosistema* es un sistema en el que el ser humano actúa como administrador y consumidor. En un ecosistema salvaje los animales actúan como consumidores y administradores. Los organismos salvajes esparcen constantemente semillas e invaden el territorio de los *agro-ecosistemas*. Si los granjeros no controlasen los *agro-ecosistemas* con pesticidas, limpiando la tierra, arando y otros métodos, el ecosistema salvaje se restablecería por sí mismo. Las granjas pueden prosperar debido al valor de trabajo realizado previamente por el ecosistema salvaje en el desarrollo del suelo. La mayoría de los granjeros gradualmente agotan el suelo aunque este sea fertilizado. La rotación del suelo

para volver a la sucesión natural se llama usualmente ciclo sin cultivo y es un método para reestructurar el suelo.

## Agricultura

De acuerdo con la FAO (2015) la agricultura de baja energía usa el trabajo humano y de animales de la granja sin combustible o maquinaria eléctrica. La agricultura intensiva moderna envuelve un gran flujo de combustible y maquinaria eléctrica; toma mucha energía el producir todos los bienes y servicios, así como también el procesamiento y transporte de productos. Este tipo de agricultura necesita más recursos para conseguir mayor rendimiento (productos producidos) por persona, por área, y por dólar. Una de las cuestiones más importantes de nuestro tiempo es saber si la agricultura será substituida por un sistema que use menos energía. Se predijo que esto podría suceder cuando combustibles y otros recursos sean insuficientes y requieran mucho trabajo para obtenerlos.

Dos siglos atrás, la mayoría de las propiedades eran altamente autosuficientes con operaciones familiares. Un granjero producía de acuerdo con la propia necesidad y solamente vendía algunos productos. Ahora, la mayoría de las personas en las ciudades compran sus alimentos de mercados altamente diversificados. Estos mercados obtienen alimentos de muchas granjas intensivas diferentes, cada una de ellas especializada y con producción en masa de algunos productos para venta.

La agricultura intensiva "moderna" usa insumos de alto costo, tales como fertilizantes, maquinarias y pesticidas. No existen sistemas completamente autosuficientes. Sin embargo, hay un progresivo interés en volver a métodos menos intensivos usados antiguamente. Si esto continua por ese rumbo, la adquisición de ese tipo de energía (fertilizantes, servicios, etc.) decrecerá. Las granjas alternarán el uso de la tierra para que el suelo pueda reabastecerse de nutrientes.

Los tipos más importantes de agro-ecosistemas mundiales pueden ser clasificados en tres categorías:

**Cosecha de raíces** (batata, mandioca, camote, etc.) que son los alimentos principales en muchos países de latitudes tropicales;

**Cosecha de granos** (maíz, trigo, avena, cebada, arroz, centeno) alimentos de mayor producción en latitudes templadas y en climas de monzones;

**Producción de carne** (ganado, carneros, aves, etc.), común en países con economía altamente desarrollada y en muchos países fríos.

## TECNICAS DE CULTIVO

### Distancia de Siembra por Cultivo

Antes de proceder al ahoyado y a la siembra, hay que tener claro, cuáles son las distancias de siembra de las plantas. No existe una forma única para determinar las distancias de siembra en todos los casos, ya que esto varía dependiendo de varios factores como: la pendiente del terreno, la especie que se piense utilizar (forestal, frutal, forrajera etc.), del tipo de sombrero, del sistema de poda, de las prácticas culturales, etc. (Leccion 28 ,2016)

Es sumamente importante que entre las plantas haya una distancia de siembra conveniente. La producción por unidad de superficie disminuye cuando la distancia entre plantas es mayor que la correcta porque la densidad de población es menor. (Opcit, 2016)

Si la distancia es menor a la debida, se pueden presentar las siguientes consecuencias. Cada planta puede verse afectada por sombra en sus costados a causa de las ramas de las plantas vecinas, y por este hecho su producción disminuirá en forma notoria debido a su menor actividad fotosintética. (Opcit, 2016).

Al presentarse un mayor follaje junto, la circulación de aire es menor; lo que facilita la aparición de enfermedades debido a la alta humedad ambiental presente; por lo tanto, es estado de salud de las plantas no es el mejor. (Opcit, 2016)

Las ramas se pueden entrelazar, reduciendo el espacio libre entre calles impidiendo la realización de labores como la fumigación, cosecha, transporte, etc. La correcta distancia entre las plantas debe basarse en varios factores relacionados entre sí: planta medio ambiente y manejo o modalidad del cultivo o plantación. (Opcit, 2016)

### **Con relación a la planta se deben tener en cuenta los siguientes criterios.**

**La especie.** No todas las plantas se desarrollan de la misma forma. Por ejemplo, basta comparar un mango con un ciruelo para observar una gran diferencia. (Opcit, 2016)

**La variedad.** Dentro de una misma especie hay variedades que presentan diferencias en su crecimiento, por lo tanto, la distancia de siembra entre sí, es también diferente. (Opcit ,2016)

**El método de propagación utilizado.** Por lo general, las plantas injertadas tienen mayor desarrollo lateral de las ramas y menor altura que las reproducidas por semilla; por lo tanto, en igualdad de especie y de variedad se deja un mayor distanciamiento en las primeras. (Opcit ,2016)

**Con relación al medio ambiente, se deben tener en cuenta los siguientes factores:**

**Precipitación pluvial.** Cuando la precipitación es baja y los periodos de lluvia son cortos, los árboles se siembran a menor distancia. Cuando hay presencia de abundantes lluvias y los periodos lluviosos son largos la distancia de siembra debe ser mayor. (Opcit ,2016)

**Fertilidad del suelo.** El desarrollo de las raíces de las plantas es mayor, en suelos profundos y con alta fertilidad, igualmente es mayor el crecimiento de sus ramas; por lo tanto el distanciamiento debe ser mayor. (Opcit ,2016)

**Modalidad del cultivo.** Algunos cultivos se siembran de varias formas, como la curuba, en cuyo caso la distancia de siembra varía, igualmente, la vid, la mora, etc.

Las siguientes son algunas de las distancias de siembra más comunes para cultivos de frutales y especies forestales, utilizados en el país.

Frutales	Distancia (m)	Frutales	Distancia (m)	Forestales	Distancia (m)
Aguacates	8 a 12	Mandarinos	7 - 9	Eucalipto	2 - 3
Albaricoques	3 a 4	Manzanos	3 - 5	Ciprés	2 - 3
Brevos	3 a 5	Mangos	8 - 12	Pinos	2 - 3
Ciruelos	4 a 6	Naranjos	7 - 9		
Duraznos	4 a 6	Papayos	3 - 4		
Guanábanos	8 a 10	Peros	3 - 5		
Limoneros	7 a 9	Cacao	4 - 4		
Plátano	6 a 8	Palma africana	9 - 9		

Para el caso específico del cacao (*Theobroma cacao L*) en la mayor parte del territorio colombiano se utilizan distancias de plantación de 4.0 x 4.0 y de 3.5 x 3.5 metros en cuadro, en rectángulo o en triángulo, dependiendo de la topografía del terreno. A continuación se indican las distancias de plantación más utilizadas en la zona cafetera baja del país. (Opcit, 2016)

Distancias de siembra del cacao (m) y número de árboles por hectárea según método de siembra

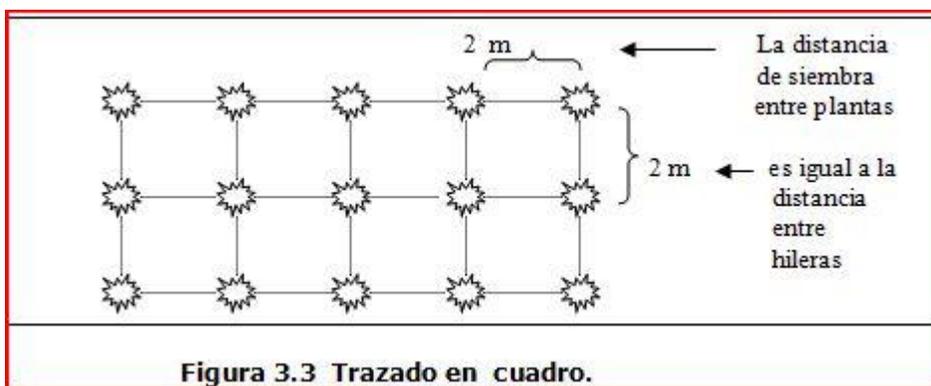
En rectángulo	Nro. árboles/ha	En cuadro	Nro. árboles/ha	En triángulo	Nro. árboles/ha
4.5 x 2.25	987	3.0 x 3.0	1111	3.5 x 3.5	942
4.0 x 2.50	1000	3.5 x 3.5	816	3.0 x 3.0	1282
4.0 x 3.00	833				
3.0 x 2.50	1333				

Un aspecto por demás importante que se debe tener en cuenta, al plantar los árboles, es el relacionado con la distribución que se les dé en el terreno. Los tipos más comunes de trazado son: en cuadro y en triángulo (también llamado al tresbolillo). (Opcit, 2016)

### Trazado en cuadro

El trazado en cuadro consiste en colocar cada planta en el vértice de un cuadrado, cuya longitud del lado es igual a la de la distancia determinada para la siembra.

(Figura 3.3)

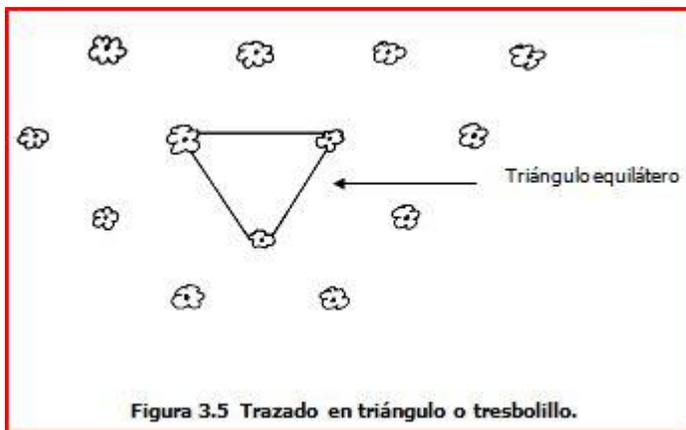


En realidad es muy fácil de realizar este trazado en cuadro en el terreno. Dentro del terreno se marca una línea paralela al lindero de la finca de mayor longitud recta y a una distancia de éste igual a la mitad de la distancia de siembra entre plantas que se va a utilizar. (Opcit, 2016)

### Trazado en m triángulo o tresbolillo.

El trazado en triángulo, conocido también con el nombre de tresbolillo, porque los agricultores para su trazado utilizan tres varas (bolillos) de igual longitud; consiste en colocar cada planta en el vértice de triángulos equiláteros, cuyo lado tiene una longitud igual a la de la distancia de siembra (**Figura 3.5**)

En algunos textos a este trazado lo identifican como hexagonal, debido a que cada planta queda en el centro de un hexágono regular.



Para realizar el trazado se determina en el terreno una línea paralela al lindero de mayor longitud. Sobre ella se clavan estacas con una separación igual a la distancia de siembra. Luego se consiguen dos varas, cada una con una longitud igual a la distancia de siembra. (Opcit, 2016)

Enseguida la punta de una vara se coloca exactamente sobre uno de los puntos marcados en la línea base; la punta de la otra vara se coloca sobre el punto siguiente; se unen las dos puntas que quedan libres y en el vértice del ángulo formado se clava una estaca luego, se toman otros dos puntos y se procede a determinar otro punto de la misma manera que el anterior. (Opcit, 2016)

### Trazado en rectángulo y trazado en quincunce.

El trazado en rectángulo y el trazado en quincunce, son también utilizados. El primero es parecido al trazado en cuadro, con la diferencia que en este caso es un rectángulo.

Trazado en quincunce consiste en trazar un cuadro, en cada vértice se siembra una planta y en el centro del cuadrado se siembra otra.

Por lo general, las plantas que se han sembrado en el centro del cuadro se eliminan cuando han dado algunas cosechas o cuando han adquirido un desarrollo tal que su follaje comienza a rozarse con el de las cuatro plantas vecinas (Figura 3.7) Como se observa en este tipo de trazado es posible sembrar más plantas por unidad de superficie que con la siembra en cuadro, en igualdad de distancia de siembra. Este trazado presenta alguna dificultad a las labores de deshierbe cuando se piensa en la mecanización. (Opcit, 2016)

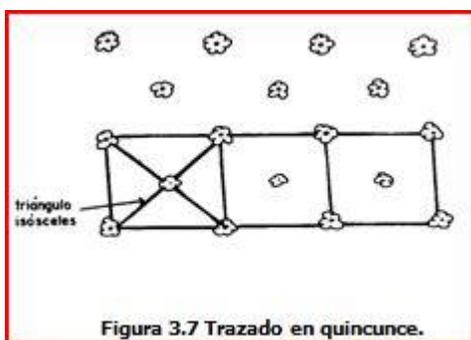


Figura 3.7 Trazado en quincunce.

Los trazados en cuadro y en quincunce, en la práctica presentan alguna dificultad cuando se va a trazar la perpendicular.

Un sistema sencillo para lograrlo consiste en utilizar una cuerda de 12 metros de longitud en la cual se hacen cuatro nudos distribuidos así: un primer nudo en un extremo de la cuerda, un segundo nudo a los cuatro metros del primer nudo, un tercer nudo a los tres metros del segundo nudo y un último nudo a los cinco metros del tercer nudo, este último nudo corresponde al otro extremo de la cuerda, completando así una longitud de 12 metros.

## **Cambio climático**

Los efectos del cambio climático son apenas perceptibles en Nicaragua, o difíciles de demostrar en períodos de tiempo corto, de esta manera, es probable que cualquier habitante y sobre todo los productores del campo, no se den cuenta que las variaciones de temperatura que experimentamos en los últimos tiempos, tenga que ver con el cambio climático. (Lopez ,2011)

### **Definición del Cambio Climático**

De acuerdo a la Convención de las Naciones Unidas sobre cambio climático este se define como un cambio en el clima, atribuible directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmosfera mundial, y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante periodos de tiempo comparables.

### **Impactos del cambio climático**

#### ***REDAGRES***

La Red Iberoamericana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resiliente al Cambio Climático, REDAGRES, es una red de científicos e investigadores ubicados en ocho países. Sus objetivos son promocionar el intercambio de conocimientos e información sobre la agricultura y el cambio climático. Además de analizar el impacto del cambio climático sobre la producción agrícola, REDAGRES pone un énfasis especial en explorar diferentes estrategias de adaptación a eventos climáticos extremos y la aplicación de principios agroecológicos para el diseño y la intensificación de agro-ecosistemas resiliente al cambio climático. Según (Nicholls and Altieri ,2008)

Hace algunos meses, REDAGRES inició un proyecto de dos años que incluye un estudio de sistemas agrícolas a pequeña escala en regiones seleccionadas de América Latina para identificar sistemas que hayan resistido eventos climáticos recientemente o en el pasado, y comprender cuáles son sus componentes principales. Los principios que van emergiendo están siendo compartidos por

agricultores familiares en comunidades en la región a través de visitas sobre el terreno, visitas de intercambio, seminarios cortos y cursos, y también con la elaboración de un manual de fácil acceso para agricultores que explica cómo evaluar el nivel de resiliencia de cada granja, y muestra qué hacer para aumentar la resistencia. (OPCIT, 2008)

### **Estudios y análisis de REDAGRES**

Los análisis detallados del rendimiento agrícola posterior a eventos climáticos extremos han revelado que la resiliencia a desastres climáticos está estrechamente relacionada con el nivel de biodiversidad en las granjas. (OPCIT, 2008)

Un estudio realizado en las laderas centroamericanas después del paso del huracán Mitch reveló que los agricultores que practicaban la diversificación (el uso de cultivos de cobertura, el cultivo intercalado y la agro-forestaría, por ejemplo) sufrieron menos daños que sus vecinos dedicados al monocultivo convencional. (OPCIT, 2008)

Un estudio de más de 1.800 granjas “sostenibles” y “convencionales” en zonas aledañas realizado en Nicaragua, Honduras y Guatemala descubrió que las parcelas “sostenibles” tenían una capa arable entre 20 a 40% mayor, más humedad en el suelo y menos erosión, además de experimentar menores pérdidas económicas que sus vecinos convencionales. (OPCIT, 2008)

También, cuarenta días después de que el huracán Ike azotara Cuba en 2008, los investigadores descubrieron que las granjas diversificadas habían sufrido pérdidas de 50% comparadas con el 90 o 100% en zonas aledañas donde se practicaba el monocultivo. Además, las granjas manejadas agroecológicamente recuperaron su productividad más rápidamente que las granjas donde se practicaba el monocultivo. (OPCIT, 2008)

Estos son solo algunos ejemplos que demuestran cómo los agro-ecosistemas complejos pueden adaptarse y resistir los efectos del cambio climático. Se ha demostrado que los sistemas agroforestales protegen a los cultivos de las variaciones fuertes de temperatura, manteniéndolos cerca de sus condiciones óptimas. Los sistemas de café con más sombra protegen a los cultivos de la disminución de las lluvias y de la menor disponibilidad de agua en el suelo porque la masa arbórea puede reducir la evaporación del suelo y aumentar la capacidad de infiltración de agua.

A la vez, el cultivo intercalado permite que los agricultores produzcan diversos cultivos simultáneamente y minimicen la vulnerabilidad. Los policultivos tienen un rendimiento más estable y su productividad se reduce menos durante las sequías. (OPCIT, 2008)

Un demostró que los cultivos intercalados son muy exitosos. Resulta interesante que la tasa de sobre rendimiento se incrementó con la escasez de agua, demostrando que las diferencias relativas en la productividad entre monocultivos y policultivos son mayores mientras más escasea este elemento (Natarajan ,1986)

La productividad de los cultivos en tierras secas está limitada en gran medida por la disponibilidad de agua en el suelo. El porcentaje de contenido de materia orgánica del suelo es un índice confiable de la productividad de los cultivos en regiones semiáridas porque la materia orgánica mejora la capacidad del suelo para almacenar y transmitir aire y agua. (Nicholls and Altieri ,2008)

### **Afectaciones directas en el sector agrícola y económico de las familias**

Agrícola: Las afectaciones extremas provocaran pérdidas económicas cuantiosas en el sector agrícola. Por las características culturales y de adaptación de los cultivos, en las comunidades de nuestra región se cultivan básicamente algunas gramínea (arroz y maíz), raíces y tubérculos, musáceas y leguminosas bajo practicas ancestrales o tradicionales que aún se conservan. En la mayoría de las comunidades estos cultivos se destinan a la venta pero en las comunidades indígenas y afro-descendientes se cultivan para el autoconsumo. (IBEA ,2011).Los

daños en los cultivos por sequías e inundaciones en las comunidades, ya han tenido efecto. Los brotes de plagas y enfermedades que atacan a los cultivos han generado grandes pérdidas de miles de manzanas de cultivo. Solo en el año pasado se registró una baja en los rendimientos de las siembras de postreras de hasta un 50% en los frijoles, maíz y arroz como consecuencias de las intensas y extensas lluvias registradas en los meses de febrero y marzo. (OPCIT, 2011)

Económica: Los efectos del cambio climático en cada uno de los ejes mencionados inciden directamente en la economía de las familias, y por ende en el desarrollo de las comunidades. (OPCIT, 2011)

Cada vez que se registra el azote de una plaga en los cultivos, el paso de un fenómeno natural; dependiendo del grado de intensidad, la periodicidad, la organización de las comunidades, y la vulnerabilidad de la población ante estas amenazas; la economía de estas comunidades retrocede enormemente. (Opcit, 2011)

### **Adaptación al cambio climático**

La adaptación de los sistemas alimentarios al cambio climático es esencial para fomentar la seguridad alimentaria, la mitigación de la pobreza y la gestión sostenible y conservación de los recursos naturales. Muchos países ya están sufriendo las repercusiones del cambio climático en forma de una pluviometría irregular e impredecible, un aumento de la incidencia de las tormentas y sequías prolongadas. (Ramires, Valencia and Paniagua ;2014)

El cambio de las condiciones meteorológicas también favorece la aparición de plagas y enfermedades que afectan a cultivos y animales. Las tierras de cultivo, los pastos y los bosques que ocupan el 60 por ciento de la superficie terrestre se ven progresivamente expuestos a las amenazas derivadas de la variabilidad climática y del cambio climático. Por su parte el cambio climático amenaza con menoscabar los logros del desarrollo y disminuir el progreso para lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), en especial aquellos relacionados con

el hambre, la reducción de la pobreza y la garantía de la sostenibilidad ambiental. (OPCIT, 2014)

Apoyando la evaluación de los impactos y la adaptación con datos y conocimiento  
La evaluación de los impactos del cambio climático y la planificación de la adaptación al mismo deben considerar las vulnerabilidades, los riesgos, las dotaciones de recursos naturales y los contextos socioeconómicos específicos de la zona en cuestión. Las comunidades rurales en entornos frágiles (como las costas, zonas áridas o montañosas) se verán afectadas en mayor medida ya que se enfrentan al riesgo de pérdida continuada de las cosechas, la pérdida de productos de ganado, pesca y forestales, y una reducción de la disponibilidad de los recursos naturales. (OPCIT, 2014)

## **VII. Preguntas directrices de investigación:**

¿Cuáles son las características del sistema agrícola tradicional en la comunidad de Rocky Point?

¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad que presenta estos sistemas ante los eventos naturales?

¿Cuáles son las medidas de adaptación al cambio climático que se deben implementar en estos sistemas agrícolas tradicionales?

## **VIII. Metodología**

### **8.1 Descripción del área de estudio:**

Este estudio monográfico se realizó en el Municipio de Laguna de Perlas en la comunidad de Rocky Point. Se sitúa aproximadamente a 10 km al sur de la cede de laguna de perlas con las siguientes coordenadas X 856919, Y 1364859 (Stubb 2016, 11)

### **8.2 Características climáticas del sitio:**

La zona de estudio presenta las siguientes características:

- El clima corresponde a la clasificación de selva tropical es el más húmedo de Nicaragua.
- Se registran valores máximos de precipitación anual de 4,000 mm. Las temperaturas máximas no superan los 37° C. y la temperatura media del mes más frío es superior a los 18° C.
- Tiene un relieve dominante plano hasta fuertemente ondulado, con pendientes que fluctúan entre 0 y 15%.
- Precipitación al año 2,000 y 6,000 mm, con lluvias durante todo el año pero menos intensas en los primeros meses del año (Brenes y Castillo, DIPAL II, 1999)

### **8.3 Tipo de estudio:**

Este estudio es de tipo descriptivo porque se describe objeto, sujeto, fenómenos naturales entre otros. También se determinó el nivel de vulnerabilidad que presenta el sistema agricultura en el área.

Con un enfoque cualitativo, porque se relaciona con datos cualitativas no numéricos y atributivos sitio de estudio. De corte transversal con un periodo de 6 meses.

## **8.4 Población**

La población del estudio está compuesta por 60 campesino de la raza Creol que tienen sus fincas en la zona de estudio que corresponde a 100%.

## **8.5 Muestra**

La muestra está compuesta por 20 campesino que corresponde al 33 % de la población. Para la obtención de la muestra se utilizó la regla de tres simple. 15 fueron seleccionados aleatoriamente para la aplicación de las encuestas y 5 fueron seleccionados por conveniencia.

## **8.6 Muestreo:**

Para la obtención de la información se utilizó el muestreo aleatorio simple acompañado con la técnica de sorteo para garantizar que todos los dueños de finca tengan la misma probabilidad de ser escogidos.

También se utilizó el muestreo por conveniencia de 5 propietarios que son actores claves que poseen conocimiento de cambio climático, ya sea mediante capacitaciones realizada anteriormente en la comunidad, o por parte de las instituciones en las que laboren los dueños de finca.

## **8.7 Criterio de inclusión y exclusión;**

Inclusión: Dueño de finca mayores de 18 años.

Exclusión: Todas las personas menores de 18 años y que no tengan finca.

### **8.7.1 Criterio de selección**

- Que estén habitando en sus fincas.
- Que sean de la comunidad.
- Que estén laborando en producción agrícola.
- Que han estado en actividades capacitación relacionados al cambio climático.

## 8.8 Técnica e instrumento de la investigación:

Técnicas:

- Visita in situ u observación directa
- Entrevistas
- Encuesta

Instrumentos:

- Cuestionarios
- Formularios

## 8.9 Técnica y métodos de recolección de datos:

Primero se realizó revisión de literatura relacionado al tema de estudio “vulnerabilidad en sistemas agrícolas”.

Segundo Observación directa: se realizó tres visitas en el sitio de estudio donde se recopiló datos fotográficos y se llenaron las bitácoras de campo para la evaluación del nivel de vulnerabilidad.

Tercero entrevista profunda: se aplicó entrevista a 5 personas clave de la comunidad Rocky Point Laguna de Perlas que fueron escogidos por conveniencia según criterios de selección previamente establecidos para obtener información sobre la variable características del sistema agrícola y estado del clima anteriormente al 2015-2016.

Cuarto se aplicaron las encuestas a 15 personas escogidas utilizando el muestro aleatoria simple.

Quinto se realizarán análisis de datos climáticos recientes esto incluye proyecciones que pudieran encontrar esto incluye mapas recientes de la zona.

## 8.10 Método de procesamiento de la información:

Para procesar la información se utilizó los programas de Microsoft, Word y Excel con el fin de demostrar mediante graficas la información recopilada para poder tener un entendimiento claro y preciso del mismo.

Luego para la evaluación de vulnerabilidad se utilizó variables e indicadores y parámetros con valor de 0 a 100% para cada una de ellas para la recopilación de datos numéricos que podrían demostrar en porcentaje la afectación en la comunidad por parte del cambio de climático.

### IX. Variables:

**Nivel de Vulnerabilidad a nivel comunitario:** Es una metodología de recopilación, organización y análisis de la información sobre la vulnerabilidad y capacidad adaptativa de las comunidades, familias y de los individuos que las conforman. (Manual para el Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática. n.d.)

**Sistema agrícola:** se definen como conjuntos de explotaciones agrícolas individuales con recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones en general similares, a los cuales corresponderían estrategias de desarrollo e intervenciones parecidas. Según el alcance del análisis, un sistema agrícola puede abarcar unas docenas o a muchos millones de familias.

**Fenómenos naturales:** Los fenómenos naturales son cambios producido naturaleza. El clima, como proponen la mayoría de los científicos, debería tener cierto balance, y los fenómenos naturales forman parte de ello. Aunque, claro está, algunos afectan gravemente a los humanos Cabe destacar que algunos de estos fenómenos se han intensificado en los últimos años, debido al cambio climático, que, a su vez, se ha producido por la expulsión a la atmósfera de componentes químicos como monóxido de carbono y el desecho de sustancias tóxicas en los mares.

## X. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

	Variable	Sub-variable	Concepto	indicador
1	Características del sistema agrícola	Tradicional	Sistema de producción basado en conocimientos y prácticas indígenas, que han sido desarrollados a través de muchas generaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arado con buey</li> </ul>
		Convencional	Sistema de producción extremadamente artificial, basado en el alto consumo de insumos externos (energía fósil, agroquímicos, etc.) sin considerar los ciclos naturales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maquinaria</li> <li>• Químicos</li> </ul>
		Mixto	Sistema donde se complementan y se dan al mismo tiempo la ganadería y el cultivo de la tierra. Suele predominar la primera sobre la segunda	
		Tipo de suelo	<p>Suelos arenosos: No retienen el agua, tienen muy poca materia orgánica y no son aptos para la agricultura.</p> <p>Suelos calizos: Tienen abundancia de sales calcáreas, son de color blanco, seco y árido, y no son buenos para la agricultura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porosidad</li> <li>• Coloración</li> <li>• Presencia de rocas</li> </ul>

			<p>Suelos humíferos (tierra negra): Tienen abundante materia orgánica en descomposición, de color oscuro, retienen bien el agua y son excelentes para el cultivo.</p> <p>Suelos arcillosos: Están formados por granos finos de color amarillento y retienen el agua formando charcos. Si se mezclan con el humus que es la sustancia compuesta por ciertos productos orgánicos de naturaleza pueden ser buenos para cultivar.</p> <p>Suelos pedregosos: Formados por rocas de todos los tamaños, no retienen el agua y no son buenos para el cultivo.</p> <p>Suelos mixtos: Tiene características intermedias entre los suelos arenosos y los suelos arcillosos.</p>	
--	--	--	--	--

	Textura de suelo	Cantidad proporcional de cada elemento en el suelo arena, arcilla y limo.	
	Método de siembra	Directa, surcos, espeques, al voleo, etc...	
	Tecnología		
	Condiciones del clima	Conjunto de condiciones atmosféricas propias de una zona que incluyen aspectos como la temperatura, las precipitaciones, la humedad y el viento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio en la temporada de lluvia.</li> <li>• Prolongación</li> </ul>
	topografía	El conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie terrestre, con sus formas y detalles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclinaciones</li> <li>•</li> </ul>
	Tipos de semillas	semillas mejoradas, semillas criollas	
	Control fitosanitario	Aplicación de sustancia que tenga la función de evitar, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga o enfermedad, incluidas las especies de plantas o animales indeseables, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de	Plaguicidas (clasificación)

			alimentos, productos agrícolas o piensos.	
		Sistema agroforestal	La agro-forestaría es un grupo de prácticas y sistemas de producción, donde la siembra de los cultivos y árboles forestales se encuentran secuencialmente y en combinación con la aplicación de prácticas de conservación de suelo. Estas prácticas y sistemas están diseñados y ejecutados dentro del contexto de un plan de manejo de finca, donde la participación del campesino es clave.	
		Policultivo	Sistemas en los cuales dos o más especies de plantas se plantan con suficiente proximidad espacial para dar como resultado una competencia inter-específica y/o complementación.	
		Uso de material genético	Tipos de semillas mejoras, que contengan material químico en ella (preservativos), semillas criollas conservadas por los agricultores de forma ancestral.	
		Técnicas de cultivo agro-	Tecnología limpia: compostaje, bio-plaguicidas,	

		ecológica	repelentes naturales, etc...	
2	Nivel de vulnerabilidad	Alto	Considerado alto cuando el fenómeno es notable con un alto nivel de impacto.	
		Medio	Cuando el impacto del fenómeno ocasiona danos pero estos pueden ser resueltos de inmediato.	
		Bajo	Cuando el impacto del fenómeno ocasiona daños que pueden ser intervenidos a corto plazo.	
			Cuando el impacto del fenómeno deja daños irreversibles.	
3	Fenómenos naturales	Deslizamiento	Movimiento de masa de tierra en zona libre o habitada luego de un fenómeno natural.	
		Tormenta tropical	Sistema tormentoso, con circulación cerrada alrededor de un centro de baja presión que produce fuertes vientos y abundante lluvia.	
		Huracán	Dependiendo de su fuerza y localización, un ciclón tropical puede llamarse huracán produciendo así olas grandes vientos fuertes tornados.	

		Precipitación intensas y prolongada		
4	Fenómenos antropogénicos	Incendio forestal	Extensión de fuego sin control en terreno forestal afectando a combustibles vegetales.	
		Deforestación	Deforestar o tala de árboles donde se destruye una superficie forestal.	
		Erosión del suelo	La erosión del suelo implica el movimiento u alteración y desagregación de las rocas.	
5	Medidas de adaptación	Reforestación	Operación en el ámbito de la silvicultura destinada a repoblar (plantación más o menos masivas de árboles, conjunto de técnicas que se necesitan para crear una masa forestal.)	
		Educación ambiental	Es el proceso que permita al individuo comprender la realización de inter dependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo u ambiental además adquirir hábitos.	
		Fungicida	Conocida como sustancia toxicas empleada para la eliminación de hongos y mohos en la	

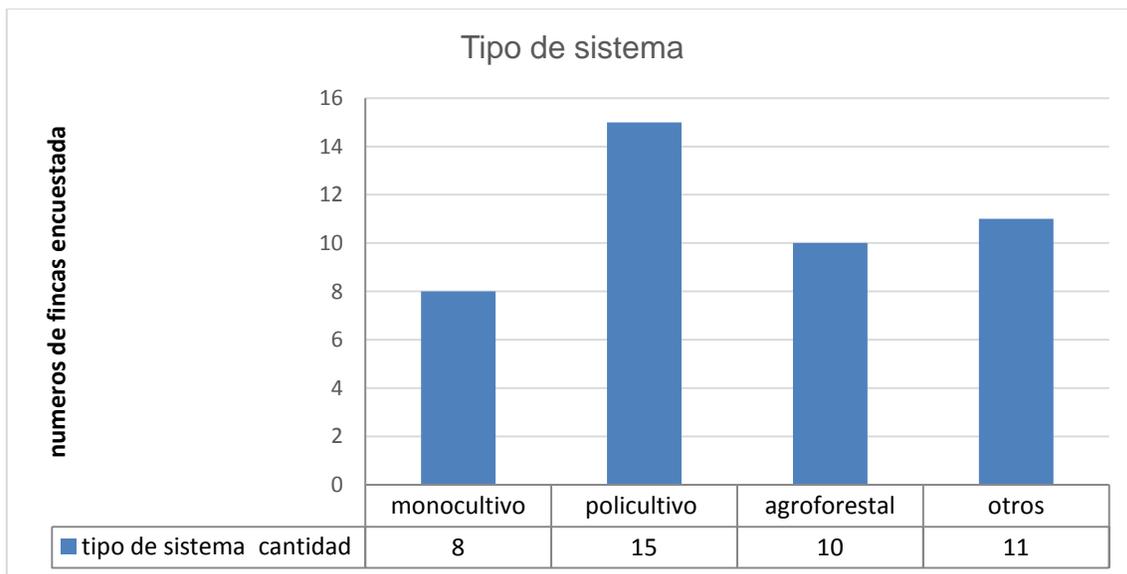
			agricultura.	
		Bactericida	Sustancia toxica que produce la muerte a una o más bacteria secretadas por los organismos como medio defensivo.	
		Nematicida	Es una tenencia toxica de amplio espectro que posee alta volatilidad u otras propiedades que promueven la migración a través del suelo.	
		Insecticida	Compuesto químico para la eliminación de insectos o para el control de plagas de insectos.	

## XI. RESULTADOS

### 11.1. Caracterización del sistema agrícola de Rocky Point.

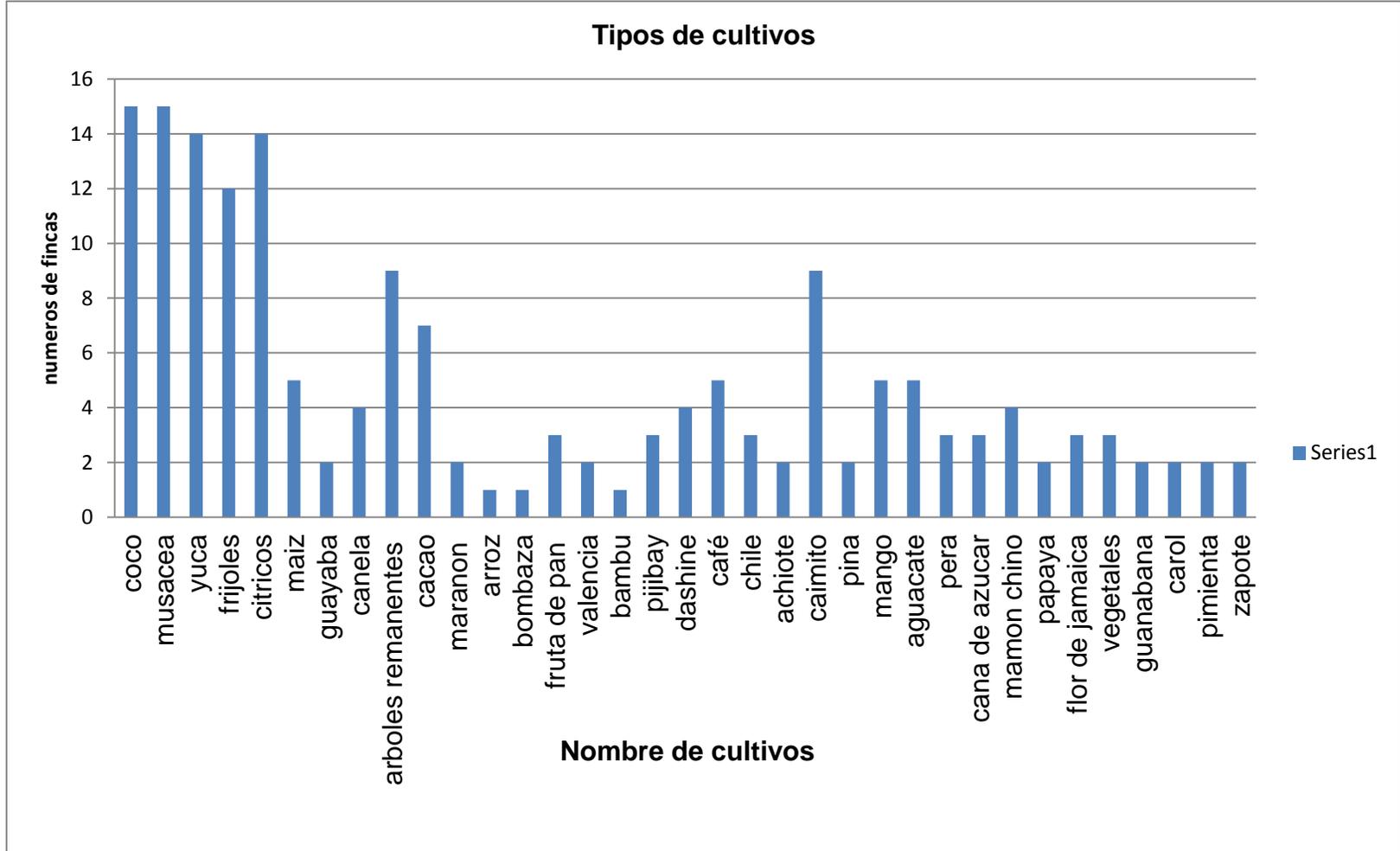
Continuación se detallan las características del sistema de agricultura presentes en la comunidad de Rocky Point. Se describen los tipos de sistemas, cultivos existentes, semillas utilizada entre otros.

#### 11.1.1. Grafica nº 1. Tipo de sistema de agricultura



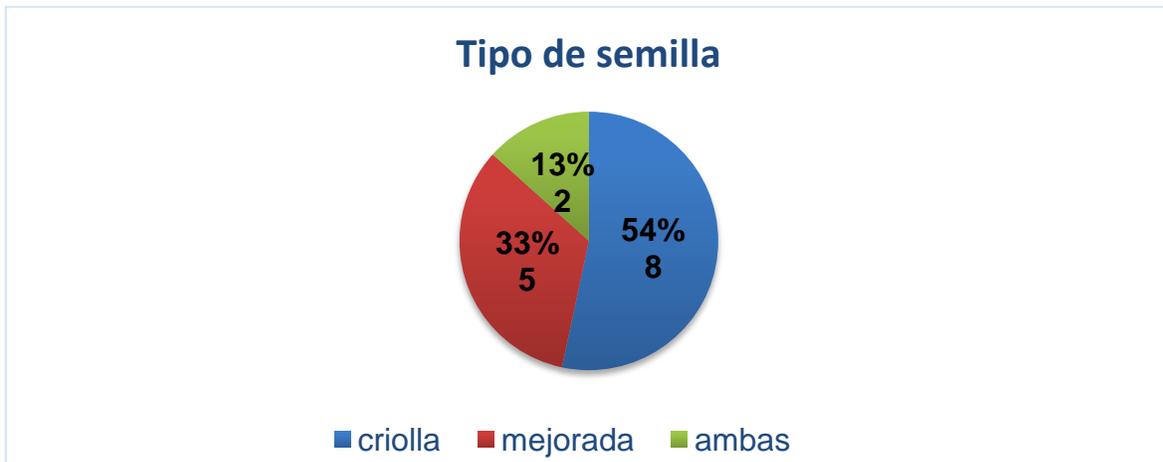
La gráfica # 1 Muestra que las 15 fincas visitadas tienen sistemas de policultivo pero a la misma vez los propietarios explicaron que dentro de sus fincas existen parcelas de monocultivo (coco, café, yuca, frijol). También manifestaron que en sus fincas hay, sistemas forestales y silvo-pastoriles aunque estas prácticas son en menor escala.

11.1.2. Grafica # 2. Tipos de cultivos encontrado en las fincas de Rocky Point.



La gráfica # 2. Demuestra los cultivos más predominantes en las fincas, tales son; el coco, las musáceas, yuca, frijoles y cítricos, en menor cantidad se encontraron el arroz, el bambú y una variedad de cultivos.

### 11.1.3. Grafica # 3. Tipos de semillas que se utilizan en las fincas



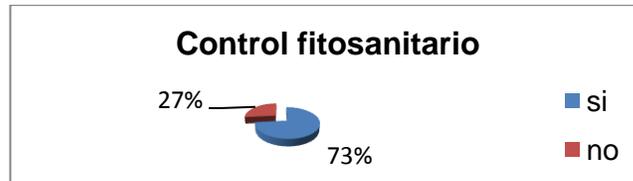
La grafica # 3. Se observa que el 54% de los agricultores manifestaron utilizar semilla criolla actualmente, especulan que las mejoradas no les rinde y algunos dicen simplemente que no sirven, hay un 33% que señalan utilizar las mejoradas, en dependencia de lo que quieren cultivar por ejemplo el café y la bombaza, existe un 13% que manifestaron utilizar de las dos criollas y mejoradas.

### 11.1.4. Grafica # 4. porcentaje de personas que realizan preparación de suelo.



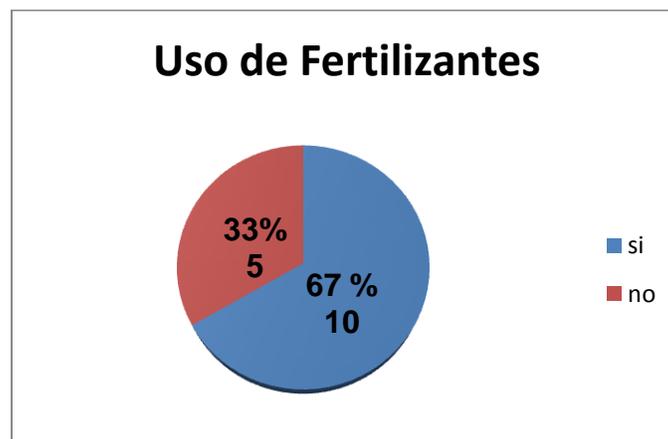
La grafica # 4. Manifiesta que 87% de los agricultores manifestaron realizar labranza mínima de suelo para sus cultivos. Estas preparaciones son naturalmente chapeo y quema esto es en dependencia del tipo cultivo, y 13% dijeron labranza cero, no realizan preparación en el área solo siembra su semilla donde la vegetación sea mínima en su finca.

**11.1.5. Grafica # 5. Porcentaje de agricultores que aplican control fitosanitario**



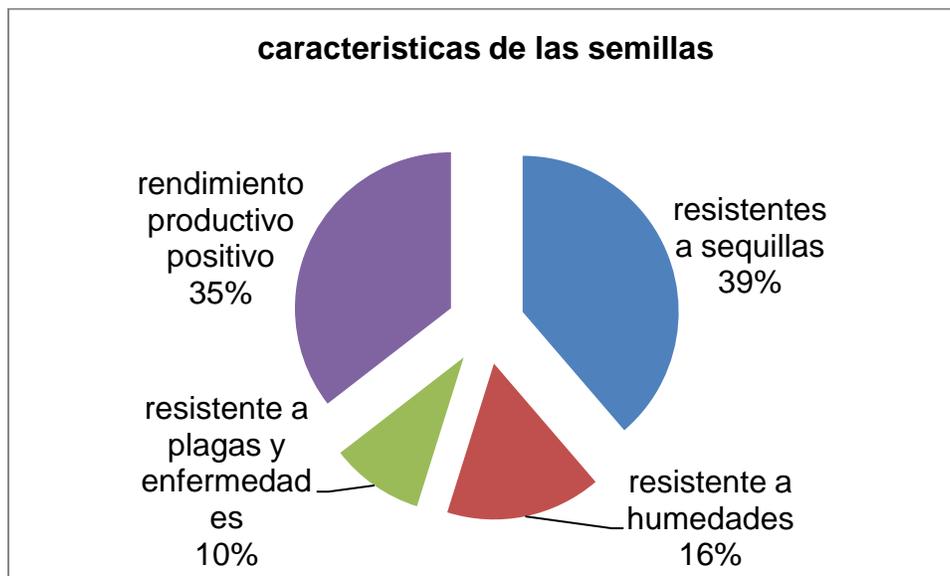
La grafica # 5. Expresa que el 73% de los encuestados manifestaron utilizar controles fitosanitarios debido a las afectaciones que les ocasionan algunos insectos a sus cultivos. Los más utilizados son los herbicidas (Gramaxon, picoran entre otros), fungicida (benomil) y alguno que otro insecticida (cipermitrina) y un 27% que no lo utiliza actualmente dicen que estos químicos lo único que hace es contaminar el suelo.

**11.1.6. Grafica # 6. Porcentaje de agricultores que utilizan fertilizantes**



La grafica # 6. Expresa que el 67% de los encuestados manifestaron utilizar fertilizantes, estos fertilizantes utilizados la mayoría son orgánicos hechas en sus propias fincas a base de estiércol y cascara de cítricos acompañado de estopas de cocos ya rayados y un 33% no utilizan consideran que no es necesario.

**11.1.7. Grafica # 7. Característica que presentan las semillas utilizadas por los agricultores.**



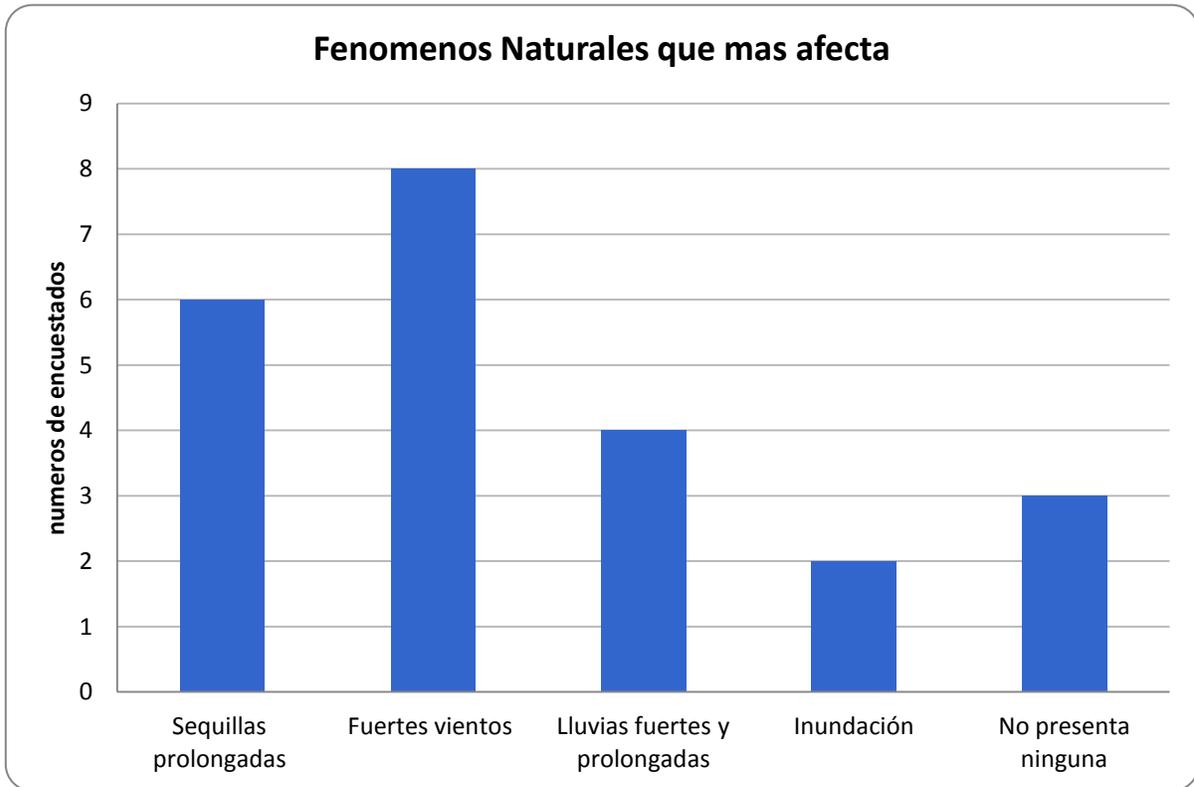
La grafica # 7. Muestra un 35% de los agricultores opinaron obtener un rendimiento positivo en sus cultivos, estamos hablando de un 80% de producción, un 10% dijeron que sus semillas son resistente a plagas y enfermedades, hay un 16% que dijo que sus semillas son resistente a las humedades y hay un 39% que dijo que son resistente a las sequias.

**11.1.7.1. Precocidad de la semilla:**

La precocidad de las semillas, los agricultores manifestaron que sus semillas germinan entre 3 y 4 días (frijol, maíz, chile y vegetales) después de sembrados siempre y cuando estén en buen estado y hayan secado bien anteriormente, esta germinación varía entre un 80 % y 95 % dependiendo del cultivo y el clima.

## 11.2. Condición climática de la zona:

### 11.2.1. Grafica # 8. Fenómenos Naturales que afecta más a la población Rocky Point



La grafica # 8. Describe los fenómenos Naturales que afecta más a los agricultores de la comunidad de Rocky Point durante los últimos 10 años; los que más prevalecen en las fincas son: Sequillas prolongada, Fuertes vientos, Lluvias fuertes y prolongadas, inundación. la sequilla prolongada no solo afecta al cultivo agrícola también transforman las condiciones biofísicas que área biológica esta afecta a la comunidad de Rocky Point por la variación de los niveles de precipitación, erosión de suelo y la déficit de agua disponibles para los cultivos (musáceas y raíces).

Fuertes vientos predominan en esta comunidad debido a la relación, intensidad y duración que han podido describir los encuetados.

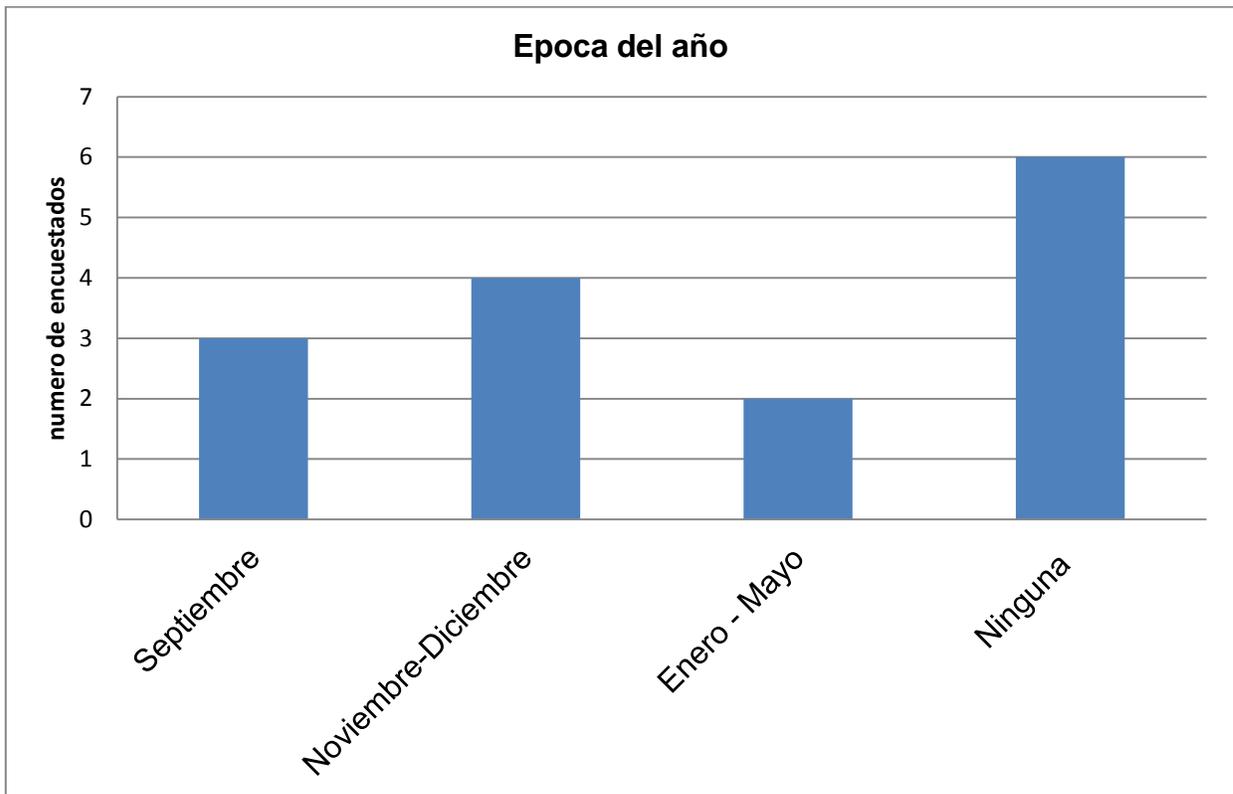
Lluvias fuertes y prolongadas son cada vez más bruscas y de más intensidad e impredecible expresaron los encuestados que no podrían explicar con exactitud el cambio en la comunidad debido a que no cuentan con datos científicos sobre el cambio que pueda comprobar que relataron.

No obstante el invierno, verano e inundación en pequeña porción afecta la agricultura de productores, puesto que algunos de los agricultores ya iniciaron con conocimiento, sobre la buena práctica agrícola y aplicando medidas de adaptación a los fenómenos naturales que constantemente les afectaban. La barra que refleja ninguna afectación son los agricultores que manifestaron mayor conocimientos sobre el cambio climático y la buena práctica agrícola.

#### **11.2.1.1. Afectaciones de estos fenómenos naturales**

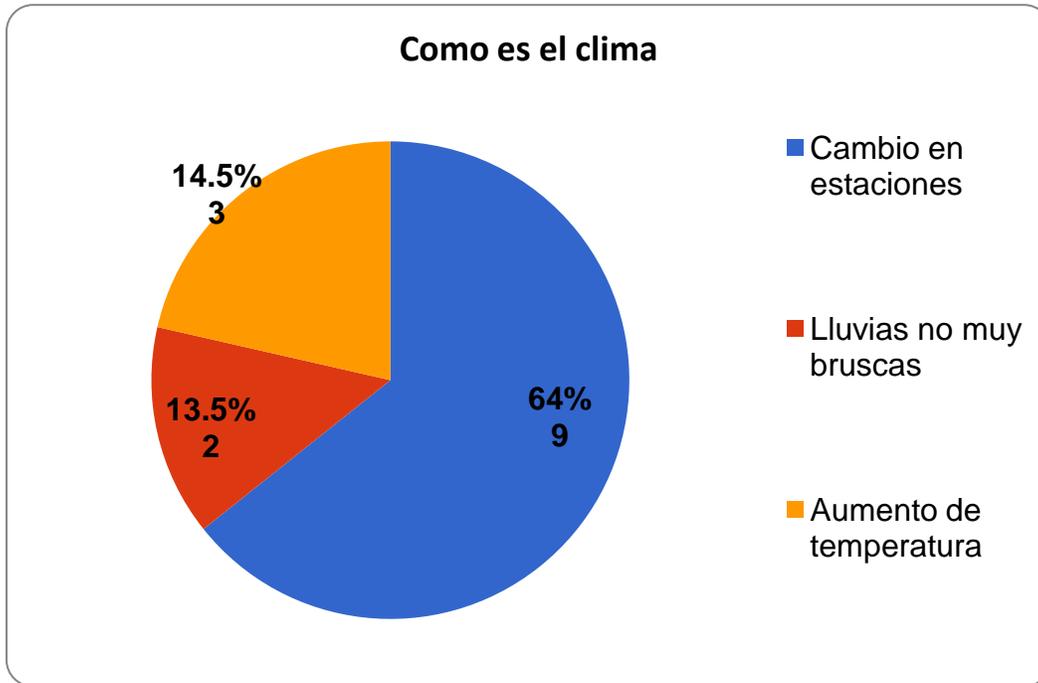
6 de los encuestados dijeron que la afectación de fuertes vientos, para ellos es el problema con mayor incidencia debido a que causa estrés mecánico y atrasa el crecimiento de las plantas, la rotura de flores y aceleración de hojas, que conlleva la pérdida de cosecha debido a la caída precoz de frutas y pierde la viabilidad de la especie sembrada. 5 de los encuestados manifestaron que debido a la sequía la producción agrícola ha disminuido, ya que atrae la erosión de suelo y la escasez de agua. Otros 4 manifestaron que las lluvias fuertes, las cuales son impredecibles y afectan la maduración de frutos, también describieron que les afecta la inundación aunque con menor incidencia.

**11.2.2. Grafica # 10. Época del año que más afecta el clima a los cultivos**



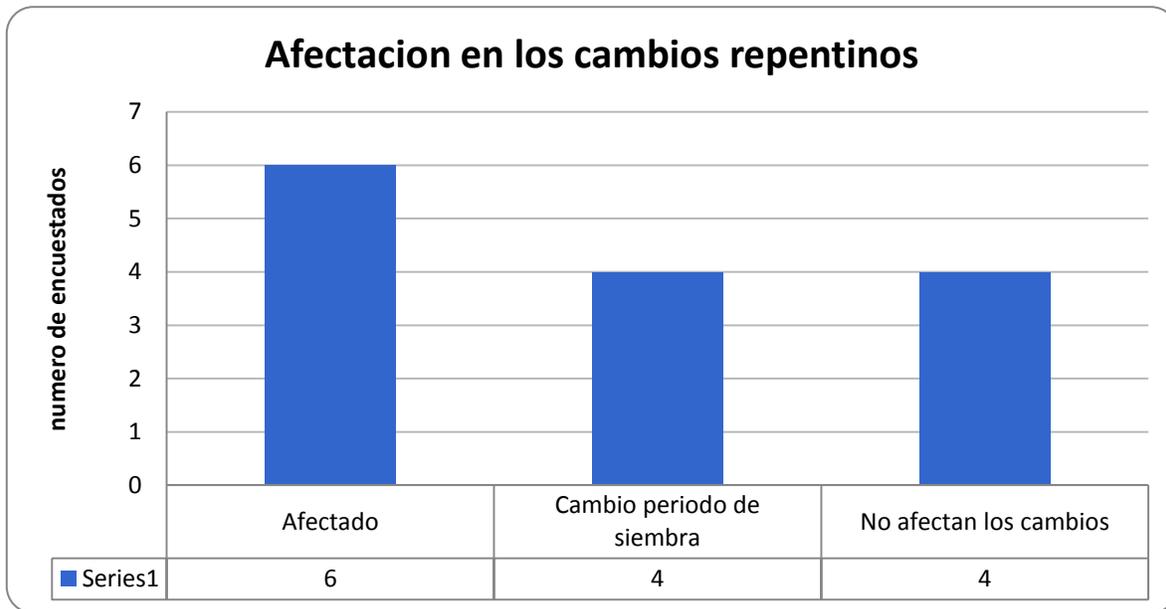
La grafica # 10. Representa la variabilidad del clima que afecta a agricultores de la comunidad de Rocky Point. En el mes de Septiembre son afectados por lluvias bruscas que no permite el desarrollo completo de las flores y sobre saturación de suelo con agua, Noviembre y Diciembre el verano inicia a incidir sobre la comunidad por esta razón los productores son obligados a retrasar en periodo de siembra de los rubros (frijoles y maíz), de Enero hasta Mayo son los meses en que ciertas fincas carecen de agua, otra parte de los encuestados destacaron que no perciben la variabilidad climática.

**11.2.3. Grafica # 11. Percepción del clima en la comunidad de Rocky Point por parte de los pobladores.**



La grafica # 11 Demuestra que el 64 % de los habitantes experimentan cambio en las estaciones del año, durante el periodo de verano experimentan características de invierno y viceversa; el 14.5 % de los habitantes manifestaron presencia de lluvias no muy bruscas, en comparación con las condiciones climáticas de los años anteriores, estas no se presenta de igual forma y un 13.5 % de la población indica un aumento en la temperatura del clima, todas estas descripciones son del mismo lugar sin embargo varían debido a la posición geográfica de las fincas el cual incide en la temperatura y precipitación del lugar.

**11.2.4. Grafica # 12. Afectaciones que sufren los productores por los cambios repentinos**

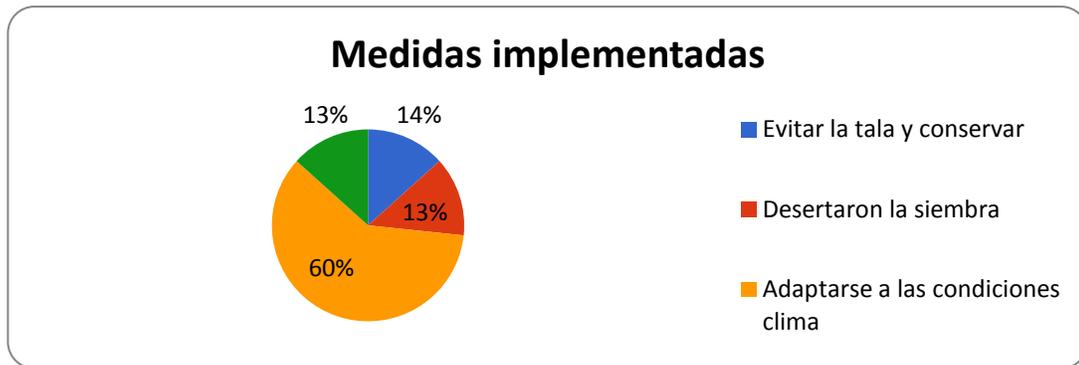


La grafica # 12. Describe las afectaciones de los cambios repentinos del clima en la comunidad, este ha sido un factor de pérdidas para los agricultores, debido a que las lluvias son más bruscas y prolongadas las cuales afecta el ciclo de los cultivo.

Los cambios de periodo de siembra cada vez es más necesario para los agricultores debido a los cambios repentinos en el clima, 4 de los encuestados ya han retrasado sus periodo de siembra para evitar afectaciones por parte del clima.

Por otra parte 4 de los encuestados manifestaron no ser afectados por los cambios repentinos del clima, esto puede ser debido a que poseen conocimientos técnicos sobre el tema de cambio climático y también por el tipo de práctica agrícola que realizan.

**11.2.5. Grafica # 13. Medidas implementadas por parte de los productores hacia el cambio climático.**



La grafica # 13. Demuestra las medidas implementadas por parte de los productores en donde 60% de los encuestado se están adaptando al cambio climático implementando, cambios de periodos de siembra, almacenamiento de semillas criollas. Otros 14 % evitan la deforestación de las áreas boscosas en las fincas, dedicándose a la conservación de sus fincas por medio de siembra de especies nativa de la zona así protegiendo y de igual forma creado condiciones ecológicas para los controladores biológicos. 13% de los encuestados desertaron sus parcelas de siembra debido a la variabilidad climática presente en la zona.

**1.1.1. Matriz para la evaluación de la vulnerabilidad**

Nombre del Municipio o Comunidad. Rocky Point	Región: RACCS	Densidad:
	Área en Kms <sup>2</sup> :	Cabecera Municipal: laguna de perlas
	No. de dueño de fincas: 20	Distancia a la capital: 10 km <sup>2</sup>

Escala de Ponderación para los Indicadores		Variables e Indicadores para Ponderar el Nivel de Vulnerabilidad (valor máximo para cada variable:5 )																					
		Características de sistema agrícola						Fenómenos Naturales		Fenómenos antropogénicos		Medidas de adaptación											
		Arado con buey	Maquinaria	Químicos	Porosidad	Coloración	Presencia de rocas	cambio en la temperatura de lluvia	Inclinaciones	Semilla mejorada,	Fungicida, bactericida, cosecha	Combinación	Tecnología limpia compostaje	Bionlaucida	Erosión de suelo	Fuertes vientos y abundante lluvia	Vientos fuertes	Tamaño de y estado de arboles	Residuos de árboles y troncos	Viveros por manzana	Formación de personas en temas de conservación y	Capacitación Técnica en agricultura	
Bueno	1.0																0.5	4					
Regular	0.50						0.31	0.54				0.53											
Deficiente	0.25	0	0	0.14	0.44	0.04	0.23	0.36	0.12	0.44		0.24	0.08	0.4	0			0.42		0.3	0.38	0.06	
Ponderación por Variable		4.58												0.48				0.96		0.74			

### Escala para ponderara la vulnerabilidad de la comunidad. (6.76)

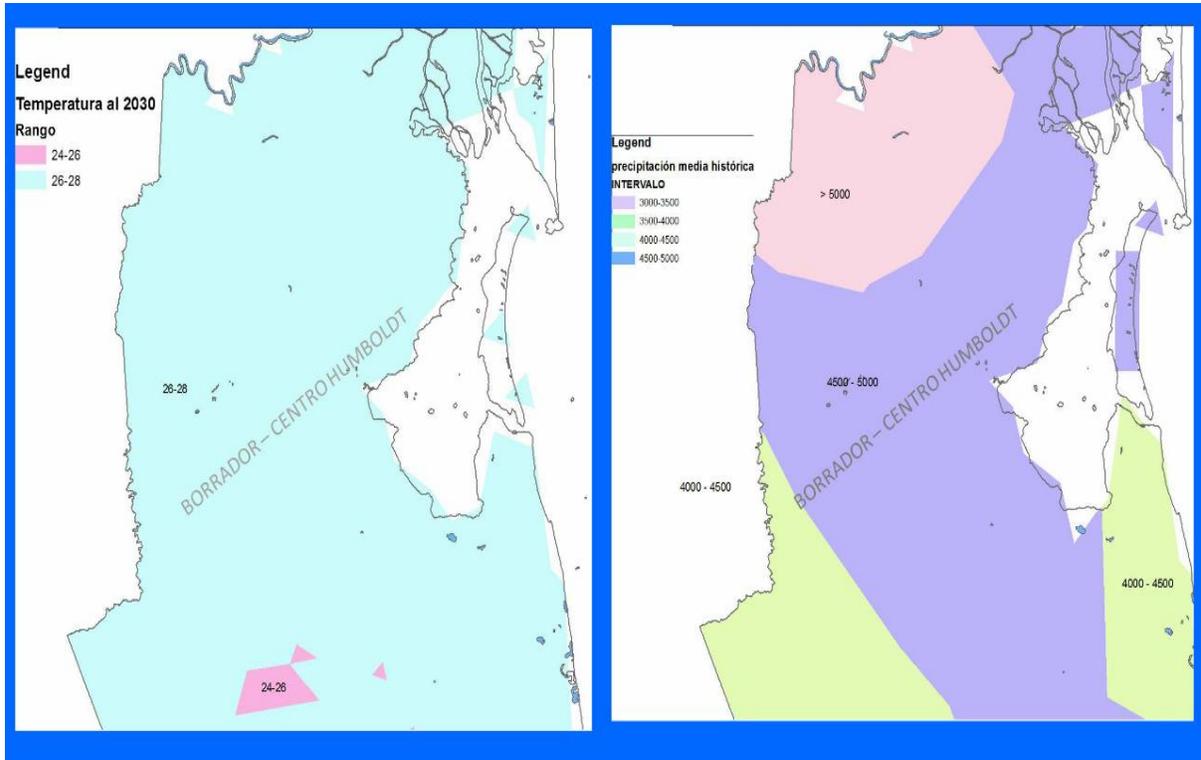
Vulnerabilidad Leve	Vulnerabilidad Moderada	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
De 18.01 a Mas	De 12.01 a 18	De 6.01 a 12	Menos de 6

Posterior al análisis del cuadro de ponderación, el resultado es de 6.76 que significa que la vulnerabilidad es alta en la comunidad de Rocky Point. Se puede deducir que este alto índice de vulnerabilidad es debido a múltiples factores, como tipo de labranza o técnica de cultivo utilizado, algunos de los habitantes manifestaron no realizar ningún tipo de labranza haciendo los más susceptibles a inundación en tiempos de invierno, porque el suelo no puede filtrar el agua acumulado.

Al igual que el tipo de material genético (semilla criolla o mejorada) estas no cuentan con la capacidad de resistir la temperatura etc. presentes en el área. Otro factor que influye, es la preparación técnica a los productores, la mayoría de los productores cultivan de forma tradicional y la información sobre cambio climático y las afectaciones que pueden causar a sus cultivos es poca y nula en algunos casos, a esto se le puede sumar la no disponibilidad de instituciones que les preste el servicio de financiamiento económico (préstamo) o ONG que los insta a utilizar el seguro para la finca de este modo los comunitarios estarían preparados para algún tipo de incidente que puede ocurrir en sus parcelas de cultivos o en la finca como tal.

Los sistemas agros forestales es otro de los acápites necesario de tomar como iniciativa para esta comunidad ya que de esta forma pueden minimizar algunos impactos a sus cultivos (vientos fuertes y escases de agua). En donde esta práctica puede regular las actividades ya sea ganaderas o de agricultura al igual que los beneficios múltiples que genera.

## 1.2. Proyecciones de Centro HUMBOLDT



Las proyecciones realizado por centro Humboldt en el municipio de Laguna de Perlas, se pronosticaron un aumento en la temperatura y la precipitación para el año 2016 – 2030. Las informaciones obtenidas de los agricultores de la comunidad de Rocky Point se coinciden con las proyecciones de Centro Humboldt porque ellos se manifestaron que se ha experimentado cambio en la temperatura y la precipitación en los últimos años. También ha habido grandes pérdidas de cultivos y producción por estos cambios generado por el cambio climático (inundación, sequia, Tormentas tropicales y la prolongación de lluvias como tal).

## II. Análisis

### 2.1. Resultado de los entrevistados:

Según entrevistado de la comunidad de Rocky Point manifestó que el Cambio Climático ha existido siempre y que es global generalmente inicia con la desertificación de los bosques, ahora con los estudios recientes se han obtenido datos que demuestran la modificación u ciertos efectos, que tiene el cambio climático en el condición de vida de los seres vivos en todo el mundo pero más en los pequeños productores ejemplo de este es la Costa Caribe de Nicaragua afectando más la agricultura de los pobladores, de igual forma los pescadores y ganaderos .

Las incidencia relacionada al cambio del clima localmente se ha estado visualizando desde el año 2,000, para ellos “el clima se está adelantando y está dejando atrás los meses que demostraban el cambio de cada temporada” (invierno y verano) generando otro aspecto de importancia que es llamado vulnerabilidad. Pero la pregunta es, se está generando la vulnerabilidad o se está aumentando. Porque según la literatura la vulnerabilidad es una condición no un estado.

Por otro lado, son vulnerables a ciertos efectos de cambio climático, básicamente para ellos es la debilidad presentada en la comunidad y esta debilidad se debe al bajo nivel de estudio que tienen los productores y a la falta de información, apoyo de agentes gubernamentales para el desarrollo de los pueblos indígenas. El cambio en el clima está afectando a esta comunidad de pequeños productores.

Para indicar que haya habido un cambio en el clima básicamente se tendría que iniciar llevando control del mismo, porque se sabe que el cambio del clima se mira o se estima de 10-30 años para realmente poder expresar que ocurrió cambio en el clima. Existen creencias que son condiciones climatológicas como el invierno y el verano (época de lluvia y sol), el clima tiene que ver con vegetación también con la posición geográfica al que se encuentran ya sea cerca al océano se entiende que le afectara la salinidad y los fuertes vientos en estaciones u épocas.

Se están manifestando los cambios en el clima esto se pueden percibir en mucho menos tiempo por ejemplo el año pasado en Mayo ya se estaban presentando fuertes lluvias y ahora Mayo ya está por terminar y las lluvias aún no inician.

Según el técnico de FADCANIC “Aquí en Rocky Point tenemos que enfrentar algunas situaciones como productor de pequeña escala, las condiciones climatológicas, el suelo tiene que ver de alguna forma con las plagas que nos afectan, he visto que en la agricultura conforme pasan los años vamos produciendo menos anualmente por el mismo riesgo o vulnerabilidad que estamos viviendo”.

Los efectos naturales que destacaron los consultados fue la estación de verano generalmente les afecta en los meses de Noviembre y Diciembre hasta la primera semana de Enero son los meses más destacados para su preparación del suelo y siembra de sus semillas.

En la comunidad de Rocky Point donde se desarrolló el estudio, generalmente tienen la tradición de sembrar Frijol, Maíz, Yuca entre otros, primeramente estos agricultores tenían la estación o ciclo definido para la siembra de estas semillas antes mencionadas en los últimos 5-6 años es como comprar la lotería porque ellos están presenciando el efecto del verano al igual que en el invierno en donde estas estaciones se están prolongando cada año más.

La prolongación del invierno y verano. Pueden causar estrés en los sistemas agroforestales ya sea por exceso de agua o necesidad de la misma, generando así el riesgo de perder las plántulas o semillas del rubro que se está cosechando para las subsistencias de estas familias.

Los pobladores de la comunidad de Rocky Point destacaron que el cambio en el clima varía de noviembre, diciembre, enero. Febrero, Marzo hasta Abril en donde es la parte alta del verano mismo que afecta a las plantas si no hay abastecimiento del líquido vital (agua) estresa a seres vegetativos por esa razón podría haber pérdida de la producción es la causa por no tener la humedad requerida para el desarrollo vegetativo de las plantas.

Para ellos la sequía sigue extendiéndose y lo seguirá siendo mientras no se adaptan al cambio y obviando ciertas acciones que afecta la producción.

En cierta manera les afecta las lluvias repentinas junta con fuertes vientos si estas están presente en la estación de verano porque pierden la floración y renacen ciertas semillas de los rubros más sembrados en esta comunidad de Rocky Point causado por el cambio climático.

“En esta comunidad el tipo de agricultura utilizada por los agricultores generalmente o mayoritariamente es de consumo personal (autoconsumo) nuestra comida es una base elemental como todo ser humano, nuestra seguridad alimentaria depende de lo que sembramos, en estos últimos años no estamos recolectando nuestra producción al cien por ciento estamos incurriendo a ciertas aventuras para sembrar un poco más para posibles ventas para satisfacer nuestras necesidades alimenticias”.

Por esta situaciones que les ha estado afectando ellos han estado implementado ciertas medidas adaptativas tales como: “Diseño o estructura donde ellos almacenan agua del invierno es una alternativa que nos soluciona la prolongación de la sequía también un sistema agroforestal donde realizan techos de palmas o mayas para la regulación de la temperatura o evitar que la lluvia caiga directamente sobre las planta generando así una regulación del clima en el área de producción”.

En esta comunidad existen diferentes cooperativas que apoyan a los agricultores tales como:

(FADCANIC) los apoya por medio del proyecto PASCA que promueve varios capítulos en Centro América para ellos consideran el clima o medio ambiente en general significa que las acciones nuestra y de otros países puede afectar a otros y viceversa.

El proyecto PASCA está laborando más en mitigación: “algunas personas piensan que la mitigación es obsoleta de acuerdo a las emisiones que tenemos en la atmosfera”

Este proyecto contribuye a la reducción de la vulnerabilidad por medio de sus componentes las cuales son:

➤ Primer componente establecimiento de la agro-forestaría creen que es más amigable con la naturaleza significando que en vez de “talar un área boscosa para sembrar nuestros granos básicos de alguna forma afecta nuestro medio ambiente, si limpiamos un área en el bosque donde se utilizara para sembrar evitamos la quema de un árbol que está establecido hace años atrás” con esta acción aportan a la diversificación de sus especies. De cierta forma un 80 % de sus árboles frutales botan el fruto por no contar con líneas necesaria para extracción o procesamiento del mismo.

➤ Segundo componente tiene como objetivo reducir las emisiones del cambio climático, esta línea estableció cocinas ahorradoras de leña o cocinas mejoras al igual hornos mejoradas o ahorradoras de leña esto contribuye a reducir las emisiones de gas, usando menos leña significa menos arboles talado para la preparación de sus alimentos.

➤ Tercer componente tiene que ver con mujeres y jóvenes la forma en que el cambio climático los afecta, otro género es la manera de trabajar con ellos entrenándolos acerca de los establecimientos de diferentes formas de vida que no fuera la destrucción de la naturaleza.

➤ Cuarto componente consiste en el fortalecimiento de la estructura comunal y territorial. “creemos que vamos a ver cualquier cambio pretendemos que debemos hacer una fuerte incidencia en el primer grado de gobernanza luego las distinta leyes que nos regulen el uso de la naturaleza que establezcan el uso y manejo del mismo”.

Otro aporte recibido en esta comunidad es el de los Black farmers association este programa consiste en el establecimiento de cicales en donde “los agricultores son cuidadosos para no caer en el monocultivo”. Ellos trabajan de la mano con los agricultores proveyendo semillas que son donadas a los agricultores.

blueEnergy está presente en esta comunidad hace 5 años ellos realizan arrendamiento de energía renovable con paneles solares en donde los usuarios pagan el 25% de costo total.

Peace - coop tienen voluntarios establecido en cierta parte de la comunidad donde imparten charlas y ciertos consejos que les servirían de ayuda en la agricultura.

### III. PROPUESTAS ADAPTATIVAS

- Elaboración de programas radiales y televisivos para concientizar a los agricultores de pequeña escala sobre las buenas prácticas agrícolas y las conservaciones de suelo, estos deben ser desarrolladas en la lengua materna de los productores para que puedan comprender el mensaje.
- Fortalecimiento de la capacidad de los agricultores en tema de Cambio Climático, medios de vidas y las buenas prácticas agrícolas ancestrales con el fin de motivar a los productores a combinar que practiquen la agricultura tradicional con agricultura moderna para que ellos, de esta forma puedan reducir la vulnerabilidad climática y la resiliencia de sus cultivos.
- Establecimiento un centro de acopio de materia prima (residuos de sus cosechas) para la elaboración de abonos verde con el fin de minimizar el uso de bio-plaguicidas o fertilizantes a base de químicos, con el fin de permitir a los controladores biológicos que realicen sus funciones.
- Establecer centro climatológico o meteorológico que lleva acabo el registro de datos sobre el cambio climático, facilitando informaciones necesarias del clima que puede servir en el periodo de siembra, de manera que los agricultores estan más informados sobre la situación actual al que enfrentarían en los próximos días.

#### IV. CONCLUSION

A lo largo del trabajo investigativo mediante el resultado obtenido se puede decir que la comunidad de Rocky Point es una comunidad formada principalmente por fincas, las cuales poseen una alta diversificación de siembra y cultivos. Los cultivos más sobresalientes son; el Coco, Cítrico, Yuca, Musáceas, Maíz, frijoles hasta lo más exótico como es el bambú, es una de las virtudes de este sitio.

La mayoría de los agricultores realizan preparación de suelo (chapeo y quema) resaltando que no lo hacen de la forma correcta (arado y drenajes de aguas pluviales) ocasionando que a sus cultivos que se inundan en épocas de mucha lluvia. De igual forma el tipo de semilla, la mayoría utilizan semilla criolla las cuales no presentan las características para afrontar la variabilidad del clima.

Por tal motivo en esta comunidad ya se ha empezado a experimentar los efectos del cambio climático sobre la agricultura. Ya ha habido pérdida de hasta el 80% de sus cosechas, de igual forma han tenido que modificar sus formas de sembrar.

De acuerdo a la matriz de ponderación de variabilidad, el valor obtenido fue 6.76 indica una alta vulnerabilidad en la comunidad de Rocky Point. Esto es debido a la falta de conocimientos técnicos y científicos acerca del tema de cambio climático, falta de insumos necesario para la prevención o mitigación de cambios repentinos, la sequilla prolongada, inundación.

Algunos de los agricultores que poseen conocimiento en cuanto al tema de cambio climático ya implementan medidas de adaptación, para reducir la vulnerabilidad de sus cultivos ante los efectos de la variabilidad climática.

También existen algunas instituciones que brindan apoyo técnico y amigable en cuanto al medio ambiente y al cambio climático que es una realidad en las comunidades afro-descendientes. Pero este apoyo no es de forma sistemática.

## V. RECOMENDACIONES:

- A la Alcaldía Municipal de Laguna de Perlas y FADCANIC ejecuten programas de capacitación sobre adaptación al Cambio Climático en la agricultura tradicional y moderna que puede mejorar los rubros de siembras a estos pequeños productores.
- La Alcaldía Municipal de Laguna de Perlas y FADCANIC desarrollen programas ambientales para el fortalecimiento de la capacidad de los agricultores en tema de la conservación y protección de los recursos naturales, minimizando la quema del sitio con fines de siembra de cultivos tradicionales de la comunidad Rocky Point.
- Se le recomienda a futuros egresado que realicen estudios investigativos acerca la caracterización de fincas, para las posibles especies que cada finca pueda utilizar para dar respuestas hacia las necesidades de los agricultores de la comunidad de Rocky Point tomando en cuenta la posición geográfica de las mismas.
- Que FADCANIC elabore plan de manejo de suelo, utilizando cercas vivas de guayaba, algodón y Poponjoche en sus fincas para prevenir las afectaciones climáticas del sitio y formar condiciones micro climáticas para las fincas.

## Bibliografía

BID. «Banco Interncional de Desarrollo.» ,1999.

Brenes, Carlos, y Erlinda Castillo. *Proyecto para el desarrollo integral de la pesca artesanal en la Region Autonoma Sur. DIPALL II*,. Bluefields, Haulover, ,1999.

CIAT, Centro Internacional de Agricultura Tropical. *evaluacion de la vulnerabilidad al cambio climatico de la agricultura en la region de andina colombia*. colombia.

Cunninghan, Myrna, Dennis Mairena Aráuz, Kain Sebola, y Mayra Pacheco. «Cambio climático, los pueblos indígenas y comunidades étnicas en las Regiones Autónomas de Nicaragua.» Febrero 2010: 8-9.

CVCA, Analisis de la capacidad y vulnerabilidad climatica.

Daze, Angie, Kaia Ambrose, y Charles Ehrhart. *Manual para el analisis de capacidad y vulnerabilidad climatica*. peru, ;2010.

FAO. «Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentacion, sistemas de produccion agropecuaria y pobreza.» ,2015. www. FAO.org/farmingsystem/discription\_es.htm.

*Ficha municipal Laguna de Perlas*,. 2006.

<http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/ATLANTICO%20SUR/laguna de perlas. pdf>. ficha municipal.

IBEA, Instituto de Biodiveridad y Estudios Ambientales. *Vulnerabilidad, Amenaza, Adaptabilidad y medidas de mitigacion ante el cambio climatico*. Bluefields, ,2011.

Leccion 28, distancia de siembra. *datateca.unad.edu.co*. ,2016. (último acceso: 15 de 05 de ,2016).

Lopez, Eduardo. «cambio climatico y su impacto en la economia y sociedad nicaraguense.» managua, ,2011.

*Manual para el Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática*. pdf, Pág. #10.

Natarajan, Willey. *estudio de los efectos de las sequías sobre los policultivos*, ,1986.

Nicholls, Clara Ines, y Miguel A. Altieri. «Impactos del Cambio Climatico.» diciembre ,2008.

NU, Naciones Unidas. *Estrategia Internacional para la Reduccion de Desastres*, ,2004.

Ramires, Claudia Hernandez, Joel Bonales Valencia, y Carlos Ortiz Paniagua. *Modelos de vulnerabilidad Agricola ante los efectos del cambio climatico*. ;2014.

Stubb, Crista. *Diagnostico Ambiental productivo de la comunidad de Rocky Point*. . Municipio de Laguna de Perlas, 2016.

[www.poderjudicial.gob.ni/pjupload/costaricaribe/pdf/programa\\_caribe.pdf](http://www.poderjudicial.gob.ni/pjupload/costaricaribe/pdf/programa_caribe.pdf).

«Demografía de la Costa Caribe y Zona de Régimen Especial Alto Coco – .... Población RAAN por municipio divido por sector urbano – rural y por sexo ... La Región Autónoma del Atlántico del Sur (RAAS) posee una superficie de .... 16 comunidades Indígenas y .»

## VI. ANEXO

Encuesta dirigida a dueños de finca en la comunidad de Rocky Point

Datos Generales: \_\_\_\_\_

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Etnia: \_\_\_\_\_

Nivel de estudio: \_\_\_\_\_

Tamaño de la finca: \_\_\_\_\_

Coordenadas: \_\_\_\_\_ -

### I. Características del sistema agrícola

1. Cuál es el sistema de producción que utiliza

Monocultivo ( )                      Sistema agroforestal ( )

Policultivo ( )                      Otros ( )

2. Tipos de cultivo que posee en la finca

Coco ( )                                      naranja ( )

Banano ( )                                    tamarindo ( )

Plátano ( )

Yuca ( )

Tomate ( )

Frijol ( )

3. Tipos de semillas

Mejorada ( )    Criolla ( )    Otros ( ) especifique:

4. Textura de suelo

Arenoso ( )                  Limosos ( )

Arcilloso ( )                Francos ( )

Otros ( ) \_\_\_\_\_

5. Porosidad del suelo

Alta ( ) Medio ( ) Bajo ( )

6. Topografía del suelo.

Inclinación alta ( ) inclinación media ( ) cero inclinación ( )

7. Realiza preparación de suelo antes de siembra

Si ( )                  no ( )

Especifique:

8. Utiliza algún control fitosanitario

Si ( )                  no ( )

Cual, especifique:

Bactericida ( )

\_\_\_\_\_

Herbicida ( )

\_\_\_\_\_

Fungicida ( )

\_\_\_\_\_

—

Nematicida ( )

---

—

Rodenticida ( )

---

—

Insecticida \_\_\_\_\_

—

9. Utiliza algún tipo de fertilizante

Si ( )

no ( )

Cual, especifique:

Orgánico ( )

---

—

Industrial ( )

---

—

Otros ( ) \_\_\_\_\_

10. Origen de sus semillas (sexual o asexual )

11. Características de la semillas

Resistentes a sequias ( )      rendimiento productivo positivo ( )

Resistente a plagas y enfermedades ( )      resistente a humedades ( )

12. Precocidad de la semilla por tipo de cultivos.

13. Densidad de siembra por hectárea ( cantidad de semilla por hectáreas )

## **II Nivel de vulnerabilidad**

1. ¿Cuáles son los fenómenos naturales que más le han afectado?

2. ¿Cómo les ha afectado? explique

3. ¿En qué época del año más les afectan?

4. ¿Cómo es el clima?

5. ¿Cómo les afectan los cambios repentinos del clima?

6. ¿Qué medidas han implementado ante esta situación?

## Entrevista dirigida a los personajes claves.

Datos Generales: \_\_\_\_\_

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

Etnia: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Nivel de educación: \_\_\_\_\_

Preguntas:

1. ¿Qué entiende por cambio climático?
2. ¿Maneja el término de vulnerabilidad?
3. ¿Para usted que es un sistema agrícola?
4. ¿En su parcela que tipo de cultivo posee?
5. ¿Qué tipo de técnica utiliza para su cultivo?
6. ¿En el último año ha ocurrido algún fenómeno natural (inundación, tormenta tropical, huracán)?
7. Cree usted que su parcela está apto para resistir un fenómeno natura.
8. ¿Cuáles son las afectaciones que ha sufrido sus cultivo, como y que ha hecho para afrontar estas afectaciones?
9. ¿Porque cree usted que están ocurriendo estos fenómenos?



Tabla de calificación de variables e indicadores para ponderar Vulnerabilidad en la comunidad de Rocky Point.

Nº	Variable	Indicador	Parámetros	Ponderación
			Criterios	
1	Características del sistema agrícola	Arado con buey	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arado alto: más del 50% del suelo.</li> <li>❖ Arado Medio: de 20% al 60%</li> <li>❖ Arado bajo: de 0% al 20%</li> </ul>	Estado de conservación:
		Maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Uso inadecuado: más del 50%</li> <li>❖ Uso medio inadecuado: de 20% a 50%</li> <li>❖ Uso bajo inadecuado: de 0% a 20%</li> </ul>	
		Químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Uso alto: más del 50%</li> <li>❖ Uso Medio: de 30% a 60%</li> <li>❖ Uso bajo: de 0% a 20%</li> </ul>	
		Porosidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ humedad alta: que asile del 50% a mas</li> <li>❖ humedad media: entre 20% y 50%</li> <li>❖ humedad baja: de 0% a 20%</li> </ul>	
		Coloración	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Color oscuro alto: más del 50%</li> <li>❖ Color medio oscuro: más del 20% a</li> </ul>	

			60%	
			❖ Color bajo: de 0% a 20%	
		Presencia de rocas	❖ más del 50 % es alta ❖ De 30% a 60% es media ❖ De 0% al 30% baja	
		Cambio en la temporada de lluvia. Prolongación	❖ Cambio y prolongación de la temperatura más del 50% alta ❖ más del 20% al 60% es media ❖ Del 0% al 20% la prolongación es baja	
		Inclinaciones	❖ A más de 50% es alta ❖ De 20% a 50% medio ❖ De 0% a 20% es baja la inundación	
		semillas mejoradas, semillas Criollas	❖ Semillas mejorada alta: más del 50% ❖ semillas criollas baja de 20% al 60% ❖ uso intercalada de las dos de 0% al 20%	
		Fungicida, Bactericida, Insecticida	❖ uso inadecuado de control Fito sanitario: más del 50% ❖ Uso adecuado del control Fito	

			<p>sanitario 20% a 50%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ uso bajo del control fitosanitario 10% a 20%</li> </ul>	
		Cosecha	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Producción agrícola de subsistencia de 50% a mas es alta</li> <li>❖ Producción agrícola de comercio de 20% a 60% es media</li> <li>❖ De 0 a 20% del rendimiento de producción es baja</li> </ul>	
		<p>Coco combinado con cacao o pasto mejorado entre otras.</p> <p>Tecnología limpia:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Producción agrícola de subsistencia de 50% a mas es alta</li> <li>❖ Producción agrícola de comercio de 20% a 60% es media</li> <li>❖ De 0 a 20% del rendimiento de producción es baja</li> </ul>	
		Compostaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Producción agrícola de subsistencia de 50% a mas es alta</li> <li>❖ Producción agrícola de comercio de 20% a 60% es media</li> <li>❖ De 0 a 20% del rendimiento de</li> </ul>	

			producción es baja	
		Bioplaguicidas, repelentes naturales, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Uso de bioplagicida de 50% a mas es alta</li> <li>❖ De 30% a 60% es media</li> <li>❖ De 0 a 30% es baja</li> </ul>	
3	Fenómenos naturales	Erosión de suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Más del 50% del suelo desprendido es alta</li> <li>❖ De 20 a 60% es medio</li> <li>❖ De 0% al 20% bajo</li> </ul>	
		Fuertes vientos y abundante lluvia	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ De 50% a mas es alta</li> <li>❖ De 20% a 60%es media</li> <li>❖ De 0 a 20% es baja</li> </ul>	
		Vientos fuertes tornados	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ De 50% a mas es alta</li> <li>❖ De 20% a 60%es media</li> <li>❖ De 0 a 20% es baja</li> </ul>	
			❖	

4	Fenómenos antropogénicos	Tamaño de y estado de arboles	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ De 50% a mas es alta</li> <li>❖ De 20% a 60%es media</li> <li>❖ De 0 a 20% es baja</li> </ul>	
		Residuo de árboles y troncos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ De 50% a mas es alta</li> <li>❖ De 20% a 60%es media</li> <li>❖ De 0 a 20% es baja</li> </ul>	
5	Fenómeno Natural	Viveros por manzana	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ De 50% a mas es alta</li> <li>❖ De 20% a 60%es media</li> <li>❖ De 0 a 20% es baja</li> </ul>	
		Formación de personas en tema de conservación y protección del medio ambiente ( Técnico Básico, Diplomado Ingeniero y Licenciado)	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ De 50% a mas es alta</li> <li>❖ De 20% a 60%es media</li> <li>❖ De 0 a 20% es baja</li> </ul>	
		Deslave, remoción de rocas	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ De 50% a mas es alta</li> <li>❖ De 20% a 60%es media</li> <li>❖ De 0 a 20% es baja</li> </ul>	

### Matriz para la evaluación de la vulnerabilidad

Nombre del Municipio o Comunidad. Rocky Point	Región: RACCS	Densidad:
	Área en Kms2:	Cabecera Municipal: laguna de perlas
	No. de dueño de fincas:5	Distancia a la capital:

Escala de Ponderación	Variables e Indicadores para Ponderar el Nivel de Vulnerabilidad (valor máximo para cada variable:5 )			
	Características de sistema agrícola	Fenómenos Naturales	Fenómenos antropogénicos	Medidas de adaptación

Ponderación por Variable	Deficiente	Regular	Bueno	
	0.25	0.50	1.0	
				Arado con buey
				Maquinaria
				Químicos
				Porosidad
				Coloración
				Presencia de rocas
				cambio en la
				Inclinaciones
				Semilla mejorada,
				Fungicida, bactericida,
				cosecha
				Combinación
				compostaje
				Bioplaguicida,
				Erosión de suelo
				Fuertes vientos y
				abundante lluvia
				Vientos fuertes
				Tamaño de y estado de
				árboles
				Residuos de árboles y
				troncos
	0.28			Viveros por manzana
	0.38			Formación de personas
				en temas de
	0.06			Capacitaciones
				técnicas.
	0.72			

**Escala para ponderara la vulnerabilidad de la comunidad. (4.95)**

Vulnerabilidad Leve	Vulnerabilidad Moderada	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
De 18.01 a Mas	De 12.01 a 18	De 6.01 a 12	Menos de 6

