

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO:
“IDENTIFICACION DEL ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA VEGETAL RIPARIA
EN TRES RÍOS (LA PELOTA, SAN ANTONIO Y SAN PEDRO) AFLUENTES DE LA
LAGUNA DE OMEGA, SAN MIGUEL - LA UNION, EL SALVADOR”**

**PRESENTADO POR
GLORIA MARCELA DORADEA MONTERROSA
JOSÉ ALBERTO RAMOS MENA
SAMUEL EDGARDO RODRÍGUEZ GÓMEZ**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADO (A) EN BIOLOGIA**

SAN SALVADOR, CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO DE 2006.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO:
“IDENTIFICACION DEL ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA VEGETAL RIPARIA
EN TRES RÍOS (LA PELOTA, SAN ANTONIO Y SAN PEDRO) AFLUENTES DE LA
LAGUNA DE OMEGA, SAN MIGUEL - LA UNION, EL SALVADOR”**

**PRESENTADO POR
GLORIA MARCELA DORADEA MONTERROSA
JOSÉ ALBERTO RAMOS MENA
SAMUEL EDGARDO RODRÍGUEZ GÓMEZ**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADO (A) EN BIOLOGÍA**

**ASESORES:
MSc. NOHEMY ELIZABETH VENTURA CENTENO
LIC. JESÚS REYES GRANDE**

SAN SALVADOR, CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO DE 2006.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO:
“IDENTIFICACION DEL ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA VEGETAL RIPARIA
EN TRES RÍOS (LA PELOTA, SAN ANTONIO Y SAN PEDRO) AFLUENTES DE LA
LAGUNA DE OMEGA, SAN MIGUEL - LA UNION, EL SALVADOR”**

**PRESENTADO POR
GLORIA MARCELA DORADEA MONTERROSA
JOSÉ ALBERTO RAMOS MENA
SAMUEL EDGARDO RODRÍGUEZ GÓMEZ**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADO (A) EN BIOLOGIA**

**ASESORA: _____
MSc. NOHEMY ELIZABETH VENTURA CENTENO**

**ASESOR: _____
LIC. JESÚS REYES GRANDE**

SAN SALVADOR, CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO DE 2006.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO:
“IDENTIFICACION DEL ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA VEGETAL RIPARIA
EN TRES RÍOS (LA PELOTA, SAN ANTONIO Y SAN PEDRO) AFLUENTES DE LA
LAGUNA DE OMEGA, SAN MIGUEL - LA UNION, EL SALVADOR”**

**PRESENTADO POR
GLORIA MARCELA DORADEA MONTERROSA
JOSÉ ALBERTO RAMOS MENA
SAMUEL EDGARDO RODRÍGUEZ GÓMEZ**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADO (A) EN BIOLOGIA**

**JURADO: _____
LICDA. BLANCA LUZ GALLEGOS DE LEZAMA**

**JURADO: _____
LIC. JOSE JUAN RIVERA**

SAN SALVADOR, CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO DE 2006.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Dra. Maria Isabel Rodríguez

RECTORA

Licda. Lidia Margarita Muñoz Vela

SECRETARIA GENERAL

Lic. Pedro Rosalío Escobar Castaneda

FISCAL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

MSc. José Héctor Elías Díaz

DECANO DE LA FACULTAD

MSc. Ana Martha Zetino Cárdenas

DIRECTORA ESCUELA DE BIOLOGIA

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

A la Universidad de El Salvador, por habernos brindado la oportunidad de podernos formar como profesionales en el área de las Ciencias Biológicas.

A los miembros de la Comisión de Investigación Científica de la Universidad de El Salvador (CIC – UES) por el apoyo brindado en la elaboración de éste Trabajo de Investigación, el cual se encuentra dentro del Megaproyecto titulado **“Actualización del Conocimiento de la Diversidad Florística como una Herramienta Importante para el Desarrollo Sustentable de El Salvador; CIC - UES”**

Marcela, José, Samuel.

DEDICATORIA

A Dios por darme fuerza para culminar mi carrera, a mis padres por todo el apoyo incondicional que me brindaron.

A mis tíos por que nunca me dejaron sola.

Gloria Marcela Doradea Monterrosa

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado vida, salud, sabiduría y paciencia para terminar mi trabajo de graduación.

A mis padres José Marcelino Doradea (Q. D. D. G.), Gloria Sorina Monterrosa de Serrano y Victor Manuel Serrano, por el amor, sacrificio y el apoyo incondicional que recibí para mi formación personal y profesional.

A mis tios Oscar, Morena, Julio y Edith; por el apoyo que de una u otra forma me brindaron.

A Carmen Morena y Juan José que me hicieron recordar y pasar ratos agradables en los momentos más pesados de mi carrera.

A todos mis amig@s, en especial a Marielos, Luis y Oscar “pajarito” que siempre estuvieron en los buenos y malos momentos de mi carrera.

A mis compañeros de tesis que soportaron en muchas ocasiones mi carácter fuerte.

A mis asesores MSc. Nohemy Elizabeth Ventura Centeno, por la colaboración que me brindó, por medios de sus comentarios y observaciones durante todo el proceso de trabajo de investigación y al Lic. Jesús Reyes Grande por los momentos en los que me ayudó.

A la Licda. Blanca Luz Gallegos de Lezama y al Lic José Juan Rivera por formar parte importante en este trabajo como Jurado Calificador.

A las personas de las comunidades La Pelota, San Antonio y San Pedro por la ayuda proporcionada para la realización de este Trabajo de investigación.

Gloria Marcela Doradea Monterrosa

DEDICATORIA

Dedico todo el esfuerzo puesto a la ejecución y finalización tanto de este documento como de la carrera de Licenciatura en Biología a mi familia, pero muy especialmente a Mi “abuelita chula” Maura Ramos (Q.E.P.D.), por haberse preocupado por la superación de toda su familia y de sus nietos queridos y por haber brindado buenos consejos para nuestra superación.

José Alberto Ramos Mena

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia, por haberme apoyado durante todos estos años y por haberme impulsado a finalizar la Licenciatura en Biología, ya que sin su apoyo hubiera sido imposible la constancia y culminación de esta carrera.

A la Asociación para el Desarrollo Humano (ADHU) por haber facilitado equipo y acceso a información necesario durante las diferentes etapas de la elaboración del presente trabajo de graduación.

Así como también a Jacqueline Patricia Carballo por haber dedicado parte de su tiempo hacia la elaboración del presente documento y otras diligencias administrativas para su conclusión. A Oscar Alberto Bolaños y Antonio (rancho) por haberse involucrado durante la fase de recolección de datos en la ejecución de metodología.

Agradezco también al Ing. Hjalmar Iván Márquez por haber proporcionado material didáctico, necesario para la elaboración de la presente investigación.

José Alberto Ramos Mena

DEDICATORIA

Este trabajo de graduación lo dedico a:

Dios todo poderoso por permitirme terminar y realizar mi trabajo de graduación, que para mi es uno de los principales éxitos obtenidos en la vida.

A mis padres por su esfuerzo incondicional y por ese empuje que día a día generaban en mi vida de estudiante, quiero compartir este éxito con ellos por ser tan comprensivos.

A mis hermanos por la convivencia y el grado de confianza y apoyo moral obtenido.

A mis tíos por brindarme la mano en mi vida de estudiante.

A mis amigos por estar pendientes de este trabajo y aportando su apoyo de una manera directa.

Principalmente dedico este trabajo de graduación a mi hijo y a su madre por ser las personas más directas que entusiasmaron la lucha de seguir adelante.

Samuel Edgardo Rodríguez Gómez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a:

Dios todo poderoso: por darme la oportunidad de poder obtener este triunfo en mi vida, por guiarme, protegerme, fortalecerme en el tiempo que presencie los momentos de ejecución de tesis.

A mi padre: Marcos Rodríguez Álvarez, por su gran amor al apoyarme económicamente, moralmente y observar su interés de superación en mí.

A mi madre: Maria Luisa Gómez de Rodríguez, por el amor de madre, su apoyo moral, económico y por estar pendiente de tantas necesidades que como hijo se tiene.

A mi hijo: Anderson Samuel Rodríguez Gómez, por ser de una manera directa mi empuje para salir adelante.

A la madre de mi hijo: Betty Patricia Gómez, por su apoyo moral, por su amor y por estar pendiente de mí desde lo más lejos que se encuentre.

A mi hermana: Mariela Beatriz Rodríguez de Osorio y a su hija Alyssa Maria, por sus consejos, su apoyo y su dedicación a la familia.

A mi hermano: Saul Alfredy Rodríguez Gómez, por ser también pieza clave para mi superación.

A mis amigos: Oscar Alberto Bolaños, Arnold Max Portillo y Rafael Alejandro Cerros por ser tan comprensivos y solidarios, su ayuda es de mucha importancia para mí por eso y más agradecerles infinitamente.

Agradecerle de manera especial a la MSc. Nohemy Elizabeth Ventura Centeno, por dedicar su generoso tiempo a mi trabajo, por sus consejos y por todos los conocimientos que he aprendido de ella.

Samuel Edgardo Rodríguez Gómez

INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Nº Pág.
INDICE DE TABLAS.....	ii
INDICE DE CUADROS.....	iii
INDICE DE FIGURAS.....	iv
INDICE DE ANEXOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
METODOLOGÍA.....	6
RESULTADOS.....	15
DISCUSIÓN	45
CONCLUSIONES.....	51
RECOMENDACIONES	52
LITERATURA CITADA.....	53
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

	N° Pág.
TABLA 1. Muestra el número de habitantes en las riberas de los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro afluentes de la Laguna de Olomega (Fuente Presidentes de las diferentes comunidades en Olomega, 2004).....	11
TABLA 2. Calculo obtenido del índice de Shannon - Weiner de cada uno de los ríos en estudio.....	24
TABLA 3. Muestra la comparación de especies similares o comunes entre los ríos y el valor del índice de Sorensen.....	24
TABLA 4. Análisis para la determinación del grado de alteración del sistema natural de ribera.....	24
TABLA 5. Fauna observada durante el muestreo realizado en la ribera de los ríos en estudio.....	25

INDICE DE CUADROS

	N° Pág.
CUADRO 1. Especies Arbóreas, arbustivas y herbáceas encontradas en los ríos La Pelota, Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro, Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.....	17
CUADRO 2. Especies herbáceas presentes en los tres ríos La Pelota San Antonio y San Pedro.....	21
CUADRO 3. Número de especies de los diferentes estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.....	22
CUADRO 4. Frecuencias, Densidades y Áreas basales absolutas y relativas e I. V. I. de las especies arbóreas y arbustivas de los ríos La Pelota del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro del Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.....	23
CUADRO 5. Resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los informantes claves que habitan en las riberas de los Ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro. 2005.....	27
CUADRO 6. Especies vegetales mencionadas por los informantes clave que existían y existen.....	43

INDICE DE FIGURAS

		N° Pág.
Fig. 1	Ubicación de la Laguna de Olomega, Departamentos de San Miguel - La Unión, El Salvador. Noviembre de 2005.....	12
Fig. 2	Ubicación de los Ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro, Municipios de San Miguel y El Carmen, afluentes de la Laguna de Olomega. Noviembre de 2005.....	13
Fig. 3	Puntos georeferenciados de las parcelas levantadas en las riberas de los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro, Municipios de San Miguel y El Carmen, Departamentos de San Miguel y La Unión.	14
Fig. 4	Actividades que realizan los informantes clave en los ríos La Pelota, Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro, Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.	31
Fig. 5	Distancia en metros de la ribera de los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro donde los entrevistados desarrollan sus actividades.	31
Fig. 6	Nombres comunes de árboles que existían hace 10 años o más según los informantes claves en el río La Pelota.....	32
Fig. 7	Nombres comunes de árboles que existían hace 10 años o más según los informantes claves en el río San Antonio.....	32
Fig. 8	Nombres comunes de árboles que existían hace 10 años o más según los informantes claves en el río San Pedro.....	33
Fig. 9	Nombres comunes de árboles presentes actualmente en la ribera del río La Pelota según los informantes claves.....	33
Fig. 10	Nombres comunes de árboles presentes actualmente según los informantes claves en la ribera del río San Antonio.....	34
Fig. 11	Nombres comunes de árboles presentes actualmente según los informantes claves en la ribera del río San Pedro.....	34
Fig. 12	Uso que los informantes claves le dan a los árboles de las riberas de los ríos La Pelota del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro del Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.	35

Fig. 13	Desarrollo de actividad de siembra en los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro.....	35
Fig. 14	Entidades responsables de las actividades de siembra en los ríos La Pelota del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro del Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.	36
Fig. 15	Nombres comunes de árboles empleados en las actividades de siembra en el río La Pelota del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel.	36
Fig. 16	Nombres comunes de árboles con los que se realizan las actividades de siembra en el río San Antonio municipio de El Carmen, Departamento de la Unión.	37
Fig. 17	Nombres comunes de árboles con los que se realizan las actividades de siembra en el río San Pedro municipio de El Carmen, Departamento de la Unión.	37
Fig. 18	Periodo en el que realizan las actividades de siembra en los ríos La Pelota del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro del Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.	38
Fig. 19	Tratamiento de la basura que los informantes claves realizan en los diferentes ríos en estudio.	38
Fig. 20	Utilización del agua del río que los informantes claves realizan en los ríos La Pelota del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro del Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.	39
Fig. 21	Mapa de Uso de Suelo de la cuenca del río La Pelota, Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel.....	40
Fig. 22	Mapa de Uso de Suelo de la cuenca del río San Antonio, Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.....	41
Fig. 23	Mapa de Uso de Suelo de la cuenca del río San Pedro, Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.....	42

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1.** Hoja de campo para ejecución de inventario.
- ANEXO 2.** Entrevistas a realizar a los habitantes de los alrededores de los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro.
- ANEXO 3.** Tabla de conversión para obtener área basal según circunferencia.
- ANEXO 4.** Hoja de totales de las variables en estudio por familia.
- ANEXO 5.** Ribera del río La Pelota, Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel con Construcciones y Urbanización cerca de la cuenca.
- ANEXO 6.** Potreros y prácticas agrícolas en las riberas del río San Antonio Municipio del Carmen Departamento de La Unión.
- ANEXO 7.** Fotografía de un lugar fangoso y sin vegetación más bien sirve como pasto para el ganado en el río San Antonio.
- ANEXO 8.** Fotografía de basura depositada al río por los pobladores que habitan en las riberas.
- ANEXO 9.** Fotografía del cauce del río La Pelota Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel.
- ANEXO 10.** Fotografía de Casa a la orilla de la Cuenca del Río La Pelota

RESUMEN

Este estudio fue realizado en los ríos La Pelota, Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro, Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión. El objetivo fue cualificar y cuantificar el estado actual de la cobertura vegetal riparia de dichos ríos; aplicando un muestreo sistemático propuesto por (Mostacedo & Fredericksen, 2000) y el método del transecto propuesto por (Gentry, 1995). Se registran 47 familias, 94 géneros y 111 especies entre arbóreas (43), arbustivas (8) y herbáceas (60); de estas, 86 especies se consideran propias de ribera, la mayoría de ellas con baja frecuencia; 19 invasoras y 6 invasoras naturalizadas, lo que indica un alto proceso de alteración espacial y estructural debido a las diferentes actividades antropogénicas que se realizan en la zona. Con relación a los resultados obtenidos sobre el Índice del Grado de Alteración del Sistema Natural de la Cobertura en las riberas de los tres ríos, se tiene en orden decreciente los porcentajes siguientes: para el río La Pelota un 0.70%, para el río San Antonio un 0.69% y para el San Pedro 0.61%, lo cual demuestra un acelerado proceso de deterioro en la cobertura vegetal riparia de los tres ríos: ya éstos porcentajes se aproximan al 100% que significa pérdida total de dicha cobertura; aunque de los tres ríos el que presenta un porcentaje relativamente menor es el río San Pedro.

INTRODUCCIÓN

En El Salvador la cobertura vegetal que protegen las riberas de las corrientes de aguas, sean estos (ríos, riachuelos, quebradas o acequias, embalses) se clasifica como vegetación riparia, riberina, o bosque de galería.

Esta formación vegetal (cobertura vegetal) está constituida por aquellas especies vegetales que se desarrollan en las riberas de las corrientes de agua antes mencionadas. La vegetación puede ubicarse en la parte más baja de los bancos de los ríos y con frecuencia, estos bancos están inundados; así mismo esta formación vegetal está dominada por especies de rápido crecimiento (Ventura Centeno y Villacorta, 2000).

Es conocido por muchos, que esta cobertura vegetal, desde hace varios años, por razones diversa, se encuentra en un acelerado proceso de deterioro, por que muchas de estas franjas de vegetación están totalmente o parcialmente desprotegidas; razón por la cual aún se encuentran pequeños relictos; tal es el caso de los afluentes de la Laguna de Olomega.

En el caso particular de los ríos que constituyen afluentes o efluentes en cuerpos de agua como lagos y lagunas, sucede prácticamente la misma situación, tal como se observa en los Ríos: La Pelota, San Antonio y San Pedro que alimentan la laguna de Olomega; cuyo entorno sufre de fuertes presiones antropogénicas, por el desarrollo de infraestructura (viviendas y calles), y prácticas agropecuarias (monocultivos, forestales, etc).

Es así, como la cobertura vegetal riparia de los ríos en estudio; se encuentra en un proceso de deterioro acelerado; razón por la cual, para conocer de manera técnica y científica este proceso se realizó ésta investigación; apoyándose en el inventario florístico, el cual tiene como objetivo principal obtener información sobre ciertos parámetros de las especies vegetales que la conforman, haciendo uso de Transectos y un Muestreo Sistemático (Mostacedo & Fredericksen, 2000); además se realizó el análisis del impacto de las actividades antropogénicas y del porcentaje de cobertura del Sistema natural y del Sistema Intervenido (Lugo & Morris, 1982) presentes en la zona; para determinar el estado actual de dicha cobertura.

REVISIÓN DE LITERATURA

La vegetación de ribera, riparia o riberina ha sido definida por (Stanley, 1993; en: Díaz, s. a.) como la vegetación que se desarrolla a lo largo de los cursos de agua y que es florística y estructuralmente distinta a la que se desarrolla en las zonas próximas, no afectadas por la presencia del río.

Según Anónimo (2001), un ecosistema de ribera se puede definir como el espacio vegetal que establece el límite entre un río o arroyo y su entorno, constituyendo una zona de transición entre los sistemas terrestres de ladera y los acuáticos del cauce, presentan caracteres ecológicos singulares y diferenciados; y cuando la cubierta vegetal alcanza el porte arbóreo, se define como bosque de galería, bosque de ribera o sotobosque; es un espacio en donde se realzan las singularidades ecológicas y aumenta el contraste con su entorno inmediato.

Así mismo, se define la vegetación riparia como la vegetación típica de las riberas de ríos y arroyos, rodeando los cursos de agua, ésta vegetación da lugar a formaciones lineales de interés paisajístico y climático. Transversalmente se distinguen zonas de vegetación que van desde las plantas parcialmente sumergidas, hasta las formaciones arbóreas y arbustivas del bosque en galería. (Anónimo, En Línea, s. a.).

También se puede definir como Vegetación Riparia las agrupaciones arbóreas que se desarrollan a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes. Desde el punto de vista fisonómico y estructural se trata de un conjunto muy heterogéneo, pues su altura varía desde pocos centímetros hasta 20 metros o más de altura; comprende especies de hojas perennes, deciduas o parcialmente deciduas. Pueden encontrarse numerosas especies trepadoras y epifitas o carecer por completo de ellas. (www.turismoaventura.com/comunidad/contenidos/; consultada 12/05/04).

La vegetación riparia, en algunos tramos es considerada cerrada, principalmente siempre verde según la clasificación de la UNESCO¹ (1973) de asociaciones vegetales reportadas para El Salvador, empleada por Ventura Centeno

¹ Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

& Villacorta (2000), también es conocida como bosque de galería, (porque en los ríos, los árboles que existen a ambos lados forman una especie de galera al juntar sus copas), creando un sistema que reduce la evaporación, y que existen más aledañas a lagunas, lagos, aguas estancadas de pantanos, charcos, corrientes de agua en curso, en meandros, barros arenosas y lechos húmedos intermitentes.

Según Davis *et al.* (1997), citado por Rosales (s. a), los corredores ribereños proporcionan servicios ecológicos importantes que pueden ayudar a disminuir las consecuencias negativas para la calidad del ambiente humano; así mismo dependiendo de la dinámica hidrológica, la biológica y química del corredor puede ser útil para definir indicadores de impactos en las cuencas. Aparte de su importancia utilitaria, los corredores ribereños se reconocen como refugios para mantener la riqueza de especies y forman continuos longitudinales de parches de hábitat que facilitan la dispersión de las mismas (Meave *et al.* 1991 citado por Rosales, s. a).

Gregory *et al.* (1991), citado por Delgadillo (s. a.), mencionan que los ambientes riparios están protegidos de vientos fuertes, veranos secos extremos y expuestos a inundaciones; sin embargo, ésta última provoca la destrucción de alguna vegetación (árboles pequeños, hierbas y arbustos) y la creación de sitios nuevos para el establecimiento de nueva vegetación por el arrastre de sedimentos.

Warren *et al.* (1977), citado por Delgadillo (s. a), señalan la extraordinaria productividad de los hábitats riparios debido a las óptimas condiciones de luz, agua y nutrimento, y agregan que estos ambientes son azonales no estando determinados por zonas de clima, o la disponibilidad de especies de plantas y animales, sino por las características peculiares de ellos. Con respecto a las características particulares se pueden mencionar las propiedades físicas del río, desde su nacimiento a su desembocadura, ya que el ancho, profundidad, naturaleza del lecho o velocidad de la corriente varían y condicionan la vida animal y vegetal de sus aguas y riberas.

Normalmente, los primeros tramos del río suelen presentar una gran velocidad de la corriente, una profundidad y una anchura reducidas, con una cobertura vegetal reducida que proporciona buena sombra y mantiene el agua fresca (http://www.euskadi.net/aztertu/ib3_c.htm, citado 19/05/04).

Por otro lado, Anónimo (2001), establece que las funciones más destacadas de la vegetación riparia son las siguientes:

1. - Estabilización de márgenes y orillas. La presencia de vegetación en las riberas de los ríos da mayor cohesión al suelo a través de su sistema de raíces, y aumenta de manera considerable la resistencia a la erosión. Cuando hay abundante vegetación, la corriente tiende a erosionar más el lecho del río que sus bordes y orillas, creándose así tramos más estables, más encajados y menos sinuosos, con menor riesgo de desbordamiento.

2. - Prevención de avenidas, como producto de lo anterior, las raíces, ramas bajas y arbustos crean un entramado que favorece el depósito de los sedimentos arrastrados y disminuye la velocidad de la corriente, amortiguando la energía de arrastre de las grandes afluencias de agua y, por tanto, paliando sus efectos. El ramaje se encargará también de retener los sedimentos más grandes que son arrastrados y que suelen ser los más dañinos en caso de desbordamiento, evitando de esta manera el desarrollo de depósitos de sedimentos que dañan la vida en los márgenes de los ríos.

3. - Control de la influencia del entorno sobre el cauce: La vegetación de ribera tiene la propiedad de actuar como un filtro sobre los diferentes aportes que se hacen al río a través de su cuenca, por ejemplo, la escorrentía de las laderas es retenida o utilizada en gran medida por la vegetación ya que presenta una elevada tasa de evapo-transpiración; también absorbe buena parte de los nitratos y otros nutrientes que vienen disueltos en las escorrentías y que, de llegar al cauce supondría siempre un empeoramiento de la calidad de las aguas; por último, la escasa pendiente y la permeabilidad del suelo producidas por un estrato rico en vegetación, ayudan a que una importante proporción de los sedimentos quede retenida, favoreciendo una menor turbidez y contaminación del agua así como una mejor conservación del lecho.

4. - Estímulo sobre el funcionamiento del ecosistema fluvial: Los bosques de galería evitan en gran medida que los rayos del sol incidan directamente sobre el agua, reduciendo las oscilaciones térmicas excesivas y evitando parte de la evaporación; además las plantas aportan al agua carbono orgánico en forma de

partículas de materia vegetal. Con todo ello se favorece el que se puedan completar en mejor grado las cadenas tróficas que tienen lugar a nivel subacuático.

5. - Refugio de flora y fauna silvestre: Por sus características particulares, los espacios riparios, acaban siendo colonizados por un grupo de plantas y animales exclusivos de éste hábitat, pero además, como es el caso de aves y otros vertebrados, se acoge a otras especies en cuanto que ofrece unas condiciones de alimentación, construcción de nidos, refugio y temperatura mucho más favorables que cualquier otro lugar de las proximidades.

6. - Se favorece la biodiversidad: Si a la atracción que ejerce la vegetación riparia sobre especies exclusivas de estos hábitat junto a otras más generalistas, se le suma la alta productividad que se le atribuye a éste ecosistema, se concluye que están destinados a ser casi siempre sistemas "fuente"; ya que se crea naturaleza y se irradia hacia el entorno. Si además de esto se tiene en cuenta su linealidad característica, la conclusión será que los bosques de ribera son corredores ecológicos de primera magnitud, dónde es posible la propagación de especies, el intercambio genético y el mantenimiento de un elevado índice de diversidad biológica.

7. - Interés paisajístico: El contraste de los cauces que cuentan con vegetación riparia es más alto, en comparación con aquellos con poca cobertura vegetal de este tipo; y presentan así un elemento destacado de variedad al paisaje y de ruptura visual de los elementos monótonos. Esta ruptura siempre es armónica que revaloriza la percepción del conjunto del territorio. Además las riberas ofrecen al hombre una serie de valores ambientales como son: un microclima más agradable por fresco y húmedo en épocas secas, su calidad visual, olfativa y sonora que de una u otra manera ha tratado de reproducir el hombre en sus espacios de jardines a través de la Historia.

METODOLOGÍA

I. Descripción General del Sitio en Estudio:

I. I Ubicación Geográfica

Los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro son afluentes de La Laguna de Olomega que está ubicada entre los Municipios de Chirilagua y San Miguel, Departamento de San Miguel y; El Carmen, Departamento de La Unión, se encuentra entre los 13° 12' y 13° 22' Latitud Norte y 88° 07' y 88° 00' Longitud Oeste, en un gradiente altitudinal que va de los 64 a 766 msnm, (IGN, 1986) (Fig. 1).

➤ Descripción General de cada Área en Estudio

1. Río La Pelota. Pertenece al Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, nace 20.0 Km. al SE de la ciudad de San Miguel; corre de S a N y desemboca en el Río Grande de San Miguel, su longitud es de 5.1 Km. Se encuentra entre los 13° 19' 08.5" y 13° 20' 54.6" Latitud Norte y 88° 05' 29.7" y 88° 06' 07.5" Longitud Oeste Según IGN (1986) (Fig. 2).

2. Río San Antonio. Pertenece al Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión, se forma de la unión de los ríos El Mono y El Chiquito, 4.7 Km. al NW del pueblo de El Carmen; corre de N a S y desemboca en la Laguna de Olomega; su longitud es de 11.5 Km.; se encuentra entre 13° 19' 19.4" y 13° 24' 02.2" Latitud Norte y 88° 01' 20.3" y 88° 02' 12.2" Longitud Oeste; recibe la afluencia de la quebrada San Antonio y los ríos Las Pilas y El Carmen Según IGN (1986) (Fig. 2).

3. Río San Pedro. Ubicado en el Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión, nace 3.2 Km. al S del pueblo de El Carmen; corre de NE a SW y desemboca en la laguna de Olomega; su longitud es de 4.5 Km. Recibe la afluencia de la quebrada El Espino; se encuentra entre 13° 18' 72.1" y 13° 18' 09.1" Latitud Norte y 87° 59' 70.3 " y 88° 01' 57.3 " Longitud Oeste Según IGN (1986) (Fig. 2).

II. Ejecución de Metodología de Campo

Se desarrolló durante un período de 12 meses, la cual se dividió en 4 fases:

Fase I: Fase de Prospección: En esta fase, se realizó un recorrido por los Ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro; en la que se desarrolló la prospección de los sitios

donde se ubicaron las parcelas para muestreo y de las comunidades humanas en las que se realizaron las encuestas.

Fase II: Fase de Campo

A. Desarrollo de Metodología.

Esta fase, tuvo una duración de 20 semanas, tiempo durante el cual se aplicó el Método del Transecto propuesto por (Gentry 1995) utilizado ampliamente por la rapidez con que se miden los datos requeridos. El tamaño de los transectos puede variar dependiendo del tipo de vegetación y de los objetivos del investigador tal como lo plantea (Mostacedo & Fredericksen, 2000); de tal manera que en este estudio se emplearon transectos de 5 metros de ancho por 50 metros de largo (250 m² cada transecto) paralelos a los Ríos (Fig. 3). El área de estudio que se estableció para los ríos La Pelota es de 25500 m² San Antonio es de 57,500 m² y San Pedro con 22,500 m².

El área de muestreo en ésta investigación para los ríos La Pelota es 2,500 m², San Antonio es de 5,750 m² y San Pedro es de 2,250 m² haciendo un total de 10,500 m² con un número total de 42 transectos realizados, los cuales se ubicaron de manera alterna, divididos de la siguiente manera: en el Río La Pelota se establecieron 10 transectos distribuidos a ambos lados, en el río San Antonio por presentar mayor longitud le correspondieron 23 transectos repartidos a cada lado de su cauce (11 a un lado de la ribera y 12 en la otra), San Pedro con 9 transectos distribuidos 5 a un lado y 4 al otro lado de su cuenca.

Dentro de estos transectos se desarrolló el inventario de los tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo); para lo cual se utilizó un Muestreo de tipo Sistemático el cual permite detectar variaciones espaciales en la comunidad y se realiza a partir de un punto determinado al azar a partir del cual se establece una medida de separación para los puntos subsiguientes, tal como lo plantea (Mostacedo & Fredericksen, 2000). En éste tipo de muestreo a diferencia del aleatorio se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida, razón por la cual se aplicó la metodología antes planteada.

Cada transecto se le tomó su respectiva ubicación geográfica utilizando un aparato de Sistema de Posicionamiento Global (GPS) marca Garmin, luego se

procedió a medir la circunferencia de cada uno de los árboles y arbustos ubicados en los transectos realizados con una cinta métrica tipo sastre, con circunferencia igual o mayor a 10 centímetros, tomado a una altura de 1.30 metros sobre el nivel del suelo.

Además se midieron las alturas correspondientes con un clinómetro, y se anotó todo lo relacionado a fenología (presencia de flor, fruto, y hoja) haciéndose observaciones de ciertas características que estaban presentes en las especies vegetales y/o afectando su desarrollo. Para el componente herbáceo se utilizó 5 cuadrículas de 1m², distribuidas al azar dentro del transecto, de tal manera que se estableció la densidad y frecuencia de dichas especies vegetales; registrando los datos de cada individuo en una hoja de campo (Anexo 1). Posteriormente se tomaron al menos 3 muestras botánicas de cada especie registrada, las cuales fueron prensadas, secadas e identificadas en el herbario "ITIC²" de la Universidad de El Salvador con la ayuda de MSc. Nohemy Elizabeth Ventura Centeno*.

Con el propósito de demostrar la importancia ecológica de la vegetación riparia se registraron los avistamientos de fauna presentes durante los muestreos, para lo cual se utilizó binoculares 7 X 50 y guías de campo de aves, México (Howell & Webb, 1995) (Peterson & Chalif, 1989) y El Salvador (Komar & Domínguez, 2002); para los mamíferos guía de campo propuesta por (Reid, 1997) (Tabla 5).

B. Desarrollo de entrevistas

Para obtener información acerca del estado actual de la vegetación riparia de los Ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro, se realizaron entrevistas (Anexo 2) a informantes claves (personas adultas con un mínimo de 10 años de residir en las zonas de estudio); se entrevistaron 15 personas por cada río en estudio.

Fase III: Prensado y Secado de Muestras: Esta consistió en herborizar las muestras botánicas de las especies inventariadas según (Ventura Centeno, 2001).

Fase IV: Trabajo de Laboratorio.

IV.1 Análisis Cualitativo y cuantitativo de la cobertura vegetal en los Ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro

² Instituto Tropical de Investigación Científica.

* Coordinadora del Herbario y Docente de la Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador.

A cada una de las especies arbóreas y arbustivas muestreadas se les calculó el área basal verificándose por medio de una tabla de conversión (Según Rosales, 1973) (Anexo 3), así como, sus Frecuencias (f) y Densidades (d) obteniéndose así en términos absolutos y relativos (Krebs, 1985); cuya sumatoria proporcionó el I.V.I. datos que fueron vaciados en una hoja de trabajo (Anexo 4), determinándose la dominancia de especies dentro de la vegetación riparia de los ríos en mención.

FORMULAS UTILIZADAS:

Frecuencia absoluta (Fa):

Fa = Número de parcelas en que aparece una especie.

Frecuencia relativa (Fr):

Fr. = $(Fa / \sum Fa \text{ de todas las especies}) \times 100$

Densidad absoluta (Dab):

Dab. = Número total de individuos de cada especie.

Densidad relativa:

Dr. = $\frac{\text{No. de individuos de cada especie}}{\text{Total de individuos de todas las especies}} \times 100$

Área basal (Aba):

Aba. = $(C / 2 \pi)^2 \times \pi$

Aba.: Área basal absoluta de cada especie

C: Circunferencia de cada individuo

Área basal relativa (Abr):

Abr. = $\frac{\text{Área Basal total de cada especie}}{\text{Área Basal total de todas las especies}} \times 100$

Índice de Valor de Importancia (I. V. I.):

I. V. I. = **Fr. + Dr. +Abr.**

Se calculó el Índice de Similitud de Sorensen; el cual consiste en relacionar en términos de proporción del número de especies presentes en dos comunidades con relación al número total de especies que están presentes en dos sitios en comparación, utilizando el programa SIMILmedidasdesimilitud; y el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener que expresa la uniformidad de Valores de Importancia de todas las especies muestreadas haciendo uso del programa DIVERSindicesdediversidad, según Pérez-López & Sola-Fernández (1993), con el

fin de determinar la existencia de similitud en la composición florística de los puntos muestreados en cada río.

El cálculo de ambos índices se realizó según las formulas siguientes:

FORMULA DE SHANNON-WIENER (Según Moreno, 2001):

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

p_i = Abundancia proporcional de la especie i

Este índice es interpretado de la siguiente manera:

1. Valores de “0” corresponden a la presencia de una sola especie,
2. Valores de logaritmo de “S”, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

FORMULA DE SORENSEN (Dada por Moreno, 2001):

$$I_s = 2c / a + b$$

Donde:

a = Número de especies presentes en el sitio A

b = Número de especies presentes en el sitio B

c = Número de especies presentes en ambos sitios A y B

Este índice se interpreta de la siguiente manera:

1. Valores de “0” cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios comparados,
2. Valores de “1” cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

IV.2. Determinación del Grado de Alteración del Sistema Natural de Ribera

Se calculó el grado de alteración del sistema natural, a través del porcentaje de la presencia de:

1. Sistemas Naturales: Cobertura vegetal característica del lugar.

2. Sistema Intervenido:

- 2.1. Cobertura vegetal no característica del lugar (invasora).
- 2.2. Cobertura vegetal alterada por la actividad antropogénica.

Se realizó a través de la estimación del área de cada uno de los ríos en estudio y el área de muestreo de los mismos; apoyándose en el mapa de uso de suelo de los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro proporcionado por el Laboratorio de SIG-UES³ utilizándose el programa Arc.Gis 9.0, luego aplicando una regla de tres simple para cuantificar el nivel de alteración en el que se encuentra la cobertura vegetal riparia de cada uno de los cauces, mediante la relación entre la sumatoria de sistemas naturales sobre la sumatoria de sistemas intervenidos y naturales cuyo producto es 100. (www.ideam.gob.co/indicadores/vegeta.htm., Citado el 19/07/2004). La fórmula utilizada es la siguiente:

$$I = 1 - \frac{\% \text{ Sistemas Naturales}}{\% \text{ Sistemas Intervenidos} + \% \text{ de Sistemas Naturales}}$$

IV.3 Análisis de entrevistas

Las encuestas se realizaron a los habitantes de las riberas de los ríos en estudio, Tabla No 1; estas se desarrollaron con la finalidad de obtener información de parte de los pobladores de la zona, con respecto al deterioro de la vegetación con el paso del tiempo y en los espacios utilizados por la población, donde realizan una diversidad de actividades; y determinar cual(es) han sido las actividades que han contribuido y que aun están provocando la desaparición de sus ecosistemas y de estos cuerpos de agua; para tener una noción de lo que podría pasar con la vegetación riparia de los ríos antes mencionados y poder tomar medidas de contingencia y protección pertinente.

Tabla 1. Muestra el número de habitantes en las riberas de los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro afluentes de la Laguna de Olomega (Fuente Presidentes de las diferentes comunidades en Olomega, 2004).

Sitio	No. Habitantes	No. Encuestados
La Pelota	143	15
San Antonio	62	15
San Pedro	370	15

³ Sistemas de Información Geográfica de la Universidad Nacional de El Salvador

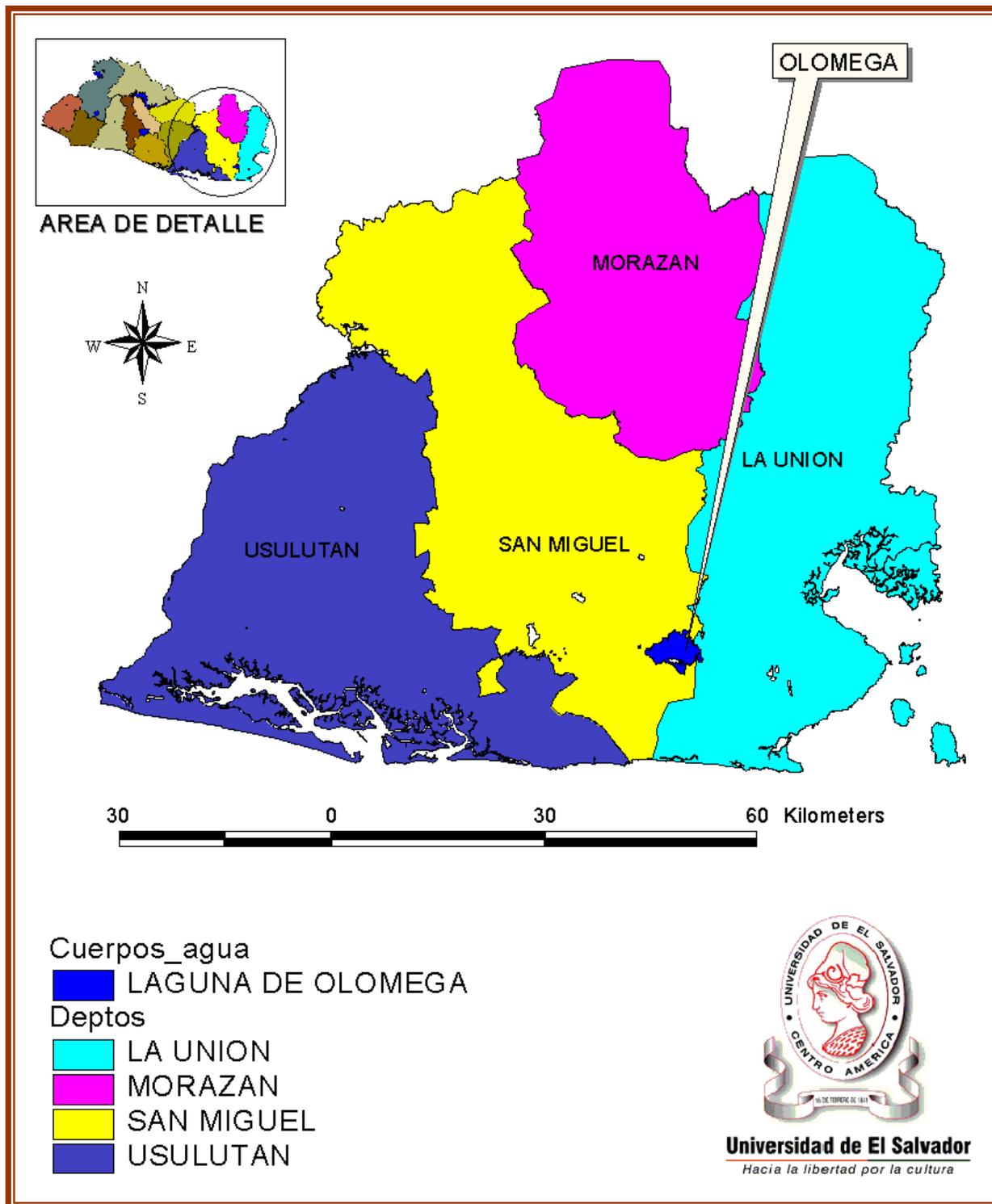
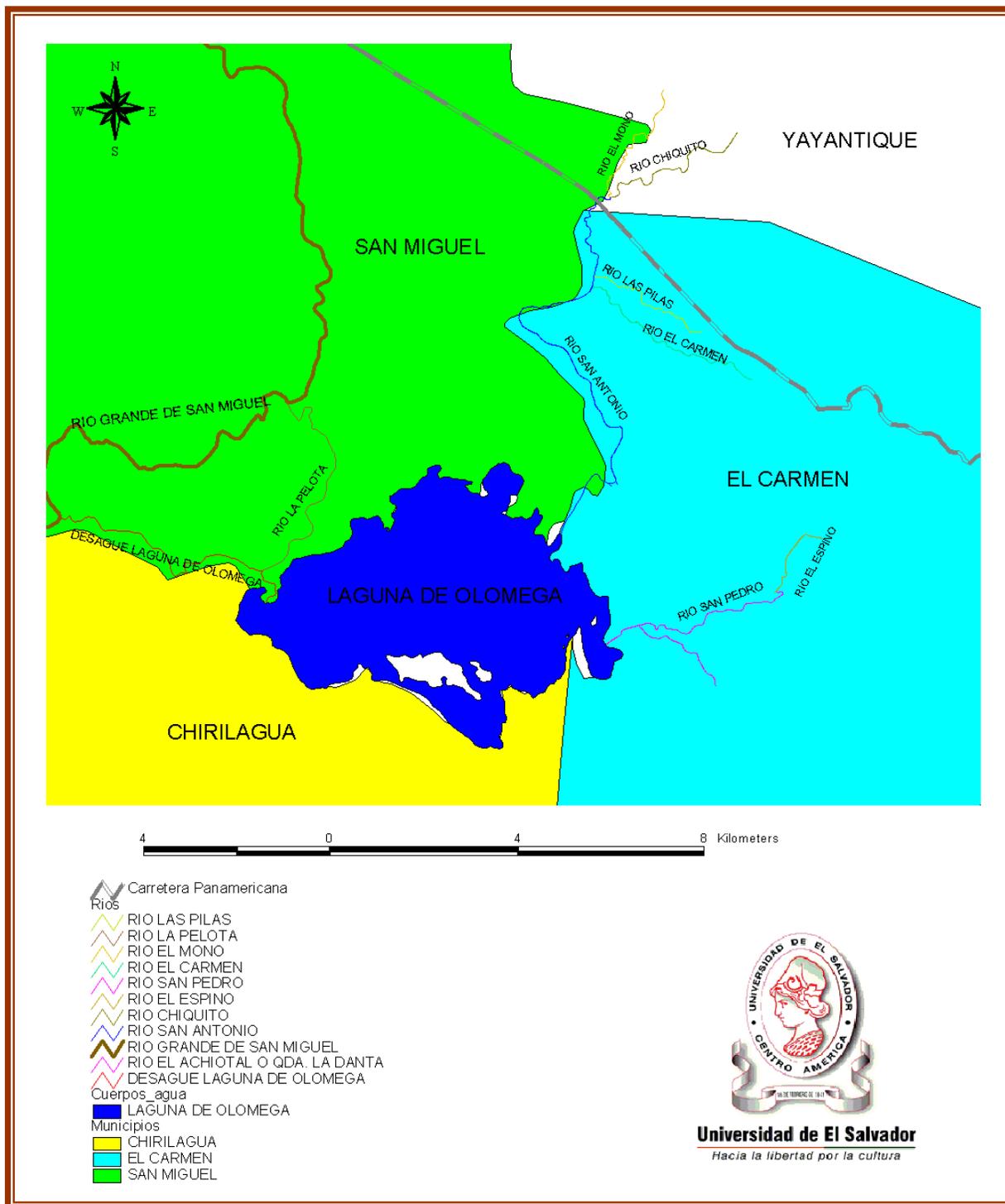


Fig. 1. Ubicación de la Laguna de Olomega, Departamentos de San Miguel - La Unión, El Salvador. Noviembre de 2005.



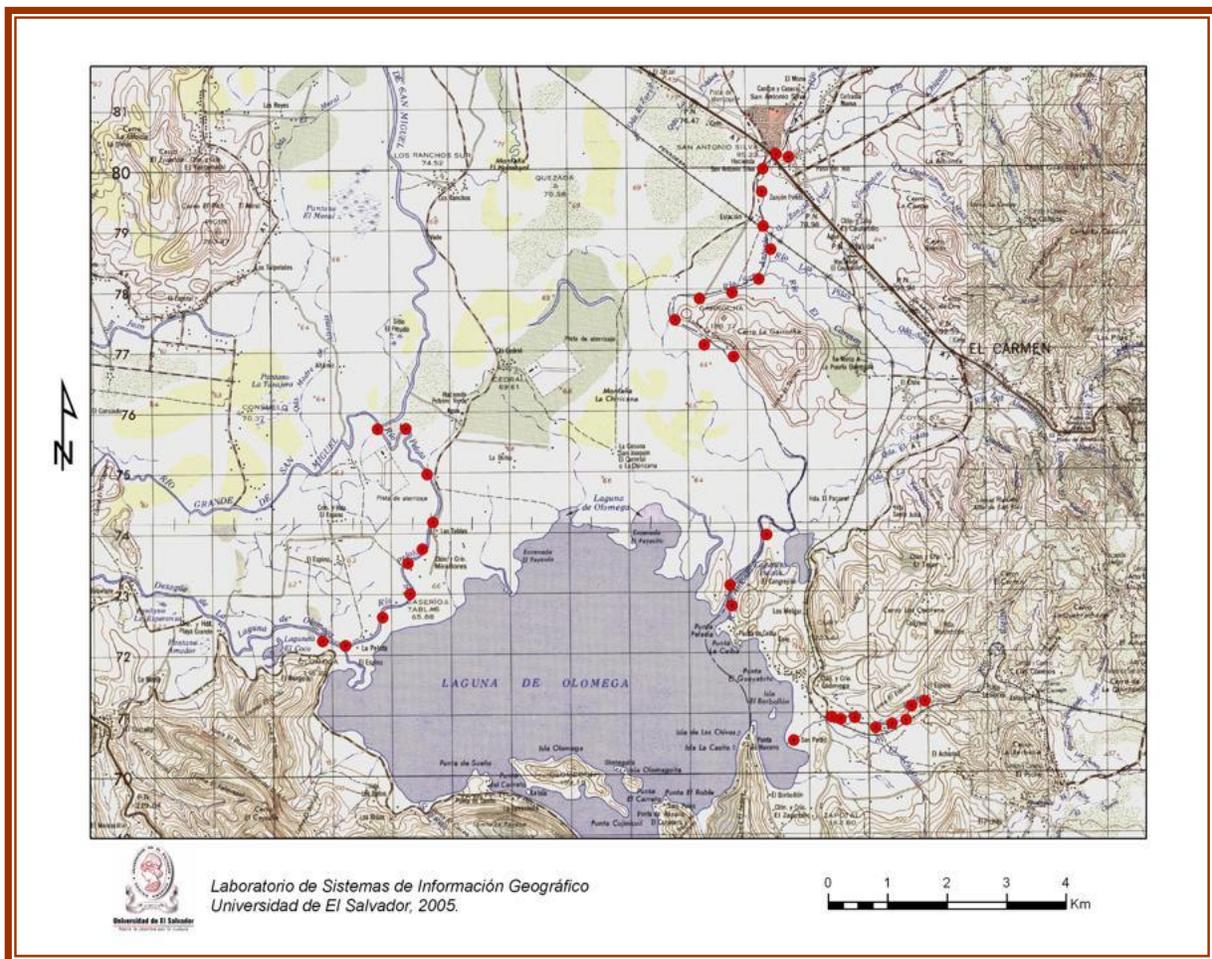


Fig. 3. Puntos georeferenciados de las parcelas levantadas en las riberas de los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro, Municipios de San Miguel y El Carmen, Departamentos de San Miguel y La Unión.

RESULTADOS

Como resultados de esta investigación, para conocer la composición florística y estructura del estado actual de la vegetación riparia de los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro afluentes de la laguna de Olomega; como también, información sobre las actividades antropogénicas que los pobladores realizan sobre los ecosistemas riparios de los ríos en estudio, en el Cuadro 1, se observa, el listado general de todas las especies nativas e introducidas en los ecosistemas de ribera, encontrándose un total de 47 familias, 94 géneros y 111 especies entre arbóreas, arbustivas y herbáceas; el Cuadro 2, muestra el listado general de las especies herbáceas y el Cuadro 3, se observa en términos generales la estructura de la vegetación según su forma de vida o hábito, dentro de la cual predomina el estrato herbáceo con 60 individuos, seguido del estrato arbóreo con 43 individuos y por último el arbustivo con 8 especies.

El Cuadro 4, muestra el Índice Ecológico de Comunidad, conocido como Índice de Valor de Importancia (I. V. I.); donde las especies registradas con mayor I. V. I. son *Guazuma ulmifolia* (30.15), *Samanea saman* (28.75), *Pithecolobium dulce* (24.49), *Sapium macrocarpum* (22.50) y *Andira inermis* (22.42). En cuanto al índice de diversidad de Shannon – Wiener (Tabla 2), se obtuvo un valor de 2.48 para el río La Pelota; 3.84 para el río San Antonio y 3.46 para el río San Pedro. En la Tabla 3, se observan los valores calculados para el índice de similitud de Sorensen, donde se reporta un valor de 0.321 para los ríos San Antonio y San Pedro; los cuales tienen en común 21 especies; seguido por los ríos San Antonio y La Pelota cuyo valor es de 0.320 con 16 especies en común; mientras que entre los ríos San Pedro y La Pelota hay un valor de 0.320, con 12 especies.

La Tabla 4 , muestra los valores reportados para Índice del Grado de Alteración del Sistema Natural, donde se tiene para el río La Pelota, un sistema natural de 30% y sistema intervenido de 70%, con un grado de alteración de 0.70; para el río San Antonio, hay un sistema natural de 30.4% y un intervenido de 69.6% con un grado de alteración de 0.69 y para el río San Pedro, un sistema natural de 38.8% y un intervenido de 61.2% presentándose con un grado de alteración de 0.61.

En la Tabla 5, se muestra el listado general de la fauna observada durante los recorridos por los tres ríos, dentro de la cual, la mayoría de las especies pertenece al grupo de las aves; seguido por el grupo de reptiles y por último los mamíferos.

Desarrollo de Entrevistas

En el Cuadro 5 se describen las preguntas y los resultados de la información proporcionada por los informantes claves a través de un instrumento previamente diseñado (Anexo 2), acerca del estado actual de la cobertura vegetal riparia y las actividades antropogénicas que se desarrollan en las riberas de los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro, Municipios de San Miguel y El Carmen respectivamente, afluentes de la Laguna de Olomega.

CUADRO 1. Especies Arbóreas, arbustivas y herbáceas encontradas en los ríos La Pelota, Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro, Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	R. S A.	R. L P.	R. S. P.
Acanthocarpaceae	"cuenta de agua"	<i>Acanthocarpus nigricans</i> Triana	6	4	0
Anacardiaceae	"mango"	<i>Mangifera indica</i> L.	1	2	0
Annonaceae	"anona"	<i>Annona reticulata</i> L.	6	0	4
Apocynaceae	"amatillo"	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> Jacq.	0	0	1
Apocynaceae	"amatillo"	<i>Rawolfia heterophylla</i> L.	1	0	0
Apocynaceae	"cojón de puerco"	<i>Stemmadenia donnel-smithii</i> (Rose)	2	0	0
Apocynaceae	"cojón de puerco"	<i>Stemmadenia litorales</i> (K.) L. Allorge	1	0	0
Apocynaceae	"cojón de puerco"	<i>Stemmadenia obovata</i> (H. & A.) K.	0	5	1
Apocynaceae	"chilindrón"	<i>Thevetia</i> sp.	1	0	0
Apocynaceae	"chilindrón"	<i>Trachelospermum</i> sp.	1	0	0
Araceae	"pico de pato"	<i>Zyngonium</i> sp.	1	0	0
Asclepiadaceae	"señorita"	<i>Asclepias curassavica</i> L.	1	0	0
Asclepiadaceae	"huevo de toro"	<i>Asclepias</i> sp.	1	0	0
Asclepiadaceae	-----	<i>Cynanchum</i> sp.	1	0	0
Asteraceae	-----	<i>Baccharis trinervis</i> Pers	0	0	4
Asteraceae	"mejorana"	<i>Eupatorium picnocephalum</i> B. L. Turner	1	0	0
Asteraceae	"flor amarilla"	<i>Sclerocarpus divaricatus</i> (B.) B. & H	0	0	4
Asteraceae	"flor amarilla"	<i>Thinantia erecta</i> (Jacq.) Schltld.	0	0	2
Asteraceae	"oreja de conejo"	<i>Pseudoelephantopus spicatus</i> C.F. Baker	12	0	0
Begoniaceae	"begonia"	<i>Begonia</i> sp.	0	0	2
Bignoniaceae	"maquilishuat"	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC.	1	0	0
Bignoniaceae	"morro"	<i>Crescentia alata</i> Kunth in Humb.	1	0	0
Bignoniaceae	"majaste"	<i>Periarrabidaea chica</i>	1	0	0
Bignoniaceae	-----	<i>Roentgenia</i> sp.	1	0	0
Bignonaceae	"lengua de vaca"	<i>Pithecoctenium echinatum</i> Mart. ex Meisn	1	0	0
Bixaceae	"achiote"	<i>Bixa orellana</i> L.	0	0	3
Bombacaceae	"ceibo"	<i>Ceiba Pentandra</i> (L) Gaertn	4	4	1
Boraginaceae	-----	<i>Ehretia</i> sp.	0	1	0
Caesalpiniaceae	"carao"	<i>Cassia grandis</i> Lf.	2	2	0
Caesalpiniaceae	"pescadillo"	<i>Cassia siamea</i> (Lam)	0	0	2
Capparaceae	"cachimbo"	<i>Crataeva tapia</i> L.	3	0	0
Capparaceae	"repollo"	<i>Capparis indica</i> Kunth in Humb	1	0	0
Capparaceae	"tabaquillo"	<i>Capparis glandulosa</i> L.	2	0	0

Continúa Cuadro 1...

...Viene cuadro 1

Capparaceae	"frijolillo"	<i>Caparais flexuosa</i> (L.) L.	0	0	1
Commelinaceae	"lengua de pollo"	<i>Commelina nudiflora</i> (Buró. F.)	0	0	3
Commelinaceae	"santa maría"	<i>Commelina splenden</i> L.	0	0	3
Convolvulaceae	"campanilla"	<i>Ipomoea acuatica</i> Forssk.	0	0	2
Convolvulaceae	"campanilla"	<i>Ipomoea fistulosa</i> (Mart. Ex Choisy) D.F.	0	0	5
Cordiaceae	"laurel"	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	1	0	0
Cordiaceae	"tigüilote"	<i>Cordia alba</i> Poir	10	4	8
Cucurbitaceae	"jaibita"	<i>Momordica charantia</i> L.	1	0	0
Cucurbitaceae	"sandia de culebra"	<i>Melothria scabra</i> Naudin, Ann.	2	0	0
Cyperaceae	"coyolillo"	<i>Rhynchospora sp.</i> Vahl.	0	0	1
Chenopodiaceae	"epazote"	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	9	38	1
Dioscoriaceae	"barbasco"	<i>Dioscorea sp.</i> Müll.	0	0	1
Euphorbiaceae	"chilamate"	<i>Sapium macrocarpum</i> Müll.	7	6	1
Euphorbiaceae	"pimientillo"	<i>Allophyllus hundeii</i> L.	10	6	0
Euphorbiaceae	"pimiento"	<i>Phyllanthus neei</i> L.	2	5	0
Euphorbiaceae	"gusano"	<i>Acalypha sp.</i>	1	0	0
Euphorbiaceae	"croto"	<i>Croton sp.</i>	4	0	0
Euphorbiaceae	"gusano"	<i>Acalypha setosa</i> A. Rich	1	0	0
Fabaceae	"almendro de río"	<i>Andira inermes</i> (W. Wright) Kunth ex DC.	7	0	29
Fabaceae	"choncho"	<i>Centrosema sp.</i> (DC. Benth)	1	0	0
Fabaceae	-----	<i>Rhynchosia sp.</i> Lour	1	0	0
Fabaceae	"conacaste blanco"	<i>Albizia adinocephala</i> (J.D. Smith) Rec	1	2	5
Fabaceae	"zorrillo"	<i>Albizia guachapele</i> Kunth	1	0	0
Fabaceae	"pega pega"	<i>Desmodium sp.</i>	0	0	1
Fabaceae	"jícama montes"	<i>Pachyrhisuz vernalis</i> Clauren.	1	0	0
Fabaceae	"pintadillo"	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC.	0	0	2
Fabaceae	-----	<i>Platymiscium sp.</i>	1	0	0
Flacourtiaceae	"cuenta de agua"	<i>Xylosma sp.</i> G. Forst.	8	0	1
Flacourtiaceae	"pata de mula"	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0	0	4
Lamiaceae	"chichinguaste"	<i>Hyptis sp.</i>	2	0	0
Malvaceae	"escobilla blanca"	<i>Sida acuta</i> Buró. F.	3	0	2
Malvaceae	"escobilla negra"	<i>Sida rhombifolia</i> L.	1	0	0
Malvaceae	"manzanita"	<i>Malvaviscos arboreus</i> Cav.	0	0	1
Malvaceae	"escobilla"	<i>Sida rhomboidea</i> L.	1	0	0
Malvaceae	"escobilla"	<i>Sida sp.</i>	0	0	1
Meliaceae	"jocotillo"	<i>Guarea glabra</i> Vahl	3	3	1
Meliaceae	"caoba"	<i>Swietenia macrophylla</i> King, Hooker's Icon.	1	0	0

Continúa Cuadro 1...

...Viene Cuadro 1

Menispermaceae	"huevo del diablo"	<i>Hyperbaena tonduzii</i> Diles.	1	0	0
Mimosaceae	"caite de mico"	<i>Inga calderonii</i> Mill	2	0	0
Mimosaceae	"carreto"	<i>Samanea saman</i> (Jacq)	18	6	1
Mimosaceae	"izcana"	<i>Acacia spadicifera</i> Mill	5	0	1
Mimosaceae	"mangollano"	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.)	8	13	11
Mimosaceae	"mangollano colorado"	<i>Pithecellobium oblongum</i> Benth.	2	0	0
Mimosaceae	"pepeto"	<i>Inga pruseii</i> Mill	1	0	5
Mimosaceae	"conacaste negro"	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq) Griseb	5	2	2
Mimosaceae	"chapultapa"	<i>Schizolobium porahyba</i> (Vell.)	2	0	0
Mimosaceae	"zarza" o "zarzo"	<i>Mimosa pigra</i> var.	1	0	0
Moraceae	"amate"	<i>Ficus</i> sp.	7	0	4
Moraceae	"palo mora"	<i>Maclura tinctoria</i> (L.)	3	0	1
Moraceae	"campanilla"	<i>Trophis racemosa</i> (L.)	0	0	1
Moraceae	"contrahierba"	<i>Dorstenia contrajerva</i> L.	0	0	2
Nyctaginaceae	"taba de pollo"	<i>Boerhavia erecta</i> L.	1	0	0
Nyctaginaceae	"cagalero"	<i>Pisonia aculeata</i> L	0	2	0
Piperaceae	"cordoncillo"	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq	6	0	0
Poaceae	"pluma de gallina"	<i>Oplismenus</i> sp.	0	0	1
Poaceae	-----	<i>Leptochloa filiformis</i> Jacq	0	0	2
Poaceae	-----	<i>Echinochloa colona</i> (L) Link	0	1	0
Poaceae	"pata de gallina"	<i>Digitaria sanguinalis</i> Haller	1	0	0
Poaceae	"zacate"	<i>Acroceras</i> sp. Staff	0	0	1
Polygonaceae	"papaturo"	<i>Coccoloba caracassana</i> Meisn.	3	3	1
Polygonaceae	"iril"	<i>Coccoloba florifunda</i> Benth.	1	0	0
Rosaceae	"roble de montaña"	<i>Lycania arborea</i> Seem.	2	0	0
Sapindaceae	"pacún"	<i>Sapindus saponaria</i> L.	0	1	0
Sapotaceae	"caimito"	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	1	0	0
Selaginellaceae	"selaginela"	<i>Selaginella</i> sp.	0	0	2
Selaginellaceae	"selaginela"	<i>Selaginella cuspidata</i> Spring	0	0	1
Simarubaceae	"aceituno"	<i>Simarouba glauca</i> Aubl.	0	0	2
Solanaceae	"palo hediondo"	<i>Cestrum dumetorum</i> Schltld.	0	0	2
Solanaceae	"palo hediondo"	<i>Cestrum lanatum</i> L.	0	0	2
Solanaceae	"huevo de gato"	<i>Solanum tuberosum</i> L.	3	0	0
Sterculiaceae	"caulote"	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	24	25	11
Sterculiaceae	"zarza hueca"	<i>Buettneria aculeata</i>	5	0	3
Theophrastaceae	"mirra"	<i>Jacquina</i> sp.	1	0	0
Tiliaceae	"mozote de caballo"	<i>Triumfeta calderonii</i> Standl.	1	0	0

Continúa Cuadro 1...

...Viene Cuadro 1

Turneraceae	"flor de las once"	<i>Turnera ulmifolia</i> L.	1	1	0
Urticaceae	"centavito"	<i>Pilea sp.</i> Lindl.	0	0	4
Verbenaceae	"mozote de gallina"	<i>Priva lappulacea</i> L.	6	0	5
Vitaceae	"bejuco comemano"	<i>Cissus sycioides</i> L.	3	0	0
			247	136	162

CUADRO 2. Especies herbáceas presentes en los tres ríos La Pelota San Antonio y San Pedro.

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	R. S.A.	R. L. P.	R. S. P.
Apocynaceae	"amatillo"	<i>Rawolfia heterophylla</i>	1	0	0
Araceae	"pico de pato"	<i>Zyngonium sp.</i>	1	0	0
Asclepiadaceae	"señorita"	<i>Asclepias curassavica</i>	1	0	0
Asclepiadaceae	"huevo de toro"	<i>Asclepias sp.</i>	1	0	0
Asclepiadaceae	-----	<i>Cynanchum sp.</i>	1	0	0
Asteraceae	"trinerbia"	<i>Baccharis trinervia</i>	0	0	4
Asteraceae	"mejorana"	<i>Eupatorium picnocephalum</i>	1	0	0
Asteraceae	"flor amarilla"	<i>Sclerocarpus divaricatus</i>	0	0	4
Asteraceae	"flor amarilla"	<i>Thinantia erecta</i>	0	0	2
Asteraceae	"oreja de conejo"	<i>Pseudoelephantopus spicatus</i>	12	0	0
Bignoniaceae	"majaste"	Periarrabidaea chica	1	0	0
Bignoniaceae	-----	<i>Roentgenia sp.</i>	1	0	0
Bignoniaceae	"lengua de vaca"	<i>Pithecoctenium echinatum</i>	1	0	0
Begoniaceae	"begonia"	<i>Begonia sp.</i>	0	0	2
Boraginaceae	-----	<i>Ehretia sp.</i>	0	1	0
Capparaceae	"repollo"	<i>Capparis indica</i>	1	0	0
Capparaceae	"tabaquillo"	<i>Capparis glandulosa</i>	2	0	0
Capparaceae	"frijolillo"	<i>Capparis flexuosa</i>	0	0	1
Commelinaceae	"lengua de pollo"	<i>Commelina nudiflora</i>	0	0	3
Commelinaceae	"santa maría"	<i>Commelina splenden</i>	0	0	3
Convolvulaceae	"campanilla"	<i>Ipomoea acuatica</i>	0	0	2
Convolvulaceae	"campanilla"	<i>Ipomoea fistulosa</i>	0	0	5
Cucurbitaceae	"jaibita"	<i>Momordica charantia</i>	1	0	0
Cucurbitaceae	"sandia de culebra"	<i>Melothria scabra</i>	2	0	0
Cyperaceae	"coyolillo"	<i>Rhynchospora sp</i>	0	0	1
Chenopodiaceae	"epazote"	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	9	38	1
Dioscoriaceae	"barbasco"	<i>Dioscorea sp.</i>	0	0	1
Euphorbiaceae	"gusano"	<i>Acalypha sp.</i>	1	0	0
Euphorbiaceae	"croto"	<i>Croton sp.</i>	4	0	0
Euphorbiaceae	"gusano"	<i>Acalypha jetosa</i>	1	0	0
Fabaceae	"pega pega"	<i>Desmodium sp.</i>	0	0	1
Fabaceae	"jícama montes"	<i>Pachirrysuz sp.</i>	1	0	0
Fabaceae	-----	<i>Platimiscius sp.</i>	1	0	0

Continua cuadro 2...

...Viene cuadro 2

Fabaceae	"choncho"	<i>Centrosema sp.</i>	1	0	0
Fabaceae	-----	<i>Rhynchosia sp.</i>	1	0	0
Lamiaceae	"chichinguaste"	<i>Hyptis sp.</i>	2	0	0
Malvaceae	"escobilla blanca"	<i>Sida acuta</i>	3	0	2
Malvaceae	"escobilla negra"	<i>Sida rhombifolia</i>	1	0	0
Malvaceae	"escobilla"	<i>Sida rhomboidea</i>	1	0	0
Malvaceae	"escobilla"	<i>Sida sp.</i>	0	0	1
Menispermaceae	"huevo del diablo"	<i>Hyperbaena tonduzii</i>	1	0	0
Mimosaceae	"zarza" o "zarzo"	<i>Mimosa pigra</i>	1	0	0
Moraceae	"campanilla"	<i>Trophis racemosa</i>	0	0	1
Moraceae	"contrahierba"	<i>Dorstenia contrajerva</i>	0	0	2
Nyctaginaceae	"taba de pollo"	<i>Boerhavia erecta</i>	1	0	0
Poaceae	"pluma de gallina"	<i>Oplismenum sp.</i>	0	0	1
Poaceae	"zacate"	<i>Acroceras sp.</i>	0	0	1
Poaceae	-----	<i>Leptochloa filiformis</i>	0	0	2
Poaceae	-----	<i>Echinochloa colona</i>	0	1	0
Poaceae	"pata de gallina"	<i>Digitaria sanguinalis</i>	1	0	0
Selaginallaceae	"selaginela"	<i>Selaginella sp.</i>	0	0	2
Selaginellaceae	"selaginela"	<i>Selaginella cuspidata</i>	0	0	0
Solanaceae	"huevo de gato"	<i>Solanum tomentosum</i>	3	0	0
Sterculiaceae	"zarza hueca"	<i>Buettneria aculeata</i>	5	0	3
Theophrastaceae	"mirra"	<i>Jacquina sp.</i>	1	0	0
Tiliaceae	"mozote de caballo"	<i>Triumfeta calderonii</i>	1	0	0
Turneraceae	"flor de las once"	<i>Turnera ulmifolia</i>	1	1	0
Urticaceae	"centavito"	<i>Pilea sp.</i>	0	0	4
Verbenaceae	"mozote de gallina o pollo"	<i>Priva lappulacea</i>	6	0	5
Vitaceae	"bejuco come mano"	<i>Cissus sycioides</i>	3	0	0
			77	41	54

CUADRO 3. Número de especies de los diferentes estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Tipo de estrato	Numero de especies
Arbóreas	43
Arbustivas	08
Herbáceas	60
Total de especies	111

CUADRO 4. Frecuencias, Densidades y Áreas basales absolutas y relativas e I. V. I. de las especies arbóreas y arbustivas de los ríos La Pelota del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro del Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.

NOMBRE CIENTIFICO	Fr. ab	Fr	D. ab	Dr	Ab	Abr	I.V.I.
<i>Acacia spadicifera</i>	3	1.770	6	1.657	160.43	0.0251	3.453
<i>Acanthocarpus nigrescens</i>	5	2.950	10	2.762	12308.7	1.9248	7.637
<i>Albizia adinocephala</i>	4	2.360	8	2.210	11082.57	1.733	6.303
<i>Albizia guachapel</i>	1	0.600	1	0.276	22.99	0.0036	0.880
<i>Allophyllus hundeii</i>	5	2.950	16	4.420	15635.8	2.445	9.815
<i>Andira inermis</i>	10	5.900	36	9.945	42058.78	6.5769	22.422
<i>Annona reticulata</i>	6	3.550	10	2.762	2233.49	0.3493	6.662
<i>Bixa orellana</i>	1	0.600	3	0.829	74.31	0.0116	1.440
<i>Casearia silvestres</i>	1	0.600	1	0.276	13.44	0.0021	0.878
<i>Cassia grandis</i>	3	1.770	4	1.105	6870.86	1.0744	3.949
<i>Cassia siamea</i>	1	0.600	2	0.552	1362.02	0.213	1.365
<i>Ceiba Pentandra</i>	7	4.140	9	2.486	81228.82	12.7021	19.328
<i>Cestrum dumetorum</i>	1	0.600	2	0.552	29.03	0.0045	1.157
<i>Cestrum lanatum</i>	1	0.600	2	0.552	26.71	0.0042	1.157
<i>Chrysophyllum cainito</i>	1	0.600	1	0.276	860.73	0.1346	1.011
<i>Coccoloba caracassana</i>	6	3.550	7	1.934	36271.21	5.6719	11.156
<i>Coccoloba Floribunda</i>	1	0.600	1	0.276	424.07	0.0663	0.943
<i>Cordia alba</i>	8	4.700	22	6.077	10878.96	1.7012	12.479
<i>Cordia aleodora</i>	1	0.600	1	0.276	7.95	0.0012	0.877
<i>Crataeva tapia</i>	1	0.600	3	0.829	4985.32	0.7796	2.208
<i>Crescenta alata</i>	1	0.600	1	0.276	20.37	0.0032	0.879
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	6	3.550	9	2.486	46404.38	7.2565	13.293
<i>Ficus sp. 1</i>	4	2.360	11	3.039	46330.67	7.2449	12.644
<i>Guarea glabra</i>	1	0.600	2	0.552	1097.30	0.1716	1.324
<i>Guazuma ulmifolia</i>	11	6.500	60	16.575	45298.55	7.0836	30.158
<i>Inga calderonii</i>	1	0.600	2	0.552	3325.93	0.5201	1.673
<i>Inga pruseii</i>	5	2.950	6	1.657	1535.03	0.2400	4.847
<i>Lycania arborea</i>	1	0.600	2	0.552	899.40	0.1406	1.293
<i>Maclura tinctoria</i>	2	1.180	4	1.105	2530.67	0.3957	2.681
<i>Malvaviscus arboreus</i>	1	0.600	1	0.276	38.51	0.0060	0.882
<i>Mangifera indica</i>	2	1.200	3	0.829	2119.54	0.3314	2.360
<i>Phitecolobium dulce</i>	13	7.690	32	8.840	50919.13	7.9625	24.492
<i>Phyllanthus neei</i>	4	2.360	7	1.934	8458.85	1.3228	5.617
<i>Piper tuberculatum</i>	3	1.770	6	1.657	1532.17	0.2396	3.667
<i>Piponea aculeata</i>	1	0.600	2	0.552	688.59	0.1077	1.260
<i>Pithecollobium oblongum</i>	5	2.950	2	0.552	4446.64	0.6953	4.198
<i>Prosopis juliflora</i>	1	0.600	2	0.552	1929.79	0.3018	1.454
<i>Samanea saman</i>	14	8.280	25	6.906	86748.98	13.5654	28.751

Continua cuadro 4...

...Viene cuadro 4

<i>Sapindus saponaria</i>	1	0.600	1	0.276	2753.13	0.4305	1.307
<i>Sapium macrocarpum</i>	8	4.700	14	3.867	89102.36	13.9334	22.501
<i>Schizolobium porahyba</i>	1	0.600	2	0.552	4381.72	0.6852	1.838
<i>Simarouba glauca</i>	2	1.180	2	0.552	478.43	0.0748	1.807
<i>Stemmadenia donnel-smithii</i>	2	1.180	2	0.552	493.45	0.0772	1.810
<i>Stemmadenia litoralis</i>	2	1.180	1	0.276	31.83	0.0050	1.461
<i>Stemmadenia obovata</i>	1	0.600	6	1.657	6696.72	1.0472	3.305
<i>Swietenia macrophylla</i>	1	0.600	1	0.276	962.62	0.1505	1.027
<i>Tabebuia rosea</i>	1	0.600	1	0.276	1016.14	0.1589	1.035
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	1	0.600	1	0.276	13.44	0.0021	0.878
<i>Xylosma sp.</i>	6	3.550	9	2.486	2698.78	0.4220	6.458
	169	100.02	362	100	639489.3	100.00	300.0

DESARROLLO DE LA FORMULA DE SHANNON WEINER

Tabla 2. Calculo obtenido del índice de Shannon - Weiner de cada uno de los ríos en estudio.

RÍO	NUMERO DE INDIVIDUOS (N)	RIQUEZA DE ESPECIES (S)	UNIFORMIDAD (E)	INDICE DE SHANNON (H')
La Pelota	136	22	0.80301	2.48215
San Antonio	247	76	0.88362	3.84966
San Pedro	162	52	0.87357	3.46834

DESARROLLO DE LA FORMULA DE SORENSEN

Tabla 3. Muestra la comparación de especies similares o comunes entre los ríos y el valor del índice de Sorensen.

Comparación de los ríos	Especies comunes	Sorensen
San Antonio - San pedro	21	0.321
San Antonio - La Pelota	16	0.320
La Pelota – San Pedro	12	0.320

Tabla 4. Análisis para la determinación del grado de alteración del sistema natural de ribera.

Río	Sistema Natural	Sistema Intervenido	Grado de alteración
La Pelota	30.0 %	70.0 %	0.70
San Antonio	30.4 %	69.6%	0.69
San Pedro	38.8 %	61.2%	0.61

Tabla 5. Fauna observada durante el muestreo realizado en la ribera de los ríos en estudio.

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Accipitridae	“aguililla gris”	<i>Asturina nitida</i>
Accipitridae	“gavilan pollero”	<i>Buteo magnirostris</i>
Accipitridae	“aguililla negra menor”	<i>Buteogallus anthracinus</i>
Alcedinidae	“martin pezcador collajero”	<i>Ceryle torquata</i>
Anatidae	“pichiche aliblanco”	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
Ardeidae	“garza grande”	<i>Ardea alba</i>
Ardeidae	“garza ganadera”	<i>Bubulcus ibis</i>
Caprimulgidae	“chotacabras menor”	<i>Cordeiles acutipennis</i>
Caprimulgidae	“tapacaminos picuyo”	<i>Nyctidromus albicollis</i>
Cardinalidae	“dichosofui”	<i>Saltator coerulescens</i>
Cathartidae	“aura cabeciroja”	<i>Cathartes aura</i>
Cathartidae	“zope negro”	<i>Coragyps atratus</i>
Ciconiidae	“cigüeña americana”	<i>Mycteria americana</i>
Columbidae	“paloma domestica”	<i>Columba livia</i>
Columbidae	“tortola colilarga”	<i>Columbina inca</i>
Columbidae	“tortolita rojiza”	<i>Columbina talpacoti</i>
Columbidae	“paloma arroyera”	<i>Leptotila verreauxi</i>
Columbidae	“paloma aliblanca”	<i>Zenaida asiatica</i>
Corvidae	“urraca”	<i>Calocitta formosa</i>
Cuculidae	“pijuyo”	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
Cuculidae	“platano azado”	<i>Piaya cayana</i>
Dasypodidae	“cusuco”	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Falconidae	“guas”	<i>Herpetotheres cachinnans</i>
Fregatidae	“fregata magnifica”	<i>Fregata magnificens</i>
Icteridae	“tordo sargento”	<i>Agelaius phoeniceus</i>
Icteridae	“tordo cantor”	<i>Dives dives</i>
Icteridae	“bolsero de altamira”	<i>Icterus gularis</i>
Icteridae	“bolsero dorsirayado”	<i>Icterus pustulatus</i>
Icteridae	“vaquero ojirajo”	<i>Molothrus aeneus</i>
Icteridae	“zanate mayor”	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Iguanidae	“iguana”	<i>Iguana iguana</i>
Iguanidae	“garrobo”	<i>Ctenosaura similis</i>
Jacanidae	“jacana”	<i>Jacana spinoza</i>
Kinosternidae	“tortuga”	<i>Kinosternun scorpiodes</i>
Momotidae	“torogoz”	<i>Eumomota superciliosa</i>
Procionidae	“mapache”	<i>Procyon lotor</i>

Continua Tabla 5...

...Viene Tabla 5

Psittacidae	“perico gorjirajo”	<i>Aratinga holochlora</i>
Psittacidae	“perico verde”	<i>Aratinga strenua</i>
Psittacidae	“periquito barbilaranja”	<i>Brotogeris jugularis</i>
Rallidae	“gallineta común”	<i>Gallinula chloropus</i>
Strigidae	“aurora”	<i>Glaucidium brasilianum</i>
Troglodytidae	“gualcalchia”	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>
Troglodytidae	“saltapared rufiblanco”	<i>Trhyothorus rufalbus</i>
Turdidae	“zorzal pardo”	<i>Turdus grayii</i>
Tyrannidae	“chio”	<i>Myiozetetes similis</i>
Tyrannidae	“cristofue”	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Tyrannidae	“tiranus”	<i>Tyrannus forficatus</i>
Tyrannidae	“tirano tropical”	<i>Tyrannus melancholicus</i>
Tyrannidae	“tiranus”	<i>Tyrannus sp.</i>

CUADRO 5. Resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los informantes claves que habitan en las riberas de los Ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro. 2005.

PREGUNTA: 1 ¿Qué Actividades realiza?								
RÍO LA PELOTA			RÍO SAN ANTONIO			RÍO SAN PEDRO		
Ama de Casa 66.6%	Jornalero 26.7%	Ganadero 6.6%	Ama de Casa 47%	Jornaleo 20%	Agricultor 33%	Ama de Casa 47%	Jornalero 26%	Agricultor 27%
PREGUNTA: 2 ¿A qué distancia del río realiza las actividades antes mencionadas?								
Ama de Casa 0-25 m	Jornalero 25–300 m	Ganadero 0–25 m	Ama de casa 0-100 m	Jornalero 25-100 m	Agricultor 0-300 m	Ama de casa 0-100 m	Jornalero 25-300m	Agricultor 100-300 m
PREGUNTA: 3 ¿Cuáles son los árboles que habían desde que reside en el lugar?								
Típicas de ribera 93%: “carreto” 19%, “sauce” y “mangollano” 14% “amate” 12% “conacaste negro” y “ceiba” 9%;			Típicas de ribera 91.1% : “conacaste negro” 10% “almendro de río” 8.9% “conacaste blanco” 7% “palo de amarillo” 5.3%;			Típicas de ribera 91.89%: “conacaste negro”, “ceiba” y “almendro de río” 10.81%, “aceituno”, “carreto” y “roble” 8.11%;		
No Típicas de ribera 7%: “mango” 5%, “marañón” 2%			No Típicas de ribera 8.9%: “mango 5.3% “marañón” y “ojushte” 1.8%			No Típicas de ribera 8.11%: “mango” 5.41%, “almendro de castilla” 2.7%		

Continúa Cuadro 5...

...Viene Cuadro 5

PREGUNTA: 4 ¿Cuáles se observan actualmente?		
Típicas de ribera 81.7%: “carreto” 22%, “mangollano” 13.6%, “tigüilote” 11.9%.	Típicas de ribera 88% : “almendro de río” 12% “conacaste negro”, “mangollano” 9%, “aceituno”, “carreto “ y “conacaste blanco” 5%;	Típicas de ribera 78,39% “almendro de río” 24.32% “ceiba” 13.51% “mangollano”, “conacaste blanco” y “conacaste negro” 5.41%.
No Típicas de ribera 18.3% : “mango” 11.9%, “coco” 3.4%, “marañón” y “nance” 1.7%	No típicas de ribera 12%: “mango”, 7% “marañón” 3% “ojushte” 2%	No típicas de ribera 21.61%: “mango” 13.51% “eucalipto”, “teca” y “coco” 2.7%
PREGUNTA: 5 ¿Cuáles son los usos que le dan a los árboles?		
Leña 30%,	Maderable 28%,	Leña 29.41%,
Maderable 30%,	Postes 20%	Postes 23.53%,
Postes 25%	Leña 16%,	Maderable y Alimenticios 17.65%,
Sombra 15%	Alimento, Medicinal y Sombra 12%	Medicinales, no usos 5.88%
PREGUNTA: 6 ¿Siembran árboles? Y Quiénes los siembran?		
Siembran árboles 73%: A nivel familiar 55%,	Siembran árboles 53%: Todos a nivel familiar	Siembran árboles 60%: A nivel familiar 89%
Proyectos de Reforestación con ONG y Comunidad 45%		Proyectos de Reforestación con ONG y Comunidad 11%
No Siembran 27%	No Siembran 47%	No Siembra 40%

Continúa Cuadro 5...

...Viene Cuadro 5

PREGUNTA: 7 ¿Cuáles son las especies vegetales con las que reforestan?		
"mango" 14.3%,	"mango" 22.2%,	mango" 25.93%,
"jocote" 10.7%,	-----	"jocote" 14.81%,
"marañón", 10.7%,	-----	"marañón" , 7.41%,
"bambú" 10.7%,	-----	-----
"coco", 7.1%	-----	"coco" 3.7%
"aceituno" 7.1%	-----	-----
"cedro" 7.1%	-----	-----
"carreto", 3.6%	-----	-----
"pimiento", 3.6%	-----	-----
"eucalipto", 3.6%	-----	-----
"laurel de la india", 3.6%	-----	-----
-----	"naranja", 11.0%	"naranja" 7.41%,
-----	"tamarindo", 5.6%	-----
-----	"mamón" 5.6%	-----
-----	"morro, 11.0%	-----
-----	"papaya", 11.0%	-----
-----	-----	"anona" 11.11%
PREGUNTA: 8 ¿Cada cuanto tiempo realizan el período de siembra?		
cuando es oportuno, 91%	cuando es oportuno, 100%	cuando es oportuno, 56%
Anualmente, 9%	-----	Anualmente y cada 2 años 22%

Continúa Cuadro 5...

...Viene Cuadro 5

PREGUNTA: 9 ¿Qué tratamiento le dan a la basura?		
la queman 73%	la queman 67%	la queman, 67%
depositada en el río 20%	depositada en el río 6%	-----
la entierran 7%	la entierran 27%	la entierran, 33%
PREGUNTA: 10 ¿Cuáles son los usos que le dan al agua del río?		
no utilizan 100%	para lavar 47%	para lavar, 65%
-----	para bañarse 24%	para bañarse, 35%
-----	para consumo 6%	-----
-----	no la utilizan 23%	-----

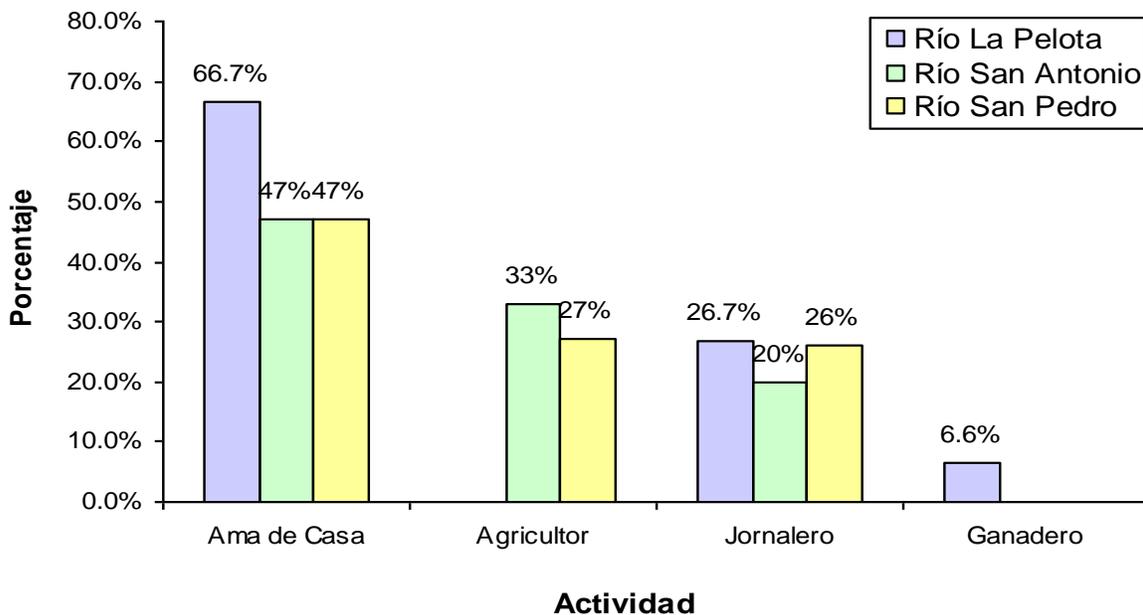


Fig. 4. Actividades que realizan los informantes clave en los ríos La Pelota, Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro, Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.

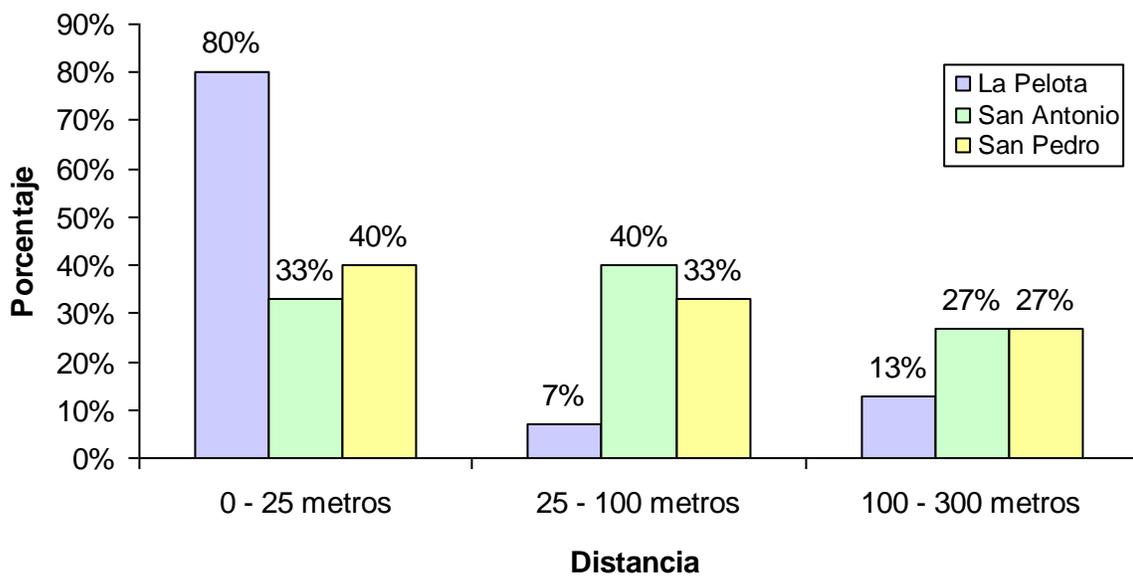


Fig. 5. Distancia en metros de la ribera de los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro donde los entrevistados desarrollan sus actividades.

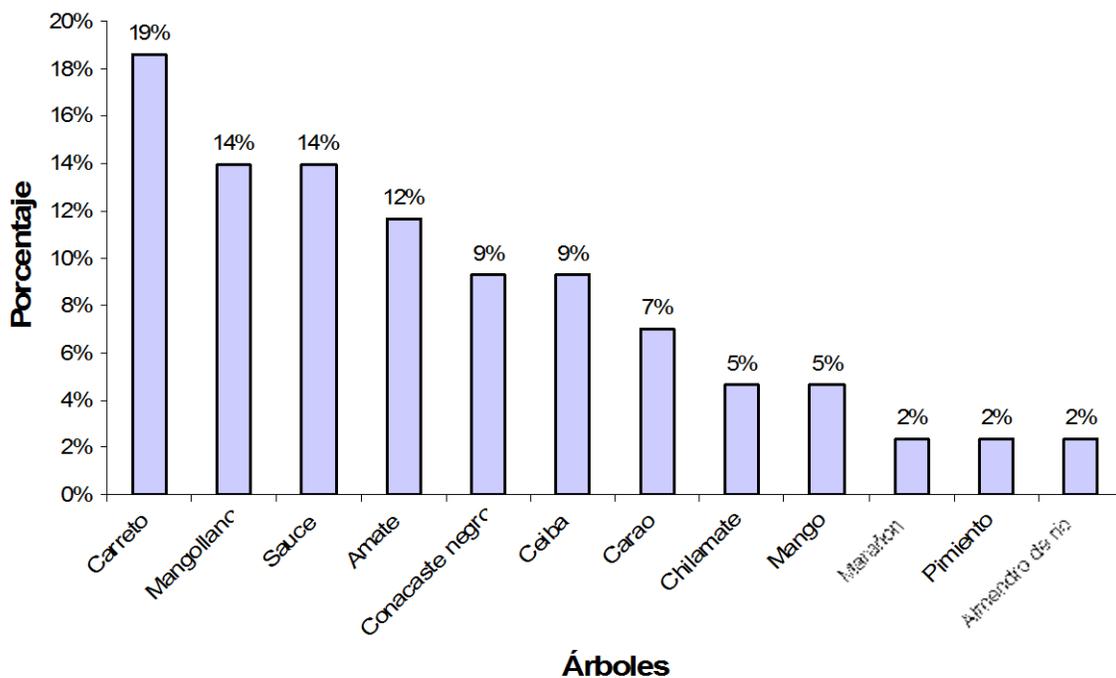


Fig. 6. Nombres comunes de árboles que existían hace 10 años o más según los informantes claves en el río La Pelota.

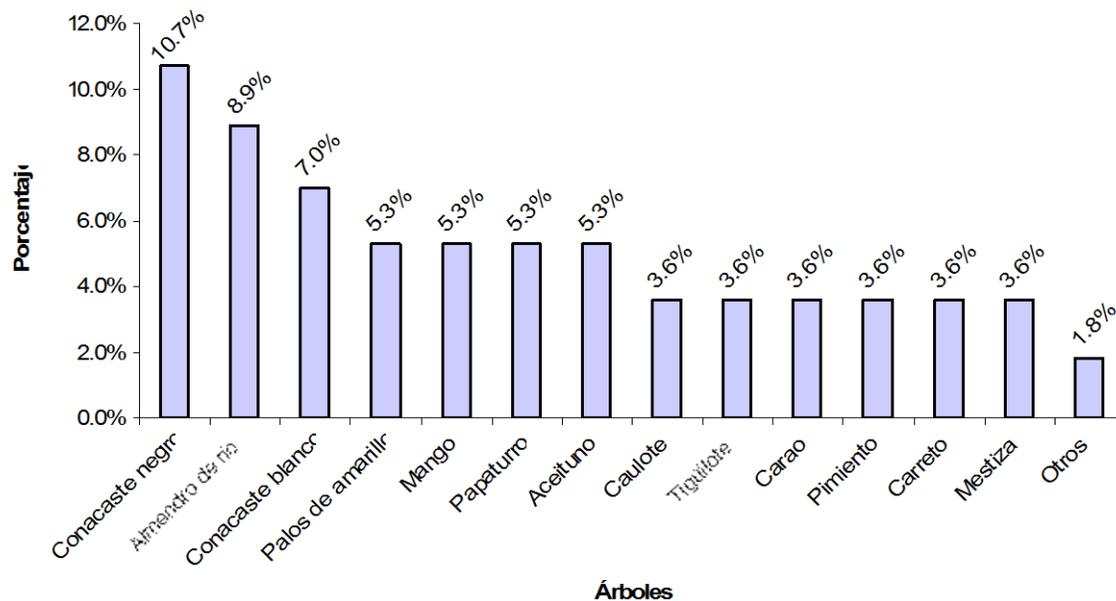


Fig. 7. Nombres comunes de árboles que existían hace 10 años o más según los informantes claves en el río San Antonio.

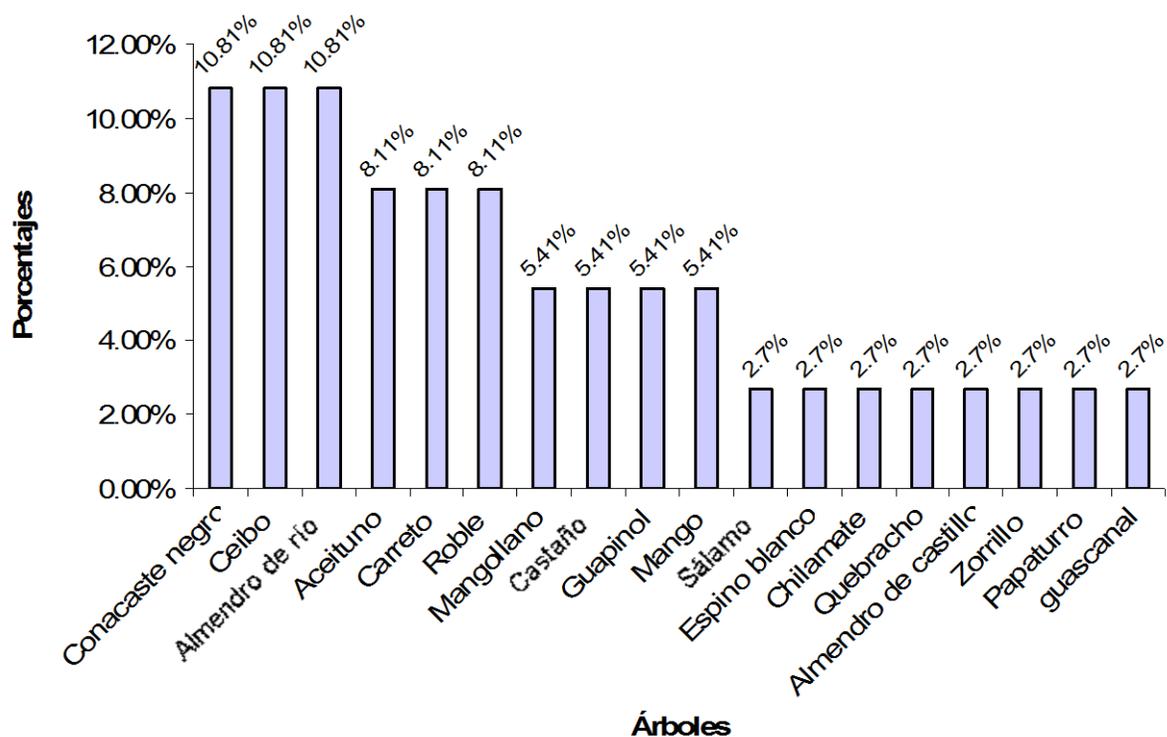


Fig. 8. Nombres comunes de árboles que existían hace 10 años o más según los informantes claves en el río San Pedro.

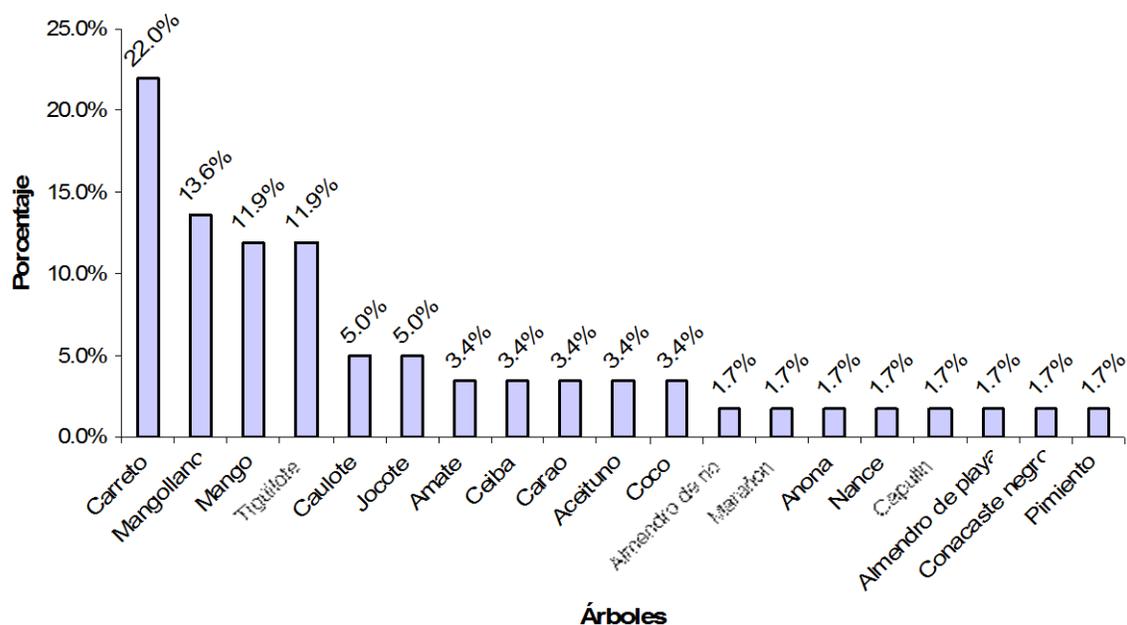


Fig. 9. Nombres comunes de árboles presentes actualmente en la ribera del río La Pelota según los informantes claves.

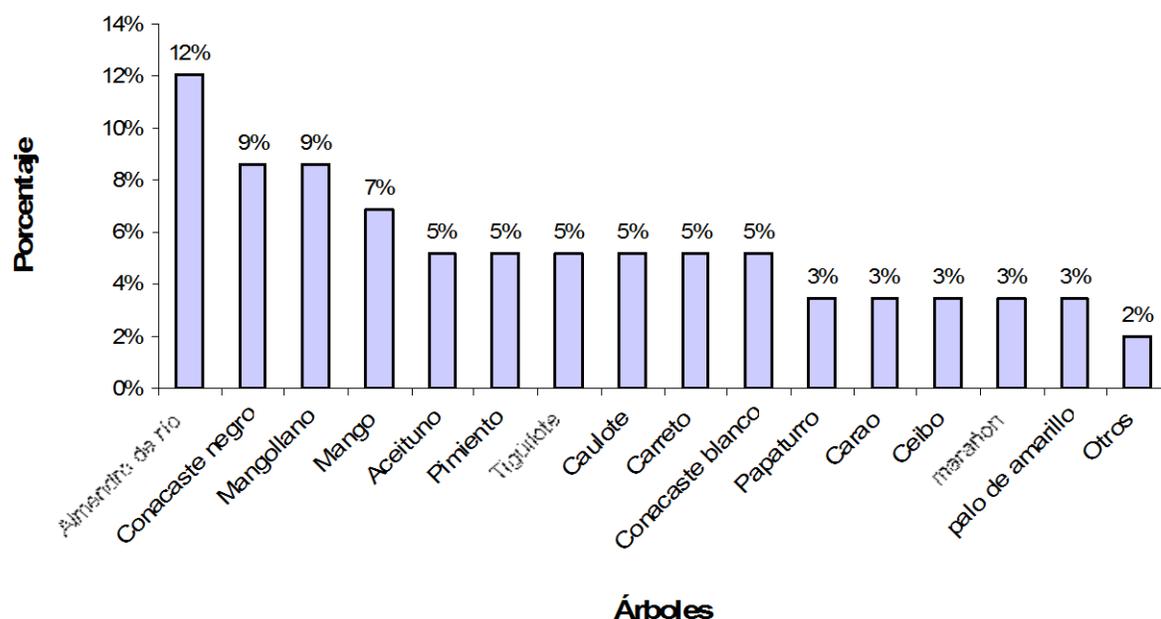


Fig. 10. Nombres comunes de árboles presentes actualmente según los informantes claves en la ribera del río San Antonio.

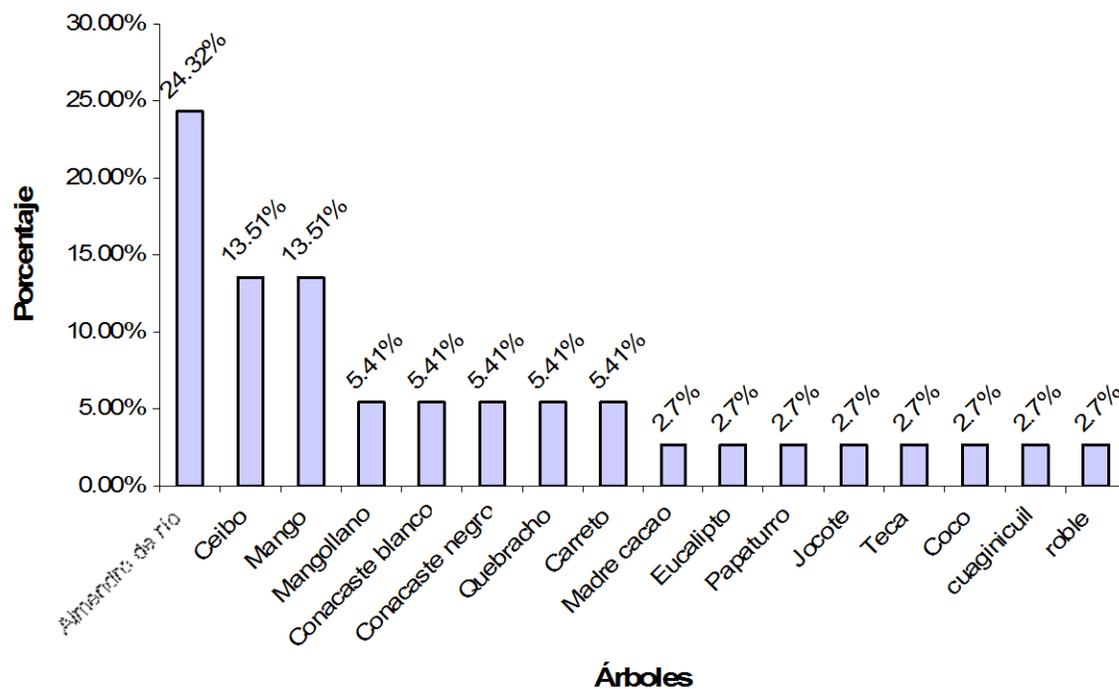


Fig. 11. Nombres comunes de árboles presentes actualmente según los informantes claves en la ribera del río San Pedro.

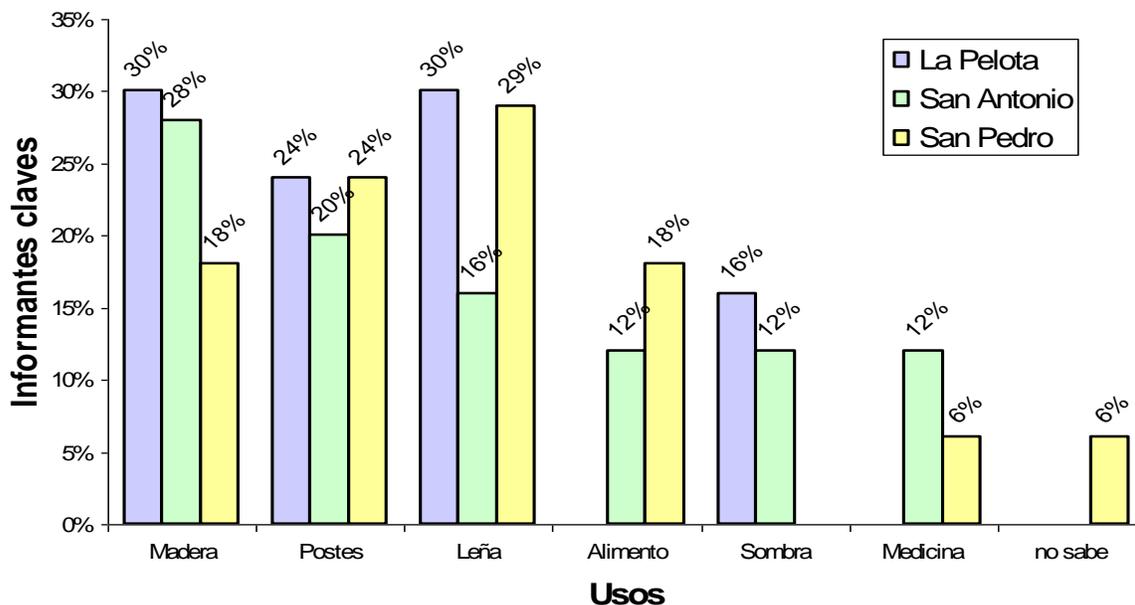


Fig. 12. Uso que los informantes claves le dan a los árboles de las ribera de los ríos La Pelota del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro del Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.

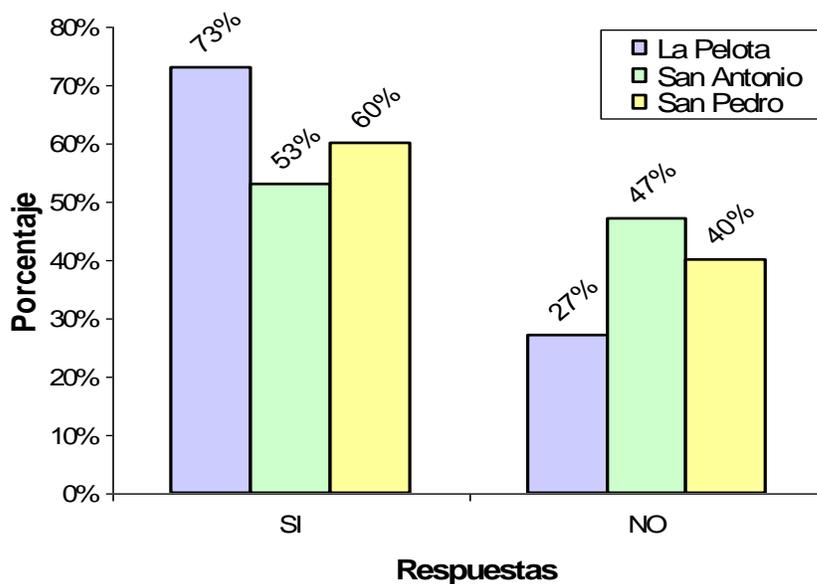


Fig. 13. Desarrollo de actividad de siembra en los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro.

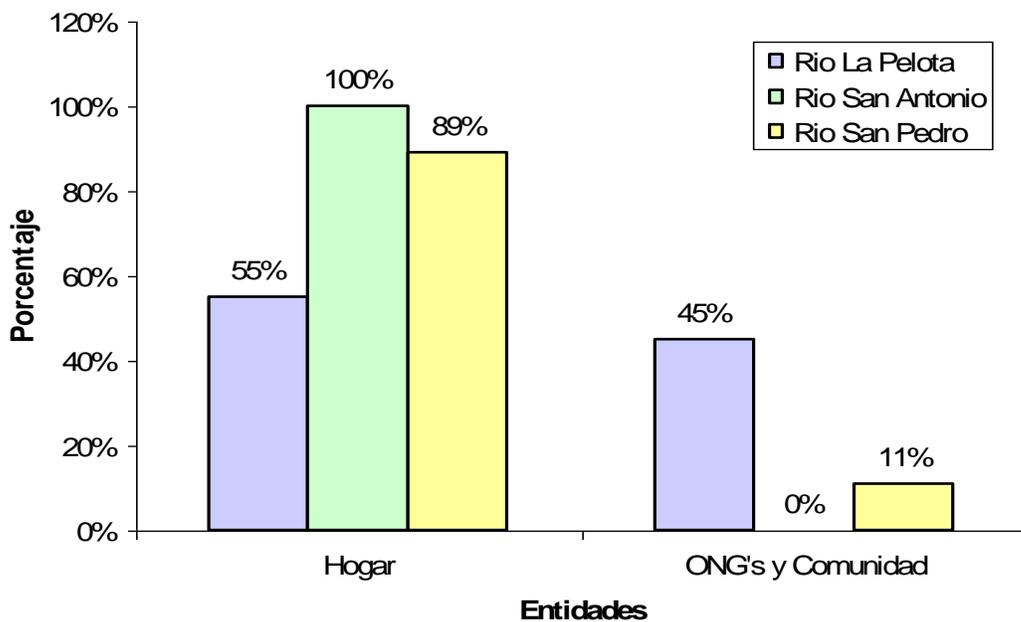


Fig. 14. Entidades responsables de las actividades de siembra en los ríos La Pelota del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro del Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.

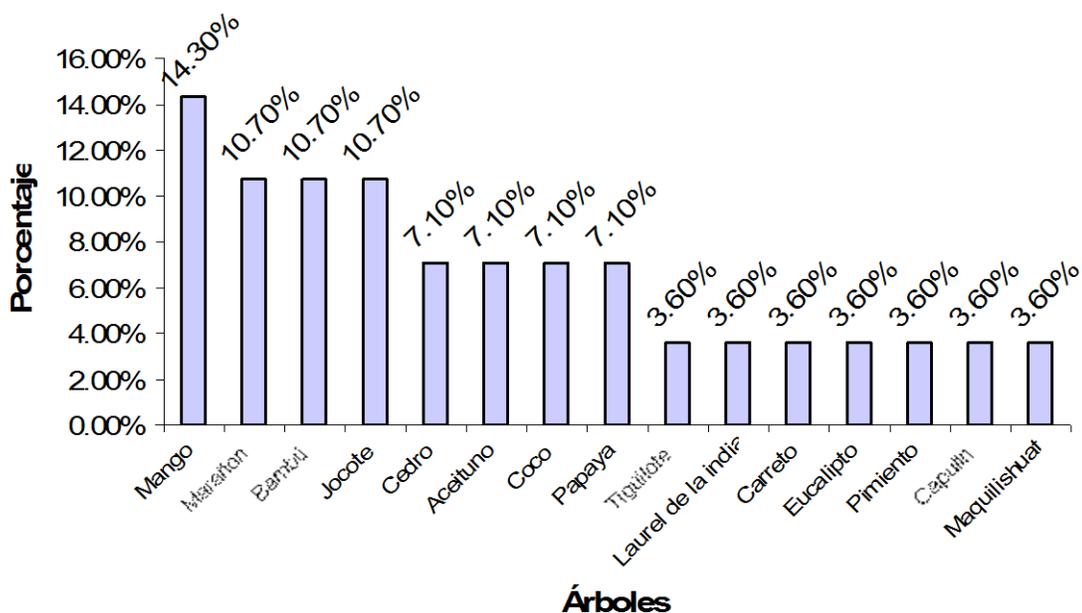


Fig. 15. Nombres comunes de árboles empleados en las actividades de siembra en el río La Pelota del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel.

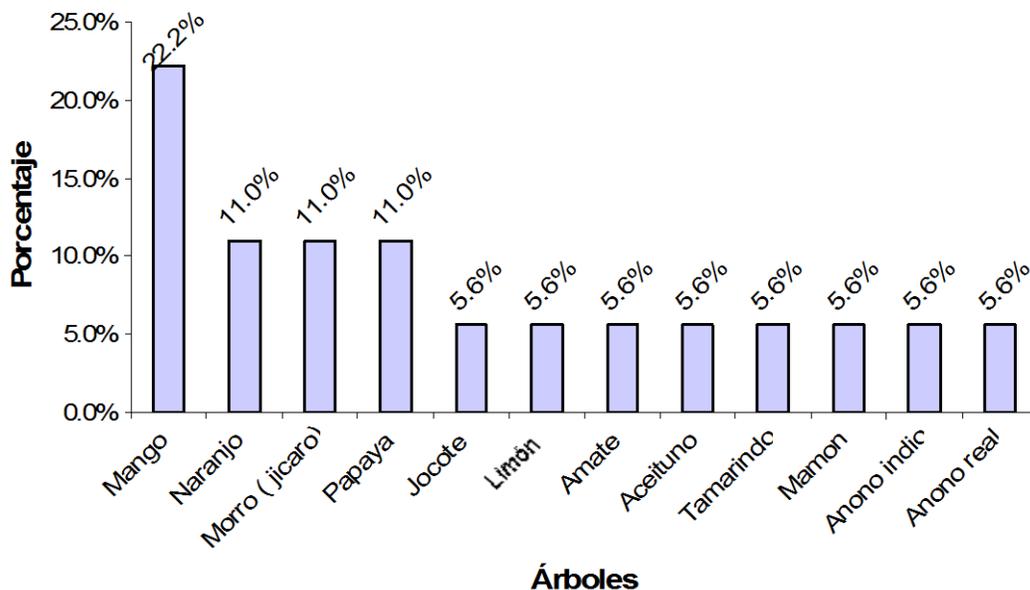


Fig. 16. Nombres comunes de árboles con los que se realizan las actividades de siembra en el río San Antonio municipio de El Carmen, Departamento de la Unión.

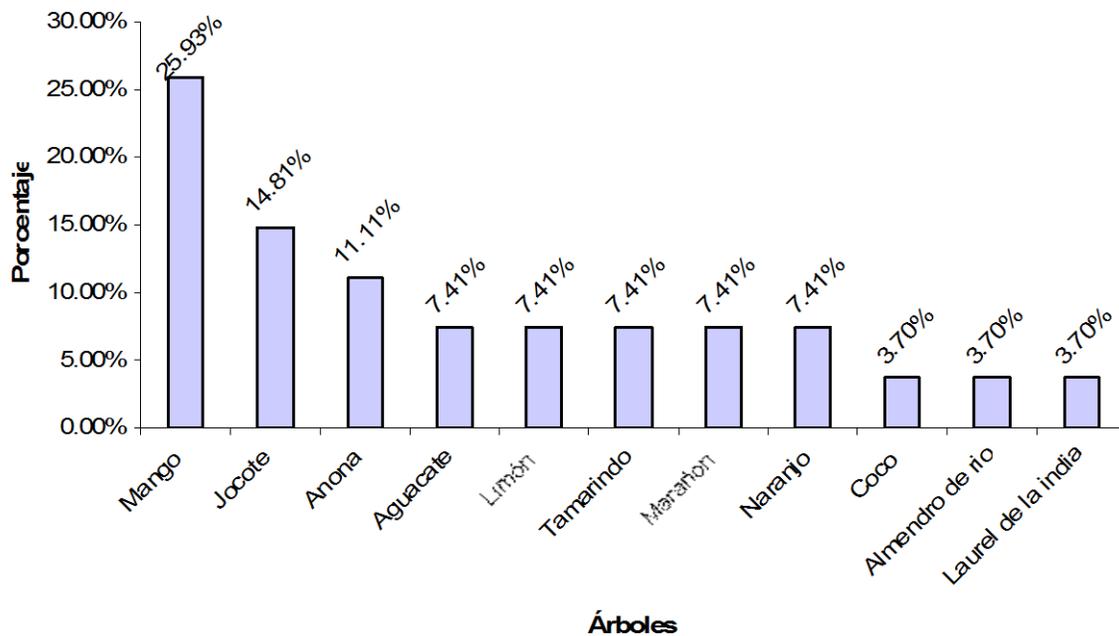


Fig. 17. Nombres comunes de árboles con los que se realizan las actividades de siembra en el río San Pedro municipio de El Carmen, Departamento de la Unión.

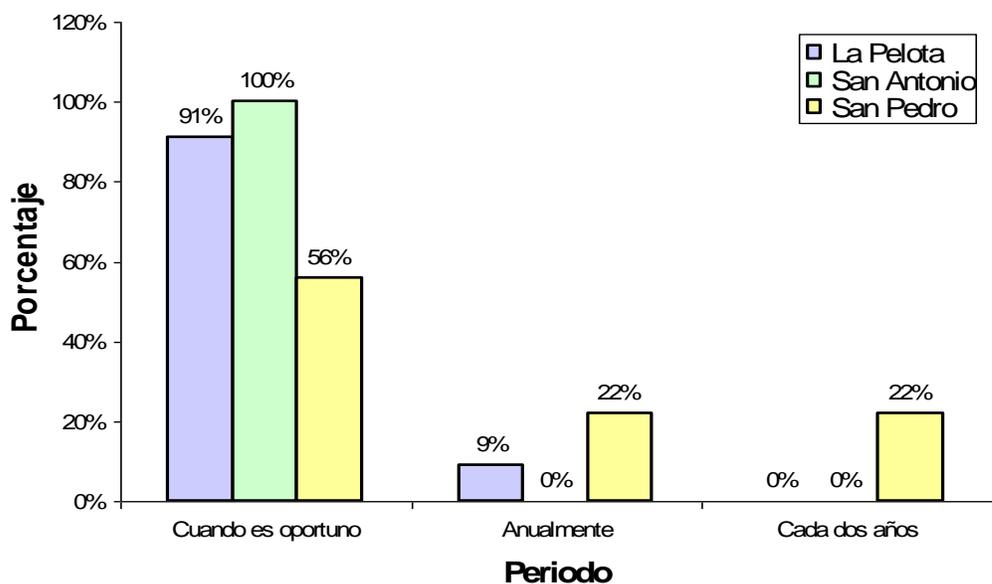


Fig. 18. Periodo en el que realizan las actividades de siembra en los ríos La Pelota del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro del Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.

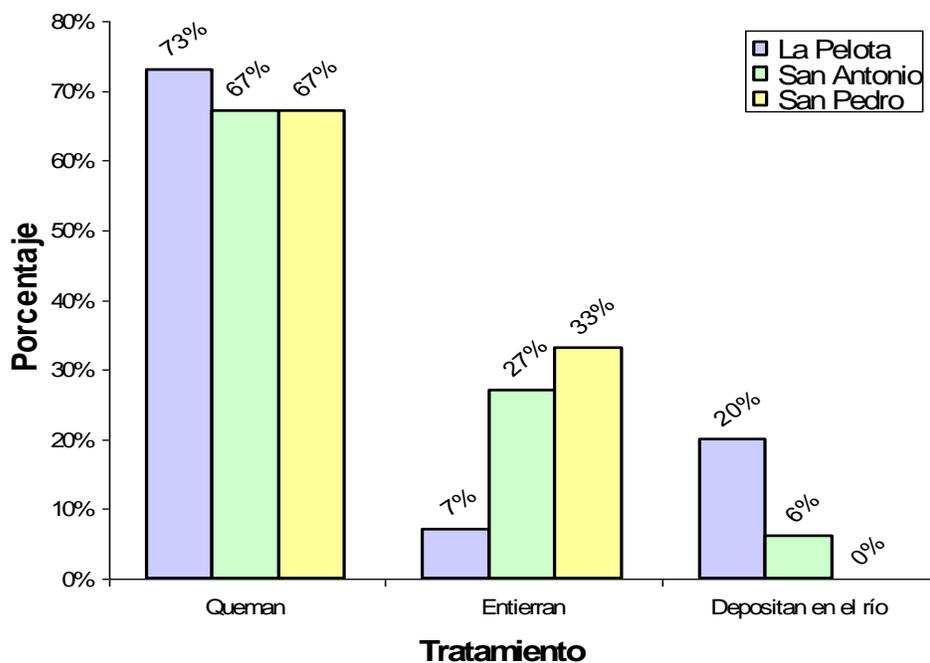


Fig. 19. Tratamiento de la basura que los informantes claves realizan en los diferentes ríos en estudio.

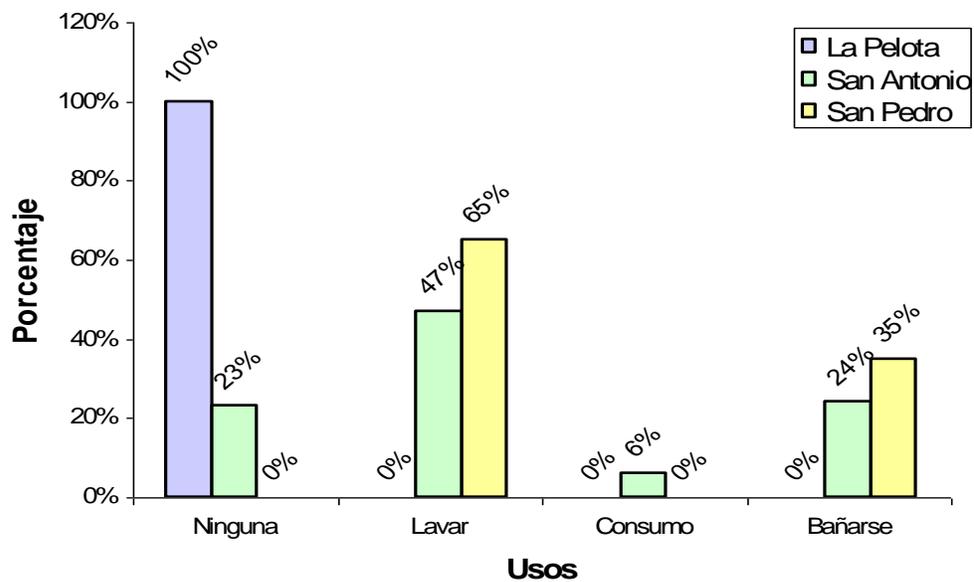


Fig. 20. Utilización del agua del río que los informantes claves realizan en los ríos La Pelota del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, San Antonio y San Pedro del Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.

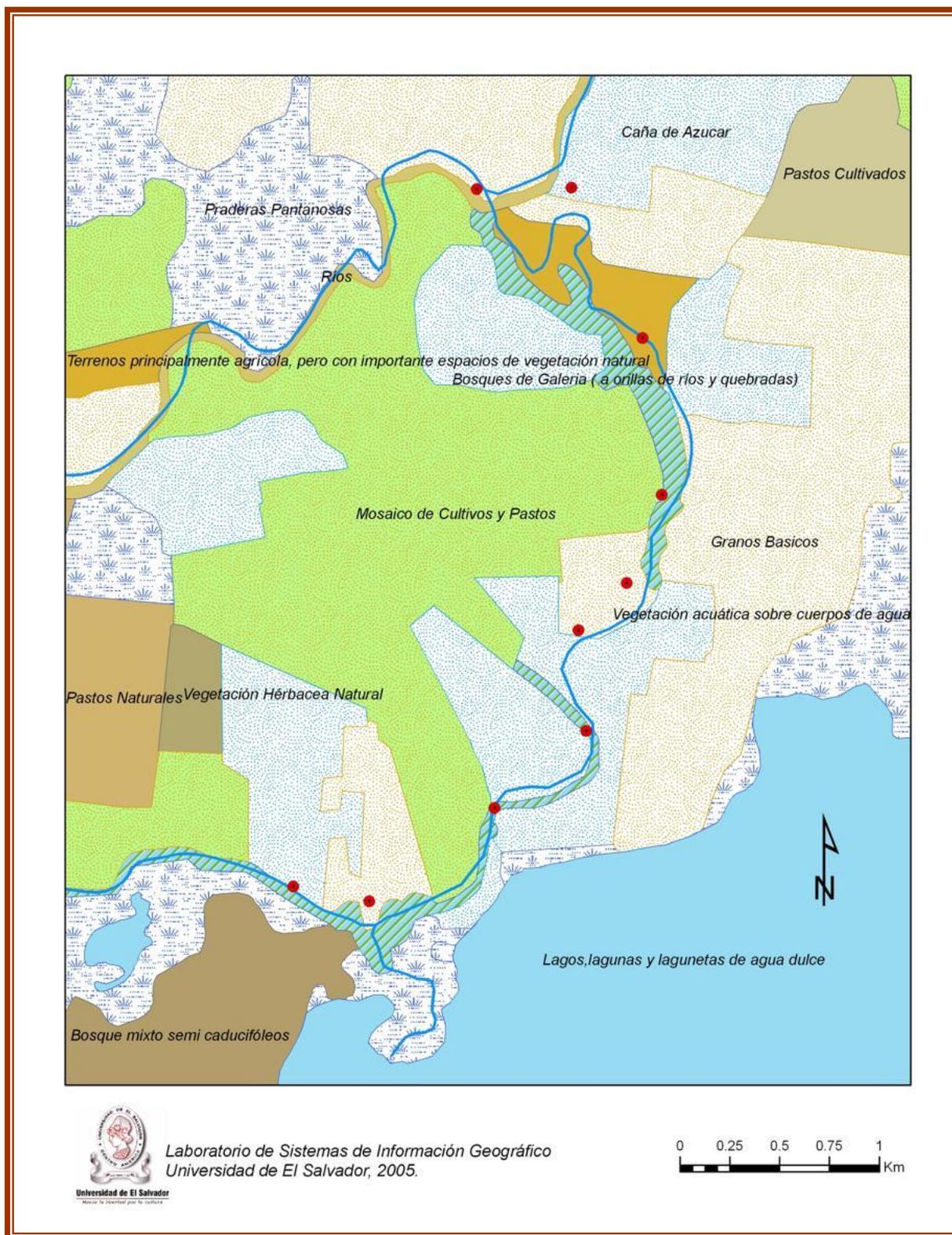


Fig. 21. Mapa de Uso de Suelo de la cuenca del río La Pelota, Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel.

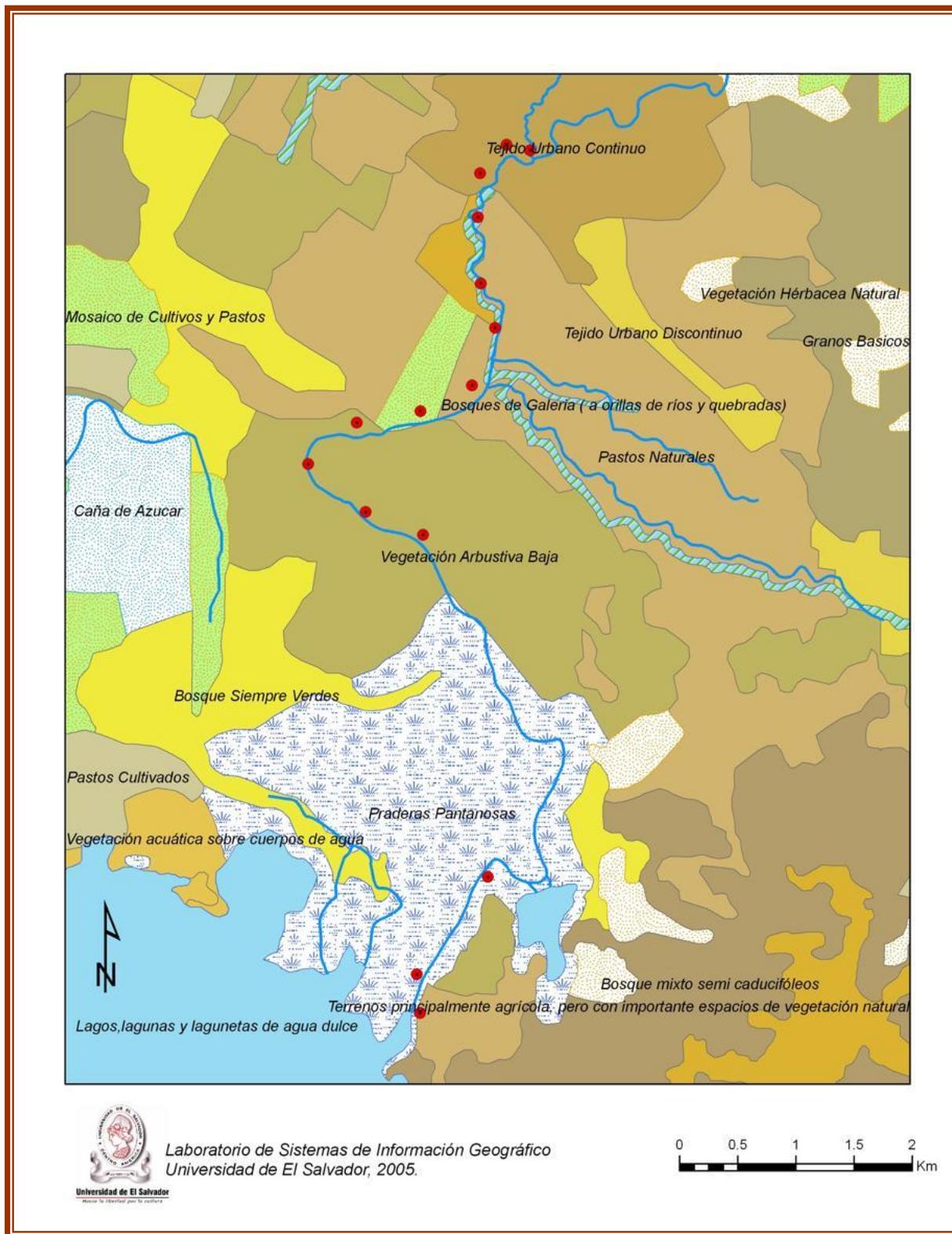


Fig. 22. Mapa de Uso de Suelo de la cuenca del río San Antonio, Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.

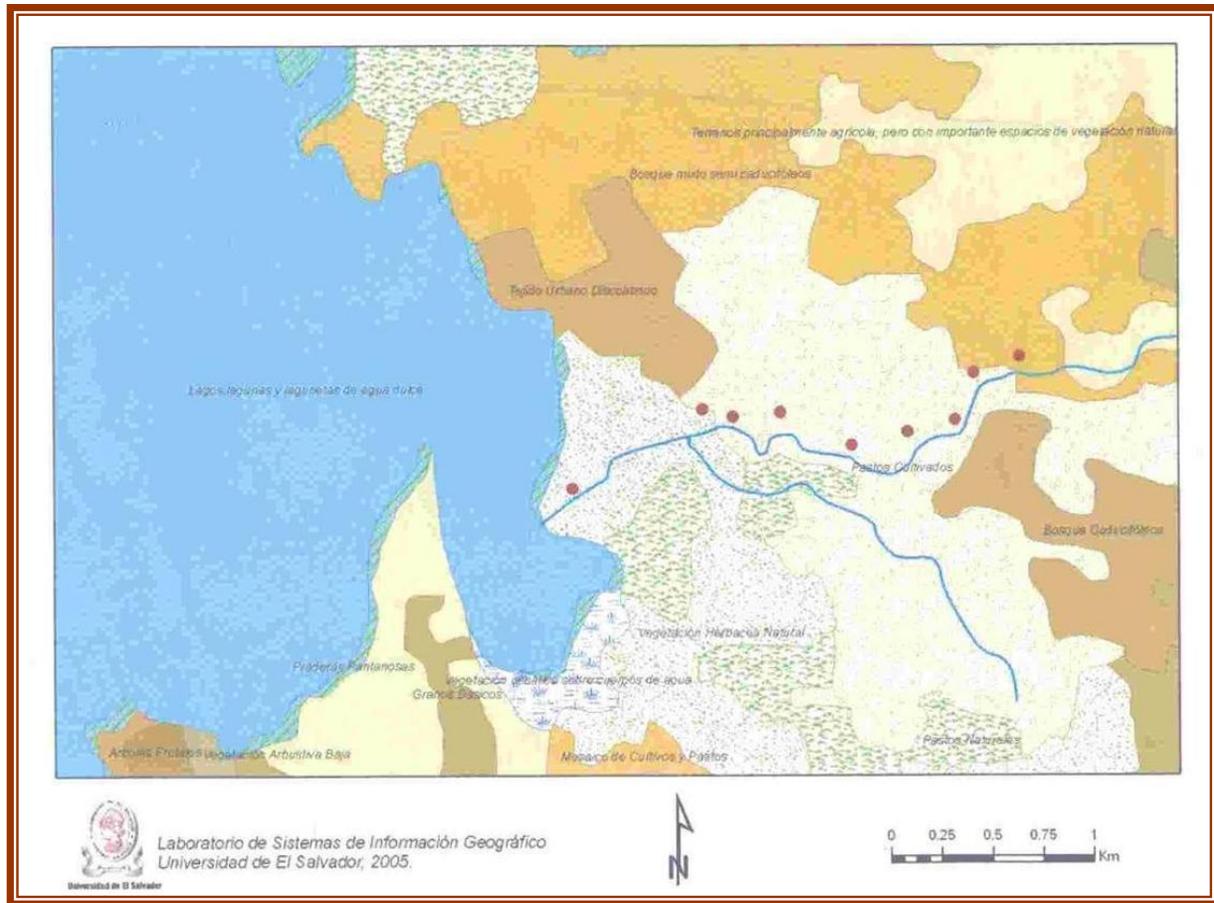


Fig. 23. Mapa de Uso de Suelo de la cuenca del río San Pedro, Municipio de El Carmen, Departamento de La Unión.

CUADRO 6. Especies vegetales mencionadas por los informantes clave que existían y existen.

NOMBRE CIENTIFICO	RÍO LA PELOTA		RÍO SAN ANTONIO		RÍO SAN PEDRO	
	ANTES	ACTUAL	ANTES	ACTUAL	ANTES	ACTUAL
<i>Simarouba glauca</i>	-----	X	X	X	X	-----
<i>Persea americana</i>	-----	-----	X	-----	-----	-----
<i>Terminalia catapa</i>	-----	X	-----	-----	X	-----
<i>Andira inermes</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Picus sp</i>	X	X	X	-----	-----	-----
<i>Annona reticulata</i>	-----	X	-----	-----	-----	-----
"cacasto"	-----	-----	X	-----	-----	-----
<i>Munrigia calabura</i>	-----	X	-----	-----	-----	-----
<i>Cassia grandis</i>	X	X	X	X	-----	-----
<i>Acacia sp</i>	-----	-----	-----	X	-----	-----
<i>Samanea saman</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Sterculia apetala</i>	-----	-----	-----	-----	X	-----
<i>Guazuma ulmifolia</i>	-----	X	X	X	-----	-----
<i>Ceiba pentandra</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Samanea saman</i>	-----	-----	X	-----	-----	-----
<i>Cocus nucifera</i>	-----	X	-----	-----	-----	X
<i>Albizia niopoides</i>	-----	-----	X	X	-----	X
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Tabebuia chysanta</i>	-----	-----	X	-----	-----	-----
<i>Inga vera</i>	-----	-----	-----	-----	-----	X
"chichipate"	-----	-----	X	-----	-----	-----
<i>Sapium macrocarpum</i>	X	-----	X	X	X	-----
<i>Acacia hindsii</i>	-----	-----	-----	X	X	-----
<i>Eucalyptus sp.</i>	-----	-----	-----	-----	-----	X
<i>Hymenaea courbaril</i>	-----	-----	-----	X	X	-----
<i>Acacia spadicifera</i>	-----	-----	-----	-----	X	-----
<i>Spondias sp</i>	-----	X	-----	-----	-----	X
<i>Achantocarpus nigricans</i>	-----	-----	-----	X	-----	-----
<i>Gliricidia maculata</i>	-----	-----	-----	-----	-----	X
<i>Mangifera indica</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Phitecolobium dulce</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Annacardium occidentales</i>	X	X	X	X	-----	-----
"mestiza"	-----	-----	X	-----	-----	-----

Continúa Cuadro 6...

...Viene Cuadro 6

<i>Birsonyma cassipholia</i>	-----	X	-----	-----	-----	-----
<i>Brossimun alicastrum</i>	-----	-----	X	-----	-----	-----
<i>Maclura tinctoria</i>	-----	-----	X	X	-----	-----
<i>Coccoloba caracasana</i>	-----	-----	X	X	X	X
<i>Phyllanthus neii</i>	X	X	X	X	-----	-----
"quebracho"	-----	-----	-----	X	X	X
"roble"	-----	-----	X	-----	X	X
<i>Calycophyllum condidissimun</i>	-----	-----	-----	-----	X	-----
<i>Salix humboidtiana</i>	X	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Tamarindus indica</i>	-----	-----	X	-----	-----	-----
<i>Tectona grandis</i>	-----	-----	-----	-----	-----	X
<i>Syderoxilum tempisque</i>	-----	-----	X	X	-----	-----
<i>Cordia alba</i>	-----	X	X	X	-----	-----
<i>Guarea glabra</i>	-----	-----	X	X	-----	-----
<i>Cephalocereus maxonii</i>	-----	-----	X	-----	-----	-----
"verbeño"	-----	-----	X	-----	-----	-----
<i>Albizia Guachapel</i>	-----	-----	-----	-----	X	-----

DISCUSIÓN

En El Salvador, los recursos naturales han sido y continúan siendo reducidos y diezmados hasta niveles irre recuperables; transformando estos 20,000 km², en uno de los territorios de Latinoamérica donde el entorno medioambiental sufre un grave estado de degradación debido en principio a la carencia de una conducta amigable con el medio; de tal manera que PRISMA⁴ (1995), citado por Ramírez Flores, *et al.*, (1997) plantea que esta es una situación que constituye una amenaza para la estabilidad económica, social y política del país y que además representa un claro impedimento al desarrollo.

Por otro lado Delgadillo (s. a.), establece que un proceso acelerado de colonización y urbanización, a lo largo de las riberas de los cuerpos de agua, produce una seria alteración de la estructura y composición florística de la misma; y a la vez genera la sustitución de la cobertura vegetal riparia ubicada en las riberas de arroyos primarios y secundarios, lo que contribuye a la transformación de esta cobertura en términos cualitativos, cuantitativos y por ende estructurales.

De tal manera, que al utilizar la composición florística, como un indicador de salud de la cobertura vegetal de un ecosistema dado; y en este caso particular de la vegetación riparia en los ríos en estudio, se puede observar que todavía es posible reportar algunas especies típicas o propias de estos ecosistemas; ya que las mismas son reportadas por Vásquez-Yanes, *et al.*, (1999) en el estudio realizado sobre árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación; quienes reportan como especies riparias a "caulote" (*Guazuma ulmifolia*), "almendro de río" (*Andira inermis*), "ceibo" (*Ceiba petandra*), "conacaste negro" (*Enterolobium cyclocarpum*), "maquilishuat" (*Tabebuia rosea*), "chilamate" (*Sapium macrocarpum*) entre otros, lo cual concuerda con las especies reportadas en este estudio (Cuadro 1).

Al observar los resultados obtenidos en el inventario realizado en las riberas de tres ríos afluentes de la Laguna de Olomega, en términos cualitativos (Cuadro 1) sobre la composición florística, se reporta un total de 47 familias, 94 géneros y 111

⁴ Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente

especies, de las cuales, el "caulote" (*Guazuma ulmifolia*) se reporta para los tres ríos, pero con alta frecuencia en el San Antonio y La Pelota; y para el río San Pedro, la especie con más frecuencia es "almendro de río" (*Andira inermis*).

Especies como "mangollano" (*Pithecolobium dulce*), "carreto" (*Samanea saman*), "pimientillo" (*Allophyllus hundeii*), "chilamate" (*Sapium macrocarpum*), "pimiento" (*Phyllanthus neei*) entre otras, se reportan con menor frecuencia que los anteriores; lo cual concuerda con lo reportado en las encuestas dirigidas, refiriendo que las especies que se observan actualmente son propias de ribera tales como "mangollano" (*Pithecolobium dulce*), "carreto" (*Samanea saman*), "conacaste negro" (*Enterolobium cyclocarpum*) "conacaste blanco" (*Albizia adinocephala*) y "tigüilote" (*Cordia alba*).

En el Cuadro 1, se observan entre los arbustos más frecuentes a "cuenta de agua" (*Acanthcarpus nigriscans*), "cuenta de agua" (*Xylosma sp*), "cojón de puerco" (*Stemmadenia obovata*), "cojón de puerco" (*Stemmadenia donnell-smithii*), "cojón de puerco" (*Stemmadenia litoralis*), las cuales son consideradas también como típicas de vegetación riparia.

Al observar el Cuadro 2, es evidente que "epazote" (*Chenopodium ambrosioides*), presenta la mayor frecuencia en las riberas de los tres ríos, lo cual confirma que son sitios altamente intervenido por la actividad antropogénica; ya que esta especie en particular, junto a "mozote de gallina" (*Priva lappulacea*); "zarza hueca" (*Buetteneria aculeata*) y "escobilla blanca" (*Sida acuta*) han sido declaradas como especies invasoras caracterizadas por desarrollarse en cualquier tipo de sustrato tal como lo menciona MARN⁵, 2003 en un proyecto realizado sobre especies invasoras.

Además, es importante mencionar que en estos ecosistemas donde ha habido alteraciones, creando claros espacios disponibles se presentan especies exóticas naturalizadas (que no pertenecen a este tipo de ecosistema), donde entran muchas plantas que son rápidas colonizadoras por presentar una alta productividad, buena dispersión, lo cual la transforma en dominante (Delgadillo, s. a.); dentro del inventario realizado y los resultados obtenidos en la encuesta dirigida, se mencionan especies

⁵ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

vegetales tales como: “mango” (*Mangifera indica*), “marañón” (*Anacardium occidentale*), “eucalipto” (*Eucalyptus sp.*), “teca” (*Tectona grandis*), “coco” (*Cocos nucifera*), “nance” (*Birsonyma crassifolia*), “laurel” (*Cordia alliodora*); que se desarrollan en las riberas y que compiten por la supervivencia con especies propias de estos ecosistemas disminuyendo así el espacio y los recursos (nutricionales, lumínicos, etc.) para las especies nativas.

En cuanto al Índice de Valor de Importancia (I. V. I.), la especie que presenta valor mayor es “caulote” (*Guazuma ulmifolia*) con un valor de 30.1, (Cuadro 4), nativa del lugar tal como lo menciona (Mejía Amaya & Vásquez Mendoza, 2005); quienes reportan para la misma un valor mayor en la investigación realizada en el sector sur de la Laguna de Olomega; así mismo se reportan con valores altos “carreto” (*Samanea saman*) 28.7, “mangollano” (*Pithecolobium dulce*) 24.4, “chilamate” (*Sapium macrocarpum*) con 22.5, “almendro de río” (*Andira inermis*) 22.4, “ceiba” (*Ceiba petandra*), 19.3, “conacaste negro” (*Enterolobium cyclocarpum*) con 13.2 “amate” (*Ficus sp*) con 12.6, “tigüilote” (*Cordia alba*) 12.4, entre otras, lo cual concuerda con lo planteado por Vásquez – Yanes, *et. al.*, 1999.

Cabe mencionar, que de las especies encontradas en el inventario a pesar de presentar una alta frecuencia, y un alto Índice de Valor de Importancia, no se encuentran en las riberas de los tres ríos en estudio, tal es el caso de “almendro de río” (*Andira inermis*) ausente en el río La Pelota; “cuenta de agua” (*Acanthocarpus nigricans*) ausente en el Río San Pedro, siendo estas especies típicas de vegetación riparia, probablemente se deba a que ambas riberas están mas habitadas (Anexo 5); lo cual ha acelerado el deterioro de los recursos naturales tal como lo mencionan los informantes claves en algunas familias, que talan árboles para madera, leña y postes; así mismo (Fuentes Monrroy, 2001; citado por Villalobos & Melgar 2003); menciona que la Laguna de Olomega esta rodeada en toda su extensión por grupos poblacionales de al menos 14 comunidades (en las cuales se encuentra La Pelota) ejerciendo una fuerte presión sobre el ecosistema acuático.

Al observar el Índice de diversidad de Shannon – Wiener (Tabla 2) obtenido, se evidencia que la vegetación en el río San Antonio posee mayor diversidad (76 especies), a pesar de que solo se muestreó la mitad de este; su cause ha sido

fuertemente desviado y su vegetación original ha desaparecido por las actividades antropogénicas (agrícolas – Pecuarias (potreros)) (Anexo 6) de acuerdo con Gregory *et al.* (1991), citado por Delgadillo (s. a.); (<http://www.carm.es/cma/dgmn/mnatural/LIB/vegeta/vegribera.htm>; consultada 24/01/06, afirma que los ambientes riparios están expuestos a inundaciones; provocando la destrucción de alguna vegetación (árboles pequeños, hierbas y arbustos) y la creación de sitios nuevos para el establecimiento de nueva vegetación por el arrastre de sedimentos. Por otro lado, el río La Pelota tiene la menor cantidad de especies reportadas (22), posiblemente por la invasión de sus riberas por las comunidades locales han sido establecidas directamente sobre sus riberas así como sus calles de acceso, según manifestaciones de los pobladores, también es utilizado como desagüe de desechos sólidos; la ribera del río San Pedro en cuanto a la diversidad, alberga a 52 especies, a la vez que es el menos expuesto a las actividades antropogénicas.

Para conocer la similitud de la composición florística de los ríos en estudio, se calculó el Índice de Similitud de Sorensen donde se reporta un valor de 0.321 para los ríos San Antonio y San Pedro, seguido por los ríos San Antonio y La Pelota cuyo valor es de 0.320; mientras que entre los ríos San Pedro y La Pelota presentan un Índice con un valor de 0.320 (Tabla 3). No obstante, se puede apreciar que para los tres ríos este Índice muestra valores bajos, ya que su mayor valor posible es 1 y el menor es 0; lo cual podría estar asociado al grado de alteración muy similar en el que se encuentran estos, debido al impacto que ejercen todas las actividades antropogénicas (tala, construcciones, cercados de parcelas, entre otras) (Cuadro 5); como también fenómenos “naturales” (huracanes y tormentas tropicales) que a través de los años se ha ejercido algún impacto negativo en estos espacios.

De tal manera que al realizar el cálculo del Índice de Alteración del Sistema Natural (Tabla 4), se determinó que la cuenca del río más alterado, es la de La Pelota con Índice de Alteración de 0.70%, debido a que el entorno está cubierto por cultivo de granos básicos (40%), terrenos principalmente agrícolas (10%), Bosques de galería (30%) y caña de azúcar (20%) (Fig. 21); San Antonio presentó un Índice de alteración de 0.69% ya que posee Terreno con vegetación natural (8.7%), pradera

pantanosas (43.5%), vegetación arbustiva baja (17.4%), mosaico de cultivo y pasto (4.3%), bosque de galería (13%) y tejido urbano continuo (13%), (Fig. 22) y este presenta más del 30% de su longitud inundada (MARN – OTC⁶ El Salvador, s. a.) por el aumento del espejo de agua de la Laguna de Olomega que por falta de desagüe crece su perímetro inundando buena cantidad de tierra (Anexo 7). El río San Pedro es el menos alterado con un Índice de 0.61% presentando vegetación herbácea natural (16.66%), pastos cultivados (61.1%) y bosque mixto semi caducifolio (22.2%) (Fig. 23).

Estos ecosistemas presentan diferentes grados de contaminación y perturbación, que deben ser analizados de manera integral, con el propósito de contar con la mayor información posible que ayude a la elaboración de un plan integral para su conservación y restauración; Díaz *et al.* 2002 plantea que una alteración mínima de los ecosistemas riparios, permiten mantener el hábitat y refugio idóneo para la conservación de la biodiversidad tanto vegetal como animal.

Díaz *et al.* 2002, sostiene que la vegetación riparia es uno de los ecosistemas más importantes por que los corredores ribereños se reconocen como refugios para mantener la riqueza de especie y forman continuos longitudinales de parches de hábitat que facilitan la dispersión de las mismas; la misma aseveración la sostiene (Meave *et al.* 1991) citado por Rosales (s. a) (Miller, 1997); (<http://www.urumeagurea.com/ecosistema.htm>; consultada 29/04/04).

En cuanto a la información generada a través de los informantes claves (amas de casa, agricultores, jornaleros y ganaderos) afirman que realizan sus actividades a distancias entre 0 – 300 m. los cuales probablemente contaminan los ecosistemas lóticos; en el río La Pelota el 80% de los entrevistados afirman que realizan sus actividades cerca de la ribera, lo cual es determinante para el deterioro de este tipo de ecosistema por la intervención del hombre; mientras que los ríos San Antonio y San Pedro tienen distribuidas sus actividades en la distancia referida (Cuadro 5).

También se determinó que existe continuidad en la composición de las especies que existían y las que existen actualmente (Cuadro 6); con un margen de variación

⁶ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Oficina Técnica de Cooperación de El Salvador.

de 1 a 5 especies que pueden estar presentes o ausentes en los tres ríos siendo algunas de ellas típicas de vegetación riparia; una gran parte de los pobladores utilizan los árboles para madera, leña, y postes; algunos de ellos realizan siembras cerca de sus casas y en las riberas de los ríos sembrando especies frutales y no especies propias de ecosistemas riparios motivado por sus necesidades de alimentarse; en el caso del río la pelota han realizado la actividad de reforestación con “bambú” (*Bambusa sp.*) con la ayuda de una organización no gubernamental para utilizarlas como barreras vivas en las ribera del río.

Son pocos los pobladores que están concientes del gran problema de la contaminación de los ríos; mucha de la basura domestica es depositada en los causes, generando con ellos problemas de contaminación por envases y bolsas plásticas, latas, platos y vasos desechables (Anexo 8); UES / UPS⁷, 2001 citado por Villalobos / Melgar, 2003 afirma que en reuniones de trabajo con comunidades aledañas a la Laguna de Olomega, se enumeran problemas de contaminación entre los que se destacan la inadecuada eliminación de los desechos sólidos, aguas negras, lejillosas y con detergentes vertida directamente a los cuerpos de agua. Así, en una forma directa por parte de los pobladores de la zona o indirectamente por pobladores de otras zonas, el problema se presenta en estos ríos y se debe dar atención al problema mencionado ya que son utilizados para la realización de diferentes actividades cotidianas (lavar, bañarse y consumo) y evitar seguir contaminando aun más estos tipos de ecosistemas.

⁷ Universidad de El Salvador / Unidad de Proyección Social

CONCLUSIONES

Que el estado actual de la vegetación riparia de los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro, se mantiene en un proceso acelerado de deterioro constante debido a diferentes factores, entre los que se establecieron las actividades antropogénicas (tala indiscriminada para el desarrollo de la ganadería, construcción de vivienda, infraestructura de acceso, cultivos, etc.) y naturales (huracanes y tormentas).

Debido a la movilización de población desplazada por el fenómeno de la guerra, ocasionó un incremento poblacional, en las riberas de este cuerpo de agua incluyendo la ribera de los ríos en estudio; por lo tanto se incrementó la demanda de carne, lácteos y granos básicos como alimentos en la zona.

Que los pobladores de los ríos en estudio utilizan las especies vegetales de una manera indiscriminada ya que en su mayoría son utilizadas para leña, madera o postes para cercar sus terrenos, viviendas u otras infraestructuras.

La mayoría de especies reportadas son propias de ribera; pero de acuerdo con los entrevistados, se siembran principalmente frutales, con el fin alimenticio, medicinal, ornamental o para sombra; de manera individual, colectiva o a través de Organización No Gubernamental, dejando claro que no siembran con fines de protección, ni para evitar la extinción de las mismas.

El río La Pelota, no mantiene agua, solamente durante la época lluviosa, si el invierno es copioso, o si se presentan tormentas tropicales; pero es un agua que no se le puede dar ningún uso de tipo doméstico; debido a que los pobladores mantienen el cauce como basurero, para nivelarlo al nivel al que se encuentran las casas.

En el río San Antonio una parte del cauce del río ha desaparecido por los diques construidos para desviarlos, que es utilizado como regadío o para la ganadería; acá no hay problemas de basura doméstica, pero el propietario de un terreno cercano al cauce arroja los desechos de una porqueriza; el río San Pedro en términos relativos se mantiene más limpio que en los otros dos ya que lo utilizan para realizar oficios domésticos, lavar, bañarse, etc.; por lo que presenta menor grado de alteración del sistema natural, seguido de San Antonio y con mayor grado de alteración está el río La Pelota.

RECOMENDACIONES

- Concientizar a los pobladores a través de charlas sobre educación ambiental para transmitir la importancia del saneamiento y limpieza de los cauces de los ríos estudiados.
- Realizar estudios de monitoreo permanentes sobre cobertura vegetal en las riberas de los ríos en estudio y promover medidas que mitiguen o eviten el deterioro.
- Ejecutar campañas periódicas de reforestación en las riberas de los ríos estudiados, utilizando especies propias de ribera con el objetivo de conservar y mejorar las condiciones ambientales del sitio.
- Desarrollar campañas periódicas de limpieza en las riberas de los ríos estudiados.
- Realizar capacitaciones a pobladores acerca del tratamiento de los desechos sólidos fomentando el reciclaje.
- Que todo el trabajo en pro de las riberas de los ríos afluentes sea coordinado por la Universidad de El Salvador, con la ayuda de las ADESCOS locales, Instituciones Gubernamentales y No Gubernamentales.
- Elaborar un plan de mitigación para evitar las consecuencias de inundación en la zona.

LITERATURA CITADA

- ANÓNIMO. s. a. En Línea. Consultado el 13/06/2004. Disponible en: <www.jmarcano.com/glosario/glosario_v.html>.
- ANÓNIMO, 2001. Propuestas para la restauración Natural de la Rivera del Río Guadarrama en su tramo no canalizado en Collado Villalba En Línea. Consultado el 29/05/04). Disponible en <http://usuarios.lycos.es/ecologistasvillalba/articulos/prop_ríogda1.html>.
- DAVIS, T. J., BLASCO, D.& CARBONELL,M. (ed 1997 The Ramsar Convention Manual : a guide to the convention on wetlands (Ramsar, Iran, 1971). Gland, Switzerland: Ramsar Convention Bureau orinoco.uneg.s5.com/proyecto-veget1.pdf (citado por Rosales).
- DELGADILLO, J. s. a. Biodiversidad del Arroyo Alamar, Tijuana, Baja California. Universidad Autónoma de Baja California. En Línea. Consultado el 21/04/04. Disponible en <proyectoalamar.org/proyectoalamar_biodiversidad.html>.
- DÍAZ, F. J. s. a. Reproducción de las Especies de Ribera para la recuperación de ríos. En Línea. Consultado el 21/04/04). Disponible en <www.lifeguadajoz.org/aguas/educacion/conferencias/c_fjdiaz.html>.
- DÍAZ, G. J. R.; CASTILLO, A. O. & G. G. GARCÍA. 2002. Distribución espacial y Estructura arbórea de la selva Baja Subperennifolia en un Ejido de la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México. Instituto de geografía, UNAM, Morelia, Michoacán, México. 28 pp.
- FLORES, J. S.1978. Curso Fundamental de Ecología. Departamento de Biología, Fac. CC. Y HH, Universidad de El Salvador. El Salvador. 208 pp.
- FLORES V. O & A. NADALS. 2003. Diagnostico de la Diversidad biológica de El Salvador, Red Mesoamericana de Recursos Bióticos. México 171 pp.
- FUENTES MONRROY. L. 2001. Olomega Expira, El diario de Hoy, Sección Departamental, Octubre 12, p19.
- GENTRY, 1995. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of Missouri botanical garden*. (75): pp: 1 – 34.

- GREGORY, V.S., J.F. SWASON, A.W. MCKEE & W.K. CUMMINS. 1991. An ecosystem perspective of riparian zones. *BioScience* 41(8):540-551. (Citado por Delgadillo) proyectoalamar.org/proyectoalamar_biodiversidad.html
- HOWELL, S. N. AND S. WEBB. 1995. A guide to the bird of Mexico and North America. First Edition. Oxford University Press. New Cork. 851 pp. http://www.euskadi.net/aztertu/ib3_c.htm. En Línea. Consultada el 19/05/04.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN). PABLO ARNOLDO GUZMÁN. 1986. Diccionario Geográfico de El Salvador. Tomo II L-Z. Talleres Litográficos del Instituto Geográfico Nacional. San Salvador. El Salvador. 1458 pp.
- KOMAR, O. y J. P. DOMINGUEZ. 2002. Lista de Aves de El Salvador. Fundación Ecológica de El salvador SALVANATURA. San Salvador. 76 pp.
- KREBS, C. J. 1985. Ecología Estudio de la Distribución y Abundancia. 2ª Ed. Instituto Ecológico de Recursos Animales, Universidad de Columbia Británica. Harla S. A. de C. V. México. 753 pp.
- LUGO, A. & G. MORRIS, 1982. Los Sistemas Ecológicos y la Humanidad, QEA. En Línea. Consultada el 19/07/04. Disponible en <<http://www.ideam.gov.co/indicadores/vegeta.htm>>
- MARN-OTC- El Salvador. s. a. Plan De Manejo del Área Natural Humedal de Olomega. En prensa.
- MEAVE, J. KELLMAN, M., MACDOUGALL, A. & ROSALES, J. 1991 Riparian habitats as tropical forest refugia. *Global Ecol. Biogeogr. Lett* 1. orinoco.uneg.s5.com/proyectoveget1.pdf (cita por Rosales).
- MEJÍA, I. I. & J. E., VÁSQUEZ. 2005. Análisis de la Actividad Antropogénica en la distribución y composición florística de la cobertura vegetal en el sector sur, (caserío los riños hasta el desagüe), de la laguna de Olomega, San Miguel, El Salvador. Escuela de Biología, Facultad de ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador (Tesis de Licenciatura en Biología). El Salvador. 59 pp.
- MILLAR, R. W. 1997. Urban forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces. 2ª Ed. Prentice – Hall, Upper Saddle River, NJ. 502p.

- MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN). 2000. Colección de CD's Medio Ambiente El Salvador, Centro América. CD 2.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN). 2003. Establecimiento del Nodo de Información Nacional sobre las Especies Invasoras en El Salvador. Inter- American Biodiversity Information Network (IABIN). Proyecto I3N – El Salvador. Fichas Técnicas de Flora, Fauna invertebrada y Fauna vertebrada. Institución Financiadora U.S. Geological Survey (USGS). 110 pp.
- MORENO, CLAUDIA E. 2001. Manual de Métodos para Medir la Biodiversidad. Universidad Veracruzana. Dirección Editorial. México. 49 pp.
- MOSTACEDO, B. & T.S. FREDERICKSEN. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y análisis en Ecología Vegetal. Bolfor; Santa Cruz de la Sierra Bolivia. 87 pp.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO) 1973. International Classification and Mapping of Vegetation (Ecology Conservation 6). Paris. Francia.
- PÉREZ-LÓPEZ, F. J. & F. M. SOLA-FERNÁNDEZ, 1993: *DIVERS: Programa para el cálculo de los índices de diversidad*. [Programa informático en línea]. Disponible desde Internet en: <<http://perso.wanadoo.es/jp-//descargas.htm>> [con acceso el 01/07/2004].
- PETERSON, R. T. y E. L. CHALIF. 1989. Aves de México, guía de campo. Primera Edición. Editorial Diana S.A. de C. V. México. 473 pp.
- PROGRAMA SALVADOREÑO DE INVESTIGACION SOBRE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE (PRISMA). 1995. Dinámica de la degradación ambiental. Taller y arte gráfico, cooperativa nueva vida d R. L. San Salvador. El Salvador 44 pp.
- RAMÍREZ F. E. G. ; H. A. RODRIGUEZ SARAVIA & E. V. CHICAS ULLOA. 1997. Evaluación del crecimiento de la infraestructura y su efecto en la disponibilidad del agua para consumo humano, en la zona metropolitana de la ciudad de San Miguel. Escuela de Biología, Facultad de ciencias

- Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador (Tesis de Licenciatura en Biología). El Salvador. 102 pp.
- REID, F. A. 1997. A field guide to the mammals of Central America & Southeast Mexico. Oxford University Press, New York. 334 pp.
- ROSALES, J. s. a. Resumen Ejecutivo. Propuesta de Investigación a Desarrollar Vegetación de Fitoambiente Asociado en el Corredor Ribereño Bajo Orinoco entre Ciudad Bolívar y Ciudad Guayana, Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana (UNEG). 10 pp.
- ROSALES, V. M., J. R. VILANOVA, J. S. FLORES. 1973. Guía para Estudios de Vegetación y Suelos. Departamento de Biología, Universidad de El Salvador. 43 pp.
- SERRANO, F.; REYNA, M. L.; BAXTER, S.; GUZMÁN, G: T.; PERRIGO, S.; RICO, M: A.; MONTENEGRO, C: V. 1995. Historia Natural Y Ecológica De El Salvador. Tomo I. Comisión Nacional De Los Libros De Texto Gratuitos. México. 397 pp.
- UNIDAD DE PROYECCIÓN SOCIAL. 2001. Reuniones de Trabajo que dan a conocer las realidades de las comunidades de Olomega. Facultad Multidisciplinaria de Oriente. Universidad de El Salvador.
- VÁZQUEZ-YANES, C., A. I. BATIS MUÑOZ, M. I. ALCO CER SILVA, M. GUAL DÍAZ Y C. SÁNCHEZ DIRZO. 1999. Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO-Instituto de Ecología, UNAM; dentro http://www.conavio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/indices_especies.html. Consultada 24/01/06.
- VENTURA CENTENO N. E. 2001. Manual de Botánica II. Escuela de Biología, Universidad de El Salvador. San Salvador. 66 pp.
- VENTURA CENTENO N. E. & R. F. VILLACORTA. 2000. Mapeo de la Vegetación Natural de los ecosistemas terrestres y acuáticos. Capítulo El Salvador. San Salvador, El Salvador, 144 pp.
- VILLALOBOS M. L. G. & M. Y. MELGAR. 2003. "Estudio Cualitativo y Cuantitativo de la flora acuática y su importancia en el ecosistema de la laguna de

Olomega, Departamento de San Miguel, El Salvador” Escuela de Biología,
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática Universidad de El Salvador.
(Tesis de Licenciatura en Biología) El Salvador, 72 pp.

WARREN, G.R. J. GREG & J. MAJOR. A survey of riparian forest flora and fauna in
California. In: Riparian forest in California: their ecology and conservation.
A. Sands (ed.). A Symposium Sponsered by Inst. of Ecol., University of
California, Davis. May 14 1977. Inst. Ecol. Pub. No. 15.

www.turismoaventura.com/comunidad/contenidos/destinos/destino2.shtml-58k. En
Línea. Consultada el 12/05/04.

ANEXOS

ANEXO 2. ENTREVISTAS A REALIZAR A LOS HABITANTES DE LOS ALREDEDORES DE LOS RÍOS LA PELOTA, SAN ANTONIO Y SAN PEDRO.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

OBJETIVO: Obtener información acerca del estado actual de la cobertura vegetal riparia y actividades antropogénicas en las riberas de los ríos La Pelota, San Antonio y San Pedro, Municipios de San Miguel y El Carmen respectivamente, afluentes de la Laguna de Olomega

FECHA: _____ RÍO: _____

DEPARTAMENTO: _____ MUNICIPIO: _____

CANTÓN: _____ CASERIO: _____

SEXO: _____ EDAD: _____ AÑOS DE RESIDIR EN EL LUGAR: _____

1. ACTIVIDAD QUE REALIZA: _____

2. ¿A QUE DISTANCIA DEL RIO LA REALIZA? _____

3. ¿CUALES SON LOS ÁRBOLES QUE HABIAN DESDE QUE RESIDE EN EL LUGAR?

4. ¿CUALES SE OBSERVAN ACTUALMENTE?

5. ¿CUALES SON LOS USOS QUE LE DAN A LOS ÁRBOLES?

6. ¿SIEMBRAN ÁRBOLES? _____

7. ¿QUIENES? _____

8. ¿CON QUE ÁRBOLES REFORESTAN?

9. ¿CADA CUANTO TIEMPO?: _____

10. TRATAMIENTO QUE LE DAN A LA BASURA: _____

11. USOS QUE SE LE DAN AL AGUA DEL RÍO:
Consumo _____ Lavar ropa _____ Lavar trastes _____ Bañarse _____ Otros _____

ESPECIFIQUE: _____

ANEXO 3. TABLA DE CONVERSIÓN PARA OBTENER ÁREA BASAL SEGÚN CIRCUNFERENCIA

Circunferencia en centímetros	Área Basal	Circunferencia en centímetros	Área Basal
10	7.9	50	199.0
11	8.5	51	207.1
12	11.4	52	215.1
13	13.4	53	223.7
14	15.4	54	123.2
15	17.9	55	240.6
16	20.2	56	249.6
17	22.9	57	258.5
18	25.7	58	268.7
19	28.6	59	276.9
20	31.8	60	286.9
21	35.0	63	315.4
22	38.5	64	325.8
23	42.0	65	336.1
24	45.5	69	378.7
25	49.5	70	389.8
26	53.8	75	444.6
27	57.7	80	509.0
28	62.3	85	574.9
29	66.9	86	587.9
30	71.6	89	630.2
31	76.4	90	644.2
32	81.4	95	717.8
33	86.6	100	795.2
34	91.6	105	877.1
35	97.4	110	962.1
36	103.1	112	997.6
37	108.9	115	1052.3
38	114.8	117	1089.3
39	121.0	120	1144.8
40	127.3	125	1243.3
41	133.4	129	1323.8
42	140.3	130	1344.8
43	147.2	135	1450.1
44	153.8	140	1559.6
45	161.1	145	1673.0
46	168.3	150	1790.4
47	175.5	155	1911.6
48	183.0	160	2037.0

Continua Anexo 3...

...Viene Anexo 3

49	191.0	165	2166.3
170	2299.7	270	5800.9
175	2437.0	275	6017.7
180	2578.1	280	6238.5
183	2664.8	285	6463.5
185	2723.4	290	6691.9
190	2872.6	295	6925.0
194	2994.7	300	7161.5
195	3021.3	305	7402.5
200	3182.7	310	7644.7
202	3244.9	315	7895.7
205	3343.9	320	8148.7
210	3508.5	325	8404.9
215	3678.1	330	8665.9
220	3841.2	335	8930.1
225	4028.1	340	9199.1
230	4209.4	345	9471.2
235	4394.6	350	9748.2
239	4543.3	355	10025.0
240	4583.5	490	19116.2
245	4776.1	547	23822.3
250	4973.1	600	28647.8
255	5174.2	660	34681.5
257	5252.7	715	40681.8
260	5379.3	833	55245.9
265	5587.9	1200	114591.8



Anexo 5. Ribera del río La Pelota, Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel con Construcciones y Urbanización cerca de la cuenca.



Anexo 6. Potreros y prácticas agrícolas en las riberas del río San Antonio Municipio del Carmen Departamento de La Unión.



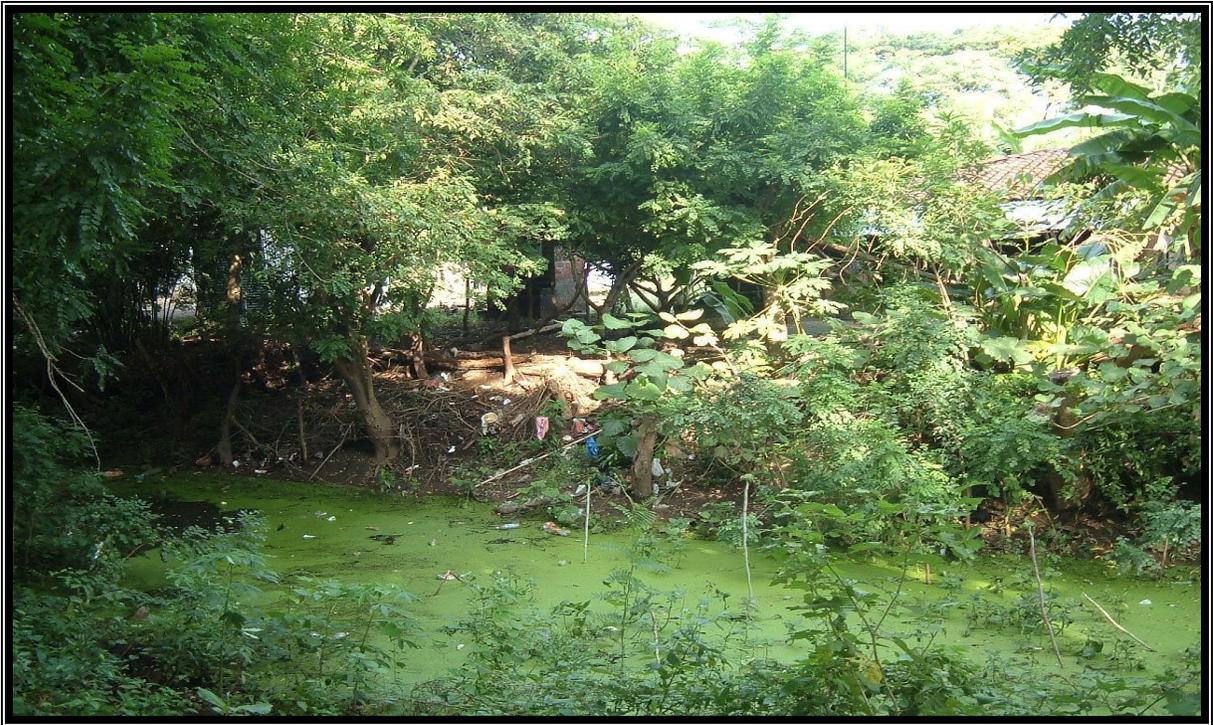
Anexo 7. Fotografía de un lugar fangoso y sin vegetación más bien sirve como pasto para el ganado en el río San Antonio.



Anexo 8. Fotografía de basura depositada al río por los pobladores habitantes en las riberas.



Anexo 9. Fotografía del cauce del río La Pelota Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel.



Anexo 10. Fotografía de Casa a la orilla de la Cuenca del Río La Pelota