



GERENCIA DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

PROYECTO SNIP N° 46073
"DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA AMENAZADA EN LA REGIÓN TACNA"

EVALUACIÓN POBLACIONAL DE *Caesalpinia spinosa* EN LAS LOMAS DE TACAHUAY



Diciembre - 2009

GOBIERNO REGIONAL TACNA

Econ. Hugo Ordoñez Salazar

Presidente Regional.

Ing. Ralfo Liendo Gil

Gerente Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.

Blga. Giovanna Chipana Incacuña

Responsable de Proyecto SNIP N° 46073 "Desarrollo de Capacidades para la Conservación de la Flora y Fauna Amenazada en la Región Tacna".

Blga. Hipólita Paniagua Chambe

Especialista en evaluación flora silvestre

Bach. Lisseth Silva Huamolle

Bach. Javier Ignacio Apaza

Asistentes de Campo

EVALUACIÓN POBLACIONAL DE *Caesalpinia spinosa* EN LOMAS DE TACAHUAY

RESUMEN

Las Lomas de Tacahuay es una formación natural con una vegetación autóctona y fauna de notable importancia, lo cual le da especial significado científico. Las lomas son ecosistemas altamente estacionales propios del desierto de la costa, cuya principal fuente de humedad son las nieblas provenientes del océano. Generalmente soportan rigurosas condiciones de sequedad en verano y disfrutan de la humedad de las neblinas en invierno.

Las Lomas de Tacahuay albergan —en medio de la franja desértica— a una cantidad importante de especies tanto de flora como de fauna. La abundancia de recursos en las épocas de veredor permite también la alimentación, descanso y reproducción de diversas especies de presencia temporal en las lomas. En relación a la vegetación se encuentran especies como la tara (*Caesalpinia spinosa*), la papaya silvestre (*Carica candicans*), especies de cactus como (*Browningia candelaris*); especies en peligro de extinción. Entre la fauna se tiene el cernícalo americano (*Falco sparverius*), el águila (*Geranoaetus melanoleucus*), el colibrí de oasis (*Rhodopis vesper*), el zorro costeño (*Pseudalopex sechurae*), entre otros.

Las Lomas de Tacahuay se encuentra amenazada por el incremento del sobrepastoreo, la extracción de leña, la generación de basura y la existencia de especies invasoras; esto hace que este ecosistema se torne en situación vulnerable a desaparecer. Ante esta situación el Gobierno Regional de Tacna como contribución a la tarea de proteger y conservar este valioso ecosistema de lomas, realizó la evaluación poblacional de *Caesalpinia spinosa* para dar a conocer la cantidad total de esta especie para su posterior conservación.

Para la evaluación poblacional de *Caesalpinia spinosa* se realizó un censo total, contabilizando todas las especies encontradas, obteniendo 1429 individuos adultos, 205 latizales y 64 brinzales distribuidos en toda el área de las Lomas de Tacahuay.

[Firma]
H.P.
B.I.U.L.U.C.O
C.B.P. 1272

I. INTRODUCCIÓN

La tara es una fabácea oriunda del Perú que, por su gran variedad genética, fue empleado por las culturas pre inca e inca, en la elaboración de tintes para textilería, cerámica, curtido de pieles y medicina; y, en años recientes, como materia prima en el mercado mundial de hidrocoloides alimenticios. Se le encuentra a lo largo de las zonas áridas y semiáridas de Venezuela, Ecuador, Bolivia, Perú y el norte de Chile; teniendo mayor extensión y productividad entre los 4° y 20° de latitud sur, principalmente en el Perú, además, siendo en su mayoría silvestre (Villanueva, C. 2007).

Se distribuye en la vertiente del Pacífico desde los flancos occidentales, valles, laderas, riberas de los ríos, y lomas; también se distribuye por los bosques ribereños de dicha vertiente, mientras que en los valles interandinos de la cuenca del Atlántico se le encuentra entre los 1600 y 2800 msnm., llegando en algunos casos hasta los 3150 (NOVOA, S. 2007; De la Cruz, P. 2004).

Actualmente, se encuentra registrada en Amazonas, Ancash, Arequipa, Ayacucho, Apurímac, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Huancavelica, Ica, Junín, Lima, La Libertad, Madre de Dios, Moquegua, Piura y Tacna (FAO, 1998).

Debido a que aún existe escasa información acerca de datos poblacionales de las distintas especies de flora y fauna de la región, el Gobierno Regional de Tacna, a través del proyecto SNIP N° 46073: "Desarrollo de Capacidades para la Conservación de la Flora y Fauna Amenazada en la Región Tacna", busca promover la conservación de diversas especies amenazadas de extinción, entre las cuales tenemos a la especie en estudio *Caesalpinia spinosa*. Por consiguiente, en el presente estudio se pretende brindar información precisa sobre su distribución, número de individuos y estado de conservación de *Caesalpinia spinosa* en la Provincia de Jorge Basadre (Lomas de Tacahuay).

Esta información biológica contribuirá al conocimiento básico de esta especie. Este tipo de estudio es importante para la formulación de planes de manejo y conservación del ecosistema de Lomas de la región y para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales.

La especie de *Caesalpinia spinosa* ha sido considerada por ley como especie en situación de Vulnerable (Vu), según el D.S. N° 043-2006-AG, que aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre.

El censo de *Caesalpinia spinosa* "Tara" se realizó con el fin describir la dinámica de las comunidades naturales, sus interrelaciones, las consecuencias de las influencias humanas y para predecir y/o prevenir cambios no deseados. (Galindo-Leal, 1999).

II. OBJETIVOS:

Objetivo General

- Evaluar la población de *Caesalpinia spinosa* en las Lomas de Tacahuay.

Objetivos Específico

- Determinar las densidad poblacional de *Caesalpinia spinosa*
- Determinar la estructura poblacional de *Caesalpinia spinosa*
- Determinar el Estado de Conservación de la especie en la zona de estudio.
- Identificar la flora y fauna acompañante de *Caesalpinia spinosa*.


Higinioita Paillagua Chambé
BIOLOGO
C.B.P. 7272

III. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN BIBLIOGRÁFICA

Algunos Estudios de *Caesalpinia spinosa*

Evaluación de la Actividad Antibacteriana in vitro de los Extractos de *Caesalpinia spinosa* "tara" y *Eucalyptus sp.* "eucalipto" realizados por: Liu B. H., Lengua V. L., León M., Gladis La Torre D., Carla; Huapaya Y., José; Chauca, José. En dicha evaluación encontraron que la cáscara de *Caesalpinia spinosa* demuestra una buena acción inhibitoria sobre *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis*.

García C., Cecilia realizó el estudio de Caracterización Morfotaxonómica y Fitoquímica de las Especies Florísticas: *Caesalpinia spinosa*, *Cercidium praecox*, *Bursera graveolens*, *Cordia lutea* y *Jatropha curcas*. Han sido reportadas como Etnomedicinales en la Zona Reservada de Tumbes – Perú por la Universidad Nacional de Tumbes-Perú. Los resultados obtenidos en este estudio muestran la gran diversidad de principios activos de *C. spinosa*: presenta mesocarpo rico en proteínas, y con gran efecto para curar la amigdalitis crónica. El *C. praecox*, tiene propiedades astringentes y antidesintéticas para la curación del ganado vacuno y otros.

Ramón Ferreyra Huerta, notable catedrático de Botánica de la Universidad Mayor de San Marcos de Lima y ex Director del Museo Histórico Natural Javier Prado de Lima, publicó su obra Comunidades vegetales de algunas lomas costaneras del Perú, en el cual da a conocer en forma sintética la flora de las lomas de Mejía, Mollendo, Camaná, Atico, Arequipa, Chala, Jahuay, Chancay, Chancayllo, Lachay, Casma y Trujillo. El año 1961, publica otra interesante obra, Las Lomas costaneras del extremo sur del Perú, donde da a conocer numerosas especies para lomas de los departamentos de Tacna y Moquegua (Zegarra & Chavez, 2006).

Entre 1980 y 1985, el Dr. Gerd K. Müller, profesor de Botánica de la Universidad de Leipzig, Alemania, realizó exploraciones botánicas y fitogeográficas en la costa central y sur del Perú, incluida la zona desértica de Tacna, con la participación de Blga. Rosario Zegarra y Blgo. René Chávez. En sus publicaciones describe más de 60 especies de fanerógamas propias o endémicas de la vegetación desértica de la costa.

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE *Caesalpinia spinosa* (Molina) O. Kuntze

Clasificación Taxonómica

Reino	:	Plantae
Filo	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Fabales
Familia	:	Fabaceae
Género	:	Caesalpinia
Especie	:	<i>Caesalpinia spinosa</i>

Nombre común:

"Tara", "taya" (Perú); "divi divi de tierra fría", "guarango", "cuica", "serrano", "tara" (Colombia); "vinillo", "guarango" (Ecuador); "tara" (Bolivia, Chile, Venezuela), "Acacia amarilla", "Dividivi de los Andes" (Europa) (Villanueva, C. 2007).

Historia/Etimología:

Caesalpinia, en honor de Andrea Caesalpini (1524-1603), botánico y filósofo italiano. Spinoso, del latín spinosus-a-um, con espinas (Villanueva, C. 2007).



Características Botánicas

La tara es un árbol o arbusto de copa irregular de 2 a 4 m. de altura pudiendo llegar hasta una altura de 12m. Dependiendo de las condiciones de fertilidad del suelo y la disponibilidad de agua (Villanueva, C. 2007).

El tronco es corto y tortuoso con tendencia a ramificarse desde la base; además presenta una corteza agrietada de color marrón claro a gris. La raíz es pivotante de color gris, caracterizándose su sistema radicular por ser circular, lo que confiere cierta tolerancia a la sequedad del suelo, aunque mucha sensibilidad al frío intenso (Villanueva, C. 2007).

Las hojas son compuestas, denominadas bipinnadas, alternas y están dispuestas en forma de espiral, con 6 a 8 pares de foliolos opuestos, los foliolos son lisos, glabros de color verde y borde entero; las hojas compuestas miden 8 a 12 cm. de largo y presenta espinas en el raquis y en el peciolo (Villanueva, C. 2007; García, C. 2001).

Presenta inflorescencias terminales de 15 a 20 cm. de largo, con flores situadas a la mitad distal; estas flores son hermafroditas, dispuestas en racimos de 40 a 100 flores, de 5 sépalos largos y 5 pétalos de color amarillo que con el tiempo toman una coloración rojiza; son aproximadamente dos veces más grandes que los estambres; el pistilo es encorvado y el ovario supero pubescente, las flores están dispuestas en racimos de 8 a 15 cm. de largo, con pedúnculos pubescentes de 5 cm. de largo; cáliz tubular pubérulo con los segmentos obtusos cortamente aserrados; un pistilo encorvado más largo que los 10 estambres; estambres libres (Villanueva, C. 2007; García, C.)

Los frutos de *Caesalpinia spinosa* son vainas encorvadas, membranoso con el exocarpo amarillo rojizo, liso, mesocarpo esponjoso arenoso (muy rico en proteínas), cambian de color, según su madurez de verde a rosado y finalmente rojo parduzco; miden de 5 a 10 cm. de largo y 1 a 3 cm. de ancho; y poseen un color naranja rojizo cuando están maduros. Contienen hasta 10 semillas. Las semillas son aplanas, colores café negruzcos cuando maduras, de 1 cm. de largo y 7 mm de ancho (Villanueva, C. 2007; García, C. BRACK, 1998; García 1975).

Generalmente, un árbol de Tara da frutos a los tres años; y si es silvestre, a los cuatro años. Su promedio de vida es de cien años y el área que ocupa cada árbol es de 10 metros cuadrados. (De la Cruz, P. 2004).

ECOLOGÍA

Variables edáficas

En forma natural, se presenta en lugares semiáridos con un promedio de 230 a 500 mm de lluvia anual. Es una planta denominada «rústica» porque resiste la sequía, plagas y enfermedades, requiere zonas libres de heladas. La tara es una especie poco exigente en cuanto a la calidad de suelo, aceptando suelos pedregosos, degradados y hasta lateríticos (De la Cruz, P. 2004).

Se desarrolla en suelos degradados, poco profundos a medianamente profundos (20 a 60 cm.), que pertenecen a los ordenes: alfisol y oxisol. Crece en pendientes que van de suaves a muy fuertes. En zonas áridas y semiáridas del sur del Ecuador donde existen temperaturas de 12 a 22 °C, con pluviosidad de 300 a 800 mm. Preferentemente en altitudes de 1300 a 2600 msnm; ocasionalmente se encuentra hasta 2800 msnm. (Universidad Técnica del Norte et al, 2006).

Principales Variables Climáticas

Temperatura: Varía entre los 12° a 18 °C, pudiendo aceptar hasta 20 °C.



Precipitación: Para su desarrollo óptimo requiere de lugares con una precipitación de 400 a 600 mm, pero también se encuentra en zonas que presentan desde 200 a 750 mm de promedio anual (De la Cruz, P. 2004).

Zonas de Vida de *Caesalpinia spinosa*

Estepa espinosa-Montano bajo: Precipitación de 250-500 mm de promedio anual y la biotemperatura de 12°-18 °C, en donde ocupa toda la zona.

Bosque seco-Montano bajo: Precipitación 500-700 mm de promedio anual y una biotemperatura de 12°-18 °C ocupando el sector de menor precipitación.

Matorral desértico-Montano bajo: Precipitación 200-250 mm de promedio anual y biotemperatura de 13°-18 °C, encontrándose en sector de mayor precipitación y en las lomas, que son asociaciones que se asemejan a esta Zona de Vida.

Monte espinoso-Premontano: Precipitación de 350-500 mm de promedio anual y biotemperatura de 18°-20 °C, en donde ocupa el sector superior de mayor precipitación.

Matorral desértico-Premontano: Precipitación de 250-250 mm de promedio anual y biotemperatura de 18°-21 °C, ocupando el sector de mayor precipitación y humedad (De la Cruz, P. 2004).

Variables topográficas

Se encuentra desde el nivel del mar a 2800 msnm en la vertiente del Pacífico y hasta los 1600 a 2800 msnm de la cuenca del Atlántico, y en microclimas especiales hasta los 3150 msnm (De la Cruz, P. 2004).

En sectores encerrados por cerros continuos que modifican principalmente la temperatura, se evidencian especies como la Tara que desarrollan normalmente a menor altitud como es el caso de las Lomas de Tacahuay.

Las lomas se extienden por las pampas, colinas hasta las primeras estribaciones de los andes hasta algo más de los 800 msnm. Las zonas de este ecosistema van desde Trujillo, a la localidad de Coquimbo, en Chile. La zona más emblemática —por constituir una Reserva Nacional— es Lachay, en Lima. También, tenemos lugares como Pasamayo, Carabayllo, San Juan de Lurigancho, Villa María del Triunfo, Atocongo; por el sur Arequipa, Atico y Chala, en Arequipa; llegando hasta Sama, Morro Sama y Tacahuay en Tacna.

La riqueza de las lomas, es tal que de acuerdo con los informes de los investigadores en cuanto a taxonomía, biocenosis y ecosistemas de lomas, éstas alcanzan a más de 1200 especies de fanerógamas. Las lomas son ecosistemas frágiles; la explotación extensa y continua, que no permite su regeneración, provoca irremediablemente daños graves y en algunos casos irreversibles.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT

Se distribuye entre los 4° y 32° S, abarcando diversas zonas áridas, en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia hasta el norte de Chile (De la Cruz, P. 2004).

En el Perú se distribuye en casi toda la costa, desde Piura hasta Tacna, y en algunos departamentos de la sierra. Se desarrolla en las lomas costeras y valles secos interandinos de Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco y Junín (Brack, A. 1988).

Las poblaciones naturales más representativas se encuentran en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Chimborazo y Loja. En la provincia de Loja crece abundante en Macará, Zapotillo Catamayo, Vilcabamba y Malacatos (Universidad Técnica del Norte et al, 2006; Yaguachi, 2004; Jorgensen y León Yañez 1999).



De acuerdo al Mapa Forestal del Perú, *Caesalpinia spinosa* (Tara) se encuentra ocupando el estrato del matorral arbustivo, en donde se asocia con especies como: *Capparis prisca* (Palillo), *Salis humboldtiana* (Sauce), *Schinus molle* (Molle), *Puya sp.*, *Acacia sp.* y algunas gramíneas, y una gran diversidad de especies de los géneros Calliandra, Rubus, Croton, entre otras (De la Cruz, P. 2004).

APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LA TARA

La Tara se encuentra en estado silvestre y posee un inmenso potencial médico, alimenticio e industrial, siendo de gran utilidad para la producción de hidrocoloides o gomas, taninos y ácido gálico, entre otros (De la Cruz, P. 2004).

Además, es utilizada en la protección de suelos, especialmente cuando no se dispone de agua de riego, a fin de dar buena protección a muchas tierras que hoy están en proceso de erosión y con fines comerciales (Cam,W. 1999).

El aprovechamiento de los frutos permite obtener numerosos productos de interés. La vaina representa el 62% del peso de los frutos y es la que precisamente posee la mayor concentración de taninos que oscila entre 40% y 60%. Estos taninos se utilizan en la industria para la fabricación de diversos productos, o en forma directa en el curtido de cueros, fabricación de plásticos y adhesivos, galvanizados y galvanoplásticos, conservación de aparejos de pesca de condición bactericida y fungicida, como clarificador de vinos, como sustituto de la malta para dar cuerpo a la cerveza; en la industria farmacéutica por tener un amplio uso terapéutico, para la protección de metales, cosmetología, perforación petrolífera, industria del caucho, mantenimiento de pozos de petróleo y como parte de las pinturas dándole una acción anticorrosiva.

Otro elemento que se obtiene de los taninos de la Tara, es el ácido gálico que es utilizado como antioxidante en la industria del aceite y en la industria cervecera como un elemento blanqueante o decolorante, en fotografía, tintes, como agente curtiembre, manufactura del papel, en productos de farmacia y otros relacionados al grabado o litografía.

Las semillas de uso forrajero tienen en su composición porcentual en peso el 28% de cáscara, 34% de gomas y 37.5% de germen (almendra) como altísimo contenido de proteínas de gran concentración de metionina y trifofano de buena calidad, grasas y aceites que podrían servir para el consumo humano.

De esta parte del fruto se obtiene aceite, goma (usada para dar consistencia a los helados), harina proteica y derivados como: jabones, pinturas, barnices, esmaltes, tintes de impresión, mantecas y margarinas comestibles, pues presenta un contenido de ácidos libres de 1.4% (ácido oleico) es aceptable comercialmente por su baja acidez.

Industrialmente se integra como parte de los medicamentos gastroenterológicos, para curar úlceras; cicatrizantes, por sus efectos astringentes, antinflamatorios, antisépticos, antidiarreicos, antimicóticos, antibacterianos, antiescorbúticos, odontálgicos y antidisentéricos, siendo más utilizados aquellos que producen constricción y sequedad.

Es utilizada, muy frecuentemente, en la medicina tradicional para aliviar malestares de la garganta, sinusitis, infecciones vaginales y micóticas; lavado de los ojos inflamados; heridas crónicas y el índice cariado, dolor de estómago; las diarreas; cólera; reumatismo y resfriado; depurativo del colesterol (Seinfeld J. 1999).

SUSCEPTIBILIDAD A PLAGAS Y ENFERMEDADES

Generalmente no presenta mayores problemas fitosanitarios, salvo en algunas zonas donde pueden aparecer afecciones en las ramas y tallo así como deformaciones en las



hojas, flores, frutos, se deben a diversas plagas y enfermedades producidas por insectos, ácaros y hongos.

Plagas

Las plagas de la Tara son ocasionadas por insectos y ácaros que pertenecen a las órdenes Lepidóptera, Díptera, Homóptera, Ortóptera, Acarina, Hymenóptera y Hemíptera.

Los pulgones o áfidos (Homóptera) atacan a las hojas, flores, vainas verdes y al tallo, particularmente a los brotes más tiernos, succionando la savia, lo que ocasiona la caída de yemas y frutos pequeños. Entre los pulgones que más atacan a la Tara está el *Aphis cracciova*, estos insectos producen una sustancia azucarada, donde se desarrolla el hongo denominado como «fumagina», enfermedad en donde se presenta la asociación plaga-hongo, además limita la capacidad de fotosíntesis de las hojas. El ataque de los áfidos a las vainas producen encurvamiento y a las hojas un encrespamiento y, por ende, el debilitamiento de la planta. Los productores denominan a estos insectos como: «piojera», «pulgón chupador», «mosquilla», «mosquitos», «pulgón negro», etc.

Las querezas o larvas de insectos que afectan a Tara podrían ser de las siguientes especies: *Pinnaspis sp*, queresa blanca chiquita y alargada que ataca a las vainas y la *Icerva purchasi* que es la queresa más grande que ataca ramas y tallos.

La «mosca blanca» perteneciente a la familia Aleurodidae, es un insecto picador chupador que generalmente se ubica en el envés de la hoja de Tara produciendo secreciones melosas, se asocia con ataque del hongo o fumagina.

Las polillas (Lepidóptera) ocasionan daños, pues sus larvas se comen las hojas y sus brotes; además, los barrenadores, familia Noctuidae, conocidos con el nombre de «cote», atacan la médula del tallo y el follaje.

En el orden Díptera de la familia Agromicidae, la mosca minadora, ataca a las hojas haciendo minas. Las hormigas del orden Hymenóptera, probablemente del género *Atta sp*, denominadas por los agricultores: «coqui», «hormiga negra» o «anayllu» atacan a las hojas, flores, vainas y tallos.

Los chinches (Hemíptero) son insectos que pican las hojas y producen el encogimiento de éstas al consumir la savia.

En el orden Acarina, probablemente el ácaro más frecuente es el *Tetranychus urticae*, que produce una mancha blanquecina en la parte superior de la hoja, la cual llega a secarse produciéndose finalmente la defoliación (De la Cruz, P. 2004).

Enfermedades

Las enfermedades más frecuentes son las fungosas, ocasionadas frecuentemente por fumagina y oidium y; en menor frecuencias, las víroscicas, no evidenciándose la presencia de nematodos en el suelo.

También existen plantas y criptógamas parásitas, las cuales se observan en árboles de mayor edad. Las epifitas, que conviven con la Tara y que mayormente no hacen daño, son la «salvajina», los líquenes y los musgos que sólo se adhieren al tallo. En cambio, las cuscetas, parásitas cubren la superficie por donde respira la planta y la ahogan hasta matarla, como por ejemplo, la «pacha pacha» que se adhiere a las vainas, denominada también «cabello de ángel». Además, se tiene el «huijunto» y la «tullama», que enrollan la planta (De la Cruz, P. 2004).

SERVICIOS AMBIENTALES

Caesalpinia spinosa es una especie que capturan agua de las neblinas a través de sus raíces, controlan la erosión del suelo, sirve para uso agroforestal como fijadoras de nitrógeno al suelo, controla las cárcavas, útil en la recuperación de ecosistemas, conserva

el suelo por sus raíces profundas en las zonas áridas o semiáridas. Es una especie melífera por lo que se puede combinar con la apicultura. Además, provee refugio a otras plantas y animales, y así cumple un papel importante en el funcionamiento del ecosistema natural (Mendoza, 2006; Cassana, 2008).

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Caesalpinia spinosa está categorizada como Vulnerable (Vu); según el Decreto Supremo N° 043-2006-AG.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

En la primera semana de los meses de setiembre y diciembre, se realizó la evaluación de *Caesalpinia spinosa*. El área de estudio se encuentra ubicada en Tacahuay (Qda. Carrizal, Qda. Mostaza, Qda. Piedra Blanca, Qda. Marlo y Qda. Carnaval) localizado en la provincia de Jorge Basadre, distrito de Ite.

Las Lomas de Tacahuay según el Sistema de Holdridge está localizado en la zona de vida denominada Desierto Árido - Montano Templado Cálido (da- MTc) y Desierto Perárido – Templado Cálido (dp - MTc) (ZEE Tacna, 2007).

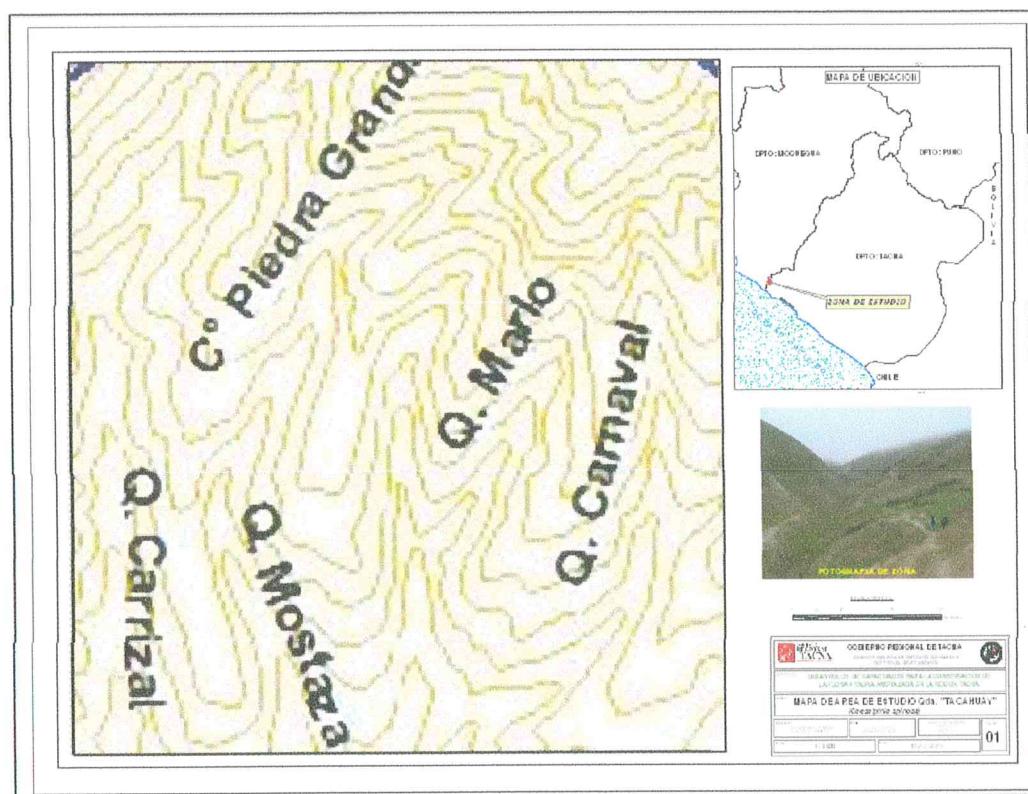


Figura 1: Área de estudio – Ecosistema Lomas de Tacahuay.

METODOLOGÍA

Reconocimiento de la zona de estudio

Previamente a la salida de campo se revisó bibliografía sobre estudios realizados en la zona a evaluar. Además, se consultó las imágenes satelitales Landsat TM para un mejor

Facultad de Ciencias
BIOLOGÍA
C.B.P 7272

reconocimiento de la zona que constituyen la población en estudio de *Caesalpinia spinosa*.

Trabajo de campo

Se empleó la metodología explorativa, descriptiva, observación directa y analítica para el conteo total de individuos encontrados; esto con el fin de obtener la frecuencia absoluta. Cada individuo fue georeferenciado para obtener la distribución de la especie en la zona evaluada. En este estudio se determinó las variables: altura del individuo, Fenología, Calidad de individuo, Latizales (<1m – 0.30m) y Brinzales (< 0.30m).

Adicionalmente se realizó un registro fotográfico del proceso del trabajo.

Procesamiento de datos

Se procedió a ordenar la información obtenida, elaborando cuadros de resultados y redacción del informe final.

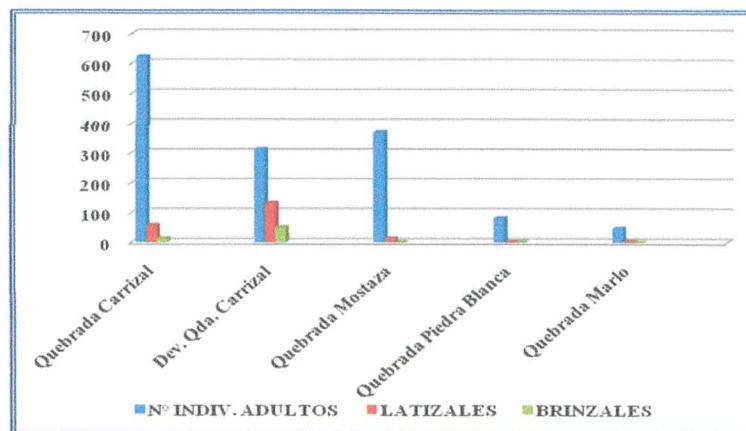
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro N°01: *Caesalpinia spinosa* en Lomas de Tacahuay

Nº ZONA	ZONA	h (m)	Nº INDIV. ADULTOS	LATIZALES	BRINZALES	FENOLOGÍA (%)	C.I. (%)	
01	Quebrada Carrizal	3.87	622	57	13	V 46.54	B	22.75
						FL 18.24	R	61.14
						FR 35.22	M	16.11
02	Dev. Qda. Carrizal	3.51	311	132	50	V 31.75	B	60.15
						FL 61.11	R	34.1
						FR 7.14	M	5.75
03	Quebrada Mostaza	5.17	368	13	0	V	B	
						FL	R	
						FR	M	
04	Quebrada Piedra Blanca	5.05	81	1	1	V 13.58	B	61.36
						FL 72.84	R	30.68
						FR 13.58	M	7.95
05	Quebrada Marlo	4.98	47	2	0	V 9.09	B	53.66
						FL 84.85	R	21.95
						FR 6.06	M	24.39
TOTAL			1429	205	64			

La evaluación de *Caesalpinia spinosa* se llevó a cabo en las Lomas de Tacahuay en un área de 2 226.485 hectáreas, ubicado en el distrito de Ite. En dicha zona se logró evaluar 1429 individuos adultos (Conteo total), 205 latizales y 64 brinzales.

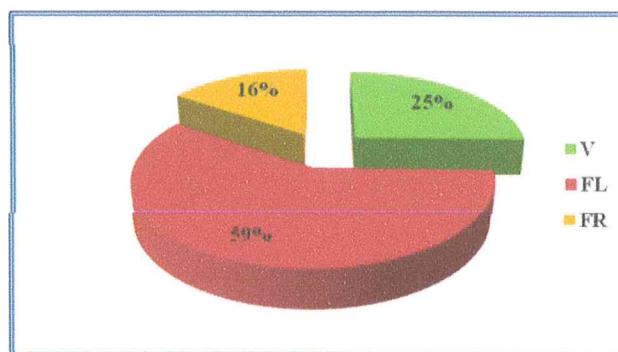
J. J. Salazar
Miquila Panagua Chrambe
BIOLOGO
C.B.P. 7272

Gráfico 01: Distribución de *Caesalpinia spinosa* en Lomas de Tacahuay

La especie *Caesalpinia spinosa* "tara" se encuentra distribuida en las 5 quebradas y cerros de las lomas de Tacahuay, su distribución está entre los 397 a 1017 msnm, la mayor cantidad de individuos se encuentran distribuidos en la Qda. Carrizal con 622 individuos adultos; Qda. Mostaza con 368 individuos adultos; seguidos por la Desviación de la Qda. Carrizal con 311 individuos adultos, 132 latizales y 50 brinzales de una evaluación total de la zona 02, lo que nos indica que en esta zona hay una buena regeneración natural (Ver Cuadro 01). Sin embargo, en las demás zonas se observó poca regeneración natural, esto probablemente se debe a la mayor frecuencia de pastoreo de ganado caprino, ovino y equino provocando el pisoteo y consumo como alimento de las plántulas que se están desarrollando.

La mayor densidad poblacional de *Caesalpinia spinosa* se encuentra en Qda. Carrizal y Qda. Mostaza esto se debe al tamaño del área que es mucho más amplia que las demás; y la mayor cantidad de latizales y brinzales se encuentran en la zona 02, esto probablemente se debe al menor acceso a la zona, ya que se encuentra alejado de las influencias externas como intervenciones humanas y contaminación. En la Qda. Carnaval no se encontró ningún individuo de la *Caesalpinia spinosa*.

La población de *Caesalpinia spinosa* que se mantiene vigorosa y densa es la que se ubica en las quebradas y los lugares donde hay mayor concentración de neblina esta especie se encuentra en menor densidad.

Gráfico 02: Fenología de *Caesalpinia spinosa*

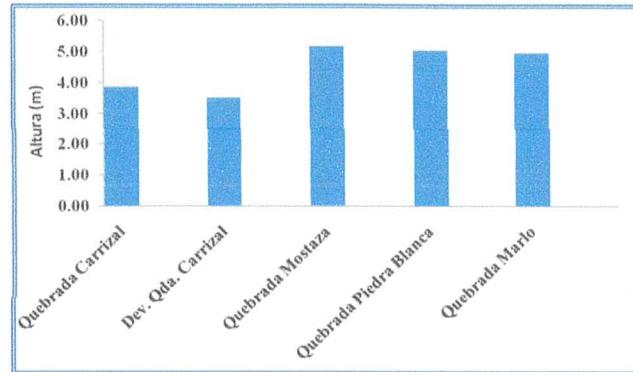
Los individuos de la población evaluada en su gran mayoría fueron adultos, de los cuales se realizó una evaluación completa de fenología en las zonas (02, 04 y 05), en la zona 01, la evaluación de su fenología se realizó en el mes de setiembre mas no en diciembre,

donde la gran mayoría se encontraba en estado vegetativo y fructificación, como se muestra en el Cuadro 01; y, la Zona 03, no se evaluó fenología. De las zonas evaluadas se obtuvo como resultado que 59% se encuentra en estado de floración, el 25% en estado vegetativo y 16% en fructificación, como se muestra en el Gráfico 02; estos resultados nos indicaría que los meses de noviembre y diciembre son meses de floración para esta especie, debido a las condiciones favorables del clima (Figura 01).

Figura 01: Fenología de *Caesalpinia spinosa*

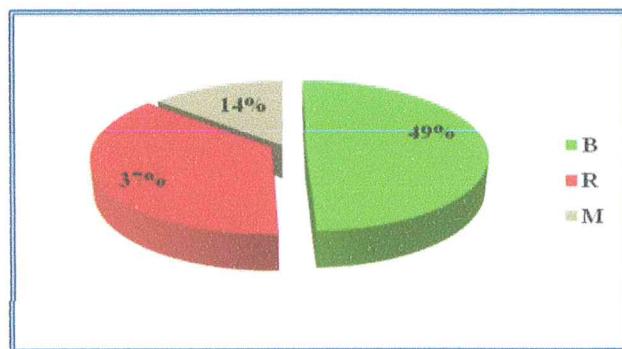


Gráfico 03: Altura de *Caesalpinia spinosa*

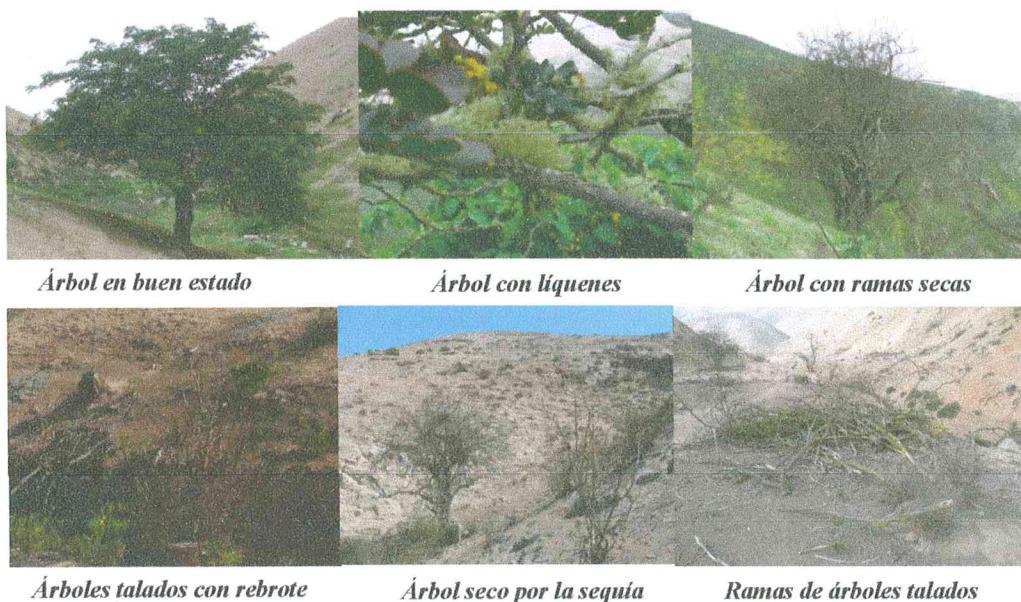


La altura promedio de la población evaluada fue de 4.52 m. En estas lomas se observó a esta especie con alturas hasta 10 metros, esto tanto en laderas como en las quebradas, esto puede deberse a la disposición de agua de las neblinas y los nutrientes que existe en el suelo provenientes de las plantas que crecen con ellas y de ellas mismas. Las zonas de Qda. Mostaza, Qda. Piedra Blanca y Qda. Marlo son las zonas con mayor altura de los árboles, ya que en estas zonas no hubo tala excesiva de los árboles por el difícil acceso a las zonas. Sin embargo, en las zonas 01 y 02 los árboles son de menor estatura debido a que en el pasado han sido talados y están recién recuperándose; muchos de los árboles evaluados eran rebrotos de 2 a 4m de altura.

[Handwritten signature]
F. J. Gómez
BIOLOGÍA
C.B.P 7272

Gráfico 04: Calidad de Individuo de *Caesalpinia spinosa*

Como se observa en el gráfico 04 la gran mayoría se encuentra en buen estado de conservación. Los datos se tomaron de las zonas 02, 04, 05, y la zona 01, de un muestreo del mes de setiembre. Como resultado se obtuvo que el 49% de los individuos adultos evaluados se encuentran en buen estado de conservación, es decir que estos árboles no fueron talados, no presentaban plagas, mientras que el 37% de individuos adultos se encuentran en estado regular debido a que estas especies en algún momento de sus vidas habían sido talados en el pasado y que están en recuperación o están en rebrote, y algunos árboles están siendo impactado por los cambios bruscos del clima son los que presentan menos del 50% de sus ramas secas afectadas por pulgones, hongos y líquenes; y el 14% de los individuos adultos que se encuentran en estado de conservación malo donde se consideró árboles talados y árboles secos. Los árboles talados son los que no se recuperaron de la tala excesiva que sufrieron en el pasado; esto se observa en mayor número en la zona 01, que es la zona más accesible y susceptible a los impactos; y, la zona 05, es la zona con mayor número de árboles secos que murieron por causas naturales. Además se observó que las partes bajas de todas las quebradas son las zonas de mayor impacto por la tala (Figura 02).

Figura 02: Calidad del individuo de *Caesalpinia spinosa*

ECOLOGÍA

Las Lomas de Tacahuay se encuentran ubicadas en los cerros de la cadena costera, se localiza en el límite entre Ite e Ilo (Moquegua). La topografía es abrupta, con quebradas y cerros con suelo compacto.

Las quebradas son zonas en forma perpendicular al mar. En estas quebradas se encuentran pequeños ojos de agua o agua subterránea que en el pasado los colonos utilizaban para sus cultivos y agua de consumo para sus animales que criaban en las lomas. Se conservan algunos cultivos de la zona como higueras y sábila.

En las lomas de Tacahuay se observa que una vez que empieza a disminuir la temperatura ambiental y la radiación solar, el cielo —especialmente en invierno— va cubriéndose de una densa neblina húmeda, que cubre todas las quebradas de las lomas.

El ecosistema de estas lomas permite que se establezca una vegetación variada que proporciona hábitat y alimento a insectos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Por ejemplo los árboles de *Caesalpinia spinosa* son los sitios preferidos de anidación para las aves como *Buteo polyosoma* (Figura 03).

Figura 03: *Buteo polyosoma* anidando

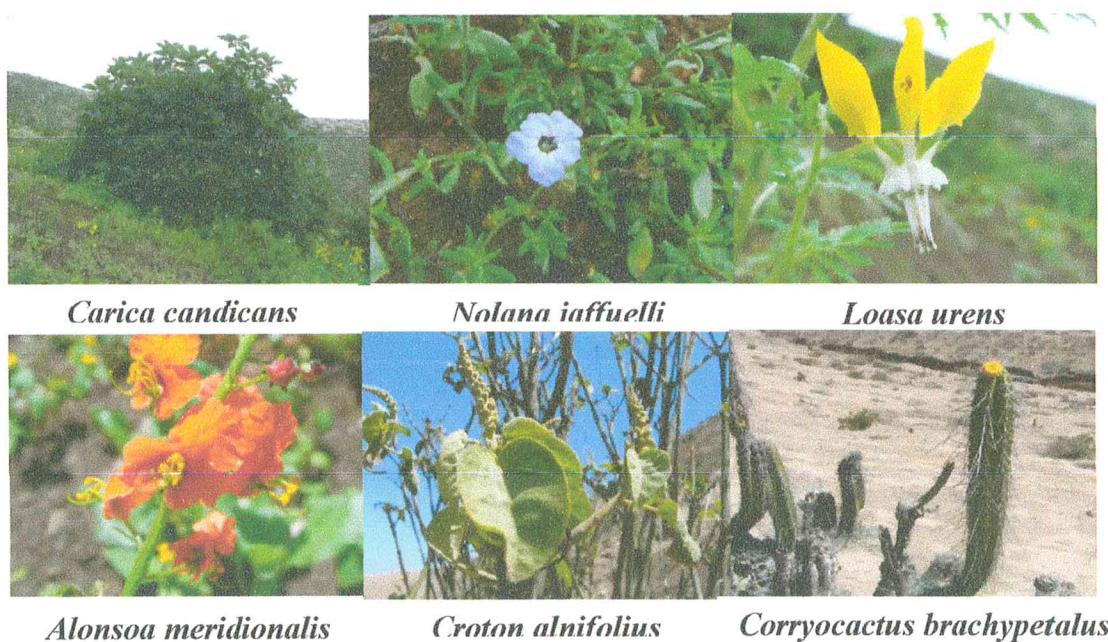


FLORA

Ferreyra (1953) señala que la vegetación de las lomas puede clasificarse en dos grupos: El grupo A: herbáceo-arbustivo, aquí se encuentran las hierbas anuales y perennes. Las lomas que constan de este grupo son las Lomas de Tacna, Sama, Ilo, Camaná, Ocoña, San Nicolás y Jahuay. El grupo B: herbáceo-arbustivo-arbóreo-cactáceo. En este grupo se distinguen dos pisos de vegetación: uno inferior, constituido por hierbas y arbustos; y otro, superior, compuesto por árboles y arbollitos que habitan en laderas y cumbres de las lomas. Las lomas que conforman este grupo son las lomas de Mollendo, Chala, Arequipa, Quilmaná, Lurín, Atocongo y Lachay. Según las características que menciona el autor Tacahuay se encontraría dentro del Grupo B (Herbáceo-arbustivo- arbóreo-cactaceo) (Figura 04).


Ampilia Panadua Chambe
BIOLOGO
CBP 7272

Figura 04: Flora Asociada a *Caesalpinia spinosa*



Cuadro N° 02: Flora en Lomas de Tacahuay

Familia	Especie	Categorización según D.S. Nº 043-2006-AG
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera cf. halimifolia</i>	
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera pubiflora</i>	
ASTERACEAE	<i>Grindelia glutinosa</i>	
ASTERACEAE	<i>Trixis cacalioides</i>	
BORAGINACEAE	<i>Tiquilia paranychioides</i>	
CACTACEAE	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	
CACTACEAE	<i>Browningia candelaris</i>	VU
CACTACEAE	<i>Corryocactus sp</i>	
CACTACEAE	<i>Corryocactus brachypetalus</i>	
CACTACEAE	<i>Haageocereus sp</i>	
CACTACEAE	<i>Neoraimondia arequipensis</i>	
CACTACEAE	<i>Opuntia ficus indica</i>	
CACTACEAE	<i>Opuntia sphaerica (Cumulopuntia sphaericus)</i>	VU
CACTACEAE	<i>Trichocereus sp</i>	
CARICACEAE	<i>Carica candicans</i>	CR
CARYOPHYLLACEAE	<i>Spergularia sp</i>	
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra americana</i>	NT
EUPHORBIACEAE	<i>Croton alnifolius</i>	
EUPHORBIACEAE	<i>Croton ruzianus</i>	
FABACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i>	VU
LAMIACEAE	<i>Salvia sp</i>	

Ministerio de Desarrollo Social y Familia
Agencia Panamericana de Desarrollo
BIOLOGO G.B.P 7272

Familia	Especie	Categorización según D.S. Nº 043-2006-AG
LOASACEAE	<i>Loasa urens</i>	
MALESHERBIACEAE	<i>Malesherbia sp</i>	
NOLANACEAE	<i>Nolana jaffuellii</i>	
PAPAVERACEAE	<i>Argemone mexicana</i>	
PLUMBAGINACEAE	<i>Plumbago coerulea</i>	
SCROPHULARIACEAE	<i>Alonsoa meridionalis</i>	
SOLANACEAE	<i>Nicotiana paniculata</i>	
SOLANACEAE	<i>Lycopersicum peruvianum</i>	
SOLANACEAE	<i>Solanum sp</i>	
VERBENACEAE	<i>Lippia nodiflora</i>	
VERBENACEAE	<i>Verbena litoralis</i>	

En las Lomas de Tacahuay se encuentra una vegetación anual y perenne que se desarrolla durante la época invernal, existe una topografía variada y una diversidad de estructuras geológicas de origen volcánico y sedimentario con una predominancia de laderas a fuertes inclinaciones; aquí se encuentran grupos edafogénicos de yermosoles, xerosoles y andosoles vítricos (INRENA, 1994). Además, presenta cambios a lo largo del gradiente altitudinal que va desde 399 a 1017 msnm. En esta zona se encuentra el bosque de *Caesalpinia spinosa* (tara), distribuida a lo largo de toda de loma; y las especies más frecuentes en esta zona son: *Alternanthera halimifolia*, *Grindelia glutinosa*, *Trixis cacalioides*, *Austrocylindropuntia subulata*, *Corryocactus brachypetalus*, *Neoraimondia arequipensis*, *Browningia candelaris*, *Spergularia sp*, *Croton alnifolius*, *C. ruizianus*, *Nicotiana paniculata*, *Lippia nodiflora*, *Verbena litoralis* entre otros (Ver Cuadro N° 02 y Anexo Flora).

En dicha loma se registraron un total de 33 especies distribuidas en 18 familias. Las familias con mayor riqueza de especies fueron: Cactaceae y Solanaceae (Cuadro 02). Es importante señalar que en el presente estudio se han registrado 5 especies categorizadas en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG, referido a las especies amenazadas de flora silvestre: En Peligro Crítico (*Carica candicans*), Vulnerable (*Browningia candelaris*, *Opuntia sphaerica* y *Caesalpinia spinosa*) y Casi menazadas (*Ephedra americana*).

En las lomas de Tacahuay predominan las comunidades herbáceas que se disponen en una gran variedad de colores. El desarrollo natural óptimo de este fenómeno se observó en el mes de noviembre y diciembre.

Estas comunidades vegetales abarcan en el Perú solo 2 000 km² y en Chile una menor extensión (Mostacero *et al.*, 1996); pero, según se sabe ocuparon más de 15 000 km² hace 5 siglos cuando servían de sustento a centros poblados importantes (Engel, 1981). Las causas de esta dramática disminución son el sobrepastoreo y la deforestación (Mostacero *et al.*, 1996).

FAUNA

La fauna de las lomas, está conformada por mamíferos menores como los roedores, una gran cantidad de aves, reptiles, anfibios, arácnidos, insectos y gastrópodos, como se detalla en el Cuadro N° 03, Figura 06 y Anexo Fauna).



La fauna es más abundante durante la estación húmeda y en años especialmente húmedos, ya que la población de ciertas especies aumenta extraordinariamente. Muchas de las especies de aves y mamíferos migran a las lomas en esta época en busca de alimento, para anidar o reproducirse. Los investigadores refieren a la fauna de las lomas como residentes y dentro de este grupo algunas endémicas y otras migratorias.

Figura 05: Fauna acompañante de *Caesalpinia spinosa*

Cuadro N° 03: Fauna en las Lomas de Tacahuay.

AVES		
Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro
<i>Anairetes reguloides</i>	Cachudito de cresta blanca	Avistamiento
<i>Asthenes sp</i>	Canastero	Avistamiento
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	Avistamiento
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	Avistamiento
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo	Avistamiento
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Avistamiento
<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	Avistamiento
<i>Geositta maritima</i>	Minero gris	Avistamiento
<i>Geositta sp</i>		Avistamiento
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	Avistamiento
<i>Ochthoeca leucophrys</i>	Pitajo de ceja blanca	Avistamiento
<i>Pheucticus crassirostris</i>		Avistamiento
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Fringilo de cola bandeadas	Avistamiento
<i>Pheucticus chrysogaster</i>		Avistamiento
<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Perico cordillerano	Avistamiento
<i>Rhodopis vesper</i>	Picaflor del norte	Avistamiento
<i>Sicalis raimondii</i>	Chiringüe de Raimondi	Avistamiento

Nicola Paniagua Chambi
BIOLOGO
CBP 7272

AVES		
Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro
<i>Sicalis sp</i>		Avistamiento
<i>Thinocorus sp</i>	Perdiz	Indirecto (Canto)
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero	Avistamiento
<i>Zenaida auriculata</i>	Tortola	Avistamiento
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de collar rufo	Avistamiento
MAMÍFEROS		
Nombre científico	Nombre comun	Tipo de registro
<i>Pseudalopex sp</i>	Zorro	Avistamiento
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	Avistamiento
ANFIBIOS		
Nombre científico	Nombre comun	Tipo de registro
<i>Bufo sp.</i>	Sapo	Avistamiento
REPTILES		
Nombre científico	Nombre comun	Tipo de registro
<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija	Avistamiento
<i>Microlophus tigris</i>	Lagartija	Avistamiento

La avifauna en las Lomas de Tacahuay es más abundante en las quebradas y bosques de tara (*Caesalpinia spinosa*) debido a que estas zonas presentan mayor vegetación y proporciona refugio, hábitat y alimento para las poblaciones de *Zonotrichia capensis*; *Phrygilus alaudinus*, *Buteo polyosoma*, *Sicalis raimondii*, *Falco sparverius*, *Falco femoralis*, *Thinocorus sp*, entre otros. También se encuentran especies introducidas como: *Lepus europaeus*, *Equus asinus*, ganado ovino, caprino y vacuno que pastan en las zonas (Ver Cuadro N° 03).

FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo que afecta a las poblaciones de *Caesalpinia spinosa* son:

Factores antropogénicos: Contaminación de la zona con botellas, plásticos, papel higiénico, pañales descartables, entre otros; e, igualmente, tala de árboles para leña, sobrepastoreo de ganado caprino, ovino, equino y vacuno.

Factores no antropogénicos (causas naturales): sequía y plagas (termitas, hongos, virus y pulgones); causando la muerte a la población de *Caesalpinia spinosa*; y, a un nivel macro, el cambio climático.

AMENAZAS

Los principales problemas de conservación de las lomas de Tacahuay se han originado hace mucho tiempo, con la tala de la especie *Caesalpinia spinosa*, la introducción de especies invasoras como la liebre europea, plantas y otros; y, la disminución de la capacidad de captación de agua del ecosistema y la consiguiente pérdida de capacidad de recuperación de las lomas.

El uso de la zona como tierra de pastoreo para el ganado caprino, ovino, equino, vacuno y la extracción de leña son las actividades tradicionales que han producido y producen el mayor impacto en el ámbito de las lomas, como se observó en las Lomas de Tacahuay que no solamente fueron explotadas como un lugar donde recolectar leña, sino también



existen evidencias de actividades agrícolas en ellas y, por supuesto, el cambio climático que está afectando a todas las lomas.

Las lomas son ecosistemas frágiles. La explotación extensa y continua, que no permite su regeneración, provoca irremediablemente daños graves y en algunos casos irreversibles.

VI. CONCLUSIONES

- ✓ La población de *Caesalpinia spinosa* está conformada por 1429 individuos adultos, 205 latizales y 64 brinzales, que se encuentran distribuidos en toda las Lomas de Tacahuay entre los 397 a 1017 msnm.
- ✓ El estado de conservación de *Caesalpinia spinosa* en lomas de Tacahuay es bueno con un 49%, regular con 37% y malo con 14%.
- ✓ La altura promedio de la población evaluada fue de 4.52 m.
- ✓ En las lomas de Tacahuay se registraron 33 especies de flora silvestre, distribuidas en 29 géneros y 18 familias, de las cuales 5 especies se encuentran categorizadas como especies en peligro de extinción según D.S. N° 043-2006-AG.
- ✓ Se han registrado 27 especies de fauna silvestre en las lomas Tacahuay.

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Desarrollar un plan de manejo para la conservación de la población de *Caesalpinia spinosa*, mediante la propagación por semillas de esta especie silvestre; y así asegurar la supervivencia de la misma.
- ✓ Priorizar eventos de sensibilización a nivel integral con actividades que conlleven a la conservación de *Caesalpinia spinosa*, buscando siempre un desarrollo sostenible.
- ✓ Gestionar políticas de conservación local y regional para evitar la desaparición de esta especie silvestre y el ecosistema lomas.
- ✓ Realizar monitoreos de las especies amenazadas que se encuentran en las Lomas de Tacahuay.
- ✓ Desarrollar estrategias conjuntas con las instituciones públicas y privadas, para realizar estudios a largo plazo para el manejo sustentable de las especie en estudio y especies que habitan las lomas de Tacahuay.

VIII. AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial al personal de apoyo asignado: Shirley Huancollo y Luis Morales, por su colaboración con el grupo de flora silvestre.

IX. BIBLIOGRAFIA

ARIAS A., Juan A. 1983. Análisis de la Vegetación Arbórea en las Lomas de la Costa Central del Perú (Lomas de Iguanil - Pacta). En: Zonas Áridas 3 (ene-dic): 43-52. Centro de Investigación de Zonas Áridas. UNA, La Molina. Lima-Perú.

ARIAS C. & TORRES J. 1990. Dinámica de la vegetación de las Lomas del sur del Perú: Estacionalidad y Productividad Primaria, Caso: Lomas de Arequipa (Arequipa). Zonas Áridas. 6: 55-76.



ARIAS, R.J. 1993. Estudio del contenido tánico de *Caesalpinia coriaria* y *C. spinosa* – Colombia.

BOLFOR, MOSTACEDO B. & FREDERICKSEN T. 2000. Manual de Métodos Básicos de muestreo y análisis en Ecología Vegetal. Editora El País. Santa Cruz-Bolivia.

BRACK, Antonio. Tara (*Caesalpinia spinosa*). Medicina y tinte en una sola especie (http://www.peruecologico.com.pe/flo_tara_1.htm).

BRACK, Antonio. 1988. Ecología de un país complejo. En: Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre. T. II: 175-319. T. III: 1-247. 3ra. edición. México.

BRAKO Y ZARUCHI. 1993. Catálogo de la Flora Peruana. Lima – Perú.

BRAUN BLANQUET J. 1979. **Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales.** Blume Ediciones. Madrid-España.

CALDERÓN G., César. 2005. Caracterización Agroecológica Preliminar de la Tara (*Caesalpinia spinosa*) en los Valles de Yucaes y Huanta – Ayacucho. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo.

CAM. W. DAUGHHERTY T. 1999. Manejo de Nuestros Recursos Naturales. Editorial Paraninfo, Madrid-España.

DE LA CRUZ L., Primo. 2004 Aprovechamiento integral y racional de la tara *Caesalpinia spinosa* - *Caesalpinia tinctoria*. Docente del Departamento Académico de Ingeniería Geográfica de la UNMSM.

EL PERUANO. 2006. Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. D.S. N°043-2006-AG (13/07/2006).

FAO. 1998. Red de Cooperación Técnica en Sistemas Agroforestales. Especies Arbóreas y Arbustivas para las Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina. Sitio web:<http://www.fao.org/Regional/LAmerica/redes/sisag/arboles/Per-caes.htm>.

FERREYRA, R. 1953. "Las Comunidades Vegetales de algunas Lomas Costaneras de Perú". Est. Exp. Agrícola de La Molina, Bol. N° 53. Lima.

FERREYRA, R. 1961. "Las Lomas Costaneras del Extenso Sur de Perú". Revista de la Sociedad Argentina de Botánica, Buenos Aires.

FERREYRA, R. 1986. Flora y vegetación del Perú. Coedit Manfer Mejía Baca. Barcelona Tomo II: 11,13.

FERREYRA, R. 1992. Efectos del fenómeno El Niño en la flora y vegetación de la costa peruana. En: Paleo ENSO Records. International Symposium (Lima, March), Extended Abstract L.Ortlieb & J. Macharé (Eds.): 103-105. ORSTOM - CONCYTEC. Lima.

Agosto
Hasta
Bolivia
Bolivia
CBOLOCO
CBOLOCO
7272

GALLARDO, M. 1994. Estudio de Factibilidad de los Sistemas de Almacenamiento y Distribución del Agua Captada de Nieblas con Fines de Reforestación en la Reserva de Lachay. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrícola. UNALM.

GARCÍA B., H. 1975. Flora medicinal de Colombia – Bogotá. 538pp.

GARCÍA C., Cecilia. Caracterización Morfotaxonómica y Fitoquímica de las Especies Florísticas: *Caesalpinia spinosa*, *Cercidium praecox*, *Bursera graveolens*, *Cordia lutea* y *Jatropha curcas*. Reportadas como Etnomedicinales en la Zona Reservada de Tumbes – Perú. Universidad Nacional de Tumbes-Perú.

GARCIA, C. 2000. Manual de Prácticas de Botánica Sistemática. Universidad Nacional de Tumbes – Perú.

Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Agroforestería en Zonas Áridas, Semiáridas y Sub Húmedas Secas de América Latina. 2006. Especies objetivo para sistemas agroforestales en zonas secas de América Latina: www.wafla.com.

INRENA. 1994. Mapa Explicativo del Perú. Ministerio de Agricultura. Lima.

INRENA. 1997. Estudio Nacional de la Diversidad Biológica. Ministerio de Agricultura.

LIU B. H., LENGUA V. L., LEÓN M., G. LA TORRE D, C.; HUAPAYA Y., J; CHAUCA, J. Evaluación de la Actividad Antibacteriana in vitro de los Extractos de *Caesalpinia spinosa* "tara" y *Eucalyptus sp* "eucalipto".

MENDOZA, A. 2006. Biodiversidad y Sustentabilidad de las Ciudades Costeras: Necesidad de mantener áreas naturales de vida silvestre en la ciudad.

MIRANDA, FRANCISCO. 1982 - Metodología para el Estudio de la vegetación.

MOSTACERO, J; MEJÍA, F; GAMARRA, O. 2002. Taxonomía de las Fanerógamas Útiles del Perú. Vol. I y II – Trujillo.

MUCHAYPIÑA J. ORELLANA, A. 2006. Informe Anual de Botánica.

MUNICIPALIDAD VILLA MARIA DEL TRIUNFO. 2007. Vida en las Lomas Costeras. Villamarialima.galeon.com/productos1765260.html.

NOVOA & RAMÍREZ, K. 2007. Evaluación del Estado de Conservación de *Caesalpinia spinosa* “Tara” en el Departamento de Ayacucho. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). Dirección de Conservación de la Biodiversidad.

ONER. 1980. Recursos Naturales del Perú.

PULGAR VIDAL, Javier. 1987. Geografía del Perú: las 8 regiones naturales, la regionalización transversal, la microregionalización. PEISA. Lima.

QUISPE P., Bertha. 2006. Estados de Madurez de las Semillas en la Producción de Plantones en Dos Ecotipos de Tara (*Caesalpinia spinosa*), Ayacucho. Tesis para obtener el Título de Ingeniera agrónoma.



SEINFELD J., CUZQUEND G., FARJE G., ZALDIVAR S. 1999. Introducción a la Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente. Univ. Pacífico - Perú.

SOTOMAYOR, D. y JIMÉNEZ P. 2008. Condiciones Meteorológicas y Dinámica Vegetal del Ecosistema Costero Lomas de Arequipa (Caravelí – Arequipa) en el Sur del Perú. Ecología Aplicada, 7(1,2).

VILLANUEVA, Carlos. 2007. La Tara. El Oro Verde de los Incas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Edic. AGRUM.

ZEGARRA, R & CHAVEZ, R. 2006. Biodiversidad Ecosistema y Taxonomía de la Vegetación Desértica de Tacna. UNJBG.

