



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible**

**Estado actual del teocintle (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz) y potencial ecoturístico, con enfoque agroecológico en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), Chinandega.**

**AUTOR**

Ing. Huber Rafael Tercero Guerra

**ASESORES**

Ing. MSc. Álvaro Benavides González  
Ing. MSc. Juan Carlos Morán Centeno

**CONSULTORA**

Ing. MSc. Emelina Tapia Lorío

**Managua, Nicaragua  
Mayo, 2015**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible**

**Estado actual del teocintle (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz) y potencial ecoturístico, con enfoque agroecológico en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), Chinandega.**

**AUTOR**

**Ing. Huber Rafael Tercero Guerra**

**Presentado a la consideración del Honorable Tribunal Examinador como requisito para optar al grado de Maestro en Ciencias en Agroecología y Desarrollo Sostenible**

**Managua, Nicaragua  
Mayo, 2015**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
<b>DEDICATORIA</b>	i
<b>AGRADECIMIENTO</b>	ii
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	iii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	iv
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	vi
<b>RESUMEN</b>	vii
<b>ABSTRACT</b>	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. OBJETIVOS</b>	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	4
3.1. Ubicación del área de estudio	4
3.2. Condiciones climáticas de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA)	6
3.3. Diseño metodológico empleado en el estudio	7
3.3.1. <b>Estudio 1:</b> Análisis de las características básicas de Unidades Familiares Productivas (UFP) y su relación con el teocintle, mediante la aplicación de un Diagnóstico Participativo Integral Rural.	7
3.3.2. <b>Estudio 2:</b> Análisis general de los principales sistemas productivos dentro de la RRGGA mediante la aplicación de indicadores agroecológico e índice de biodiversidad	13
3.3.3. <b>Estudio 3:</b> Propuesta preliminar de Ecoturismo y Turismo Comunitario en la RRGGA, Somotillo, Chinandega.	17
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	19
4.1. Descripción del estudio 1: Análisis de las características básicas de Unidades Familiares Productivas (UFP) y su relación con el teocintle en la RRGGA	19
4.1.1. Índice Calidad de Vida de la Vivienda (ICVV)	20
4.1.2. Pirámide poblacional en las comunidades	23
4.1.3. Índice de masculinidad en las comunidades	25
4.1.4. Tasa de Analfabetismo	26
4.2. Análisis de Componentes Principales (ACP)	28
4.3. El teocintle anual de Nicaragua	30
4.3.1. Nombres comunes del teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltis & Benz)	32
4.3.2. Interés por el teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltis & Benz)	33
4.3.3. Ubicación del teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltis & Benz) en la zona de Apacunca	35

4.3.4.	Germinación de la semilla del teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltis & Benz) en la zona de Apacunca	36
4.3.5.	Utilización del teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltis & Benz) en la zona de Apacunca	38
4.3.6.	Análisis de correspondencia en el tamaño de la Unidad Familiar Productiva (UFP)	41
4.4.	Descripción del estudio 2: Análisis general de los principales sistemas productivos dentro de la reserva mediante la aplicación de indicadores agroecológico e índice de biodiversidad	43
4.4.1.	Análisis de los sistemas productivos dentro de la reserva	43
4.4.2.	Análisis de los indicadores agroecológico e índice de biodiversidad	47
4.4.3.	Análisis de los indicadores del suelo	51
4.4.4.	Plagas y enfermedades reportadas en los sistemas de producción	54
4.4.5.	Vulnerabilidad de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA)	56
4.5.	Descripción del estudio 3: Propuesta preliminar de Ecoturismo y Turismo Comunitario en la RRGa, Somotillo, Chinandega.	60
4.5.1.	Principales potenciales ecoturísticos: atractivos escénicos, socioculturales y científicos	60
4.5.2.	Condición de los servicios eco sistémicos	64
4.5.3.	Impacto de las actividades que se realizan en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca	65
4.5.4.	Descripción y caracterización actual de los puntos de delimitación de la RRGa visitados	67
4.5.5.	Potencial de oportunidades para el desarrollo del ecoturismo en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca	72
V.	<b>CONCLUSIONES</b>	75
VI.	<b>LITERATURA CITADA</b>	76
VII.	<b>ANEXOS</b>	81

## **DEDICATORIA**

A:

*Dios* nuestro señor por haberme brindado salud y permitido seguir adelante y poder culminar con éxito, esta nueva fase de mi vida profesional.

A mi familia especialmente a mis padres a mis hermanos, por su apoyo en los momentos más difíciles. A mi esposa y a mis hijos por ser una fuente de ilusión para seguir luchando cada día.

A mí recordado maestro y amigo: *MSc. Reinaldo Laguna Miranda* (q.e.p.d) por ser una fuente de inspiración para alcanzar mis metas profesionales.

***Ing. Huber Rafael Tercero Guerra***

## AGRADECIMIENTO

A:

Dios nuestro *señor* por haberme brindado salud y haberme permitido seguir adelante en mis estudios y poder culminarlos en esta nueva etapa de mi vida profesional.

A las familias de las comunidades de El Jicote, Aquespalapa y Apacunca ubicadas en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), por permitirme realizar la colectas del material genético de teocintle y el estudio de sus unidades productivas.

A los estudiantes de la Universidad Nacional Agraria que participaron en la *III Edición de Diagnóstico Participativo* impulsado por el programa Diagnóstico Participativo Integral Rural (DEPARTIR).

A mis asesores: *MSc. Álvaro Benavides González, MSc. Juan Carlos Morán Centeno* y *MSc. Emelina Tapia Lorío* por su valioso apoyo en el transcurso de mi formación profesional. De igual manera, a los Maestros *Claudio Calero* y *Juan José Membreño*.

A la FAO por el financiamiento en la realización del presente trabajo de investigación, desarrollado en el marco del proyecto: Rescate, Conservación y Manejo Sostenible del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz), en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca. Así mismo, agradezco a la Agencia Sueca de Desarrollo Internacional.

***Ing. Huber Rafael Tercero Guerra***

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1.	Indicadores agroecológicos evaluados en las comunidades rurales de Somotillo y Villanueva. Metodología propuesta por Altieri & Nicholls (2000, 2002).	14
2.	Metodologías utilizadas para el análisis de la información.	16
3.	Significación estadística con el test de Kruskal-Wallis sobre variables de condiciones de la vivienda en tres comunidades de rurales de Nicaragua.	20
4.	Correlación y aporte de las variables en los tres primeros componentes principales. $\lambda_1=7.0$ y $\lambda_2=3$ . $CC=0.99$ .	28
5.	Número de especies encontradas en las diferentes parcelas muestreadas	48
6.	Resultados de los cálculos del Índice de Sorensen de las comparaciones de la diversidad de plantas en las diferentes parcelas evaluadas.	50
7.	Potenciales eco turísticos identificados en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacanca.	60
8.	Valores de uso económico Ambiental total de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca.	65
9.	Descripción de los potenciales que ofrece la reserva, su estado actual y que se requiere para mejor o innovar en el turismo rural	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Mapa del corredor biológico de Nicaragua. MARENA/CBM & MAGFOR, 2000; citado por Benavides <i>et al.</i> , 2010.	4
2	Ubicación geográfica de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), ubicaciones de poblaciones de teocintle (★), (MARENA, 2006).	5
3	Climograma del comportamiento de la precipitación (Prec) y temperatura (Tmed; Tmax; Tmin), mensual en el departamentos de Chinandega (INETER, 2010).	6
4	Distribución por rango de edades en tres comunidades rurales de Chinandega, Nicaragua.	23
5	Pirámide poblacional según el sexo en tres comunidades rurales de Chinandega, Nicaragua. N=510. IC=25.70 ± 20.14.	24
6	Índice de masculinidad (IM) por edades en tres comunidades rurales de Apacunca. N=510.	25
7	Significación y tasa de analfabetismo en diferentes rangos de edades en tres comunidades rurales de Nicaragua	27
8	Análisis de componentes principales en tres comunidades rurales de Nicaragua. CC=0.87.	29
9	Inflorescencia masculina (panoja) y arrugas en glumas inferiores de una rama de la panoja del teocintle anual.	31
10	Espiga y frutos del teocintle de Nicaragua <i>Zea nicaraguensis</i> (Iltis & Benz).	31
11	Nombres comunes para el teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltiz & Benz), de Nicaragua en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca. N=84.	33
12	Interés por la conservación del teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltiz & Benz), en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca. N=102.	34
13	Posible ubicación actual del teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltiz & Benz en la zona. N=57.	35
14	Ubicación pasada del teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltiz & Benz) en la zona. N=65.	36
15	Períodos de germinación del teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltiz & Benz), reportados por pobladores en Apacunca. N=80.	37
16	Utilidad del teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltiz & Benz) en la zona de Apacunca.	39
17	Animales que se pueden alimentar del teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltiz & Benz) en la zona de Apacunca. N=92.	39
18	Posibles beneficios del teocintle anual ( <i>Zea nicaraguensis</i> Iltiz & Benz) en la zona de Apacunca. N=82.	40

<b>FIGURA</b>		<b>PÁGINA</b>
19	Análisis de correspondencia entre el área (●) de UFP y el número de miembros en la familia (▼) en las comunidades de Aquespalapa, El Jicote y Apacunca.	42
20	Análisis del proceso de fragmentación de hábitat y estrategias de mejora de los sistemas productivos presentes en la reserva de Apacunca (metodología propuesta por Altieri & Nicholls, 2002).	44
21	Avance de la frontera agrícola (ganadería) y el cultivo de caña de azúcar ( <i>Saccharum officinarum</i> ) en la RRGa.	46
22	Análisis del agro ecosistema y prácticas asociadas con la diversidad en los sistemas de producción (metodología propuesta por Altieri & Nicholls, 2002).	47
23	Identificación de las principales familias predominante observada en las comunidades estudiadas.	49
24	Características de los suelos de El Papalonal, Apacunca, hábitat del teocintle de Nicaragua.	51
25	Comparación de indicadores de calidad de suelo en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca.	52
26	Amiba de Comparación de indicadores de calidad de suelo y su relación con la diversidad en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).	54
27	Amiba de comparación de afectaciones causada a los cultivos en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).	55
28	Mapa a Ubicación geográfica de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca con los polígonos de las fincas	56
29	Potreros inundados y carretera deteriorada por Tormenta Matthew, septiembre 2010.	57
30	Cañaverales inundados y carretera deteriorada por Tormenta Rina, octubre 2011.	57
31	Eliminación de la cobertura forestal en el área de amortiguamiento y zona núcleo de la Reserva de Apacunca.	58
32	Contaminación por desechos sólidos en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca.	59
33	Ubicación geográfica de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), ubicaciones de los mojoneros muestreados (○). (MARENA, 2006).	68
34	Ubicación geográfica de los mojoneros muestreados y la Estación Biológica de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).	70

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS		PÁGINA
1	Encuesta socio económica	82
2	Formato de entrevistas de preguntas abiertas a los informantes claves para el análisis de conocimiento, uso y aplicación de IM para la evaluación de la efectividad de manejo de la Reserva de Biosfera Bosawas en el territorio indígenas Miskitus Indian Tasbaika Kum.	89
3	Encuesta a Agencias de turismo potenciales para la Reserva de Recursos Genéticos Apacunca	90
4	Paisajes y humedales en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).	91
5	Ganadería en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).	92
6	Diversidad vegetal en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).	93
7	Diversidad animal en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).	94
8	Paisajes y recorrido del río Hato Grande hacia el El Papalonal), Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).	95
9	Características arbórea y edáfica en el El Papalonal, hábitat del teocintle en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).	96
10	Características del hábitat, planta y frutos del teocintle en El Papalonal, Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).	97

## RESUMEN

Considerando la importancia que tienen las reservas genéticas en Nicaragua, se desarrolló el presente estudio en las comunidades de Apacunca, Aquespalapa y El Jicote, pertenecientes a los municipios de Somotillo y Villanueva, departamento de Chinandega, en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA) ubicada al noroccidente de Nicaragua, durante el período 2010-2014. Dicho trabajo se desarrolló con el objetivo de analizar las condiciones básicas de las familias, estado actual del teocintle (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz) en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA) y determinar el potencial de ecoturismo comunitario con un enfoque agroecológico. Se analizaron 150 unidades familiares de producción con 80 variables y 510 registros, aplicando estadísticos descriptivos, análisis de varianza, análisis multivariados y test de Kruskal-Wallis. Se determinó el índice de calidad de vida en la vivienda (ICVV) y en promedio mostraron un bajo nivel de vida. Asimismo, el 80% de la población en las comunidades rurales muestreada fue inferior a 45 años. Las poblaciones de teocintle están en peligro de extinción en el área de Apacunca, producto de las afectaciones naturales y los daños ocasionados por el hombre debido al avance de la frontera agrícola. Se determinó mediante el Índice de Sorensen que existe poca uniformidad en la vegetación presente en la RRGGA. Por otro lado se identificaron especies silvestres animales, vegetales y su uso; así como los principales atractivos turísticos.

**Palabras Claves:** Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), teocintle, Diagnóstico Participativo, herramientas participativas.

## ABSTRACT

Considering the importance of genetic reserves in Nicaragua, this study was conducted in the communities of Apacunca, Aquespalapa and El Jicote, in the municipalities of Somotillo and Villanueva, Chinandega, in the Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA) located northwest of Nicaragua, during the period 2010-2014. This work was developed with the aim of analyzing the basic conditions of families, current status of teosinte (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz) in the RRGA and determine the potential of a community ecotourism agroecological approach. Was 150 family farms analyzed with 510 records and 80 variables, applying descriptive statistics, ANOVA, multivariate analysis and Kruskal-Wallis. The quality of life index was determined in the housing (ICVV) and on average showed a low standard of living. Similarly, 80% of the sampled population in rural communities was less than 45 years. Teosinte populations are endangered in the area Apacunca product of natural damages and damages caused by man due to the advance of the agricultural frontier. It was determined by the index Sorensen that there is little uniformity in the vegetation in RRGA. Furthermore wild animals, plants and their use is identified; as well as major tourist attractions.

**Keywords:** Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), teosinte, Comprehensive participative rural diagnosis (CPRD).

## I. INTRODUCCIÓN

La agroecología es una guía para mejorar los ecosistemas integrando la biodiversidad de plantas y animales. Estas relaciones aumentan las interacciones, sinergismos, optimiza las funciones y procesos dentro del ecosistema como la regulación biótica, reciclado de nutrientes, producción y acumulación de biomasa, permitiendo la auto regulación (Altieri, 2001).

Los espacios naturales protegidos son de suma importancia para la preservación de la diversidad, es por ello que Apacunca fue constituida como Reserva de Recursos Genéticos (RRGA), mediante el artículo 154 de la ley 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, publicada en La Gaceta No. 105 del seis de junio de 1996, con el único objetivo de preservar las últimas poblaciones del maíz primitivo o teocintle, *Zea nicaraguensis* (Iltis & Benz), especie nativa de gran importancia mundial y única especie que crece a nivel del mar. Dicha Reserva es un área protegida de unos 15.73 km<sup>2</sup>, perteneciente al Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la República de Nicaragua. Localizándose entre los municipios de Somotillo y Villanueva, Chinandega, al norte de la región del Pacífico de Nicaragua, a unos 170 kilómetros de la capital Managua (MARENA, 2006).

Esta reserva además es hábitat de plantas silvestres de trópico seco emparentadas con cultivos alimenticios tales como variedades de ayotes silvestres conocido como ayote caballo (*Cucurbita* spp.), papa silvestres (*Carica peltata*) y cactus silvestres emparentadas con la pitahaya y conocidas como teonoste (*Opuntia* spp). Existen también pequeñas poblaciones de bambú americano (*Bambusa aculeata*), a orillas del río Villanueva (Benavides, 2003).

El desarrollo está definido por aspectos agro-económicos de la producción agropecuaria, mejorar la productividad, las cuales son conformadas por la variedad de ecosistemas. El conocimiento de las condiciones socioeconómicas de las familias, indican su grado de desarrollo y la valoración que estas puedan ejercer sobre los recursos naturales, aumentando o disminuyendo su efecto en los bosques, suelos, agua y biodiversidad presente (Calero, 2015).

Actualmente, la estimación de la sostenibilidad de los agroecosistemas es una preocupación prioritaria de muchos investigadores agrícolas. Se han puesto muchas listas de atributos para evaluar la productividad, estabilidad, resiliencia y adaptabilidad del agro ecosistemas (Maser *et al.*, 1999). Para preservar esos espacios naturales, se está promoviendo la creación de condiciones que conlleven al desarrollo del ecoturismo en áreas protegidas de Nicaragua mediante la promoción de los atractivos turísticos, como parte de la gestión ambiental y el aprovechamiento de los servicios ambientales que generan las áreas protegidas (MARENA, 2004).

El presente estudio tuvo como finalidad obtener un análisis básico de la RRGAs, los sistemas de cultivos presentes, características socioeconómicas de las familias en las comunidades y su relación con el teocintle, biodiversidad, y estudio básico del potencial ecoturístico.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Generar información científica de las condiciones socioeconómicas de las familias, estado actual del teocintle (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz) y el potencial del turismo comunitario en las comunidades de El Jicote, Aquespalapa y Apacunca en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), Chinandega.

### **2.2. Objetivos específicos**

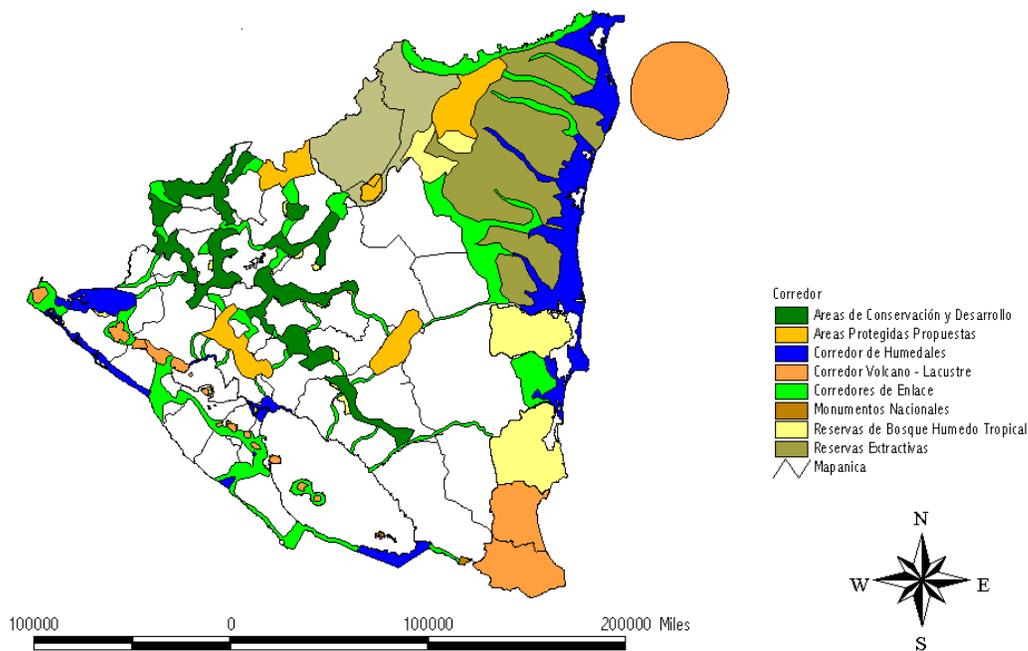
- Caracterizar las Unidades Familiares Productivas (UFP) y su relación con la conservación del teocintle en la RRGGA, mediante la aplicación de un Diagnóstico Participativo.
- Analizar los principales sistemas productivos en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA) mediante la aplicación de indicadores agroecológicos e índices básicos de biodiversidad.
- Diagnosticar los principales atractivos escénicos, socioculturales y científicos como potencial ecoturístico y turismo comunitario en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación del área de estudio

La Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA) forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) de El Pacífico. Se encuentra ubicada en el departamento de Chinandega el cual se localiza en el extremo nor-occidental de la macro región de El Pacífico. Limita al norte con Honduras y el departamento de Madriz, al sur con el Océano Pacífico, al este con el departamento de León y al oeste con el Golfo de Fonseca. Cuenta con una superficie de 4,926 km<sup>2</sup> que representa el 27.6% del territorio de la Macro Región del Pacífico y el 3.8 % del territorio nacional.

El presente estudio se efectuó en el área protegida de la RRG, la cual se le otorgó el reconocimiento internacional como sitio RAMSAR, en el año 2002. En donde se promueven la conservación y el uso sostenible de los humedales, la protección de su diversidad genética y asegurando la no alteración o deterioro de su integridad ecológica (MAG-FOR, 1999).



**Figura 1.** Mapa del corredor biológico de Nicaragua. MARENA/CBM & MAG-FOR, 2000; citado por Benavides *et al.*, 2010.

En esta área protegida se encuentra en la actualidad el teocintle en la comunidad de Apacunca (12° 53' 45", 86° 59' 00") en el municipio de Somotillo. Información proporcionada por el MARENA (2006), indican que esta reserva corresponde a los municipios de Somotillo (75%) y Villanueva (25%).

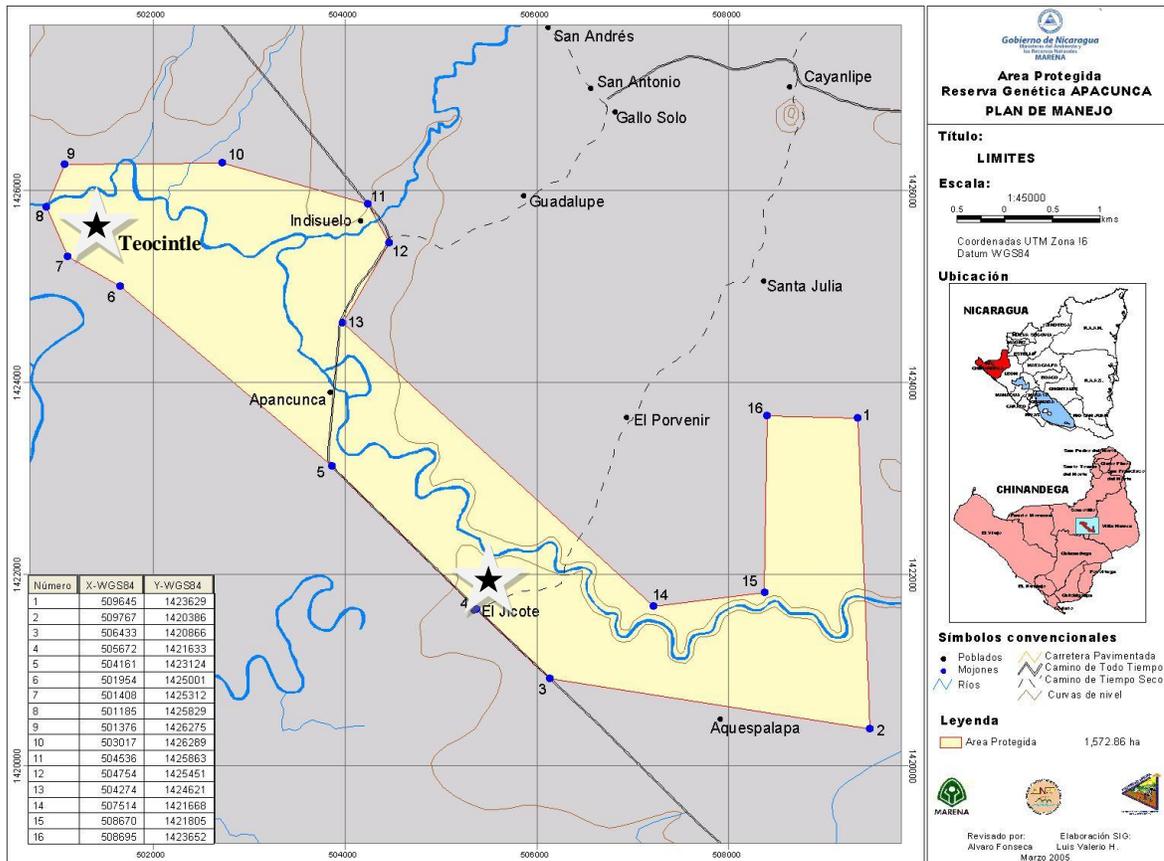


Figura 2. Ubicación geográfica de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), ubicaciones de poblaciones de teocintle (★), (MARENA, 2006).

### 3.2. Condiciones climáticas de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA)

La RRGGA corresponde a una zona de vida ecológica de bosque semidecídulo aluvial de galería o bosque de galería, sabanas de arbustos deciduos, llanos inundables y sistemas agropecuarios. Los suelos presentan texturas que varían de muy arcillosos hasta franco arcillosos con pendientes menores del 10% (MARENA, 2006). El instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), menciona que esta área corresponde a zonas de vida de bosque seco tropical (bs-T); con las mayores precipitaciones entre los meses de mayo y octubre; con temperaturas altas entre los 26 y 29 °C en los meses de marzo a mayo (Figura 3 y Anexo 4).|

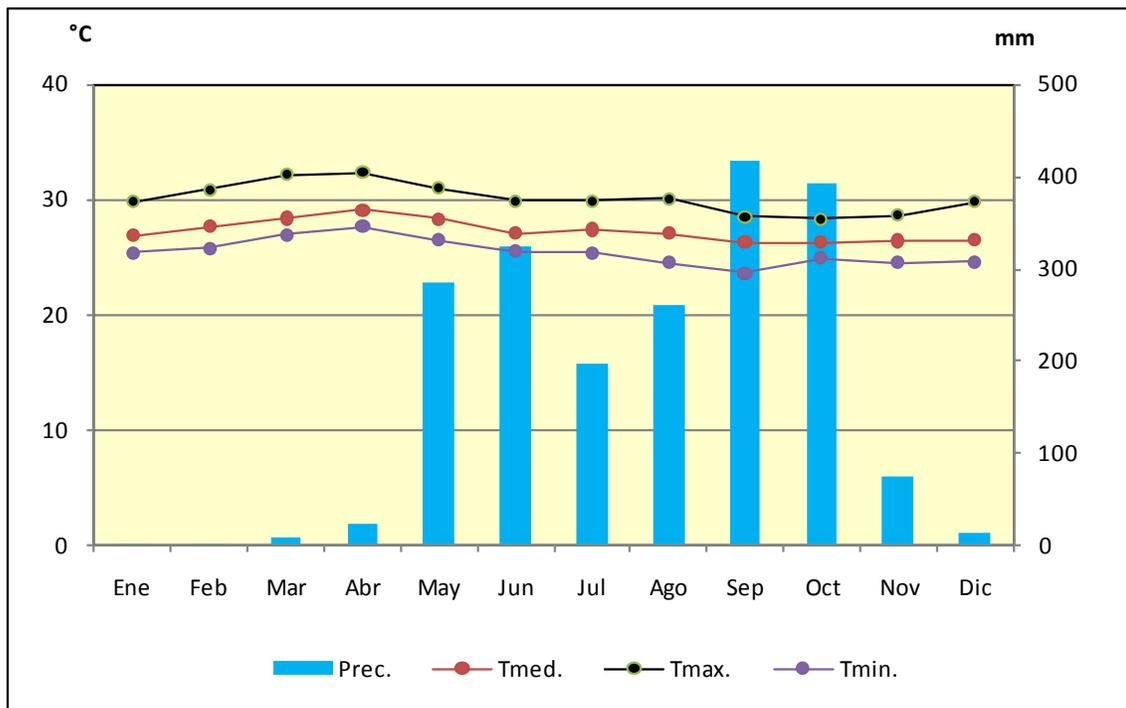


Figura 3. Climograma del comportamiento de la precipitación (Prec) y temperatura (Tmed; Tmax; Tmin), mensual en el departamentos de Chinandega (INETER, 2010).

### **3.3. Diseño metodológico empleado en el estudio**

El trabajo general fue dividido en tres estudios: en el primer estudio (2010-2012) se efectuó para analizar las características socioeconómicas de la mayoría de las familias de las comunidades rurales que conforman la RRGGA. El segundo estudio (2012-2014) se aplicaron diferentes indicadores agroecológicos y de biodiversidad, en los principales sistemas productivos y el tercer estudio (2013-2014) una propuesta preliminar de turismo en el área protegida y zona de amortiguamiento.

#### **3.3.1. Estudio 1: Análisis de las características básicas de Unidades Familiares Productivas (UFP) y su relación con el teocintle, mediante la aplicación de un Diagnóstico Participativo Integral Rural.**

A partir de 1992, un equipo de profesores de la Universidad Nacional Agraria, inició estudios de prospección, colecta, caracterización y evaluaciones preliminares sobre poblaciones de teocintles clasificado como *Zea nicaraguensis* Iltis & Benz en el año 2000 y ubicadas en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA) en Chinandega, Nicaragua. Dicha reserva, creada en 1996, es un banco de genes y fuente de variabilidad genética importante para la mejora genética de las especies cultivadas. Es por ello que se llevó a efecto un diagnóstico participativo, aplicando diversas herramientas propuestas por Geilfus (2000) y Querol *et al.*, (2014), con el propósito de conocer la percepción de la población con respecto a la conservación del teocintle.

### **3.3.1.1. Herramientas metodológicas desarrolladas en Apacunca**

#### ***Diagnóstico Participativo***

El diagnóstico participativo, también conocido como diagnóstico comunitario o diagnóstico compartido es un instrumento empleado por las comunidades en la edificación en colectivo del conocimiento de su realidad, en el que se informan de los problemas que las afectan, los recursos con los que cuentan y las potencialidades propias de la localidad que puedan ser aprovechadas en beneficio de todos; lo cual, permite identificar, ordenar y jerarquizar los problemas comunitarios y, a través de ello, hacer que las familias lleguen mejor preparada a la formulación del presupuesto participativo (Querol *et al.*, 2014).

Para la realización del diagnóstico se contó con el apoyo del equipo del programa Desarrollo Participativo Integral Rural (DEPARTIR), adscrito a la Facultad de Agronomía (FAGRO) de la Universidad Nacional Agraria (UNA), y trabajó con un grupo de 32 estudiantes de ambos sexos durante el período enero y julio del 2010. Esto con el objetivo de realizar un diagnóstico completo de los problemas, limitantes y propuestas de las comunidades que conforman el área protegida.

## ***Entrevistas***

Las entrevistas pueden ser utilizadas en casi todos los sectores de la población, porque se basa en la interpretación entre seres humanos mediante la comunicación verbal, permitiendo la aproximación a la situación en que se miden estas presiones sociales y a la vez ofrece una mejor oportunidad para apreciar la validez de los informes (Barrantes., 1999; citado por Querol *et al.*, 2014). Los cuestionarios estructurados fueron dirigidos a las familias de las comunidades, y recopila datos socioeconómicos básicos familiares, de condiciones de vida y aspectos generales de producción y biodiversidad. Con esta herramienta se obtuvo una radiografía general de las unidades productivas, comparar comunidades y calcular índices de calidad de vida de las familias. Las encuestas utilizadas se presentan en el Anexo 1.

## ***Recorrido o sondeo en el campo***

El transecto o sección es una herramienta descriptiva empleada en este estudio para hacer levantamiento de información sobre los recursos de las comunidades, los aspectos de infraestructura, composición florística, actividades productivas, características topográficas, características geográficas y distribución de una población sobre un territorio determinado, a través de un recorrido lineal imaginario sobre una parcela o terreno, se retomó la metodología propuesta por Geilfus (2000), retomando el conocimiento endógeno de la comunidad bajo estudio.

En la aplicación de esta herramienta participó un guía de la comunidad ya que son los pobladores los que conocen en su totalidad la comunidad. La actividad inició en las primeras horas del día, con duración de dos y tres días, se seleccionaron sectores representativos, partiendo de la entrada El Marimbero (km 171) Carretera Panamericana Norte, hasta la zona núcleo y donde se encuentra el teocintle en su hábitat natural en la RRG. Se tomaron las coordenadas geográficas de los puntos clave, se empleó una tabla para la toma de datos, y en papelones se dibujó el recorrido realizado de las comunidades.

### ***Mapeo de la fincas***

Las familias en colaboración con los estudiantes de la Universidad Nacional Agraria (UNA), elaboraron un mapa de distribución espacial de las diferentes parcelas en las fincas, resaltando los componentes productivos de cada uno de ellas. Se dibujó el mapa en conjunto con el productor o encargado de la finca y su familia, ya que la participación de los niños y mujeres es fundamental para conocer la realidad de la unidad productiva. Es importante que la familia sea capaces de ver la finca en todos los ángulos, de tal manera que tengan una percepción de la totalidad de su unidad productiva. A estas unidades, se les ha denominado Unidades Familiares Productivas (UFP). Las UFP abarcan a las familias que tienen su casa y solar en el cual pueden establecer algún huerto familiar o trabajar en conjunto con otras familias con UFP de mayor área; de igual manera las UFP aglutinan a pequeños y medianos productores que pertenecen a familias rurales (Benavides y Morán, 2013).

En la realización del recorrido de las fincas se realizó en coordinación de un guía local que reconoce las parcelas de las familias. De acuerdo a Querol *et al.*, (2014), la participación de todos los miembros de las familias en esta actividad es de gran importancia para abordar todos los aspectos concernientes al manejo y distribución de los rubros en la finca.

### ***Censo de problemas***

Una de las principales actividades desarrolladas en conjunto con los productores fue la identificación y sistematización de los problemas que están afectando los procesos socio económico de sus unidades de producción, para ello se analiza en conjunto con los miembros de la familia cada uno de los subsistemas que componen la finca. Querol *et al.*, (2014) denominada a esta actividad censo de problemas, en donde destacan la participación de todos los miembros de la familia, retomaron muchos aspectos, tanto político, económico, social, cultural; aspectos que tienen influencia sobre la unidad productiva (Finca).

### 3.3.1.2. Índice Calidad de Vida de la Vivienda (ICVV)

El índice de calidad de vida de la vivienda (ICVV), se fundamentó en un procedimiento sencillo con análisis multicriterio, dirigido a seleccionar, del conjunto de características que tiene una vivienda, para garantizar bienestar en la población y, a partir de ello, jerarquizarlas y evaluarlas a través de diversos criterios o condiciones (Salas-Borgoin, 2012).

A través de la selección de 80 variables, se trabajó con área de la Unidad Familiar Productiva en manzanas (X1), número de miembros en la casa (X2), sexo (X3), edad (X4), tenencia de la tierra (X5), tipo de organización (X6), tipo de religión (X7), meses de acceso a la carretera principal (X8), producción agrícola (X9), e Índice Calidad de Vida de la Vivienda (ICVV) por medio de variables de las condiciones del hogar de cada familia (UFP).

Para la determinación del Índice Calidad de Vida de la Vivienda (ICVV), se asumió una escala del 0 al 10 en las categorías de las variables, considerando al 0 como el valor más bajo y el 10 para el valor superior o mejor condición, en las tres comunidades bajo estudio.

Los componentes calculados del ICVV fueron: Condiciones Sanitarias (CS) conformado por el tipo de letrina; Condiciones Físicas de la Vivienda (CFV) integrado por el material predominante de la pared, piso, techo y estado de la vivienda; Ambiente en la Casa (AC) que integra al número de cuartos; Servicios Básicos (SB) como el servicio de energía y combustible para cocinar. Cada una de estas condiciones se promedió para cada caso:

$$ICVV = CS (0.3) + CFV (0.3) + AC (0.2) + SB (0.2).$$

Los valores que se emplearán para estimar el ICVV e identificar la categoría a la cual corresponden la escala valorativa representa, la unidad territorial considerada en el análisis (Comunidad), el valor promedio en la categoría son representada en la escala siguiente propuestas por Salas-Borgoin (2012):

- Muy alta calidad de vida en la vivienda (>8.1)
- Alta calidad de vida en la vivienda (6.1-8)
- Moderada calidad de vida en la vivienda (4.1-6)
- Baja calidad de vida en la vivienda (2.1-4)
- Muy baja calidad de vida en la vivienda (<2).

### 3.3.1.3. Análisis de la información

VARIABLES ORDINALES, NOMINALES Y DISCRETAS FUERON TRANSFORMADAS A DOBLE ESTADOS, ÉSTAS FUERON X3 (hombre, mujer), X5 (si y no propietario), X6 (si y no organizado), X7 (tiene o no religión), X9 (si o no consumo) para combinarlas con variables continuas X1, X2, X4 y X8. Las variables fueron procesadas en hojas electrónicas y analizadas con InfoStat v. 2012 y SPSS v. 19. Se utilizaron estadísticos descriptivos, correlaciones, análisis univariados: Kruskal-Wallis, ANDEVA, LSD, Análisis de Componentes Principales (ACP). Al ICVV se aplicó el test de Kruskal-Wallis ( $H$ ), basado en la suma de los rangos asignados a las observaciones dentro de cada muestra, en este caso comunidad. La metodología utilizada sobre las agrupaciones múltiples son descritas por Conover (1999); citado por Di Rienzo *et al.*, (2012).

Asimismo, se determinaron índices tales como los rangos de pirámide de población de las comunidades. El índice de masculinidad y tasa de analfabetismo se obtuvieron mediante la metodología de INIDE (2007) e COVEG (2013).

$$IM = \frac{PM}{PF} 100$$

Donde,

IM, es el número de hombres por cada 100 mujeres en la localidad.

PM y FM, es la población masculina y femenina en la comunidad, respectivamente.

$$Analf_{ge} = \frac{P_{ge}^{Analf}}{P_{ge}} 100$$

Donde,

$Analf_{ge}$ , es porcentaje de la población analfabeta en el grupo de edad  $ge$  en la comunidad.  $ge$ , son los grupos de edad: 15-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, y más de 15 años.

$P_{ge}^{Analf}$ , es el número de personas analfabetas en el grupo de edad  $ge$ .

$P_{ge}$ , es la población total en el grupo de edad  $ge$ .

### **3.3.2. Estudio 2:** Análisis general de los principales sistemas productivos dentro de la RRGa mediante la aplicación de indicadores agroecológico e índice de biodiversidad

Los Agroecosistemas, han sufrido reducciones en su diversidad biológica, producto del mal manejo efectuado, por parte de las comunidades humanas que hacen uso de los recursos presente en los sistemas (Altieri & Nicholls, 2000). Uno de los desafíos que enfrentan tanto agricultores, extensionistas e investigadores es saber la salud de los agroecosistemas. Otros especialistas en agricultura sostenible han definido una serie de indicadores de sostenibilidad para evaluar el estado de los agroecosistemas (Gómez *et al.*, 1996).

Para el análisis del agroecosistema se empleó la metodología de Altieri & Nicholls (2000, 2002), quienes proponen indicadores sencillos, específicos y de fácil aplicación por parte de los productores e investigadores. Es importante mencionar que cuenta con una precisión muy alta y fácil de interpretar, sensitivos a los cambios ambientales y al impacto de las prácticas de manejo sobre el suelo. Asimismo, pueden relacionarse con procesos del ecosistema. Cada indicador se estimó de manera independiente, asignándole un valor de 1, 5 y 10 (siendo 1 el menos deseable, 5 un valor medio y 10 el valor deseado) de acuerdo a las características de cada indicador (Cuadro 1).

Cuadro 1. Indicadores agroecológicos evaluados en las comunidades rurales de Somotillo y Villanueva. Metodología propuesta por Altieri & Nicholls (2000, 2002).

Indicador	Escala			Metodología
	1	5	10	
<b><i>Infiltración del suelo</i></b>	Compacto con poca filtración	Capa compacta delgada, el agua se infiltra lentamente	Suelo no compacto el agua se infiltra fácilmente	Mediante el doble cilindro se calculó la velocidad de infiltración, realizando las lecturas en los intervalos 1, 5, 10, 20 y 30 min, hasta que el suelo estuvo saturado
<b><i>Actividad biológica</i></b>	No se observó macro biota	Se observan algunas lombrices y artrópodos	Mucha diversidad biológica	Se realizaron diversos muestreos en toda la plantación con el cuadro metálico (50 x 50 cm), a una profundidad de 50 cm, en donde se identificó y contabilizó la macro biota (anélidos, insectos, arañas y miriápodos)
<b><i>Evidencia de procesos erosivos en la plantación</i></b>	Erosión severa	Erosión evidente pero poca	No hay mayores señales de erosión	Mediante un recorrido por la finca se realizaron mediciones de manera visual.
<b><i>Cobertura del suelo de la plantación</i></b>	Cultivos estresados por abundante maleza	Presencia media de maleza	Cultivo vigoroso, se sobrepone a la maleza	Empleó un marco metálico de un m <sup>2</sup> identificando los tipos de malezas encontradas
<b><i>Espesor de la capa de hojarasca en el suelo</i></b>	Suelo desnudo	Menos del 50% del suelo cubierto	Más 50 % del suelo está cubierto	Mediante un recorrido, realizado de manera visual
<b><i>Diversidad genética vegetal presente bajo la copa de los árboles</i></b>	Domina una sola especie en toda la plantación	Dos especies distribuidas en la plantación	Más de dos especie presentes	Evaluada en la plantación mediante un recorrido contabilizando la cantidad de especies existentes

### **3.3.2.1. Índice de biodiversidad**

La información recabada se conformó considerando que el área está conformada principalmente por un bosque de galería, rodeado de extensos pastizales y matorrales, muy cercano a la finca El Papalonal (hábitat del teocintle).

La elección de las estaciones de muestreo se llevó a efecto en función del recorrido realizado en las comunidades que conforman el área protegida. Esta es una forma de muestreo parcial recomendable preferiblemente cuando se observa un fuerte gradiente en algún factor del medio. Se realiza, entonces el muestreo de modo que su dirección coincida con dicho gradiente (Querol *et al.*, 2014). Cada parcela o sitios de muestreo abarcaron un radio de 600 m<sup>2</sup>, tamaño que se consideró suficiente para conseguir una adecuada representación de las diferentes formaciones vegetales. Se trazaron seis parcelas, dos en cada una de las comunidades de Apacunca, Asquespalapa y el Jicote.

El estudio de la composición florística de la muestra total, así como de las muestras correspondientes a las diferentes formaciones vegetales, se utilizó el Índice de Sorensen. Para realizar este inventario se empleó GPS, brújula, cinta métrica de 50 m, hipsómetro, cinta biodegradable, tabla de campo y formatos específicos en la toma de información. Asimismo, en la zona de amortiguamiento se realizó un muestreo sistemático.

En los Anexos del 4 al 10, se pueden observar paisajes, humedales, diversidad vegetal y animal, características del hábitat natural del teocintle en la RRGa; sí como algunas particularidades de la planta del teocintle.

### 3.3.2.2. Índice de Sorensen (1948).

Es utilizado para datos cualitativos de presencia/ausencia.

Está, asimismo, diseñado para ser igual a 1 en casos de similaridad completa e igual a 0 en comunidades sin especies en común. El cual está definido por la siguiente ecuación matemática.

$$\text{Índice de Sorensen} = \frac{2C}{A + B} 100$$

Donde:

*A* = Número de especies de una de las muestras.

*B* = Número de especies de la otra muestra.

*C* = Número de especies comunes a ambas muestras

### 3.3.2.3. Metodología de análisis

La identificación de los sistemas de cultivos fueron realizados con la participación de los pobladores de la RRGAs, se dividieron los polígonos, tomaron fotografías de los diferentes sitios de la reservas la información obtenida se procesó en una hoja electrónica (Excel), Arcgis (v. 10). En el Cuadro 2 se observa el tipo de análisis empleado y el programa estadístico utilizado.

**Cuadro 2.** Metodologías utilizadas para el análisis de la información.

Análisis propuestos	Metodología de análisis	Programa Estadísticos
1. Estratificación de los sistemas de cultivos con ayuda del productor.	<ul style="list-style-type: none"><li>• GPS.</li><li>• División de polígonos.</li><li>• Fotografías.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ArcGis</li></ul>
2. Especies e identificación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificación del agroecosistema.</li><li>• Índice de sorensen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Excel</li></ul>
3. Indicadores agroecológicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gráficas de amiba, Frecuencias, porcentajes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• SAS, SPSS, Excel</li></ul>

### **3.3.3. Estudio 3:** Propuesta preliminar de Ecoturismo y Turismo Comunitario en la RRGGA, Somotillo, Chinandega.

#### **3.3.3.1. Acceso al área protegida**

La entrada de la Reserva se localiza en El Marimbero, a la altura del km 171 de la carretera Chinandega-Somotillo, hacia el puesto fronterizo de El Guasaule (frontera Nicaragua-Honduras). Desde la entrada de El Marimbero hacia la RRGGA hay una distancia de 10 km., atravesando un camino de tierra de todo tiempo en dirección oeste que pasa junto a la escuela de la comunidad de El Jicote. Los formatos de entrevistas utilizadas se muestran en Anexos 2 y 3.

#### **3.3.3.2. La sociedad civil y partes interesadas**

##### **a) Apacunca (zona de Villanueva)**

**Organizaciones locales:** Alcaldía municipal de Villanueva, UNAG Villanueva, Comités Comárcales en todas las comarcas del municipio, Asociación de Ganaderos. Entre las organizaciones locales UNAG trabaja en acciones de capacitación agroforestal para sus asociados a nivel de todo el municipio ONGs nacionales se pueden mencionar al CIPRES, CARUNA, NITLAPAN/FDL, JUAN XXIII. Entre las ONGs nacionales, según MARENA (2006). se destaca el CIPRES porque ha realizado acciones vinculadas al desarrollo rural y medio ambiente tal como un proyecto de mejoramiento participativo de variedades criollas de maíz (*Zea mays* L.) y frijón (*Phaseolus vulgaris* L.).

##### **b) Apacunca (zona de Somotillo)**

**Organizaciones locales:** Alcaldía municipal de Somotillo, Comités de Desarrollo Comunitarios, UNAG Somotillo, Asociación de Ganaderos de Somotillo (ASOGASO), Cooperativa de ganaderos, Bloque Intercomunitario, ONGs Nacionales: Fondo de Desarrollo y su programa PRODES, CIPRES, que realiza acciones vinculadas al desarrollo rural y medio ambiente tal como un proyecto de mejoramiento participativo de variedades criollas de maíz y de frijón CARUNA, NITLAPAN/FDL (MARENA, 2006).

### **3.3.3.3 Selección del sitio**

Se seleccionó la reserva de Apacunca, para la realización de este estudio, ya que en esta área protegida actualmente es reconocida como hábitat del maíz silvestre (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz), especie endémica que se encuentra en peligro por el proceso de *erosión genética*. El teocintle nicaragüense se considera como una especie silvestre única en América; diferenciándose de otros teocintles del área mesoamericana por características propias y por la evidencia morfológica que ubica a esta especie como más primitiva (Benavides, 2003). Esto constituye una oportunidad para promover el turismo dentro del área protegida.

### **3.3.3.4. Levantamiento de información de campo**

#### **a) Entrevistas**

Se entrevistó a las familias, propietarios y cuidadores de las fincas con el objetivo de coleccionar la mayor parte de la información, relacionada a la tenencia de la tierra y el uso de los recursos naturales, la infraestructura existente y el interés en cuanto de la promoción y disponibilidad de los mismo en invertir en aspectos eco turísticos en la RRGGA.

#### **b) Inventario de la vegetación**

Se determinó la flora principal haciendo énfasis en los árboles circundante a las áreas de los productores. Siempre se auxilió de un guía local para la identificación de los árboles, tomando como punto de partida el nombre común que los productores lo conocen en el área protegida, así mismo se tomaron fotos de los especímenes para su posterior identificación. La información que se registró el nombre común, uso y otras cualidades. En este trabajo se utilizó la frecuencia con que se encontraron las especies. La frecuencia de muestreo proporcionó una idea aproximada de la homogeneidad del bosque.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Descripción del estudio 1: Análisis de las características básicas de Unidades Familiares Productivas (UFP) y su relación con el teocintle en la RRGGA.

El problema de la pobreza en Nicaragua impide el pleno disfrute de los Derechos Humanos, en especial los económicos, sociales y culturales. La asignación de los recursos al gasto social es muy escasa en relación con la demanda de la población, poniendo en riesgo el acceso y la calidad de los servicios básicos fundamentales que requieren las personas para vivir en condiciones mínimas de satisfacción, por ejemplo: el acceso a salud, educación, empleo digno, vivienda, agua y saneamiento, entre otros (CCPDH, 2008). Esto conlleva al deterioro de los recursos naturales presentes en los territorios de mayor presencia de la población rural y urbana.

Desde una perspectiva real, la conservación “en finca” parece poco viable si no se realiza con un enfoque de utilización. En este sentido, el desarrollo de sistemas agrícolas sin grandes insumos, más respetuosos con el medio ambiente y más diversificados, como los sistemas de producción ecológica, ofrecen buenas expectativas para revalorizar y preservar la diversidad agraria (Martín 2001).

La propuesta agroecológica para la conservación de los recursos genéticos pasa por la recuperación de los elementos vegetales y animales locales, así como el conocimiento asociado a su uso y gestión, con la finalidad de que esta parte de la biodiversidad continúe ligada a los agricultores y a las comunidades locales. La perspectiva de conservación *in situ* de recursos genéticos, es relativamente reciente y no ha contado, con el apoyo de las instituciones u organismos nacionales o internacionales.

#### 4.1.1. Índice Calidad de Vida de la Vivienda (ICVV)

El ICVV, se fundamenta en un procedimiento sencillo con principios básicos del análisis multicriterio, dirigido a seleccionar del conjunto de características que tiene una vivienda y que registran los censos de un país (en este caso las comunidades), las fundamentales para garantizar bienestar en la población y a partir de ello, jerarquizarlas y evaluarlas a través de diversos criterios o condiciones (Salas-Borgoin, 2012).

En el Cuadro 3, se aprecian los promedios de los componentes utilizados con sus respectivas agrupaciones propias de los rangos calculados. La significación estadística fue alta ( $\alpha < 0.001$ ), ya que los valores de H calculados superaron a  $X^2$ .

#### Condiciones Sanitarias (CS)

En las comunidades de Apacunca, Asquespalapa y El Jicote, el 55.2% de las familias tuvieron el servicio de eliminación de excretas, y la población restante no (44.8%). Estos datos no contrastan con la media nacional expuesta por FIDEG (2009), en la que asevera que sólo el 22.1% de las comunidades rurales tienen este servicio inadecuado.

Cuadro 3. Significación estadística con el test de Kruskal-Wallis sobre variables de condiciones de la vivienda en tres comunidades de rurales de Nicaragua.

Comunidad	CS	CFV	AV	SB	ICVV
Apacunca	1.67 a	4.74 a	2.52 a	1.74 a	2.77 a
Aquespalapa	4.44 a	5.85 a	2.76 ab	1.61 a	3.98 a
El Jicote	3.15 b	4.91 b	2.22 b	1.57 a	3.18 b
H	16.37	20.52	5.18	0.18	14.79
Pr	< 0.0001	< 0.001	< 0.047	< 0.880	< 0.0007

CS = Condiciones Sanitarias, CFV = Condiciones Físicas de la Vivienda, AV = Ambiente de la Vivienda, SB = Servicios Básicos, ICVV = Índice de Calidad de Vida en la Vivienda.  
Medias con igual letra, no difieren ( $\alpha=0.05$ )

### **Condiciones Físicas de la Vivienda (CFV)**

Las viviendas de las comunidades de Aquespalapa, El Jicote y Apacunca presentaron techo de zinc (32.8%), tejas (31.9%), palma (31%) y nicalit (4.3%). El piso de tierra (87.9%), ladrillo (0.9%) y concreto (11.2%). Los materiales más utilizados en las paredes fueron: madera (44.0%), bloque (38.8%), taquezal (7.8%), ladrillo (6.9%), y adobe (2.6%). Benavides y Morán (2013) obtuvieron resultados similares al relacionar comunidades rurales pobres de Las Sabanas (Madriz) y Nandaime (Granada).

Según FIDEG (2009), la proporción de hogares con materiales en la vivienda inadecuados en la población rural es del 64% en piso, 6.3% en paredes y 3.6% en techo. Las Condiciones Físicas de las Viviendas (CFV) en las comunidades muestreadas (Cuadro 3), contrastan con estas características antes mencionadas.

### **Ambiente de la Vivienda (AV)**

En las comunidades muestreadas en su mayoría las UFP poseían entre uno y dos cuartos en la habitación (82.1%). Se encontraron 60 casos con un cuarto (44.8%), 51 con dos cuartos (38.1%), 18 con tres cuartos (13.4%), y el resto correspondió a hogares con 5, 6 y 7 cuartos.

### **Servicios Básicos (SB)**

Uno de los componentes de servicio básico (SB) en los hogares fue el servicio de energía eléctrica y el abastecimiento de agua. Algunas de las comunidades muestreadas no contaron con este servicio (59.5%), por lo que tienen que recurrir a alumbrarse con candil, candela u otra fuente de alumbrado artesanal. El uso de otras fuentes de energía alternativas como es el caso de energía solar fue muy considerable (22.4%), y el 18.1% de las familias no contó con este servicio.

El FIDEG (2009) afirma que en la zona rural el 47% adolece de energía eléctrica; por otro lado, la UCA (2010) reporta que en Nicaragua el 68% de los hogares no tienen energía eléctrica, siendo las comunidades más alejadas del país las que adolecen de este servicio básico.

El abastecimiento de agua fue del 1.7% (2 casos) y el 98.3% no contó con el servicio de agua potable en las tres comunidades estudiadas. Benavides y Morán (2013), encontraron en las comunidades pobres de Santa Julia y Daniel Téller que el 92% no presentó este servicio de manera permanente.

FIDEG (2009) reporta que el 26.1% de la población rural no tiene este servicio de agua potable. Cabe señalar que algunas familias de las comunidades rurales muestreadas consumen agua de pozo, manantiales, pozos comunales o agua de río, entre otros. Estudios realizados por la UCA (2010) indican que el 22 % de la población nicaragüense obtienen el servicio de agua potable por tuberías. El INIDE (2007) menciona que el 39% de la población nicaragüense del área rural cuenta con este servicio ya sea por medio de acueductos. Comité de Agua Potable en zonas rurales, y puestos públicos (pozos con bombeo manual).

En Nicaragua, 67% de la población rural está en la pobreza; y de esto el 49.6% de las familias están en la pobreza no extrema, y 18.2% se ubica en pobreza extrema (FIDEG, 2009). En el presente estudio, las comunidades muestreadas están dentro del rango de extrema pobreza con rangos promedios entre 2.97 y 3.18 de ICVV.

Benavides y Morán (2013) obtuvieron promedios de ICVV entre 3.37 y 5.64 en Las Sabanas (Madriz) y Nandaime (Granada), catalogándose como comunidades rurales pobres. De igual manera, Salas-Borgoin (2012) calculó las dimensiones para estimar ICVV y obtuvo los siguientes valores: CS (1.35), CFV (1.62), SB (0.93), SB (1.24) y un valor medio de 5.14 para el ICVV y en la categoría de *moderada calidad de vida en la vivienda*.

#### 4.1.2. Pirámide poblacional en las comunidades

Los estadígrafos básicos fueron similares en las comunidades, con una media de 25.70 años y una desviación típica de 20.14 años, lo que indica una población relativamente joven (Figura 5), con mínimas de cero y máxima de 95 años (n=510).

La población de las comunidades fueron agrupadas en tres categorías, el 34.9% estuvo representada por jóvenes menores a 14 años (n=178), 60.6% adultos entre 15 y 64 años (n=309), y personas de la tercera edad superior a los 65 años (4.5%). En la Figura 5, se observa el engrosamiento de la pirámide progresiva, conforme disminuyen los rangos en las edades de las personas. Esto es propio de una población en aumento y con alta tasa de crecimiento, en la que sobresalen los rangos de edades entre 0-24 años. Se encontró que el 80% de los comunitarios tienen edades inferiores a los 45 años (Figura 4 y Figura 5).

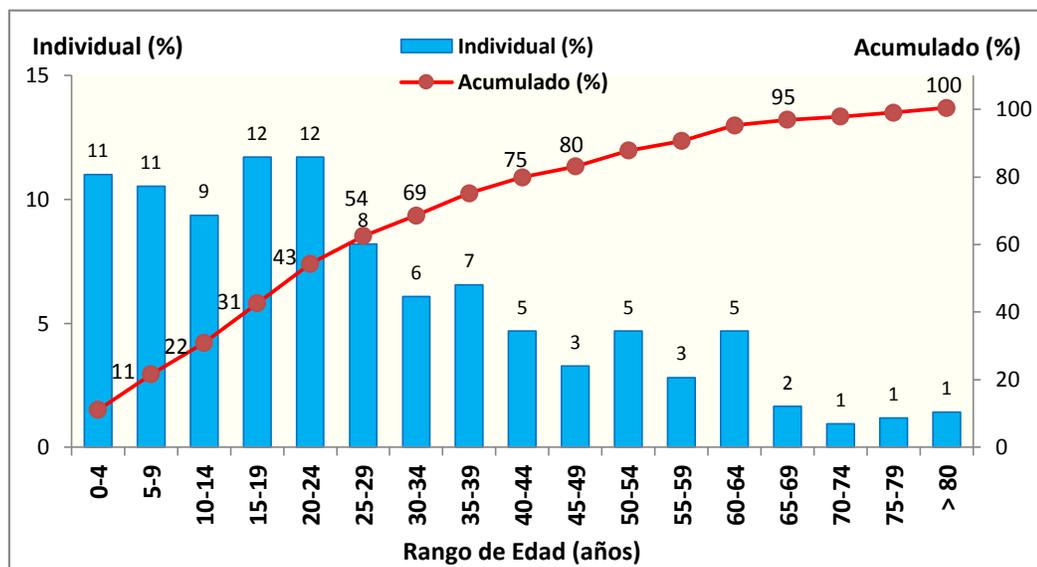


Figura 4. Distribución por rango de edades en tres comunidades rurales de Chinandega, Nicaragua.

La población menor a 15 años para el año 2002, según CELADE (2004) fue de 44.1% en Guatemala, 35.6% en El Salvador, 41.6% en Honduras, 42% en Nicaragua, 31.8% en Costa Rica y 31.9% en Panamá. En el caso de América Latina el promedio general fue de 31.9% de individuos con edades inferiores a los 15 años. El PNUD (2007) reportó para el 2005, que el 37.9% y el 4% correspondió a personas menores a 15 años y mayores a los 65 años, respectivamente.

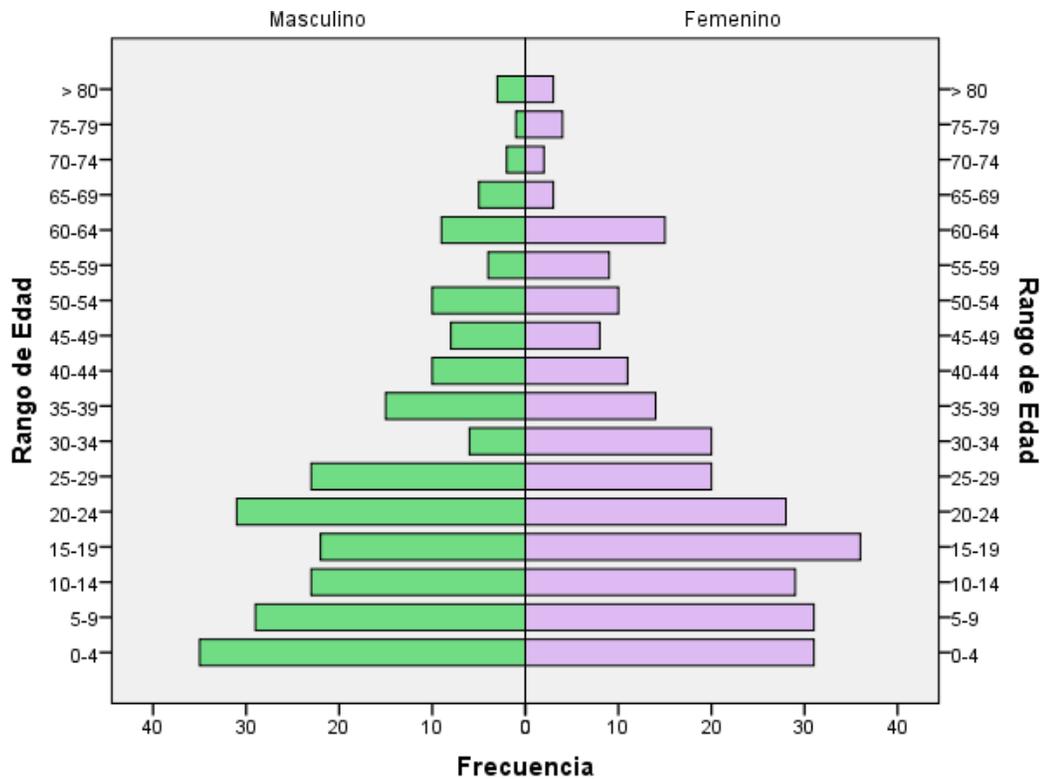


Figura 5. Pirámide poblacional según el sexo en tres comunidades rurales de Chinandega, Nicaragua. N=510. IC=25.70 ± 20.14.

Esta población estudiada es joven con una media de edad relativamente baja con un Intervalo de Confianza de  $25.70 \pm 20.14$  (Figura 5), la cual está en desequilibrio con los puestos de trabajo, emigraciones, aumento de algunos servicios, entre otras. Los resultados coinciden con la situación nacional, en la que según el INIDE (2007) Nicaragua es un país que se encuentra en una etapa intermedia de la transición demográfica, con una fecundidad moderada y baja mortalidad. Esta particularidad se resume en una población con crecimiento moderado y con una estructura por edades de una población más bien joven. A medida que se avance en el proceso de transición demográfica, se tendrá un menor crecimiento y una estructura más envejecida. No se puede dejar de mencionar que el proceso migratorio observado en Nicaragua acelera este proceso a otros países de la región (El Salvador y Costa Rica).

### 4.1.3. Índice de masculinidad en las comunidades

El CELADE (2004), reporta índice de masculinidad (IM) en el 2002 de 96.5% en Guatemala, 96.4% en El Salvador, 101.6% en Honduras, 99.7% en Nicaragua, 103.5% en Costa Rica y 98.7% en Panamá. En Nicaragua, INIDE (2007) calculó el promedio nacional de IM en 97.2% (línea punteada) para el año 2005. En las comunidades rurales muestreadas de Apacunca (Somotillo), Aquespalapa y El Jicote (Villanueva) las edades variaron en cuanto el promedio nacional mencionado por INIDE (2007) con promedios de 97 hombres por cada 100 mujeres existentes (Figura 6).

En los rangos de edades de 30-34, 55-59 y 75-79 años, se totalizaron más mujeres que hombres con 30, 44 y 25 hombres por cada 100 mujeres, respectivamente. En el rango de edad de 65-69 años, se encontró 60% de hombres más sobre el 100% de mujeres. En general, el 53.7% (n=274) y 46.3% (n=236), correspondió al total de mujeres y hombres, respectivamente, entre niños, jóvenes y adultos.

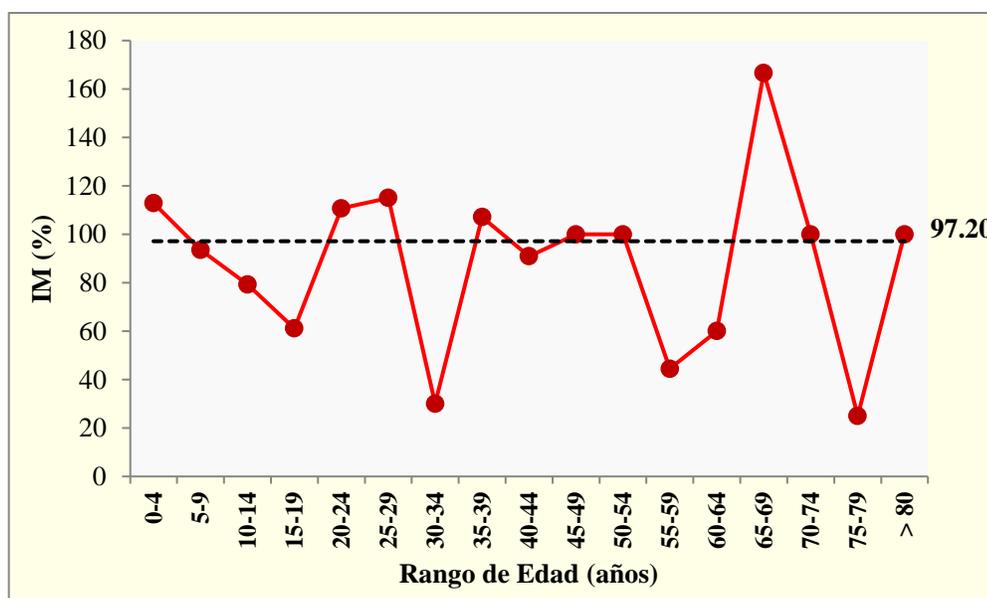


Figura 6. Índice de masculinidad (IM) por edades en tres comunidades rurales de Apacunca. N=510.

COVEG (2013), menciona que una población mantiene una relación natural de 97 varones por cada 100 mujeres, y este debería de ser el índice de masculinidad natural de una población, no obstante por razones sociales puede ser superior o inferior por regiones mundiales, nacionales o subnacionales. El INIDE (2007), reporta que a nivel nacional el índice de masculinidad es del 97.2%, en las comunidades de los municipios de Nandaime (Granada) y El Crucero (Managua) se muestrearon más mujeres que hombres (Benavides y Morán, 2013).

En el caso de las comunidades estudiadas, algunos de los hombres trabajan por temporada agrícola en Costa Rica y otros viajan a El Salvador. Lo anterior, contrasta con lo expuesto por el INIDE (2007) al indicar que el índice de masculinidad en los censos es similar y asume valores inferiores a 100 en edades tempranas, por lo que, entre otras cosas, asume una estructura de migración por sexo y edad similar en las últimas décadas.

#### **4.1.4. Tasa de Analfabetismo**

La educación es determinante para potenciar el desarrollo integral de un país. El capital humano acumulado, es lo que permite mejorar las condiciones de vida de la población. A mayor nivel de educación y formación se traducen en mayores y mejores oportunidades de empleo y condiciones de vida (INIDE, 2005). Por otro lado, la UCA (2010) reporta que los pobres extremos no alcanzan un buen nivel educativo, ya que el 41% no tiene ningún nivel de instrucción y el 50.6% únicamente logra cursar la primaria.

Lestage (1982), asevera que existe una relación del analfabetismo con la demografía, y la relación es importante no sólo por las consecuencias cuantitativas, sino también en el plano cualitativo, ya que la multiplicidad y la complejidad de los factores que intervienen en los fenómenos demográficos pueden incidir en los programas de alfabetización, y asevera que el analfabetismo es inherente al grado de subdesarrollo de un país. Sobre esto, el MECD (2004), agrega que la educación es un factor primordial estratégico, prioritario y condición indispensable para el desarrollo social y económico de Nicaragua.

La tasa de analfabetismo para América Latina y el Caribe en las edades mayores a 15 años, fue del 12.7% para el año 2000, el PNUD (2007) la tasa de analfabetismo durante el período 1995-2005, fue del 30.9% en Guatemala, 19.4% en El Salvador, 20% en Honduras, 23.3% en Nicaragua, 5.1% en Costa Rica y 8.1% en Panamá, con una media general del 9.7% de analfabetismo en América Latina y El Caribe.

Datos preliminares del PNUD (2007), informan de un 22.2%, 20.2% y 7.5% de analfabetismo para los años 2006, 2007 y 2008, respectivamente. Por otro lado, se considera que Nicaragua ya situó el índice de analfabetismo por debajo del 5%, y que está a punto de conseguir el acceso universal de la infancia a la educación fundamental e implementar medidas eficaces para evitar el analfabetismo de retorno y erradicar el analfabetismo político.

El presente estudio, determinó que los comunitarios mayores a 15 años mostraron niveles de analfabetismo de 7.4, 7.7 y 13 % para las comunidades de El Jicote, Apacunca y Aquespalapa, respectivamente. Los niveles de analfabetismo fueron bajos en los rangos de 15-24, 25-34 con promedios de 2.5 y 2% (Figura 7).

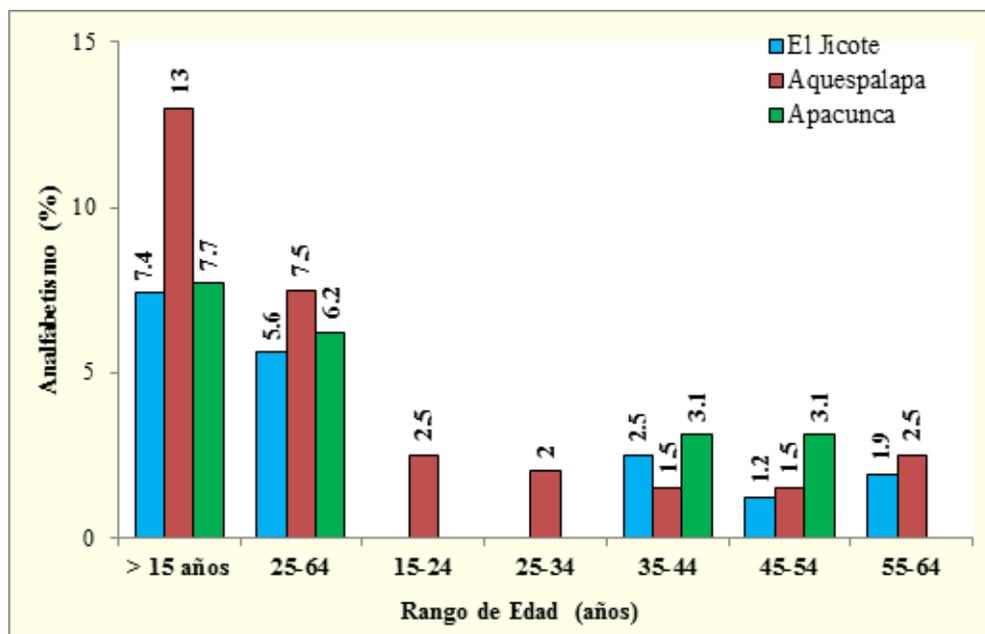


Figura 7. Significación y tasa de analfabetismo en diferentes rangos de edades en tres comunidades rurales de Nicaragua.

## 4.2. Análisis de Componentes Principales (ACP)

Los objetivos del ACP es generar nuevas variables que expresen la información original, reducir la dimensión, y descartar variables correlacionadas y de menor inferencia en la variación (Pla, 1986). El ACP ayuda a discriminar las variables que más aportan a la variación, es decir que a partir de una base de datos proveniente de encuestas socioeconómicas con variables cualitativas y cuantitativas, reducirlas a un menor número de variables manteniendo la información posible (Benavides y Morán, 2013).

Al integrar el ICVV con las variables discriminantes y realizar el ACP, el primer componente principal extrajo el 63.2% de la desviación total. El grado de correlación de las variables con respecto a los componentes principales es inherente al aporte de las variancias a los mismos. Las variables de mayor discriminación fueron la religión, meses de acceso, producción agrícola, entre otras (Cuadro 4).

Cuadro 4. Correlación y aporte de las variables en los tres primeros componentes principales.  $\lambda_1=7.0$  y  $\lambda_2=3$ . CC=0.99.

Variable	Correlación (r)		Aporte (%)		
	CP 1	CP 2	CP 1	CP 2	CP 3
X1	0.91	-0.41	0.34	-0.25	0.00
X2	0.88	0.48	0.32	0.30	-0.54
X3	-0.87	-0.50	-0.32	-0.31	-0.09
X4	0.91	-0.41	0.34	-0.25	0.15
X5	0.68	0.73	0.25	0.45	0.01
X6	0.76	-0.65	0.28	-0.40	-0.31
X7	0.99	-0.13	0.36	-0.08	0.72
X8	0.99	-0.13	0.36	-0.08	-0.15
X9	-0.93	0.36	-0.34	0.22	0.17
ICVV	0.59	0.81	0.22	0.50	0.11

La religión (X7), la tenencia de la tierra (X5), el ICVV y el sexo (X3) caracterizaron a las comunidades de Aquespalapa y El Jicote con el 63.2% de desviación, y se aislaron de Apacunca con un coeficiente cofenético (CC) de 0.87%. Resultados similares obtuvieron Benavides y Morán (2013) al relacionar comunidades de Las Sabanas y Granada. Aquespalapa y El Jicote presentaron ICVV con un rango de tres y cinco con un 67%. El 60% de estas comunidades estaban organizados y son propietarios de sus tierras, con áreas de 0.25 y 0.5 manzanas. Asimismo en los hogares de estas familias habitan entre tres y cinco personas (Figura 8).

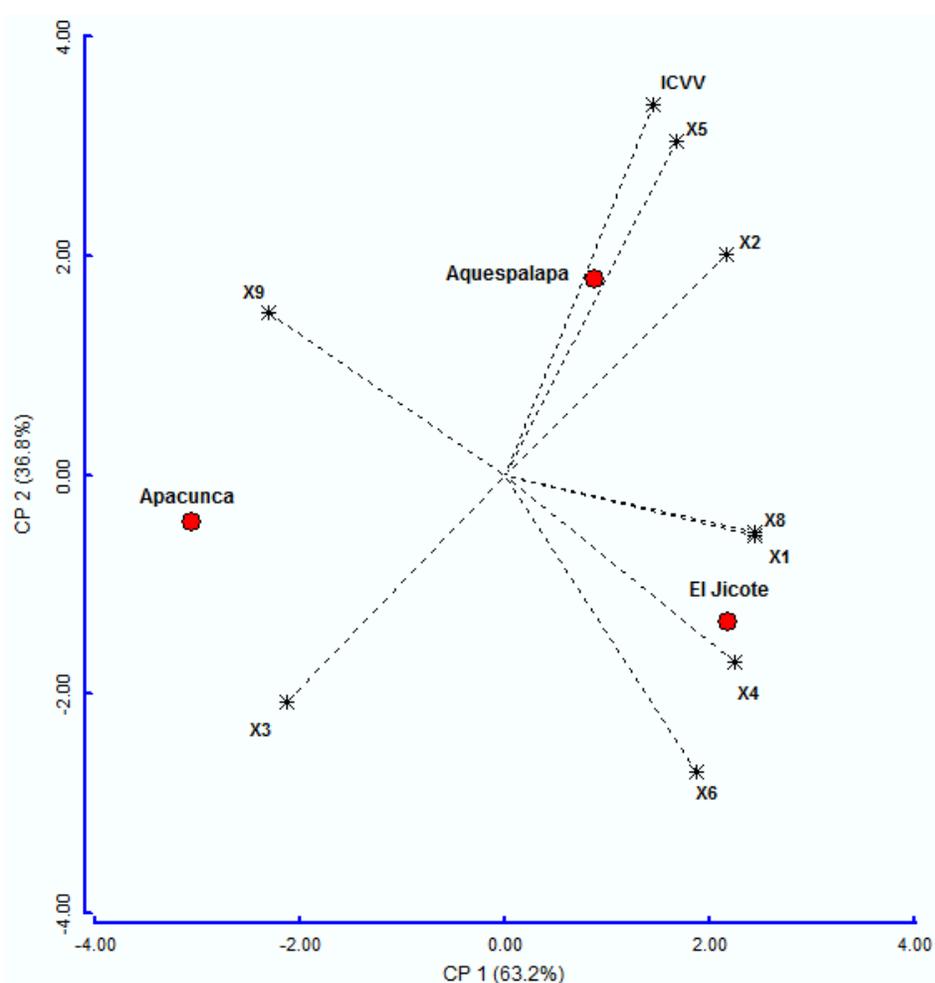


Figura 8. Análisis de componentes principales en tres comunidades rurales de Nicaragua. CC=0.87.

### **4.3. El teocintle anual de Nicaragua**

El maíz era desconocido por los europeos hasta 1492. Este era cultivado en Mesoamérica, constituyendo el alimento básico de las civilizaciones Aztecas, Mayas e Incas. Para muchos investigadores el nivel cultural de estas civilizaciones no se hubiera alcanzado sin el maíz, ya que desempeñaba un papel predominante en las creencias y ceremonias religiosas como elemento decorativo de cerámicas, tumbas, templos y esculturas, siendo además motivo de leyendas, y tradiciones que resaltan la importancia económica, agrícola y social de su cultivo (Segovia *et al.*, 1999; citado por Benavides, 2003).

De acuerdo con muchos autores el teocintle es el ancestro del maíz y las diferencias en la estructura de estas especies han aparecido a través de la domesticación. Mangelsdorf (1986), argumentó que el teocintle es la forma mutante del maíz y que contrario a la teoría del teocintle como ancestro, el maíz fue el ancestro de no solo el maíz cultivado sino también del teocintle. En 1983 esta posición fue modificada, posicionando al maíz como al ancestro del teocintle anual y describiendo a los teocintles perennes como las plantas silvestres más antiguas. Aunque las explicaciones del origen del maíz y el teocintle son diametralmente opuestas, ambas teorías asumen los mismos eventos evolutivos y cambios morfológicos que llevaron a la domesticación del maíz (Wilkes, 1995).

El teocintle anual de Nicaragua, *Zea nicaraguensis* Iltis & Benz, se encuentra a una altitud entre 0 y 10 msnm en la depresión de Apacunca, y en su hábitat natural la mayoría de las plantas superan los 5 metros, más de 5 centímetros de diámetro del tallo, longitud de hoja superior a 100 cm y raíces prominentes; longitud de panojas de más de 50 cm, esto indica que los descriptores que conforman la panoja son mayores que los valores de otros teocintles mesoamericanos. Presenta de 5 a 8 rugosidades transversales bien pronunciadas en las glumas (Iltis y Benz, 2000; citado por Benavides, 2003), especialmente cuando están jóvenes (Figura 9).

La forma de la semilla es trapezoidal (casi romboide) y la parte central presenta forma circular (transversalmente). Tiene mayor longitud de semilla, ya que no es triangular y frecuentemente tiene 5 o 6 cariósipos por mazorca (Figura 10).



Figura 9. Inflorescencia masculina (panoja) y arrugas en glumas inferiores de una rama de la panoja del teocintle anual.



Figura 10. Espiga y frutos del teocintle de Nicaragua *Zea nicaraguensis* (Iltis & Benz).

La distribución del teocintle en Nicaragua está limitada al occidente del país, departamento de Chinandega. En la actualidad esta especie se encuentra en la comunidad Cayanlipe (12° 52' 25" N, 86° 54' 50" O, 15 msnm) y Apacunca (12° 53' 45" N, 86° 59' 00", 9 msnm) en los municipios de Villanueva y Somotillo, respectivamente. La población de Apacunca se encuentra a 3.5 km al noreste de la hacienda que lleva el mismo nombre, específicamente en El Papalonal (Apacunca) a la orilla del río Bocana que es un afluente del estero Palo Grande. El área de El Papalonal se encuentra dentro de un área de 42 hectáreas propiedad del Señor Oscar Martínez. Actualmente es la población más grande y abarca una hectárea. Dicha población puede variar en área cada año y está condicionada por el pastoreo del ganado, quema del pasto y condiciones ambientales, principalmente.

#### **4.3.1. Nombres comunes del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz)**

Los nombres comunes son de gran importancia en las exploraciones para estudiar y coleccionar especies silvestres, como es el caso del teocintle el cual tiene una gran semejanza con la planta de maíz, Sánchez *et al.*, (1998); reporta algunos nombres asignados al teocintle en México, donde sobresalen: maicillo, acintle, acecentli, maíz silvestre, maíz de pájaro, maíz forrajero, maíz del indio, milpilla, entre otras. Benavides (2003), reporta nombres comunes, tales como teocintle o teosintle, tiosinto, maicillo, maíz forrajero, maíz de pájaro, maíz silvestre y maíz de laguna en Apacunca y El Papalonal (Somotillo) y Cayanlipe (Somotillo); así como maíz de playa y maíz de costa.

Las personas entrevistadas en las comunidades reportaron los nombres de teosinto (24%) y teocintle, y el 14% no lo conocen. Las designaciones menores fueron relacionadas al maíz (maíz de montaña, maíz de costa y maíz silvestre). Otros nombres vulgares (8%) correspondieron a teosinte, maíz híbrido, maíz viejo, maizón de costa, millón, zacate de montaña, zacate lagunero. Dichas designaciones deben de ser consideradas en los viajes de exploración o recolección de semillas en la zona (Figura 11).

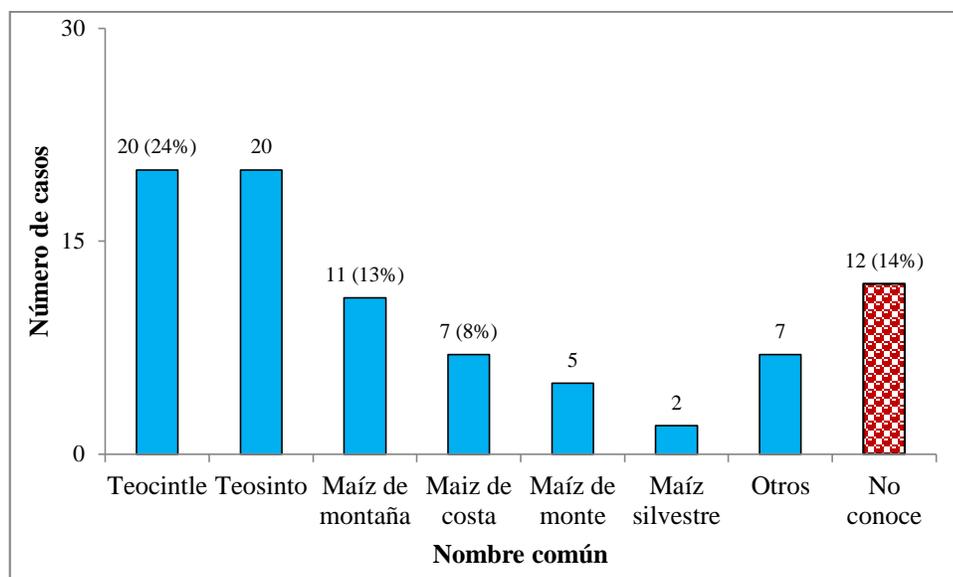


Figura 11. Nombres comunes para el teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltiz & Benz), de Nicaragua en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca. N=84.

Autores como Cabrera (1984) y Guzmán (1982); mencionan que los nombres que se les asignan al teocintle, están asociado al nombre de animales que se alimentan de sus semillas o frutos y a la forma de la misma, sin embargo no se cuenta con información científica acerca de la sobrevivencia del embrión al ser ingerido por las aves y la posibilidad de dar origen a una nueva planta. En el presente estudio, se encontraron denominaciones muy similares a las reportadas por Sánchez (1998) y Benavides (2003); agregando otros, como maíz de monte y de montaña, zacate lagunero, zacate de montaña, entre otros.

#### 4.3.2. Interés por el teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz)

En la actualidad la pérdida de diversidad genética ha tomado gran importancia, considerando que este proceso continúe cada vez a mayor velocidad en el futuro, se deben realizar esfuerzos para preservar las especies criollas y silvestres, cabe destacar la importancia del teocintle en el incremento de la variación y la formación de nuevas razas de maíz (Mangelsdorf y Reeves, 1959; citado por Benavides, 2003).

Los resultados obtenidos en la Figura 12, indican que el 35% de las personas encuestadas no tenían interés por el teocintle, lo que dificulta los esfuerzos de conservación de la especie, esto se debe al desconocimiento de la población y de algunas instituciones del estado como las alcaldías acerca de la importancia de la especie como reservorio genético para ser utilizado en los programas de mejoramiento.

Las organizaciones más reconocidas y que están interesadas en la conservación del teocintle, son sin lugar a dudas el MARENA y la Universidad Nacional Agraria (UNA), con un 29% y 20%, respectivamente. Otras instituciones y organismos interesados por el teocintle (8%) fueron Banco Mundial, Cooperativa local, Cuenta Reto del Milenio, INTA, Alcaldías y UNAN\_León (Figura 12).

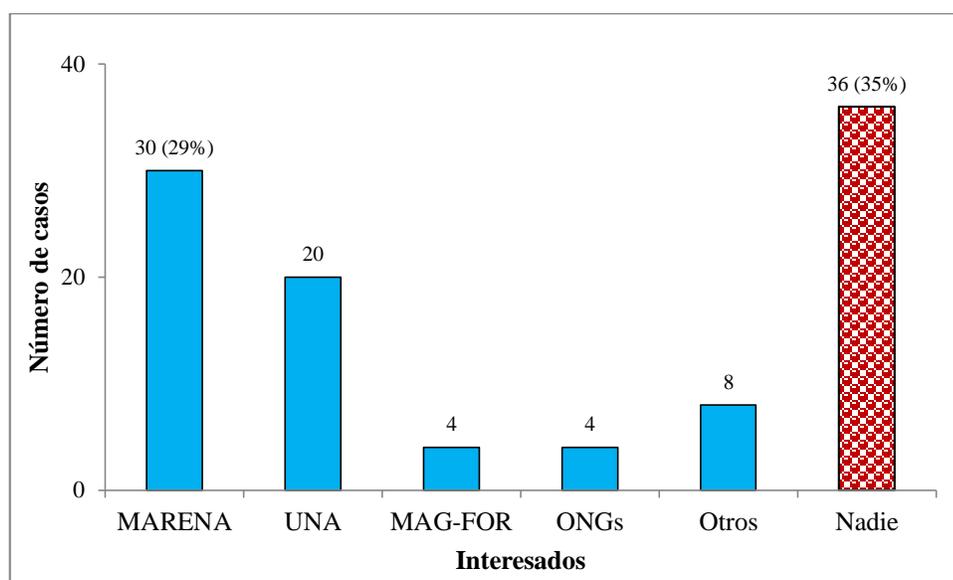


Figura 12. Interés por la conservación del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltiz & Benz), en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca. N=102.

### 4.3.3. Ubicación del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz) en la zona de Apacunca

Benavides y Loaisiga (1997), en un viaje de prospección ubican al teocintle a las orillas del río villa nueva, en la comunidad de Apacunca, Cayalipe, El Papalonal y orillas de la carretera. Sin embargo en la actualidad muchos de los sitios donde anteriormente se reportaba esta especie han sufrido cambios producto de la acción del hombre y la naturaleza y por consiguiente el teocintle ha desaparecido.

De acuerdo a las prospecciones realizadas y la información recopilada en el 2010, indica que el teocintle se puede encontrar en Apacunca y específicamente en la finca del Sr. Oscar Martínez. El 30% de las personas entrevistadas afirman que no han visto teocintle en la zona (Figura 13). Se hace mención de otras localidades donde pueda existir, pero las personas que transitan estas áreas afirman que el teocintle sólo se encuentra en la finca antes mencionada.

Un 28% de los entrevistados (Otros) afirmó que el teocintle se encontraba también en El Bonete, Finca del Sr. Alberto Rodríguez, Finca Guadalupe, Israel, Villanueva, Malpaisillo, San Miguelito, Cooperativa Andrés Valle (Nora Varela), Cooperativa Salvador Ramírez, Los Martínez (Las Cruces), En la montaña, Finca de Sra. Aparicia García y Las Cuchillas.

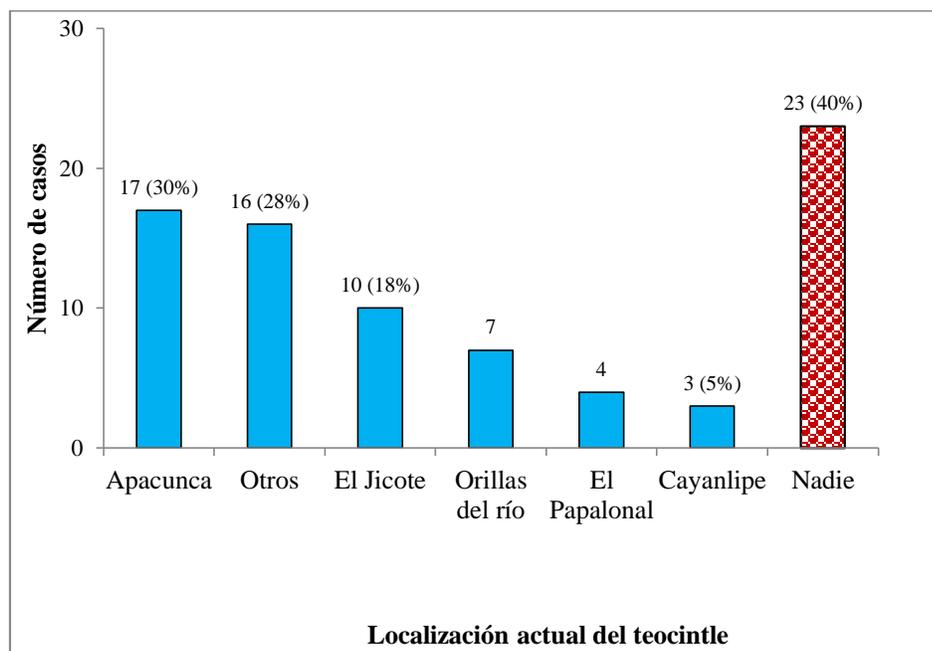


Figura 13. Posible ubicación actual del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltiz & Benz) en la zona. N=57.

Debido al interés en la preservación de la especie se trató de indagar con los habitantes de la reserva sobre posibles lugares donde pueda existir en la actualidad el teocintle, la mayoría de los pobladores (63%) afirmó no haber visto teocintle en la zona, pero consideraron la existencia del mismo a las orillas de los ríos y en los llanos de Apacunca y Cayalipe en Somotillo (Figura 14).

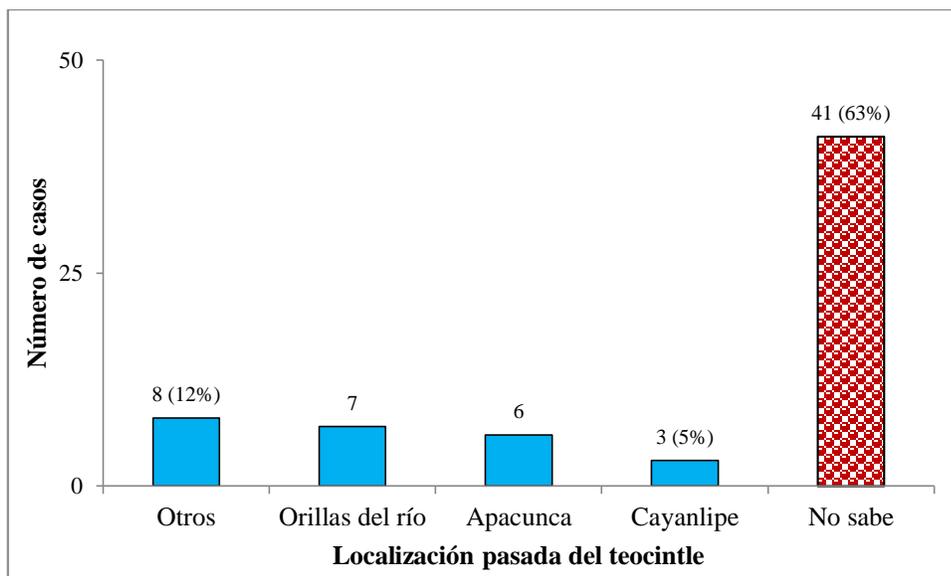


Figura 14. Ubicación pasada del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltiz & Benz) en la zona. N=65.

#### 4.3.4. Germinación de la semilla del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz) en la zona de Apacunca

Es el conjunto de fenómenos por los cuales el embrión, que se halla en estado de vida latente dentro de la semilla, reanuda su crecimiento y se desarrolla para formar una plántula se denomina germinación, para que se produzca este proceso deben darse condiciones fisiológicas entre las cuales las más importantes son oxigenación, temperatura, luz y humedad (FAO, 1979; citado por Morán, 2012).

Debido a la importancia de la especie como reservorio genético, se realizaron entrevistas a los pobladores en donde se determinó que en su mayoría desconocen las posibles áreas donde se encuentra el teocintle, tampoco tienen conocimiento acerca del establecimiento de las plántulas en el campo. El 69% de encuestados no sabe de la germinación del teocintle, y una gran minoría agrega que la germinación de los frutos ocurre durante el período de abril a mayo (Figura 15).

Estos resultados son muy similares a los reportados por Benavides (2003); en donde indica que el teocintle se establece a inicios de abril y antes de junio. En Las Brisas, donde antes existía esta especie se establece durante los meses de enero y febrero se pudo observar que los suelos arcillosos se agrietaban y las semillas caían al fondo de las grietas, posteriormente con las primeras lluvias las arcillas se expandían y la mayoría de las semillas germinaban.

Una de las características de la semilla del teocintle es que la latencia, hace que la germinación sea esparcida a través del tiempo y espacio limitado al área de su establecimiento. La germinación se extiende desde finales de abril hasta junio, con mayor frecuencia en el mes de mayo, sólo si las condiciones edáficas y ambientales son las adecuadas (Figura 15).

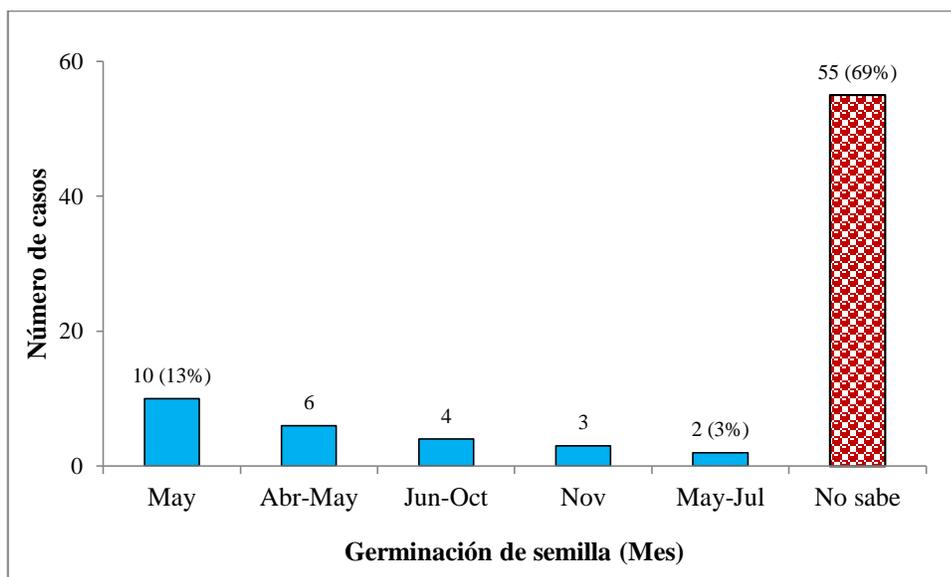


Figura 15. Períodos de germinación del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltiz & Benz), reportados por pobladores en Apacunca. N=80.

La semilla de teocintle madura generalmente no es consumida por el ganado, puesto que durante ese período las plantas están casi secas; pero si se consumen las partes aún verdes de las ramas laterales y vástagos, éstas pasan por el tracto digestivo del bovino y posiblemente puede perder dormancia, a la vez que son diseminadas en el área de pastoreo, lo que facilita la dispersión de la especie por las áreas vecinas; sin embargo esto no asegura la germinación de las mismas en el campo.

Durante las visitas al área de El Papalonal también se observó que los tordos (*Tangavius aeneus*) injerían las semillas inmaduras (Benavides, 2003). Wilkes (1995), reporta que en México existen muchas milpas (parcelas) que son utilizadas para pastorear el ganado lechero y las cariósides endurecidas del teocintle pasan por el tracto digestivo del ganado sin ser digerida, por lo que tienen oportunidad de germinar.

#### **4.3.5. Utilización del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz) en la zona de Apacunca**

Para la mayoría de las personas (N=82) que habitan las comunidades en donde antes se encontraba el teocintle desconocen de él, es también notorio observar que no tienen ninguna idea del uso potencial que representa el teocintle para la comunidad. Aunque el 79 % del muestreo indicó no saber el uso del teocintle, el 15%, 5% y 1% reconoce que se le puede usar para forraje, construcción pequeña de chozas temporales y trojas para secar maíz, respectivamente (Figura 16). Benavides (2003), reporta que el principal uso que algunos pobladores daban al teocintle era como pasto natural para alimentar al ganado.

Morán (2012), menciona que esta especie presenta una tasa de degradación ruminal del 35%, teniendo una buena aceptación por parte del ganado mayor. Asimismo, informa que la caña o tallo del teocintle era cortada y utilizada para cazar garrobos (*Ctenosaura similis*), iguanas (*Iguana iguana*) y otros animales pequeños. También se fabricaban tapezcos en forma de enramadas para secar y almacenar maíz, y pequeñas viviendas temporales o enramadas. En la actualidad el uso de la especie no ha cambiado y sigue siendo una importante fuente de alimento para el ganado que albergan los productores de la reserva.

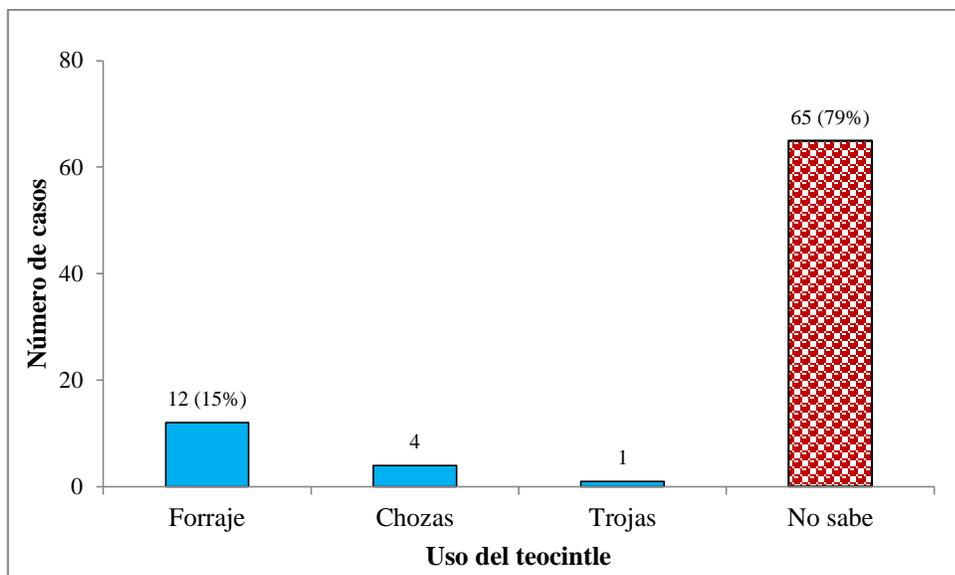


Figura 16. Utilidad del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltiz & Benz) en la zona de Apacunca.

En los resultados de las encuestas más del 45 % de las personas encuestadas, no saben de la alimentación del teocintle para los animales domésticos; pero basado en el parecido del este con el maíz, en los aspectos morfológicos, aseguran que lo pueden consumir los bovinos, aves y otros animales menores (Figura 17). Estos resultados concuerdan con los reportados por Benavides (2003) y Morán (2012).

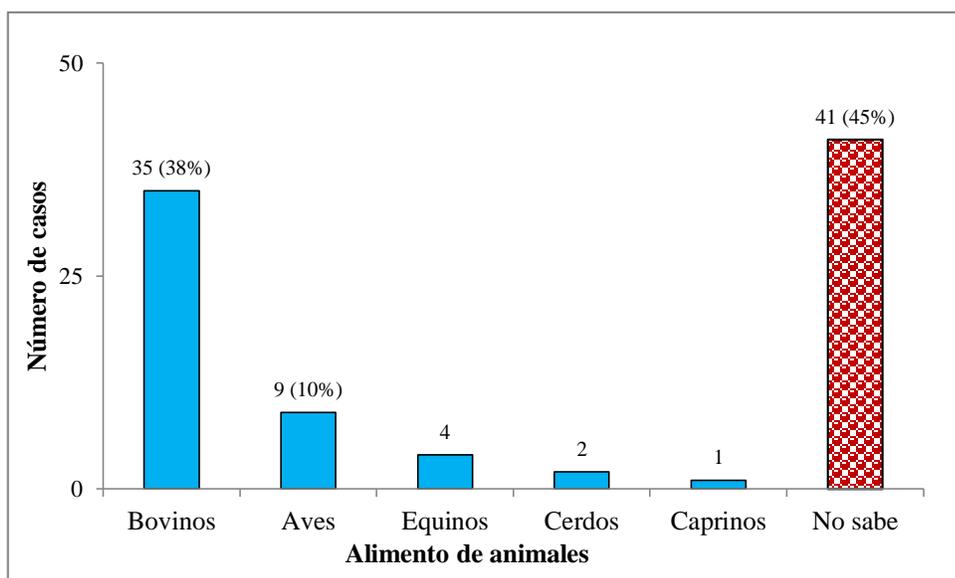


Figura 17. Animales que se pueden alimentar del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltiz & Benz) en la zona de Apacunca. N=92.

De igual manera, los pobladores de las comunidades vecinas a Apacunca reconocen el posible beneficio que el teocintle pueda tener para ellos. Aunque 57% de muestras no sabe, algunos consideran que se pueda utilizar para la mejora del maíz (17%), esta respuesta puede estar relacionada con la información e interés que algunos técnicos han tergiversado acerca de las bondades esta especie. Otros pobladores reconocen la importancia del ecoturismo (6%) como un potencial indirecto para la conservación de la especie (Figura 18).

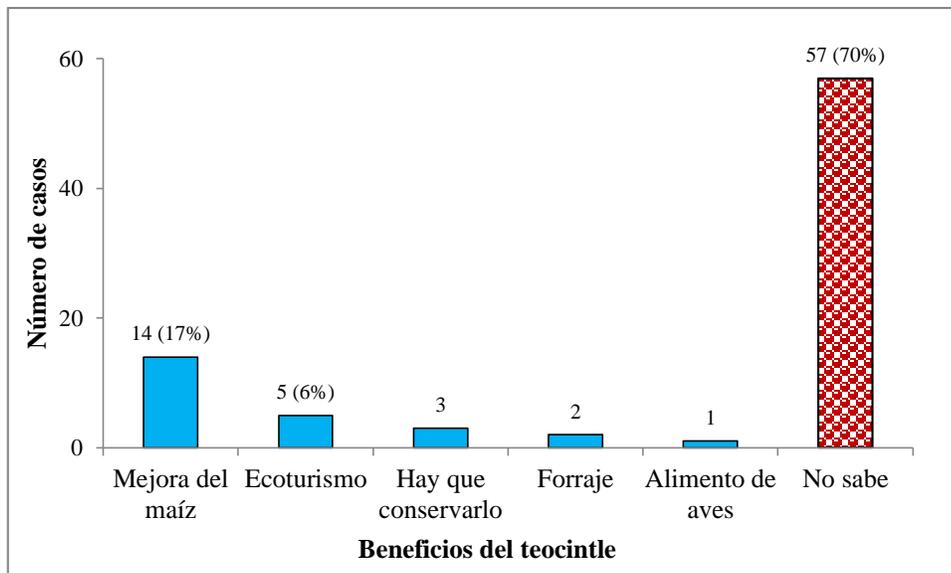


Figura 18. Posibles beneficios del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltiz & Benz) en la zona de Apacunca. N=82.

Basado en el conocimiento, utilidad y bondades del teocintle por parte de las comunidades, se puede deducir el interés que éstos tengan por esta especie. La mitad de las encuestas realizadas indicaron que existe el interés de conservar; pero otro tanto no respondió, un 5% no opinó (Figura 19). Estos resultados evidencian que el teocintle no es un rubro de importancia y el potencial del mismo; así como de los recursos genéticos de la zona no son de mucho interés para los pobladores, en donde se deben educar sobre la conservación de los recursos genéticos, la cual debe de considerar como un punto estratégico.

#### **4.3.6. Análisis de correspondencia en el tamaño de la Unidad Familiar Productiva (UFP)**

El Análisis de Correspondencias es una técnica de reducción de dimensión y elaboración de mapas porcentuales. Estos se basan en la asociación de un conjunto de características descriptivas o atributos; por lo que la finalidad es determinar la posición de una serie de objetos según una serie de características a través de un espacio vectorial. Asimismo, examina las relaciones entre categorías de datos nominales mediante la medida de asociación de la chi-cuadrado (Judez, 1989; Hair *et al.*, 2005; citado por Raimundini *et al.*, 2009).

El 53.7% de las Unidades Familiares Productivas, tuvieron extensiones menores a las 10 manzanas, con un intervalo de confianza de  $35.20 \pm 59.96$ . Resultados similares reportan Calero (2015) y Benavides *et al.*, (2012) en estudios realizados en comunidades rurales de Las Sabanas (Madríz) y El Crucero (Managua). Al asociarlos con el número de miembros que conforman las familias el 36.1% y 47.2% de las familias presentaron rangos de 1-3 y 4-6 miembros, respectivamente, con un intervalo de confianza de  $4.47 \pm 2.44$  (media  $\pm$  desviación estándar). Dichos resultados contrastan con los de Benavides *et al.*, (2012).

En la Figura 19, se aprecia la correspondencia de los rangos de las variables área de las UFP y el número de miembros en las familias. Con un 68% de variación en el primer componente se dispersan las familias que presentan entre 7 y 9 personas en el hogar y que poseen parcelas entre 1 y 5 manzanas. El segundo eje aisló el 30% de la variación con los rangos conformados. De igual manera, se pudo apreciar que las familias con mayor área en sus parcelas, mostraron los menores rangos en cuanto al tamaño del grupo familiar.

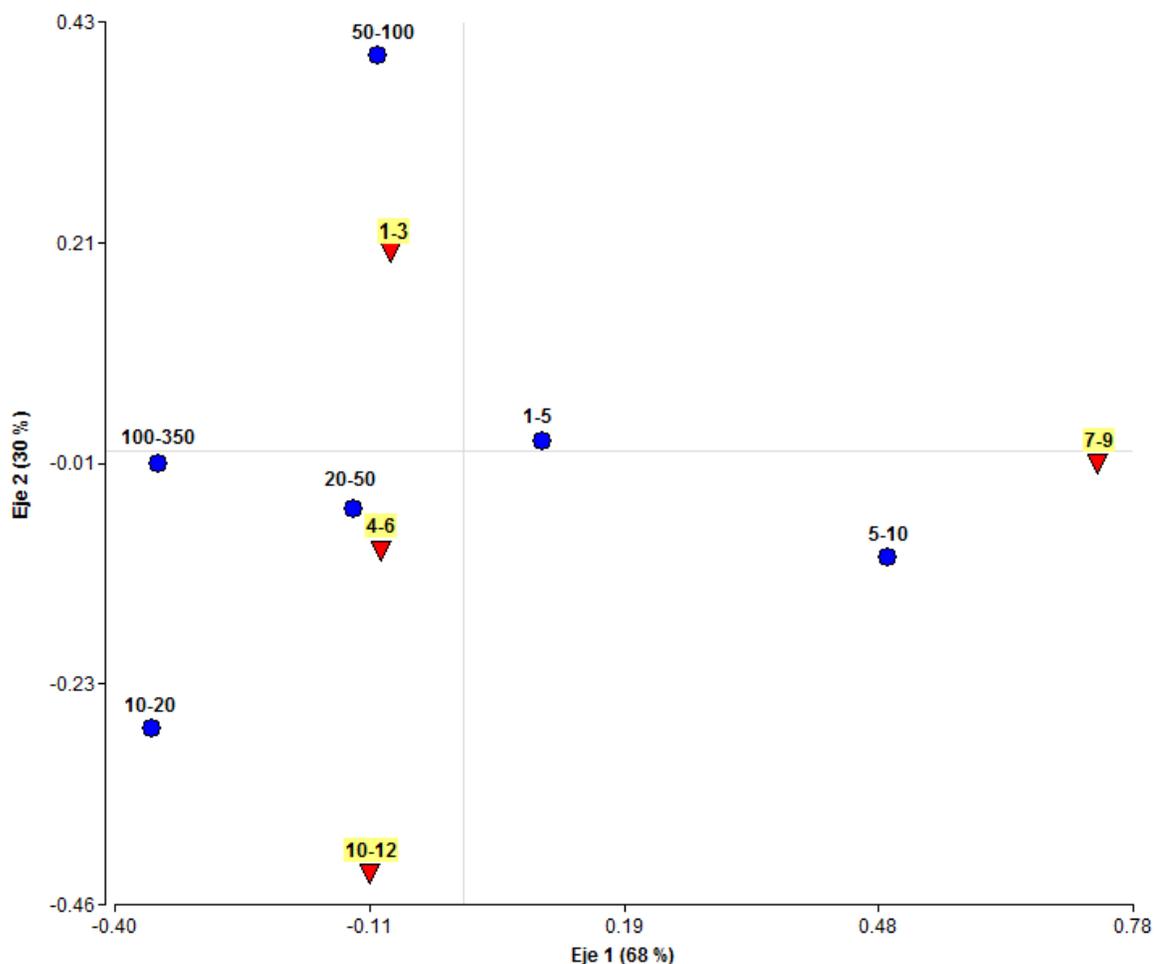


Figura 19. Análisis de correspondencia entre el área (●) de UFP y el número de miembros en la familia (▼) en las comunidades de Aquespalapa, El Jicote y Apacunca.

La inclusión de los comunitarios, tanto en la identificación de problema como la implementación de estrategia de trabajo es fundamental para los planes de conservación de los recursos naturales dentro del área protegida de Apacunca, tomando en consideración las condiciones climáticas adversas que afectan dicha área, los talleres sirvieron para definir estrategias de conservación de algunas especies de gran importancia en la conservación de los recursos fitogenéticos así como la coordinación con algunas instituciones del estado. Por otro lado, la incorporación de estudiantes a las comunidades rurales mediante un proceso participativo estimuló el desarrollo de su ingenio y habilidades tanto para identificar y analizar los problemas (Benavides *et al.*, 2010).

#### **4.4. Descripción del estudio 2:** Análisis general de los principales sistemas productivos dentro de la reserva mediante la aplicación de indicadores agroecológico e índice de biodiversidad

##### **4.4.1. Análisis de los sistemas productivos dentro de la reserva**

De acuerdo al MARENA (2006), la reserva fue creada con el propósito de salvaguardar las poblaciones silvestres de teocintle (*Z. nicaraguensis* Iltis & Benz). Desde su creación esta área protegida ha sufrido diversas modificaciones, en donde la vegetación primaria se ha reemplazado por sistemas productivos, siendo la explotación ganadera y el monocultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) los predominantes dentro de la reserva, para los productores han eliminado la cobertura vegetal y en su lugar han establecido pastos mejorados. Benavides (2003), indica que las áreas de bosque y teocintales, han sido reducidas drásticamente por las acciones del hombre y los fenómenos naturales que impactaron la reserva de Apacunca, esto contribuyó significativamente a la pérdida de biodiversidad en la última década.

Benavides *et al.*, (2010) reportan que en esta área protegida la expansión del monocultivo de la caña de azúcar ha venido en aumento hasta alcanzar un aproximado de mil hectáreas, en la zona de amortiguamiento muy cercano a la zona núcleo (Figura 20). El MARENA (2006), menciona que el avance de la frontera agrícola cada vez es mayor dentro de la reserva, poniendo en peligro la única población de teocintle existente en la actualidad, así mismo los incendios forestales en el interior de la reserva provocado por cazadores y recolectores de miel silvestre, constituyen otro problema de gran importancia. Los cortes de madera para el establecimiento de pastos para el engorde de ganado, ha constituido una amenaza a la conservación de los bosques existentes (Figura 20).

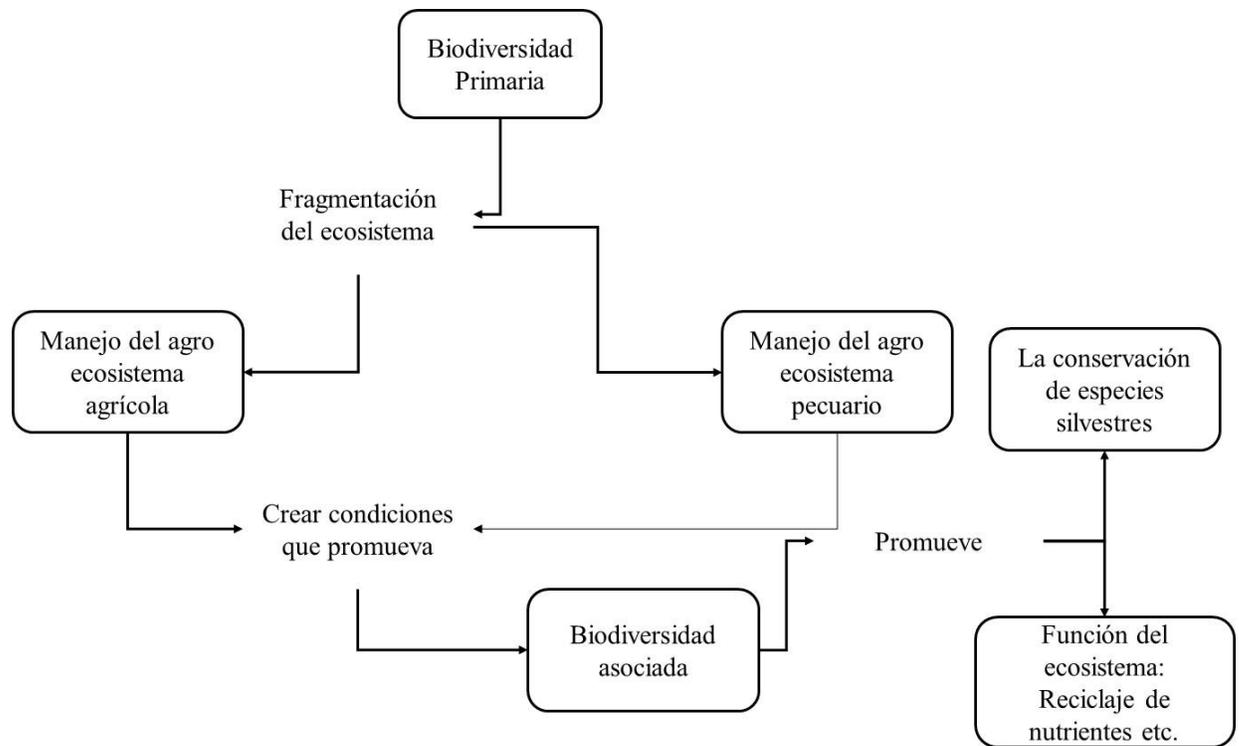


Figura 20. Análisis del proceso de fragmentación de hábitat y estrategias de mejora de los sistemas productivos presentes en la reserva de Apacunca (metodología propuesta por Altieri & Nicholls, 2002).

Morán (2012), menciona que la eliminación de la cobertura vegetal primaria y la biopiratería ponen en peligro la conservación de los recursos genéticos, este autor menciona que la creación de condiciones medioambientales que favorezcan la conservación de la biodiversidad como es el asocio de diversas especies que conlleve a promover la biodiversidad asociada, dentro de los sistemas de producción e incrementar la flora y fauna del suelo, herbívoros, depredadores y descomponedores, son de gran importancia para mejorar la salud del agro ecosistema. Todos estos esfuerzos deben enfocarse en el aumento del número de insectos benéficos y la conservación de los parientes de algunos rubros de importancia económica (Chacon y Gliessman, 1982), por lo cual es de importancia la conservación de la vegetación autóctona en las áreas de cultivos (Figura 20).

Estudios realizados por Vandermeer y Perfecto (1995) expresan que la biodiversidad planificada tiene una función directa sobre el funcionamiento del agro ecosistema. Según Altieri & Nicholls (2000), el reciclaje de nutrientes es fundamental en los ecosistemas, esto conlleva a mejorar la salud del ecosistema, la rotación de cultivos es fundamental para disminuir la afectación de malezas, insectos plagas y enfermedades, así mismo se incrementan los niveles de fertilidad del suelo al aumentar los niveles de disponibilidad de nitrógeno, con ello se reduce la aplicación de fertilizantes sintéticos, en asociación con prácticas de conservación de suelo, esto es indispensable su puesta en marcha dentro de los sistemas de producción que conforman el área protegida.

En general si existe un buen asociado de plantas, animales y microorganismos, sus interacciones, son componentes claves de la salud del ecosistema, las malezas, enemigos naturales ejercen un control eficiente en los bordes de las zonas de cultivos, esto concuerda con lo expuesto por Altieri (2001).

En la RRG, la proliferación de plagas que afectan los cultivos es cada vez mayor, esto se debe al avance en las áreas de monocultivos (caña de azúcar, ajonjolí, entre otros), así como la aplicación de insecticidas químicos. La ampliación de la frontera agrícola y el mal manejo del suelo contribuyen considerablemente a este fenómeno. Estudios realizados por Benavides *et al.*, (2010), mencionan que durante la estación lluviosa las parcelas de cultivos fueron afectadas por la presencia de ratas (*Ratus* sp.), provenientes de las áreas de caña de azúcar aledañas (Figura 21), las cuales se alimentaron de los frutos de las cosechas de maíz que las familias utilizan para su alimentación. De igual manera esta plaga afectó la salud de las familias y de los animales domésticos.



Figura 21. Avance de la frontera agrícola (ganadería) y el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la RRGGA.

Producto del análisis de los agroecosistemas de la RRGGA, se han planteado diversas estrategias en donde sobresalen las prácticas culturales (labranza mínima, asocio de cultivos, fertilización orgánica) así como los controladores biológicos, los que favorecen el incremento de la diversidad de especies y la disminución de daños ocasionado por las plagas. Para esto, se puede retomar la propuesta de Altieri (2001), quien manifiesta que la conservación del hábitat provee refugio y alimento para enemigos naturales en época de escasez de plagas en el campo, ayudando a mantener un equilibrio natural entre insectos plagas y reguladores naturales (Figura 22).

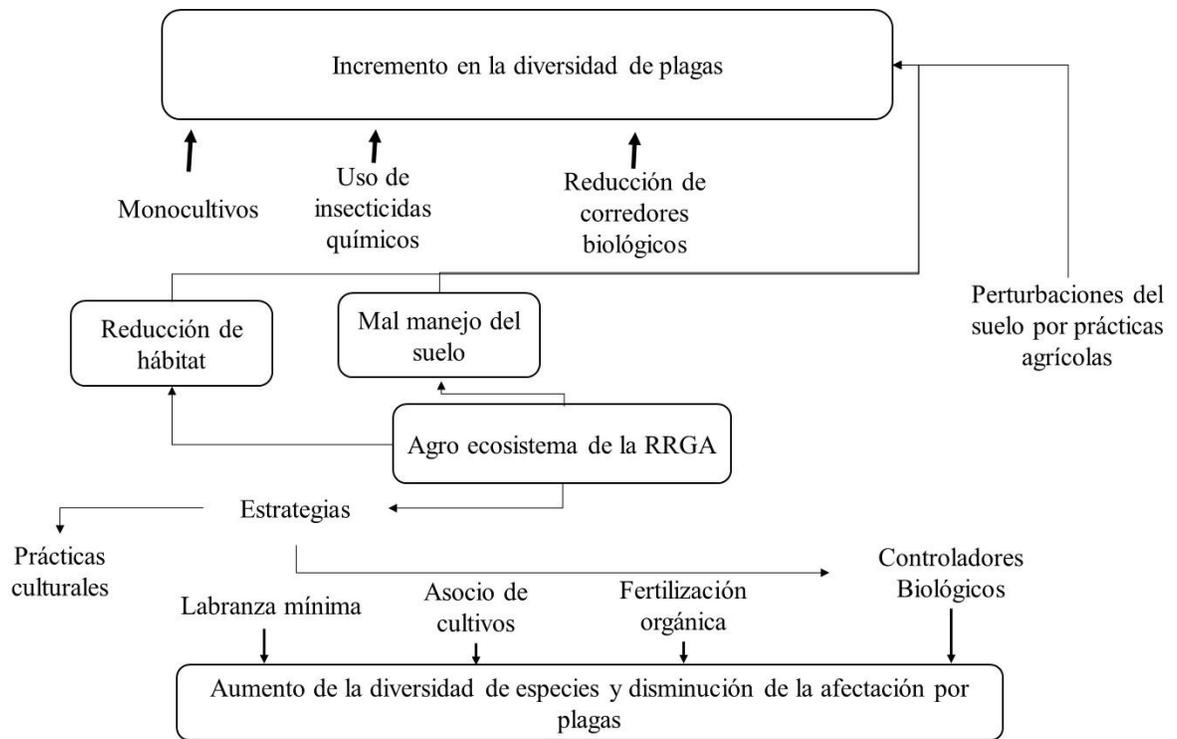


Figura 22. Análisis del agro ecosistema y prácticas asociadas con la diversidad en los sistemas de producción (metodología propuesta por Altieri & Nicholls, 2002).

#### 4.4.2. Análisis de los indicadores agroecológico e índice de biodiversidad

La Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA) presenta una flora mayor propia de la zona, y en menor escala algunas especies introducidas. Los usos reportados de estas especies es su utilización como leña, construcción, cercas, entre otros.

En el presente estudio se consideró como el número de especies y la proporción de los individuos dentro de ellas para cada uno de los sitios de evaluación. Para su estimación se utilizó la expresión de Sorensen (1948). Aun cuando esta función considera diversidad y abundancia. Al realizar el recorrido por las diferentes parcelas se determinó que el remanente de bosque (Parcela 6) fue la que presentó una mayor cantidad de especies, esto se debe al difícil acceso al lugar por lo cual no ha sido interrumpido por la actividad humana (Cuadro 5).

La vegetación arbórea observada con mayor frecuencia en el bosque de la reserva de Apacunca la constituyen el papalón (*Coccoloba floribunda*), carao (*Cassia grandis* L), ceiba (*Ceiba pentandra* (L) Gearth), genízaro (*Pithecelobium saman*), mangle blanco (*Bravasia integerrima*), jícaro de sabanas (*Crecencia alata*) y tamarindo montero (*Dialium guianensis*). Otras especies como el guácimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*) y Nancigüite (*Zeziphus guatemalensis*), constituyen especies que van reemplazando y ocupando los sitios de la vegetación primaria que va desapareciendo. En el cuadro 5, se muestra la riqueza de especies encontradas en las diferentes parcelas de muestreo. Benavides (2003), también reporta este tipo de vegetación por lo cual el número de especies se ha mantenido, no así la cantidad de árboles.

**Cuadro 5.** Número de especies encontradas en las diferentes parcelas muestreadas

Parcelas de las Especies	Número de especies
Parcela 1 (Comunidad El Jicote)	39
Parcela 2 (Comunidad El Jicote)	36
Parcela 3 (Comunidad Asquespalapa)	31
Parcela 4 (Comunidad Asquespalapa)	28
Parcela 5 (Comunidad Apacunca)	29
Remanente de Bosque (Parcela 6, Comunidad Apacunca)	46

Mediante el Índice de Sorensen, se determinó la similaridad entre las parcelas de muestreo, considerando la presencia, ausencia, número de especies comunes y totales. Este índice está diseñado para ser igual a 1 (100%) en caso de igualdad completa e igual a cero (0%) en puntos de muestreo sin especies en común además, posee un fácil cálculo matemático. La relación de la abundancia de las especies compartidas entre las unidades de muestreo se encontró que la parcela dos se asemeja más al remanente del bosque natural, ubicado en la comunidad de Apacunca. Según Salgado-Negret (2007), menciona que los eventos de perturbación naturales o antrópicos causada a la vegetación primaria, distorsionan el comportamiento natural de la flora y fauna afectando considerablemente la regeneración natural.

Se identificaron 46 especies agrupadas en 14 familias de éstas el 16.1% pertenecieron a la familia Mimomaceae, seguido de Caesalpinaceae, Fabaceae y Moraceae con 9.7% respectivamente. La mayoría de las especies muestreadas son utilizadas para madera y leña, y en menor proporción para artesanías, medicina y ornamentales. De estas el 38.7% de las especies son de poca presencia, 25.8% con presencia media, 19% son escasas y un 16.1% son abundantes. En la RRGa, Benavides (2003) informa que la cobertura vegetal primaria de la reserva ha sufrido muchas fragmentaciones y muchas especies han sido desplazadas de sus hábitats y han sido sustituidas por especies menores utilizadas con fines económicos (Figura 23).

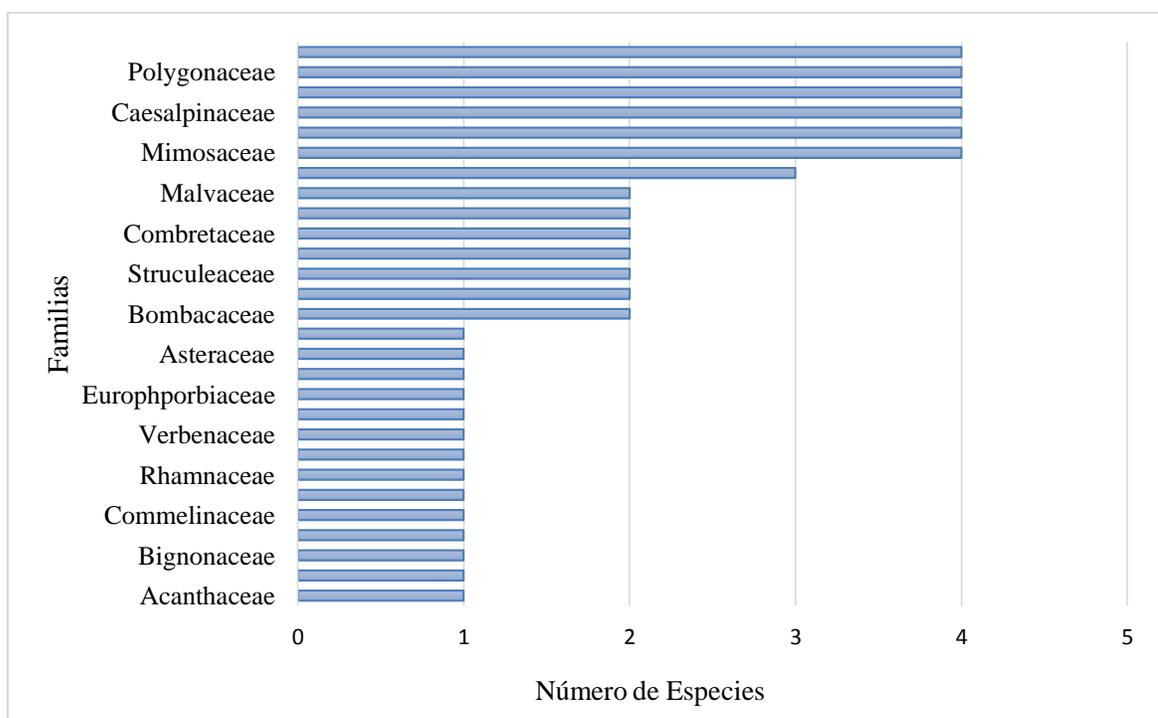


Figura 23. Identificación de las principales familias predominante observada en las comunidades estudiadas.

Al realizar las comparaciones entre la parcela de muestreo 1 y 3 se observó una similitud del 47% (0.47) y comparado con la parcela cuatro un 33 % (0.33), lo cual es considerable; sin embargo se encontró que la Parcela 6 al compararse con la Parcela 5 poseían un 4% de similitud (0.04), esto es el resultado de las actividades humanas producto de la ganadería y agricultura, que van apareciendo especies herbáceas propias de las alteraciones sucesionales de la vegetación original la cual es desplazada o extinguida y reemplazada por otras más agresivas y resistentes a los cambios ecológicos, entre ellas se pudo observar: bledo (*Amaranthus spinosus* L.), verdolaga (*Portulaca oleraceae*), flor amarilla (*Melampodium divaricatum* D. C.).

Se determinó que la flora menor reportada por las familias, son utilizadas para el tratamiento de enfermedades renales, estómago, parásitos intestinales, piel, reumatismo; así como resfriados, dolor de oído y otras son utilizadas como forraje. El 75% de las especies son nativas de la zona el 2% fueron introducidas, el 4% de introducción pasada y el resto es desconocido (Cuadro 6). Según Benavides (2003), el conocimiento etnobotánico obtenido y preservado por muchos años, es promovido por personas de mayor edad, mostrando poco o ningún interés los jóvenes.

**Cuadro 6.** Resultados de los cálculos del índice de Sorensen de las comparaciones de la diversidad de plantas en las diferentes parcelas evaluadas.

Nº del par comparado	Combinación	Especies en común	Especies A	Especies B	Resultados ***
1	Parcela 1* Parcela 2	5	31	12	S= 23%
2	Parcela 1* Parcela 3	16	31	36	S= 47%
3	Parcela 1* Parcela 4	10	31	28	S= 33%
4	Parcela 1* Parcela 5	5	31	39	S=14%
5	Parcela 1* Parcela 6	6	31	46	S=15%
6	Parcela 6* Parcela 3	8	12	36	S= 33%
7	Parcela 2* Parcela 4	7	12	28	S= 35%
8	Parcela 2* Parcela 5	4	12	39	S= 15%
9	Parcela 2* Parcela 6	5	12	46	S= 17%
10	Parcela 3* Parcela 4	6	36	28	S= 18%
11	Parcela 3* Parcela 5	11	36	39	S= 29%
12	Parcela 3* Parcela 6	5	36	46	S=12%
13	Parcela 4* Parcela 5	5	28	39	S= 14%
14	Parcela 4* Parcela 6	7	28	46	S=18%
15	Parcela 5* Parcela 6	2	39	46	S= 4%

\*\*\*  $S = \frac{2C}{A+B} * 100$

#### 4.4.3. Análisis de los indicadores del suelo

El análisis del componente biológico del suelo es fundamental en todos los procesos que ocurren dentro del mismo, al guardar una estrecha relación con la condición y salud de las plantas que soporta. Los suelos presentan texturas que varían desde muy arcillosos hasta franco arcillosos con pendientes menores del 15%. Su clima según Holdridge corresponde a zonas de vida de bosque seco tropical (bs-T) con inclusiones de bosque seco subtropical, cálido monzónico (bs-S) y su precipitación es de aproximadamente 1600 mm/año. Igualmente presenta un período canicular definido, en donde la época seca ocurren el 8% de las precipitaciones y el 92% en época de lluvia y su temperatura media anual oscila entre los 28°C y 29°C (MARENA, 1999).

Los suelos de la zona de Apacunca son arcillosos (Figura 24), con un pH de 7-7.3, materia orgánica de 2.18 %-5 %, fósforo de 48.2 ppm, hierro de 82.8 ppm, y acidéz intercambiable menor a 0.01 meq 100g.



**Figura 24.** Características de los suelos de El Papalonal, Apacunca, hábitat del teocintle de Nicaragua.

Para la determinación de los invertebrados presentes en el suelo se valoró cualitativamente el número de especies y la cantidad de individuos. El método utilizado fue en una sección de control en un área cuadrada de 50 cm x 50 cm, delimitada por un marco de metal, dentro del cual se observó en la superficie la presencia de las distintas especies de invertebrados, se removieron los fragmentos de residuos vegetales, piedras o suelo para poder observar mejor.

Sobre la superficie del suelo la presencia de hormiga negra (*Solenopsis saevissima*) fue muy abundante, y en menor grado otras especies como gallina ciega (*Phyllophaga spp*), ciempiés rojo (*Lithobius spp*), termitas (*Isópteros spp.*), araña (*Atrodectus spp.*), lombrices de tierra (*Lumbricus terrestris*) y gusano alambre (*Agriotes sp.*). Al comparar las comunidades que forman parte de la reserva se encontró que existe similitud en cuanto a la macro biota del suelo, la cual tiene la función de reciclar la materia orgánica y poner mayor cantidad de elementos minerales a disposición de las plantas (Figura 25).

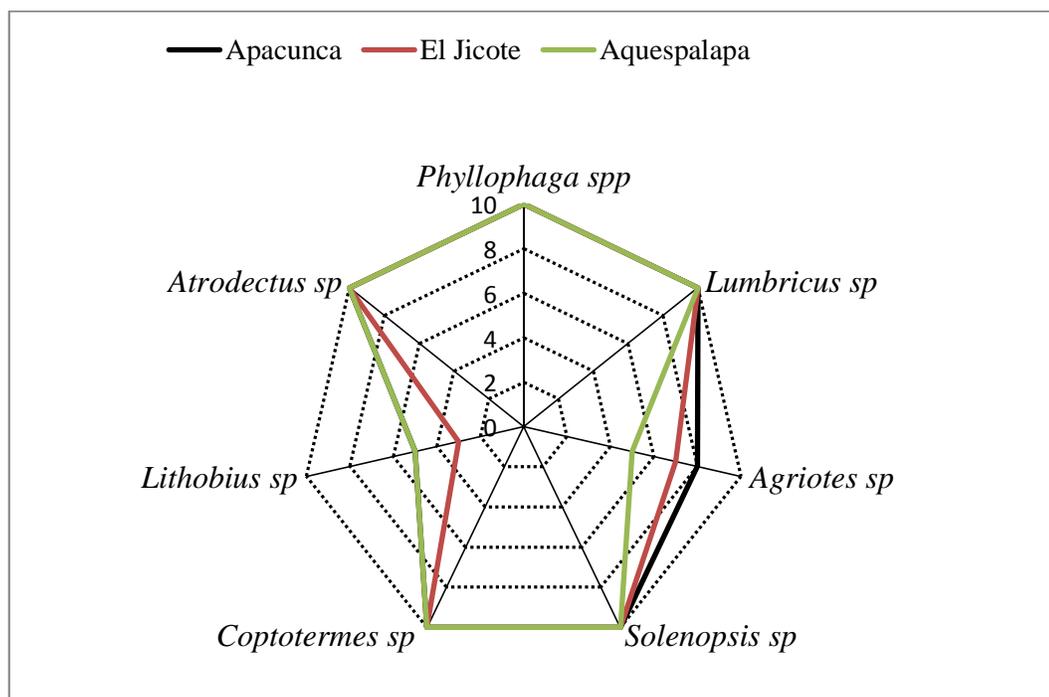


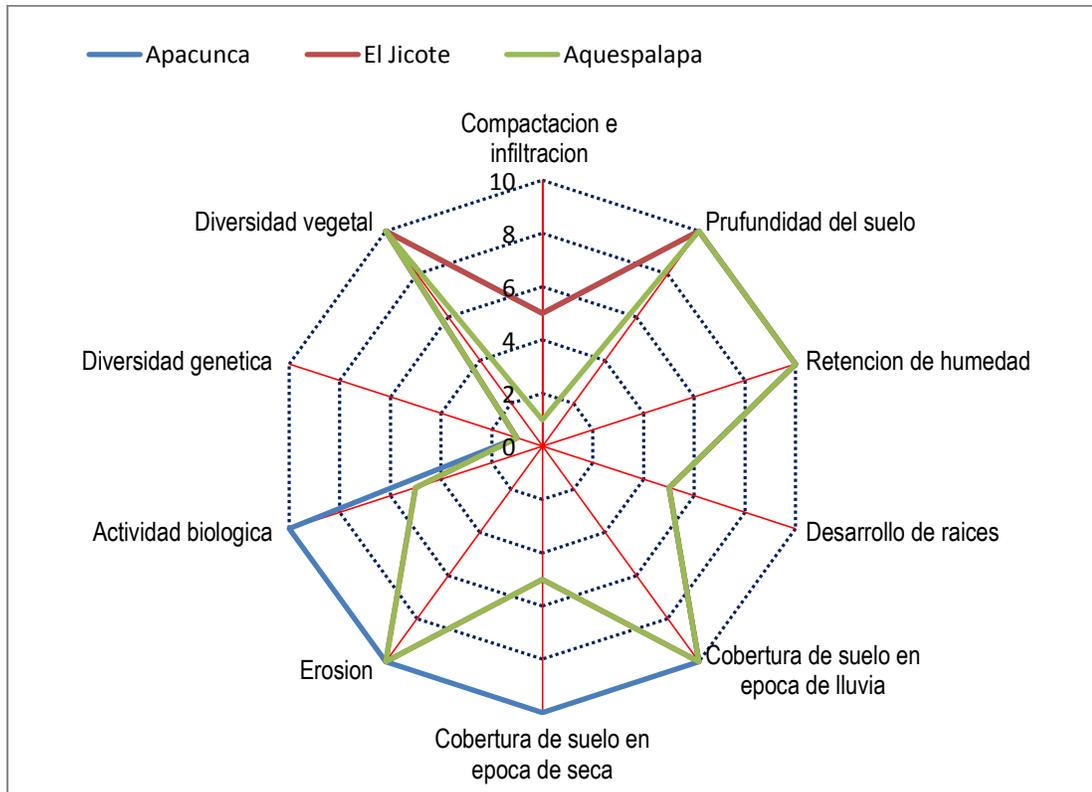
Figura 25. Comparación de indicadores de calidad de suelo en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca.

La actividad biológica del suelo está determinada por diversas condiciones naturales o culturales, que afectan su diversidad y su dinámica. El uso intensivo de agroquímicos, fertilizantes, prácticas de laboreo inadecuadas, cobertura del suelo y humedad del suelo, hacen que la diversidad y número de organismos disminuyan drásticamente. Cuando existen lombrices se hace una percepción rápida del manejo que se le está realizando al suelo. Estos organismos tienen la función biológica de consumir materia orgánica fresca, mezclar el suelo, aumentar la porosidad, aumentar la disponibilidad de nutrientes luego de su digestión, formación de humus y control de poblaciones de microorganismos (Altieri, 2001).

En el caso del indicador de calidad de suelo, además de observar directamente signos de actividad biológica como presencia de invertebrados y lombrices, desarrollo del sistema radicular, infiltración del suelo, retención de humedad e incidencia de los procesos erosivos estos son algunos factores que determina la calidad del suelo (Guharay *et al.*, 2000).

El comportamiento similar en los suelos de las tres comunidades, son categorizados como profundos, capacidad de infiltración media a baja; no obstante la capacidad de retener humedad es alta. Se determinó una alta diversidad vegetal y diversidad genética, por consiguiente la actividad biológica del suelo es alta, con erosiones mínimas, sin embargo cuando analizamos la cobertura del suelo en la época seca esta es reducida, no así en la estación lluviosa (Figura 26).

Altieri & Nicholls (2002), mencionan que mediante la aplicación de indicadores se visualiza de manera general el estado del suelo, y mediante este análisis poder corregir las condiciones que ayuden a mejorar el agro sistema. En este caso la intervención para corregir los atributos de calidad de suelo (retención de humedad, cobertura del suelo, actividad biológica y desarrollo de la raíces).



**Figura 26.** Amiba de Comparación de indicadores de calidad de suelo y su relación con la diversidad en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).

#### 4.4.4. Plagas y enfermedades reportadas en los sistemas de producción

La agricultura tiene por objeto la producción de alimentos para las comunidades, pero también existen factores biológicos que afectan de manera significativa la producción. La comunidad de Apacunca por poseer suelos fértiles en su mayoría y por plantar sus monocultivos hacen que las raíces de las plántulas sean consumidas por las gallinas ciegas (*Phyllophaga* spp.). Los defoliadores son insectos plagas que también se alimentan de las hojas de los cultivos, reduciendo la producción y alimentos de los pobladores (Figura 27). Estudios realizados por (Benavides *et al.*, 2010) en la RRGGA menciona que la diversidad cultivada ha disminuido producto del avance del cultivo de la caña de azúcar y pastos naturales, reduciendo las áreas de producción en las pequeñas fincas.

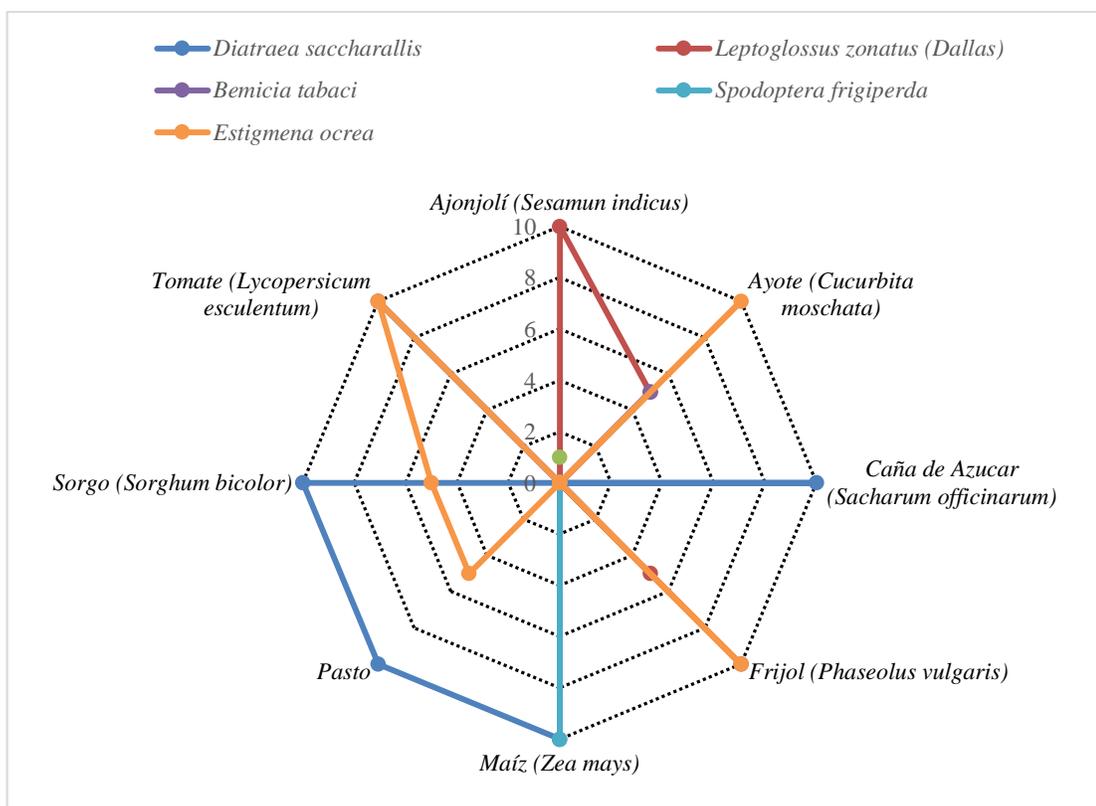


Figura 27. Amiba de comparación de afectaciones causada a los cultivos en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).

Basado en los resultados del estudio en las comunidades, las familias optaron por organizarse e incluir otras alternativas agrícolas, interesadas en la introducción de cultivos hortícolas y frutales. Estas propuestas se presentaron en consenso con las familias.

- Talleres de capacitación sobre Buenas Prácticas Agrícolas.
- Indicadores de calidad del suelo para mejorar las propiedades físicas y de fertilidad.
- Tácticas de manejo de ratas mediante el fomento de depredadores, uso de trampas, eliminación de madrigueras y uso de raticidas naturales.
- Estudio etnobotánico y de prospección de especies originarias de la Reserva de Recursos Genético de Apacunca.
- Práctica de campo de ensilaje de pastos y teocintle.
- Sistema de perforación de pozo
- Tácticas y alternativas para el manejo de gallina ciega.
- Tacticas y alternativas para el manejo de mosca blanca
- Establecimiento de parcela de reproducción de teocintle.
- Potencial del teocintle como forraje.
- Indicadores agroecológicos.
- Potencial ecoturístico de la RRGGA.

#### 4.4.5. Vulnerabilidad de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA)

La información recopilada sirvió de base para elaborar los mapas de las diferentes fincas dentro y fuera de la reserva. Como se puede observar en la Figura 28, las líneas color rojo representan los perímetros de cada finca. Asimismo, las fincas de pequeños y grandes productores están insertas en el área protegida y la zona de amortiguamiento, por lo que la planificación y manejo de la RRGa es muy compleja.



Figura 28. Mapa a Ubicación geográfica de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca con los polígonos de las fincas.

El área protegida y sus alrededores se encuentran amenazadas por diferentes fenómenos naturales, tanto de origen meteorológicos (huracanes y la sequía) como geológicos (erupciones volcánicas y sismos). Las inundaciones generalmente son frecuentes en esta zona.

De igual forma los huracanes Fifi en septiembre 1974, Alleta en mayo de 1982, Juana en octubre de 1988, produjeron lluvias de gran consideración; y el huracán Mitch en agosto (1998) que ha sido el más desastroso (MAGFOR, 1999; citado por Benavides, 2010).

Durante la realización del presente estudio se constató la vulnerabilidad del área de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca, a los fenómenos meteorológicos, siendo la tormenta Matthew en el último trimestre del 2010 la cual afectó al 100 % del área protegida, anegando a las familias que habitan en las comunidades del área, este fenómeno natural causó grandes pérdidas económicas y afectando la biodiversidad (Figura 29).



Figura 29. Potreros inundados y carretera deteriorada por Tormenta Matthew, septiembre 2010.

Este mismo fenómeno se presentó durante el mes de octubre del 2011 con la llegada de la tormenta Rina a las costas de Nicaragua, la cual causó grandes estragos en la RRGa (Figura 30). Esto concuerda con lo reportado por Benavides (2003), Benavides *et al.*, (2010) y Morán (2012), los cuales abordan que la RRGa está expuesta a los fenómenos naturales por su proximidad a las costas de litoral de El Pacífico.



Figura 30. Cañaverales inundados y carretera deteriorada por Tormenta Rina, octubre 2011.

Además de los fenómenos naturales, que afectan la RRGa tenemos que sumarle la actividad antropogénica en donde la deforestación constituye una amenaza para preservar la biodiversidad.

En la Figura 31 se muestra la tala de árboles dentro de la zona de amortiguamiento y zona núcleo de la reserva para el establecimiento de áreas agrícolas y el uso de la madera para leña principalmente. En términos socioeconómicos, éstos generan ingresos como fuente de empleo y satisfacen necesidades básicas de las comunidades rurales, tales como alimentación, combustible y plantas medicinales, constituyendo además la base de importantes insumos para el sector primario y secundario.



Figura 31. Eliminación de la cobertura forestal en el área de amortiguamiento y zona núcleo de la Reserva de Apacunca.

Otro de las causas en la contaminación ambiental provocadas por las acciones del hombre son los desechos sólidos que en su mayoría no se vierten en las comunidades que conforman la reserva, estos llegan hasta la zona núcleo, producto de las corrientes de agua fluviales que son vertidas en el río Villa nueva proveniente de los municipios de Somotillo y Villanueva, durante la estación lluviosa es frecuente encontrarse grandes depósitos de recipientes plásticos (Figura 32).



Figura 32. Contaminación por desechos sólidos en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca.

Retomando la vulnerabilidad que muestra la reserva se debe de enfocar los esfuerzos en concientizar a sus habitantes en la preservación de los recursos naturales vegetales y animales, por lo que el estudio de las UFP de la comunidad y sus medios de vida es fundamental para comprender la realidad en que viven los comunitarios y tomar medidas a nivel estatal que ayuden a preservar el patrimonio genético nacional.

Mediante teste estudio, se identificaron problemas alrededor de la conservación y uso del teocintle con la comunidad. Y mediante talleres se definió con los comunitarios, las alternativas a implementar. Las alternativas fueran coordinadas por líderes comunitarios, con el apoyo de docentes y estudiantes de la Universidad Nacional Agraria. Además, se fortaleció el trabajo en grupos, y se divulgó la importancia de la preservación del teocintle, así como otras especies endémicas de la RRGGA. Se multiplicó el material genético de teocintle, y se reintrodujo el material a Fincas de otros agricultores. Producto de todos estos trabajos, se conformó el Primer Congreso Nacional de Teocintle en noviembre del 2011.

**4.5. Descripción del estudio 3:** Propuesta preliminar de Ecoturismo y Turismo Comunitario en la RRG, Somotillo, Chinandega.

**4.5.1. Principales potenciales ecoturísticos: atractivos escénicos, socioculturales y científicos**

La Reserva de Recursos genéticos Apacunca cuenta con potenciales naturales oportunos para desarrollar turismo rural y ecoturismo en la zona y áreas aledañas. Entre ellos sobre salen, su historia, gastronomía, paisajes y/o belleza escénica, entre otros que son de gran importancia social, cultural y científica, considerados de provecho para mejorar el estilo de vida de los comunitarios de la zona, y por ende del departamento de Chinandega. En el Cuadro 7 se describen de manera general los potenciales encontrados.

Cuadro 7. Potenciales eco turísticos identificados en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca.

<b>Atractivos escénicos</b>	<b>Atractivos socioculturales</b>	<b>Atractivos científicos</b>
Cerro Moropocayán	Conocimientos en medicina natural, botánica	Secuencia genética del Teocintle ( <i>Zea nicaragienses</i> Iltis & Benz).
Río Aquespaslapa o Villanueva	Idiosincrasia, cultura, gastronomía, historia y tradiciones	Avistamiento: Aves presentes en el ecosistema.
Humedal “La chilca”	Actividad agropecuaria: ordeño, como parte de las vivencias comunitarias	Especies silvestre de cucurbitácea, diversidad florística
Laguneta de Los Mangles Blancos Aquespaslapa Flora y fauna silvestre endémica en la reserva	Recreación, avistamiento y cacería Zoocriaderos, llanos, humedales, otros	Refugio de especies de fauna aves, reptiles, mamíferos Caracterización de diversidad biológica, aves migratorias, Fauna silvestre acuática y terrestre, sistemas productivos.

Durante este presente estudio, se utilizaron los Anexo 2 y 3, que tratan sobre el conocimiento, uso y aplicación de IM para la evaluación de la efectividad de manejo de la Reserva de Biosfera Bosawas en el territorio indígenas Miskitus Indian Tasbaika Kum, y la Encuesta a Agencias de turismo potenciales para la Reserva de Recursos Genéticos Apacunca

#### **4.5.1.1. Atractivos escénicos**

El área de Apacunca tiene muchos atractivos que pueden ser de gran interés para los turistas, cuenta con especies silvestres de cucurbitáceas, se encuentra un bosque de galería con especies arbóreas nativas del lugar; el humedal llamado la chilca sirve de refugio para aves migratorias; se emplea el caudal hídrico del río Hato Grande, este suplente la demanda de agua en las actividades agropecuarias; la presencia de pastos en llanuras inundables para la ganadería extensiva. Estos recursos aprovechados con el manejo sostenible ofrecen alternativas recreativas y alimenticias para sus pobladores (Anexos del 4 al 10).

#### **4.5.1.2. Atractivos socioculturales**

De acuerdo con FUNDESER (2004; citada por Calero, 2015), la región de Villanueva fue habitada por un grupo de pueblos indígenas conocidos como Matagalpas en muchos de los lugares de la zona conservan aún su etimología Matagalpa, tales como: maíz primitivo, el nombre de la zona Apacunca es de origen claramente Matagalpa y significa lugar de las piedras de moler.

Uno de los lugareños, expresó que el río Aquespaslapa o Villanueva, significa precisamente río de los lagartos en lengua Ulúas y de Guapotes en la lengua Náhuatl. Estudios realizados por La Prensa (2013) sobre Villanueva, describe que los primeros datos que registran la existencia de su nombre datan del siglo XVII; su nombre original fue "Villa de las Navías". Después de la Independencia de España en 1821 fue denominada Villanueva.

#### **4.5.1.3. Atractivos científicos**

En la comunidad de Cayalipe, se localiza una de las dos poblaciones de teocintle (*Zea nicaragüenses* Iltis & Benz) que aún sobreviven en el área. Es el recurso de principal valor de la RRGa, tiene importancia única como fuente de potencial mejoramiento genético de las variedades comerciales de maíz (Benavides, 2003). Por todas estas características puede ser considerado como la especie endémica más importante de todo el territorio nacional con fines de investigación (FUNDESER, 2004; citado por Calero, 2015).

#### **4.5.1.4. Evaluación de las capacidades locales de uso, servicios**

##### **✓ Usos**

La información proporcionada por las entrevistas a los pobladores, dejan claro que los suelos de la Reserva de Recursos Genéticos Apacunca están en manos de propietarios privados. En los años de 1990 esta situación se revierte y muchos campesinos socios de las cooperativas empiezan a vender sus propiedades y comienza un proceso de concentración de la tierra.

Esto ha llevado en la actualidad, a que las propiedades rurales de Somotillo y Villanueva están orientadas a la actividad pecuaria, pastos y plantaciones de caña. A los cuales se debe la reducción de la cobertura boscosa en diversas zonas de la reserva como: los llanos de la sabana, bosque de galería y la vegetación del humedal (FUNDESER, 2004; citado por Calero, 2015).

##### **✓ Servicios**

Por otro lado, se destacan servicios de venta de miel, cosa de horno, tamales y comidas que ofrecen los pobladores a sus visitantes. Se dispone de caballos, bicicletas y motonetas para su movilización y traslado de los comunitarios y de visitantes. Siendo una oportunidad para ofrecer una variedad de aventuras por la zona.

El camino principal es transitado todo el tiempo desde la entrada de la reserva hasta donde se encuentra la casa base; la limitante es que no se puede avanzar después del río Villanueva. Es válido destacar como fortaleza local las capacidades e intereses de los comunitarios de poder brindar o prestar un servicio que pueda cumplir con las expectativas que demanden los visitantes.

✓ **Estado actual de vías de accesos (Caminos principales y senderos representativos de la Reserva)**

Camino principal llamado el jicote que va desde la entrada hasta la estación biológica, del cual se derivan caminos secundarios que conducen a laguneta y mangle en su alrededor, y al área donde se encuentran el teocintle o maíz primitivo. La vía de acceso hacia Cayanlipe al cerro Moropocayán, donde se observa toda la reserva y finalmente el camino que lleva a la segunda salida de la reserva y nos vuelve a la carretera panamericana.

✓ **Estado actual del bosque de galería, de sabana y seco**

En su mayoría los ecosistemas de la reserva han sido intervenidos por efecto de la agricultura y ganadería; aunque cuenta con varios sitios donde se pueden apreciar las bellezas escénicas y la panorámica exuberante del avistamiento de aves y fauna terrestre y un observatorio natural como el cerro Moropocayán.

#### **4.5.1.5. Infraestructura**

La reserva presenta una infraestructura considerada como adecuada para fines del turismo rural. Existe una organización de la comunidad, para llevar a cabo el recibimiento y atención a turistas y poder expresar claramente los atractivos y escenarios naturales a los visitantes. Las casas están construidas de adobe, madera y concreto.

## **4.5.2. Condición de los servicios eco sistémicos**

### **4.5.2.1. Valor ecológico**

El valor ecológico de los ecosistemas que están presentes en la reserva se encuentran bajo una gran presión, producto de la agricultura y el avance de la ganadería, los suelos han sido muchas veces desprovistos de su cobertura boscosa. La fauna silvestre tiende a disminuir por la fragmentación de los ecosistemas; lo que le lleva a emigrar a otros sitios; así mismo está siendo amenazada por la caza deportiva por parte de extranjeros aficionados que no respetan la época de veda.

### **4.5.2.2. Valor económico ambiental**

El valor económico que ofrece la reserva incluye la oferta del turismo rural comunitario, lo que beneficiará a los pobladores de la zona. Así mismo, produce servicios ambientales de uso directo e indirecto tales como: madera, leña, alimento para fauna silvestre, cosecha de agua, protección de la cuenca, producción de oxígeno, fijación de carbono y belleza escénica; y de no uso opcional y de existencia, entre ellos: Conservación de hábitat (Ramsar), Protección de la Biodiversidad.

Cuadro 8. Valores de uso económico Ambiental total de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca.

<b>Valor Económico Ambiental Total de la RRG</b>			
<b><u>Valores de uso</u></b>		<b><u>Valores de No uso</u></b>	
<b>Uso directo</b>	<b>Uso indirecto</b>	<b>Opcional</b>	<b>Existencia</b>
Madera/Leña	Suplidor agua	Especies.	Especies en extinción
Alimentos vegetales como toncuá ( <i>Benincasa hispida</i> )	subterránea (pozos). Control Inundaciones (diques).	Conservación de hábitat (Ramsar).	(teocintle) Estética
Alimentos animales (fauna silvestre, especies exótica como ganado mayor, otros).	Diversidad biológica. Producción de O <sub>2</sub> . Secuestro de CO <sub>2</sub> .	Protección de biodiversidad (veda). Potencial farmacéutico (huertos caseros).	Conservación Restauración Consumo de videos (tour operadoras)
Artesanía (entorno ejemplo El Bonete).	Belleza Escénica. Protección de cuenca. Reproducción especies	Potencial turístico (paisaje y ecosistemas).	
Oferta de Agua (riego para pastos y caña de azúcar y ganado).			
Plantas medicinales			
Investigación (teocintle).			

#### **4.5.3. Impacto de las actividades que se realizan en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca**

Por efecto del sobre uso de los suelos y la explotación irracional de los bosque que constituyen la reserva, la biodiversidad hay demasiado empleos de monocultivo (pastos, caña de azúcar) y el sobre pastoreo es parte de un mal manejo y falta de concientización de parte de los productores e industria. Según la información brindada por los pobladores desde hace 50 años la reserva se encuentra dividida en varias propiedades esto debido a las propiedades del suelo, son óptimos para la actividad ganadera pues se puede cultivar pasto (Anexo 9).

Los ecosistemas del área están teniendo una gran demanda por lo que su capacidad de regeneración natural se está viendo perjudicado, el recurso bosque, suelo, agua y fauna silvestre; las actividades que se emplean en la reserva como la extracción de leña, cambio de uso del suelo, quemas agrícolas, el empleo de monocultivos (caña de azúcar, pastizales ) y uso de productos agroquímicos, lo cual son acciones inapropiadas que contaminan la reserva de agua, incrementan la sedimentación de los suelos, baja fertilidad mediante la pérdida de nutrientes y por ende de la materia orgánica obteniendo afectaciones grandes en lo que se refiere a la regeneración de la cobertura forestal.

Los agricultores consideran que se están presentando muchas afectaciones especialmente por el cultivo de la caña de azúcar, se estima que se cultivan unas aproximadamente 300 hectáreas, la que es rentada por los ingenios a un precio de \$250 por hectárea, dando un uso inadecuado del suelo por el empleo de monocultivo.

Las principales actividades económicas del área es la agricultura y ganadería, se emplean cultivos tradicionales como: maíz, frijoles, ajonjolí, además se comercializa con artesanía de cerámica, fabricación de ladrillos. Los agricultores están planteando la posibilidad de introducir nuevos cultivos como son las hortalizas para diversificar la agricultura de esta manera habrá un manejo racional y sostenible.

Existe una afectación en lo que respecta a la fauna dulceacuícola del río debido a que están desapareciendo los peces nativos de la zona, por la actividad camaronera de Puerto Morazán, además de la caza indiscriminada de las aves migratorias por parte de cazadores extranjeros provenientes de los países del norte como diversión y recreación (caza deportiva) de parte de este gremio; esto conlleva a un deterioro progresivo de la biodiversidad existente en la reserva.

#### **4.5.4. Descripción y caracterización actual de los puntos de delimitación de la RRGa visitados**

Los mojones caracterizados fueron el número 2, 3, 4, 5, 11, 12 y 13, esto con el objetivo de describir las principales atractivos presentes en cada uno de ellos, como se pueden observar en las Figuras 33 y 34 en las coordenadas WGS84; así como el estado actual de la vegetación existente en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA) en comparación con el estudio realizado por Benavides (2003). Se realizaron entrevistas, y las características de los puntos reportados por MARENA (2006) fueron comparados con los del presente estudio.

**Mojón No. 2.** (municipio de Villanueva, Chinandega).

El MARENA (2006), reporta coordenadas de 0509767 latitud, 1420386 de longitud y 32 msnm. Se ubicó en finca Birmania 200 metros en dirección Este. En esta área se localizó un poste esquinero de la divisoria entre los potreros de la finca Birmania y la propiedad del Sr. Piero Cohen.

Según FUNDESER (2004; citado por Calero, 2015), estas áreas alrededor del Mojón No. 2 (Figuras 18) eran utilizadas como áreas de potreros.

*En entrevista al señor Virgilio Saturdia Meza con más de 40 años de vivir en el punto, comentó que en esta zona se dio cambio de uso de la tierra. Anteriormente eran potreros y en la actualidad son áreas de cultivo de caña de azúcar. En este lugar hace algún tiempo hubo poblaciones de teocintle, patos silvestres de agua en el río y se encontraban lagartos, los cuales arribaron por las inundaciones. Se observaron monos, tigres y saínos. Actualmente, se encuentran montículos que indican la existencia de aldeas de aborígenes. De igual manera, se observaron remanentes de árboles de mangle blanco cercanos a la laguneta de Aquepaslapa.*

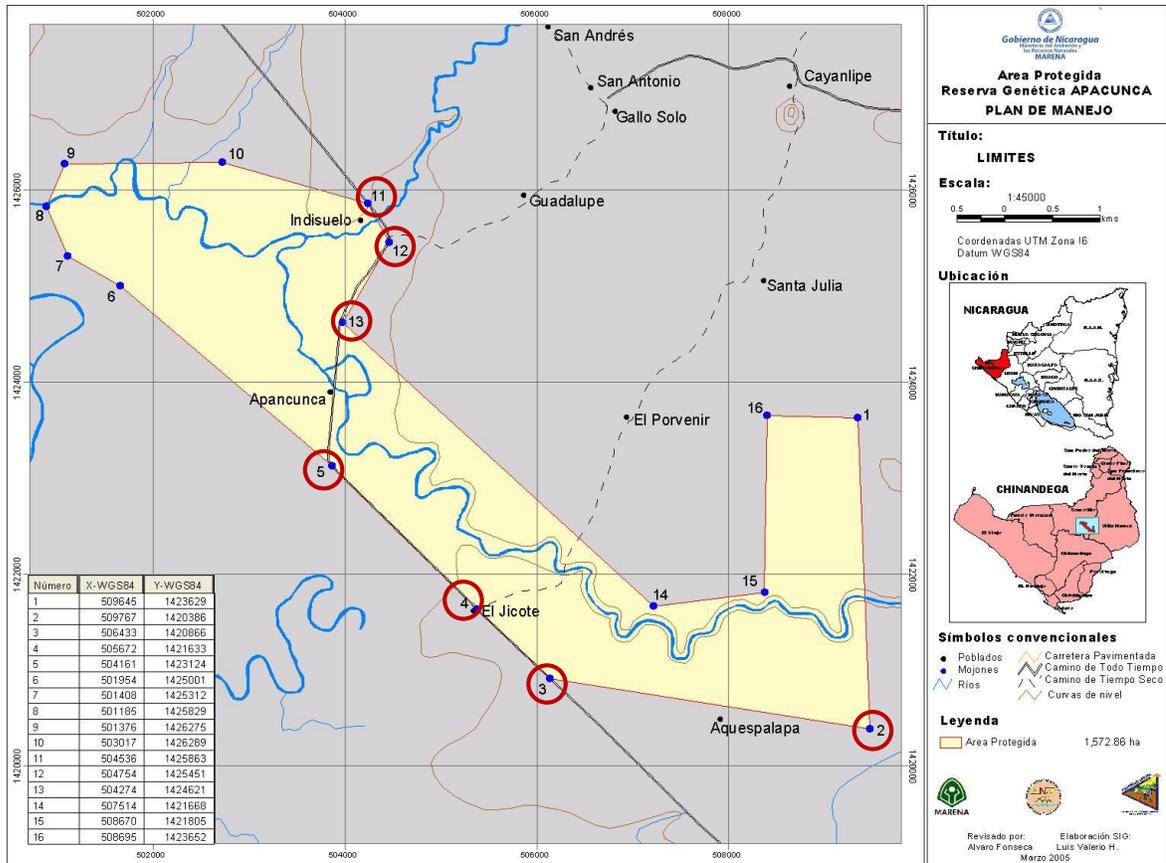


Figura 33. Ubicación geográfica de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), ubicaciones de los mojones muestreados (O). (MARENA, 2006).

### Mojón No. 3. (municipio de Villanueva, Chinandega).

Las coordenadas geográficas establecidas por MARENA (2006) fueron 0506433 latitud, 1420866 de longitud y 33 msnm.

El mojón N° 3, se ubicó sobre derecho de vía y como referencia se tomó poste esquinero del corral. Asimismo, existe un árbol de Espino que está a 5 metros del punto en dirección NO. Las áreas alrededor del mojón son utilizadas como áreas de infraestructuras y potreros. (FUNDESER, 2004; citado por calero, 2015).

*El mojón 3, se encuentra ubicado contiguo a la finca propiedad del señora: Aracely Barriento, y en este lugar se puede observar una montaña con un remanente de bosque, donde según pobladores del lugar se observan cusucos, conejos, guarda tinajas, armadillos, y diversas especies de aves; en la parte baja se observa zonas agrícolas y actividades de pastoreo; a 500 m del mojón se encuentra un río (Figura 33).*

**Mojón No. 4.** (municipio de Villanueva, Chinandega).

El MARENA (2006), determinó las coordenadas del mojón 4, 0505672 latitud, 1421633 de longitud y 33 msnm.

El mojón 4, se ubicó sobre derecho de vía exactamente en el empalme y en el punto de convergencia de las vías antes mencionados; como referencia se toma un árbol de Genízaro que esta aproximadamente a 5 metros del In situ del mojón en dirección NO. Las áreas alrededor del mojón son utilizadas como áreas de infraestructuras (FUNDESER, 2004; citado por Calero, 2015).

*El mojón número 4 (Figuras 33), se encontró frente a la propiedad de la señora: Dominga Salgado quien tiene 14 años de vivir en el sitio, ella comentó que le informaron que el mojón fue ubicado en este lugar porque era un área protegida, pero cuando llegó a habitar a la zona ya no había presencia del teocintle. Agregó que había un mejor ambiente en ese entonces, y dijo sobre rio viejo hubo teocintle pero con el cambio de propietario lo eliminaron del área puesto que para el dueño actual no tenía ninguna relevancia. Además informó que aún se da el avistamiento de aves por la mañana y por la tarde e hizo referencia de la existencia de la flor amarilla (especie silvestre) la cual crece y se desarrolla más en los llanos.*

**Mojón No. 5.** (municipio de Somotillo, Chinandega).

Las coordenadas del mojón 5, son 0504161 latitud, 1423124 de longitud y 27 msnm. 0505672 latitud, 1421633 de longitud y 33 msnm (MARENA, 2006).

FUNDESER (2004; citado por Calero, 2015).), ubicó al mojón 5 sobre derecho de vía exactamente a la par de un poste esquinero del corral del Sr. Llanes. Se tomó como referencia un árbol de Guanacaste Negro que se encuentra a 3 metros en dirección Oeste. Las áreas alrededor del mojón eran utilizadas como áreas de infraestructuras y potreros.

*El mojón 5, está antes de llegar a la Estación Biológica de Apacunca, conocida como Casa Guardaparque (Figura 34) donde se encuentra en la entrada de la zona núcleo de la misma encontrándose arboles de jícaro sabanero, genízaros, tigiüilote ceiba, Guanacaste negro, guácimo de ternero, además de encontrarse sobre el camino.*

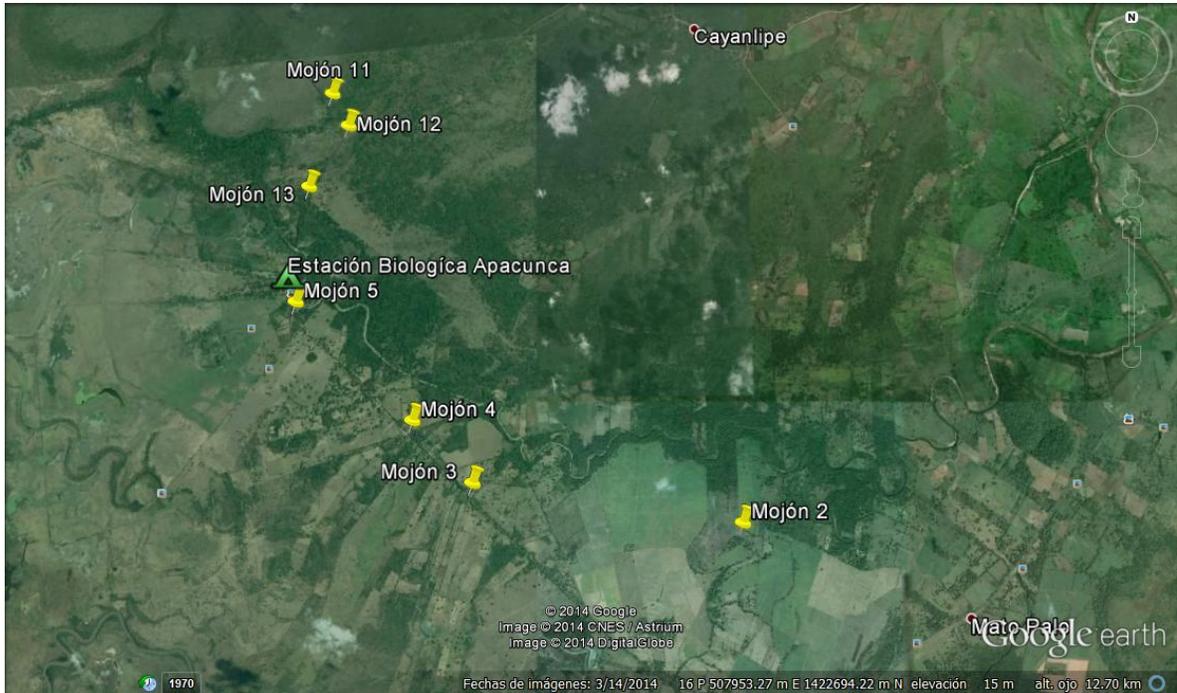


Figura 34. Ubicación geográfica de los mojones muestreados y la Estación Biológica de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).

**Mojón No. 11.** (municipio de Somotillo, Chinandega).

Las coordenadas del mojón 11, son 0504532 latitud, 1425863 de longitud y 33 msnm (MARENA, 2006).

El mojón 11 (Figuras 34), se ubicó en derecho de vía a la par de un árbol de Guanacaste Negro en la colindancia de don Chinto (de origen salvadoreño). Las áreas alrededor del mojón son utilizadas como áreas de potreros y bosque secundario (FUNDESER, 2004; citado por Calero, 2015).

*Sobre este mojón, después de un pequeño puente siempre está presente la vegetación de llanos, tales como arboles sabaneros, guanacaste negro, ceiba, guácimo de ternero. También se observó fauna silvestre como aves, reptiles que están asoleándose en las partes más visibles.*

**Mojón No. 12.** (municipio de Somotillo, Chinandega).

El mojón 12, está ubicado en las coordenadas de 0504754 latitud, 1425431 de longitud y 25 msnm (MARENA, 2006).

El mojón 12, según FUNDESER (2004; citado por Calero, 2015).), está ubicado hacia la derecha de la vía, cerca de un árbol de Guácimo de Ternero, colinda con la propiedad de señor Danilo Guerrero que está ubicado exactamente al centro del gancho de camino. Las áreas alrededor del mojón son utilizadas como áreas de potreros y bosque secundario.

*Al igual que el mojón 11, este se encuentra sobre el recorrido hacia a la finca del señor Rómulo Llanes Guevara donde está el último remanente de la población del teocintle, por lo que se encuentra una amplia llanura de jícaros sabaneros y algunos árboles de ceiba, guanacaste negro, melero esto para son útiles para sombra del ganado.*

**Mojón No. 13.** (municipio de Somotillo, Chinandega).

El mojón 13, está ubicado en las coordenadas del mojón 5, son 0504274 latitud, 1424621 de longitud y 30 msnm (MARENA, 2006).

Dicho mojón está ubicado en dirección Este a 5 metros de un árbol de Ceiba, cercano a la finca del señor Danilo Guerrero que abarca ambos lados de la carretera. Las áreas alrededor del mojón son utilizadas como áreas de potreros y bosque secundario (FUNDESER, 2004; citado por Calero, 2015).

*Este punto no se obtuvo información de entrevistas, ya que no se encontraron casas cercanas al mojón 13. Se visualizaron muchos árboles de jícaro sabanero y árboles dispersos en potreros de genízaro, guanacaste negro.*

#### **4.5.5. Potencial de oportunidades para el desarrollo del ecoturismo en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca**

Captar visitantes que demanden diferentes tipos de aventuras, ya sean cabalgatas, ciclismo, caminatas, observación de aves migratoria y de carácter investigativo haciendo un realce del sitio donde se encuentra el teocintle o maíz primitivo. El interés por la belleza que ofrece la Reserva la presencia de cucurbitaceae silvestre, se logró identificar que aun la actividad de turismo comunitario es algo incipiente por el difícil acceso de algunos lugares.

Las instalaciones encontradas en la reserva no prestan las condiciones para hospedar a los visitantes, sin embargo se cuenta con una estación biológica, que permite obtener información general del área protegida, de igual manera los guarda parque brindan el servicio de guías a los visitantes, una alternativa es hospedarse en la ciudad de Chinandega, en el listado de hoteles, hospedajes y algunos restaurantes que ofrece el INTUR.

De la ciudad de Chinandega a la reserva se puede llegar abordando transporte público desde la cabecera departamental con rumbo a la frontera norte (El Guazaule), y detenerse en el kilómetro 171, conocido como el marimbero. Los turistas interesados en visitar la reserva tienen que llegar por su propia cuenta o rentar servicio de transporte a través de una agencia de turismo.

Dentro de las posibles rutas y senderos, recomendados se encuentra el aquellas áreas ubicadas a orillas del río villa nueva, y el área donde se encuentra ubicado el teocintle de Nicaragua en la comunidad El Papalonal; de igual manera, la zona costera cerca del estero real (Anexo 4 y 7), en donde se pueden observar grandes cantidades de aves marinas. De igual manera para aquellos turistas interesados en conocer los medios de vida de los miembros de las comunidades.

En las pequeñas fincas de las familias se pueden observar la presencia de ganado (Anexo 5), el cual se alimentan con pastos naturales. Los productos lácteos obtenidos de estos animales sirven de alimento a las familias. La cría de cerdo es otra actividad pecuaria de interés en las familias de las comunidades, y la cría de caprinos (Anexo 5), aunque en menor escala sirven de sustento a los pobladores de la zona (Cuadro 9).

Efectivamente la reserva connota oportunidades para el desarrollo de investigaciones relacionadas con la promoción de su cultura y tradiciones, rescate de experiencias en plantas silvestres como alternativa medicinal, establecimiento de senderos y circuitos ecoturísticos como conectores de paisajes, infraestructura local, plantaciones de teocintle (Anexo 9), caracterización de los sistemas productivos actuales, evaluación de la efectividad de manejo del AP RRGGA y sitio RAMSAR.

Cuadro 9. Descripción de los potenciales que ofrece la reserva, su estado actual y que se requiere para mejor o innovar en el turismo rural

Potencial	Que ofrece	Como está	Que se necesita para ofrecerlo
<b>Bosque de sabana</b>	Particularidades del ecosistema, fauna silvestre característica Investigación	Camino inaccesible por vehículo	Cabalgata Caminata Guías turísticos Senderos
<b>Avistamiento de aves</b>	Una laguneta o humedal donde se posan diverso mosaico de aves	Tiene sendero de todo tiempo y cuenta con una casona para que descansen mientras observan la panorámica	Caminata Guías turísticos Vehículos para llegar al sitio
<b>Cerro Moropocayán</b>	Mirador Natural	En estado natural necesita que se diseñen la red de caminos para escalar el cerro	Caminata Cabalgata
<b>Apicultura</b>	Procesos de elaboración	Se tendría que buscar el equipo de protección para los visitantes que quieran vivir la experiencia	Caminata Observación Guía para vivir el experiencia
<b>Gastronomía Orfebrería. Artesanías</b>	Procesos de elaboración Cosa de horno y comidas de la zona Elaboración de ladrillos y utensilios de barro	Degustar de las comidas y platos típicos que caracterizan a la zona de villa nueva y son parte de su identidad cultural y idiosincrasia de la gente	Observación Guía para vivir el experiencia

*Fuente: Base de datos propia*

Por lo cual es indispensable evaluar el potencial ecoturístico para el desarrollo de la reserva y su diversidad de especies que puede contemplar el turista nacional y extranjero a lo largo de los senderos en las fincas y establecer una línea base sobre la diversidad de vegetación encontrada en cada sitio. La información generada y analizada en este estudio será de mucha relevancia para los miembros de las comunidades rurales, instituciones del estado (INTA, MAGFOR, Alcaldías) en la toma de decisiones de futuras investigaciones.

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio realizado en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), se derivan las siguientes conclusiones:

Mediante la implementación del Diagnóstico Participativo en las comunidades rurales muestreadas se encontró que las familias tienen un nivel de calidad de vida bajo, la población es joven y con tasa promedio de analfabetismo superior a la media nacional. El avance de la frontera agrícola por parte de las familias, y el incremento de las áreas cultivadas con caña de azúcar en la zona de amortiguamiento, y la intensificación de la ganadería que pone en peligro la fauna y flora silvestre y la salud de los suelos.

La fauna de mayor predominancia estuvo conformada por especies silvestres, entre aves, reptiles y mamíferos, muchos de ellos en peligro. La flora mayor es utilizada para madera, leña y uso etnobotánico. Según el Índice de Sorensen, existe mayor similitud en la parcela que combina dos o más especies con respecto al bosque natural, esto se debe a que se asemeja más a un ecosistema sin perturbaciones. Esta área protegida es vulnerable a los desastres naturales, que alteran el comportamiento de las especies silvestres presentes en la reserva

Los principales atractivos turísticos identificados como potencial en el área bajo estudio fueron: Avistamiento de aves migratorias, animales silvestres, humedales, miradores, bosques naturales, montículos aborígenes, el uso de plantas y animales en la medicina alternativa por parte de las familias que habitan la reserva. Así mismo en la reserva el teocintle y su hábitat, constituye el principal atractivo y potencial desde el punto de vista científico, al ser una especie endémica de la zona bajo estudio.

## VI. LITERATURA CITADA

- Altieri. 2001. Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria. Universidad de California. US. 192 p.
- \_\_\_\_\_; Nicholls, C. 2007. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. . Universidad de California, Berkeley. US. 30 p.
- \_\_\_\_\_; Nicholls, C. 2002. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la Sostenibilidad de cafetales. Consultado 2 jun. 2013. Disponible en: <http://www.google.com.ni/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCEQFjAB&url=http%3A%2F%2Forton.catie.ac.cr%2Frepdoc%2FA2039E%2FA2039E.PDF&ei=q14sVK7iJ6bGsQSqtoHQCw&usq=AFQjCNHhCwfuPqr9N7nduG94Kr-azp3b8w&bvm=bv.76477589,d.eXY>
- \_\_\_\_\_; Nicholls, C. 2000. AGROECOLOGÍA: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Primera edición. Colonia Lomas de Virreyes 11000, México D.F., México. p 257.
- Benavides G, AN. 2003. Caracterización *in situ* y *ex situ* del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz) recolectado en la reserva de recursos genético de Apacunca (RRGA), Chinandega, Nicaragua. Tesis Master en sistemas integrados de producción animal en el trópico. Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 81 p.
- \_\_\_\_\_, J. C. Morán, 2013. Análisis numérico de características básicas de Unidades Familiares Productivas (UFP) en nueve comunidades rurales de Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. No. 21-Diciembre-2013. p. 101-109.
- \_\_\_\_\_. 2003. Caracterización *in situ* y *ex situ* del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz) recolectado en la reserva de recursos genético de Apacunca (RRGA), Chinandega, Nicaragua. Tesis Master en sistemas integrados de producción animal en el trópico. Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 81 p.
- \_\_\_\_\_; Cisne, JD; Querol L, D. 2010. INFORME PRELIMINAR DPR: Rescate, conservación y manejo sostenible del teocintle de Nicaragua (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz) en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGAA). Managua, NI. 96 p.
- \_\_\_\_\_; Loáisiga C, CH. 1997. Informe técnico preliminar de la prospección del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz), en la zona norte de Chinandega, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 5 p.
- \_\_\_\_\_. J.C. Morán C. 2013. Análisis numérico de características básicas de Unidades Familiares Productivas (UFP) en nueve comunidades rurales de Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. No. 21-Diciembre-2013. p. 101-109. <http://www.una.edu.ni/diep/CALERA>

- Calero Ch. E., 2015. Características básicas de Unidades Familiares Productivas en las comunidades de Nueva Esperanza y Buena Vista, en la Reserva Natural *Tepec-Xomolth* La Patasta, Las Sabanas, Madriz. Universidad Nacional Agraria. 100 pp.
- Cabrera, L. 1984. Diccionario de Aztequismo. Ediciones Oasis, S. A. Mexico. 166 p.
- Consejo Centroamericano de Procuradores de Derechos Humanos (CCPDH). 2008. Políticas públicas regionales sobre la reducción de la pobreza en Centroamérica y su incidencia en el pleno disfrute de los derechos humanos. Informe nacional Nicaragua. 137 p. [http://www.iidh.ed.cr/BibliotecaWeb/Varios/Documentos/BD\\_125911109/politicas\\_reduccion\\_pobreza\\_nicaragua.pdf](http://www.iidh.ed.cr/BibliotecaWeb/Varios/Documentos/BD_125911109/politicas_reduccion_pobreza_nicaragua.pdf).
- COVEG (Comisión de Vivienda del Estado de Guanajuato, MX). 2013. Indicador 3. Índice de masculinidad. 3 p. <https://www.coveg.gob.mx/seiisv/modulos/.../Indicador%203.pdf>.
- Cummins G. B. e Hiratsuka, Y. 1983. Illustrated Genera of Rust Fungi. APS Press. The American Phytopathological Society, St Paul, Minnesota. p. 37.
- Chacon, J.C. y S.R. Gliessman. 1982. Use of the «non-weed» concept in traditional agroecosystems of south-eastern Mexico. *Agro-Ecosystem* 8:1-11.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2012. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- FAO (Food Agriculture Organization, IT). 1999. Guía metodológicas de diagnóstico para la planificación sostenible de los sistemas agrarios. Seminario regional “diagnóstico de sistemas agrario”. D S A universidad nacional “*campus omar dengo*”. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. 1995. San José, Costa Rica. 1999.
- FIDEG, 2009. Encuesta de hogares para la medición de la Pobreza en Nicaragua. 30 pp. [1283290135\\_Resultados FIDEG 2009web](http://www.fideg.org.ni/1283290135_Resultados_FIDEG_2009web).
- Geilfus F., 2000. 80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. IICA. GTZ. 208 p.
- Guharay, F. 2000. ¿Cómo manejar las plagas y enfermedades en cafetales con sombra? *Agroforestería en las Américas* 8(29):33-36.
- Guzmán M, R. 1982. El teosinte en Jalisco: Su distribución y ecología. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara, Mex. 88 p.
- IBM SPSS Statistics 19 Command, Syntax Reference. Copyright © SPSS Inc. 1989, 2010. IBM SPSS Statistics versión 19. 2483 p.

- INETER (Instituto Nicaragüense de estudios Territoriales). 2010. Datos meteorológicos de los departamentos de Chinandega y Managua.
- INIDE (Instituto Nacional de Información de Desarrollo). 2007. Nicaragua: Estimaciones y Proyecciones de Población Nacional. 1950-2050. Revisión 2007. 39 pp.
- Judez A. L., 1989. Técnicas de análisis de datos multidimensionales. Ministerio de agricultura, pesca y Alimentación. Sria. Gral. Técnica. Madrid, España. 301 p.
- Lestage A., 1982. Analfabetismo y alfabetización. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 32 pp.
- Masera. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS. Mundiprensa, GIRA, UNAM, México D.F.
- MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal, NI). 1999. Regionalización biofísica para el desarrollo agropecuario del departamento de Chinandega. Managua. 162 p.
- MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, NI). 1999. Biodiversidad en Nicaragua: Un estudio de país. MARENA-PANIF. 1a. Ed. 469 p.
- \_\_\_\_\_ (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, NI). 2004. Estado del Ambiente en Nicaragua 2003. II Informe GEO. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA), Segundo Proyecto de Desarrollo de Municipios Rurales (SPDMR-BM), Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe (PNUMA/ORPLAC).
- \_\_\_\_\_ (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales). 2006. Plan de manejo del área protegida Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca. 65 p.
- Martínez S. *et al.*, 2001. Biodiversidad zoológica en Nicaragua. 1ª. Ed: MARENA-PNUD. Managua, Nicaragua. 174 p.
- Meyrat A.. 2001. Estrategia nacional de biodiversidad Nicaragua. Estado de conservación de los ecosistemas PNUD-NIC, MARENA. 189. 22 p.
- Martin G. J. 2001. Etnobotánica. Pueblos y Plantas, Manual de Métodos, Edit. Nordan-Comunidad, Montevideo, Uruguay. 240 p.
- Martín Martínez, I. 2001. Conservación de recursos Fitogenéticos. Red de semillas "Resembrando e Intercambiando". Página web: <http://agrariamansa.org/redsemillas>. Capturada el 6/11/2001.
- Mangelsdor F. P. C., 1986. El origen del maíz. Investigación y Ciencia. No. 121. p. 65-71.

- MECD (Ministerio de educación, cultura y deportes). 2004. El desarrollo de la educación. Informe Nacional de Nicaragua. Agosto 2004. 37 pp. [http://www.ibe.unesco.org/International/ICE47/English/Natreps/reports/nicaragua\\_art\\_1.pdf](http://www.ibe.unesco.org/International/ICE47/English/Natreps/reports/nicaragua_art_1.pdf).
- Morán C. J.C. 2012. Caracterización morfológica y potencial forrajero del teocintle anual (*Zea nicaraguensis* ILTIS & BENZ), colectado en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca, Chinandega, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. Trabajo de Tesis de Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible. 77 p.
- Pla E. L., 1986. Análisis multivariado: Método de Componentes Principales. Monografía 27. Serie de Matemática. Secretaría General de la Organización de la OEA, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C.
- PNUD (Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo). 2007. Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008, La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido. pp 231-280.
- Querol D., A. Benavides, J. Cisne C., 2013. GUÍA TECNICA 01. Integración de la UNA en el Desarrollo Rural de Nicaragua. Programa de Desarrollo Participativo Integral Rural (DEPARTIR). Universidad Nacional Agraria. 26 p.
- \_\_\_\_\_; Benavides González, AN, Morán Centeno, JC; Nieto Reyes, FH; Schouppenlehner, T; Yepes Pérez, F. 2014. Cambiando Mentes y Estructuras: Manual del curso Diagnóstico Participativo Integral Rural. 1ª Ed. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 200p.
- Raimundini S.L., M. Bianchi, N. A. Santos, L. P. Lopes Fávero, P. Schmidt, 2009. Percepções sobre o ensino da contabilidade introdutória para não contadores: A perspectiva dos discentes das universidades federais do estado do Rio Grande do Sul. Brasil. Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPEC), v. 3, No. 3, art. 5 p. 85-105.
- Salas-Bourgoin M.A. 2012. Propuesta de Índice de Calidad de Vida en la Vivienda. Cuadernos CENDES, vol. 29. Núm. 79, enero-abril, 2012. Universidad Central de Venezuela. pp. 57-58.
- Sánchez, JJ; Kato, TA; Aguilar, M; Hernández, J. MA; López., J; Ruiz, A. 1998. Distribución del teocintle en México. INIFAP. Libro Técnico Núm. 2. 149 p.
- Salgado, N; Egret, B. E. 2007. Tipos funcionales de especies arbóreas en un bosque muy húmedo tropical: definicion, correlacion filogenetica y relación a la rareza local. MSc Dissertation, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Sørensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Biologiske Skrifter 5(4): 1-34.

Universidad Centroamericana (UCA). 2010. Problemática de la pobreza en Nicaragua. 27 pp. <http://aulaweb.uca.edu.ni/blogs/edlacayo/files/2010/08/Pobreza-de-Nic.pdf>.

Wilkes, HG. 1995. El teocintle en México: panorama retrospectivo y análisis personal. Memoria del foro: Flujo entre maíz criollo, maíz mejorado y teocintle: implicaciones para el maíz transgénico. p. 11-19.

# **VII ANEXOS**

**Anexo 1.** Encuesta socio económica



Tratado Internacional  
 2000 LEY DEL DESARROLLO RURAL PARA EL ESTADO DE CHIAPAS Y LA SIERRA DE LA SIERRA



Programa de Desarrollo Participativo Integral Rural  
 Apacunca, Aquespalapa y El Jicote, Chinandega, 2010  
**Encuesta Básica de la Unidad Familiar Productiva (UFP)**

**I. Datos Generales**

- 1.1. Fecha
- 1.2. Encuestador1 \_\_\_\_\_
- 1.3. Encuestador2 \_\_\_\_\_

**II. Datos UFP/Personales**

- 2.1. Código UFP
- 2.2. Área (mz)

- 2.3. Coordinador UFP \_\_\_\_\_
- 2.4. Informante \_\_\_\_\_

2.5. Edad

2.6. Sexo	
Masculino	Femenino
1	2

**Coordenadas en la puerta de la casa**

- 1.4. Latitud
- 1.5. Longitud

- 2.7. Subcuenca \_\_\_\_\_
- 2.8. Depto. \_\_\_\_\_
- 2.9. Municipio \_\_\_\_\_
- 2.10. Comarca \_\_\_\_\_
- 2.11. Comunidad \_\_\_\_\_
- 2.12. Asentamiento \_\_\_\_\_
- 2.13. Sector \_\_\_\_\_

**2.14. Tenencia de la tierra**

- 1  Propietario      5  Prestado
- 2  Arrendatario      6  Otro
- 4  Cuidador      Cuál? \_\_\_\_\_

**2.15. Datos adicionales (Tenencia de la tierra)**

**2.16. Miembro de Organizaciones Sociales (múltiple)**

- 1  Ninguna      6  Religiosa
- 2  Cooperativa      7  Otro
- 3  Comité de Asentamiento      Cuál? \_\_\_\_\_
- 4  Grupo de Mujeres      \_\_\_\_\_
- 5  CPC      \_\_\_\_\_

**2.16. Religión**

- 1  Católica      5  Testigo
- 2  Evangélica      6  Pentecostés
- 3  Ninguna      Cuál? \_\_\_\_\_
- 4  Bautista      \_\_\_\_\_

### III. Datos Familiares

#	3.1. Nombre y Apellidos	3.2. Parentesco	3.3. Edad	3.4. Ocupación Principal	3.5. Nivel Académico
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

### IV. Vivienda

#### 4.1. Techo (múltiple)

- Zinc                       Madera  
 Tejas                       Plástico  
 Palma                       Otro  
 Nicalit                       Cuál? \_\_\_\_\_

#### 4.2. Pared (múltiple)

- Cartón                       Taquezal  
 Zinc                       Bambú  
 Madera                       Cantera  
 Bloque                       Otro  
 Ladrillo                       Cuál? \_\_\_\_\_  
 Adobe

#### 4.3. Piso (múltiple)

- Tierra                       Madera  
 Ladrillo                       Cerámica  
 Concreto                       Otro  
 Cuál? \_\_\_\_\_

#### 4.4. Área casa (m<sup>2</sup>)

\_\_\_\_\_

#### 4.5. No. habitación

\_\_\_\_\_

#### 4.6. Estado de vivienda (solo una)

- Muy mala                       Buena  
 Mala                       Muy buena  
 Regular

## V. Servicios básicos

### 5.1. Energía

- 1  Ninguno      4  Otro \_\_\_\_\_  
2  Electricidad      9  NR/NA  
3  Panel solar      99  Vacío
- 

### 5.2. Servicio higiénico

- 1  Ninguno      4  Fosa/Pozo séptico  
2  Letrina      9  NR/NA  
3  Sumidero      99  Vacío
- 

### 5.3. Agua POTABLE

- 1  Sí      9  NR/NA  
2  No      99  Vacío
- 

### 5.4. Sistema conducción de agua potable

- 1  Sí      9  NR/NA  
2  No      99  Vacío
- 

### 5.5. Almacenamiento de agua potable

- 1  Sí      9  NR/NA  
2  No      99  Vacío
- 

### 5.6. Pozo de agua potable

- 1  Sí      9  NR/NA  
2  No      99  Vacío
- 

### 5.7. Otro tipo de consumo de Agua/Conducción

- 1  Sí      9  NR/NA  
2  No      99  Vacío
- 

### 5.8. Agua para RIEGO

- 1  Sí      9  NR/NA  
2  No      99  Vacío
- 

### 5.9. Sistema conducción de agua para riego

- 1  Sí      9  NR/NA  
2  No      99  Vacío
- 

### 5.10. Almacenamiento de agua para riego

- 1  Sí      9  NR/NA  
2  No      99  Vacío
- 

### 5.11. Pozo de agua para riego

- 1  Sí      9  NR/NA  
2  No      99  Vacío
- 

### 5.12. Acceso a carretera pavimentada (solo una)

- 1  Trocha (humanos)  
2  Camino (bestias, camiones)  
3  Carretera  
4  No

Observación

### 5.13. Meses de acceso a la carretera

--	--

### 5.14. Estado del acceso (solo una)

- 1  Muy mala      4  Buena  
2  Mala      5  Muy buena  
3  Regular

## VI. Historia productiva de la finca



## IX. Destino de su producción Agropecuaria

### 9.1. Uso de la producción Agrícola (solo una)

- 1 Autoconsumo                       6 Otro  
 2 Mercado                              7 Cuál? \_\_\_\_\_  
 3 Compañeros                              \_\_\_\_\_  
 4 En el pueblo                              9  NR/NA  
 5 Trueque                                      99  Vacío

### 9.2. Uso de la producción de Lácteos y Aves (solo una)

- 1 Autoconsumo                       6 Otro  
 2 Mercado                              7. Cuál? \_\_\_\_\_  
 3 Compañeros                              \_\_\_\_\_  
 4 En el pueblo                              9  NR/NA  
 5 Trueque                                      99  Vacío

## X. Recursos Forestales

10.1. Uso	10.1.1. Especies utilizadas	10.1.2. Venta (Si/No)	10.1.3. Escasez (S/N)	10.1.4. Ingresos por venta (Córdobas)
10.2. Leña				
10.3. Madera/ Construcción				
10.4. Cercas				

## XI. Problemas con la producción Agrícola

11.1. Cultivo	11.2. Plaga/problema	11.3. Detalle del problema	11.4. Nombre local	11.5. Posible Solución

## XII. Problemas con la producción Pecuaria

12.1. Animal/Especie	12.2. Enfermedad/problema	12.3. Detalle del problema	12.4. Nombre local	12.5. Posible Solución

## XIII. Componentes socioeconómicos y de género

13.1. El jefe de familia es:

- 1  Masculino                      2  Femenino

13.2. El/La jefe de familia tiene trabajo actualmente ?

- 1  Si                                      2  No

13.3. Donde trabaja actualmente el/la jefe de familia ?

- 1  Empleado en finca              4  Empresa  
 2  En su propia finca            5  En su domicilio  
 3  Cooperativa                      6  Otro

Dónde? \_\_\_\_\_

13.4. Como recibe el/la jefe de familia el pago por su trabajo?

- 1  Dinero                              3  Trabajo no remunerado  
 2  Especies                          6  Otro  
 7 Cuál? \_\_\_\_\_

14.5. Tiene el/la jefe de familia otro empleo/trabajo ?

- 1  Si                                      2  No

13.6. Que otro trabajo tiene el/la jefe de familia?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

13.7. Cuanto es el ingreso total aproximado mensual que tiene el/la jefe de familia?  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_Córdobas

13.8. Número total de personas que trabajan fuera de casa ?  
 \_\_\_\_\_

13.9. Cuanto es el ingreso total aproximado mensual que tiene la familia (todos los que trabajan juntos) ?  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_Córdobas

13.10. Cuántas mujeres habitan en su casa ?  
 \_\_\_\_\_

13.11. Cuántas mujeres trabajan actualmente ?  
 \_\_\_\_\_

## XIV. Qué espera la familia del trabajo con la UNA ?

14.1. Persona de la UFP	14.2. Respuesta de la persona	14.3. Sugerencias o comentarios de la persona

**XV. Preguntas acerca de la presencia del teocintle en las comunidades en la RRG.**

No.	15.1. Contenido	15.2. Respuesta	15.3. Observaciones
1.	Conoce o conoció al teocintle ?. Ha oído hablar de él ?.		
2.	Si ha visto el teocintle, dónde exactamente lo ha visto ?.		
3.	Si conoció al teocintle, dónde considera que lo vió antes ?.		
4.	Con qué nombres conoce el teocintle ?.		
5.	Si conoció la existencia del teocintle para qué lo utilizan anteriormente ?.		
6.	Si conoce la existencia del teocintle para qué lo utilizan actualmente ?.		
7.	Si conoce la existencia del teocintle, desde cuándo lo conoce ?.		
8.	Sus antepasados conocieron o tenían al teocintle para qué lo utilizan actualmente ?.		
9.	Si conocía de la existencia del teocintle en un su zona, porqué desapareció de su zona ?. Mencione algunos factores.		
10.	Conoce la historia del teocintle en su zona ?. hasta que época se remonta ?.		
11.	Si tuvo al teocintle en sus parcelas de maíz, observó si el teocintle y maíz se cruzaban ?.		
12.	Si conoce dónde existe el teocintle, en que mes o meses germina su semilla ?.		
13.	Si conoce dónde existe el teocintle, que animales se alimentan de él ?.		
14.	De qué parte de la planta de teocintle se alimentan los animales ?.		
15.	Qué beneficio espera del teocintle ?.		
16.	Tiene interés en conservar el teocintle en su parcela ?.		
17.	Qué importancia tiene el teocintle para su usted o su familia ?.		
18.	Quienes se han interesado por el teocintle en la zona (alcaldía, instituciones nacionales e internacionales, ONGs, turistas, Universidades, otros ?.		
19.	Ha conocido algún proyecto sobre el teocintle, su uso y conservación ?.		
20.	Conoce a alguien o alguna entidad que haya sacado material de teocintle de la zona ?.		

**Anexo 2.** Formato de entrevistas de preguntas abiertas a los informantes claves para el análisis de conocimiento, uso y aplicación de IM para la evaluación de la efectividad de manejo de la Reserva de Biosfera Bosawas en el territorio indígenas Miskitus Indian Tasbaika Kum.

Entrevista No \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Lugar \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos del informante \_\_\_\_\_

Cargo/Oficio \_\_\_\_\_ Procedencia/Comunidad \_\_\_\_\_

Preguntas

1. ¿Qué importancia tiene los Recursos Naturales en el territorio?
2. ¿Qué beneficio existe el manejar de forma sostenible estos recursos?
3. ¿Qué instrumentos metodológicos de evaluación de la efectividad de manejo de los RN conoce? (Ninguno ¿Por qué?)
4. ¿Conoces el IM EEM? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
5. Cree Ud. que maneja o utiliza correctamente este IM por las gentes del territorio
6. Cuál es el mecanismo de aplicación de este IM por la población del territorio.
7. Describa el nivel de conocimiento, percepción y empoderamiento de la gente respecto del IM en el territorio.
8. Cómo evalúa la importancia (impactos) del IM desde el In situ de vista como líder y para el territorio.
9. Que recomendaciones brinda sobre el IM en función del territorio ¿Explique cómo?:
  - Forma de empoderamiento
  - Aplicación
  - \_ Contenido de las fichas (36)
  - \_ Divulgación.

### Anexo 3. Encuesta a Agencias de turismo potenciales para la Reserva de Recursos Genéticos Apacunca



#### UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

#### Encuesta a Agencias de turismo potenciales para la Reserva de Recursos Genéticos Apacunca

**Datos Generales:**

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Ciudad:** \_\_\_\_\_ **Entrevistador:** \_\_\_\_\_

**Nombre del entrevistado:** \_\_\_\_\_ **Cargo:** \_\_\_\_\_

**Información sobre la Agencia:**

- 1) Es una agencia Departamental: \_\_\_ Nacional \_\_\_ Regional (C.A.) \_\_\_ Internacional \_\_\_ Otra (indicarlo) \_\_\_\_\_
- 2) Forma de contratar a la agencia (% en cada una de las formas): página web propia de la agencia \_\_\_\_, vía Internet por otro agente \_\_\_\_, vía telefónica \_\_\_\_, por agencias internacionales de turismo \_\_\_\_, otra forma (especificar) \_\_\_\_\_
- 3) La agencia ofrece un servicio para el turismo de naturaleza. ¿Qué alternativas ofrece?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 4) La agencia cuenta con contactos locales en los sitios visitados. ¿Qué tipo de contacto y cuál es la naturaleza de la articulación entre la comunidad y la Agencia?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5) ¿La agencia brinda servicios hacia la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca o hacia lugares vecinos? \_\_\_ Si la respuesta es sí, favor indicar ¿qué tipo de servicio es el que ofrece?
- 6) Tarifa promedio y servicios incluidos en la misma:

Servicios	Tarifa	Información local disponible para este servicio

- ¿A cuales otros sitios dan servicio además de la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

**Sobre los turistas**

- 1) ¿De dónde provienen los turistas que atiende la Agencia? Nacional \_\_\_ Europa \_\_\_ Norte América \_\_\_ Latinoamérica \_\_\_ Asia \_\_\_\_, África \_\_\_ Otro (indicarlo) \_\_\_\_\_
- 2) ¿En qué período del año tienen mayor afluencia de turistas la agencia en general? \_\_\_\_\_ ¿Y para la zona donde está ubicada la RRG? \_\_\_\_\_
- 3) Tiempo promedio de visita en Nicaragua (días): < 6 \_\_\_ 7 a 14 \_\_\_ 15-30 \_\_\_ ≥ 1mes \_\_\_
- 4) ¿Cuáles son los principales intereses que expresan los turistas al aproximarse a la Agencia?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_
- 5) ¿Qué sitios usualmente visitan los turistas en la región donde está ubicada la Reserva de Recursos Genéticos Apacunca?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_
- 6) En dónde se han hospedado usualmente sus clientes? (si lo saben indicarlo en % de acuerdo al total) Managua Hotel \_\_\_\_\_, Chinandega ó León Hotel \_\_\_\_\_, casa de familia \_\_\_\_, amigos \_\_\_\_, otro \_\_\_\_\_

**Anexo 4. Paisajes y humedales en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).**

**Paisajes y Humedales**



**a. Finca ganadera en El Jicote**



**b. Panorámica del volcán San Cristóbal**



**c. Afluente del río Villanueva, El Jicote**



**d. Afluente del río Villanueva, El Jicote**



**Anexo 5. Ganadería en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).**



**a. Finca ganadera en Apacunca, frente a Estación Biológica**



**b. Potreros y ganadería en Apacunca**



**Anexo 6. Diversidad vegetal en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).**



**a. Papaya silvestre**



**b. Achiote silvestre**



**c. Anonaceae**



**d. Tomate silvestre**



**e. Papaturre**



**g. Catapanza silvestre (Pasiploraee)**



**f. Fabaceae**



**h. Paste silvestre**



**i. Ayote silvestre**

**Cucurbitaceae**



**j. Tonkuá (Benincasa hispida)**

**Anexo 7. Diversidad animal en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).**



**a. Reptiles en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA)**



**b. Aves en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA)**

**Anexo 8. Paisajes y recorrido del río Hato Grande hacia el El Papalonal), Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).**



**a. Río Hato Grande y hábitat del teocintle en El Papalonal**



**b. Aves en el hábitat del teocintle en El Papalonal**



**c. Vegetación y hábitat del teocintle en El Papalonal**

**Anexo 9. Características arbórea y edáfica en el El Papalonal, hábitat del teocintle en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).**



**a. Vegetación seca relacionada al hábitat del teocintle en El Papalonal**



**b. Potreros y suelos en El Papalonal donde crece el teocintle**



**c. Finca ganadera de El Papalonal y río que bordea el hábitat del teocintle**

**Anexo 10. Características del hábitat, planta y frutos del teocintle en El Papalonal, Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA).**



**a. Entrada al hábitat del teocintle en El Papalonal<sup>1</sup>**



**b. Plantío de teocintle en los meses de junio y octubre**



**c. Inflorescencia masculina y femenina, y frutos de teocintle**