



UICN - MESOAMÉRICA
ÁREA TEMÁTICA DE VIDA SILVESTRE

ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL MANEJO DE LA IGUANA EN EL PROYECTO COMUNITARIO DE LA COOPERATIVA OMAR BACA EN LA PENÍNSULA DE COSIGÜINA

*Elaborado por:
Fernando Esquivel*

*Revisión estadística y técnica:
Alicia Jiménez*

*Editado por:
Vivienne Solís
Alicia Jiménez
Ivannia Ayales*



Comarca de
Cabo de Hornos



Fundación
PRODE - MUJER



UICN
Unión Mundial para la Naturaleza

*ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL MANEJO DE LA
IGUANA EN EL PROYECTO COMUNITARIO DE LA COOPERATIVA OMAR BACA
EN LA PENÍNSULA DE COSIGÜINA*



Comarca de
Cabo de Hornos



**Fundación
PRODE - MUJER**



UICN
Unión Mundial para la Naturaleza

597
E77a

Esquivel, Fernando
Aspectos biológicos del manejo de la iguana en el Proyecto Comunitario de la
Cooperativa Omar Baca en el Península de Cosigüina / Fernando Esquivel —1a.
ed. — San José, C. R. : UICN, 1999. 100 p.; il.; 21 x 28 cm.

ISBN 9968-743-33-x

1. Iguanas. 2. Recursos naturales - Conservación. 3. Zoología - Conservación de
especímenes. I. Título.

Publicado por:

Area Temática de Vida Silvestre para Centroamérica
Oficina Regional para Mesoamérica
Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)

Colaboración:

María Mercedes Berríos
Patricia Madrigal

Diseño portada:

Valeria Varas Rojas

Diagramación:

Valeria Varas Rojas

Seguimiento editorial:

Evelyn Silva

Nuestro agradecimiento sincero a la Agencia Noruega para el Desarrollo (NORAD) por apoyarnos en la búsqueda de opciones para el mejoramiento de la calidad de vida de mujeres y hombres centroamericanos.

FUNDACIÓN PRODE - MUJER
MINISTERIO DEL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, NICARAGUA
COMARCA CABO DE HORNOS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LEÓN

AGENCIA NORUEGA PARA EL DESARROLLO - NORAD

UNIÓN MUNDIAL PARA LA NATURALEZA
UICN - MESOAMÉRICA

*ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL MANEJO DE LA
IGUANA EN EL PROYECTO COMUNITARIO DE LA
COOPERATIVA OMAR BACA
EN LA PENÍNSULA DE COSIGÜINA*

*Elaborado por:
Fernando Esquivel*

Revisión estadística y técnica: Alicia Jiménez

*Editado por:
Vivienne Solís
Alicia Jiménez
Ivannia Ayales*

León, Nicaragua, Centroamérica

TABLA DE CONTENIDO

Presentación	7
Prólogo	8
I. INTRODUCCIÓN	11
II. LA IGUANA VERDE, EL GARROBO NEGRO Y SU HÁBITAT EN LA PENÍNSULA DE COSIGÜINA	13
Características del ecosistema	13
Síntesis comparativa sobre la biología de las especies	16
Uso de las especies en Nicaragua y la Península	18
III. LA EXPERIENCIA DEL PROYECTO DE MANEJO DE IGUANAS Y GARROBOS EN LA PENÍNSULA DE COSIGÜINA.	20
Componentes del proyecto	23
• Aspectos biológicos	23
1) Manejo en cautiverio de iguana verde y garrobo negro	23
Metodología	23
Resultados y discusión	37
2) Estudios complementarios	55
a) Estudios sobre hábitos alimenticios, parasitosis y hemogramas en <i>Ctenosaura similis</i> e <i>Iguana iguana</i> en la Zona de Cosigüina	55
b) Censo poblacional de <i>Iguana iguana</i> y <i>Ctenosaura similis</i>	58
c) Monitoreo del tráfico ilegal de fauna silvestre en la Península	63

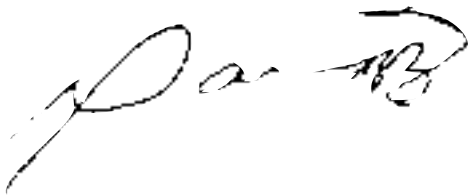
• Aspectos sociales	67
Organización y participación comunitaria	67
Capacitación	69
• Aspectos legales	71
• Aspectos económicos y de comercio	74
IV. LECCIONES APRENDIDAS	77
Citas	81
Bibliografía	82
V. ANEXOS	83
Anexo 1	83
Anexo 2	86
Anexo 3	89
Anexo 4	90

Presentación

Este estudio se basa en las diferentes investigaciones (principalmente de carácter biológico), efectuadas durante cinco años de trabajo práctico de manejo de la iguana verde y el garrobo negro en cautiverio, en la comunidad de Cabo de Hornos de la Península de Cosigüina, Nicaragua, entre el año 1993 a 1997. Dichas investigaciones fueron ejecutadas por la Cooperativa Omar Baca y apoyadas por el MARENA, la UNAN-León, PRODEMUJER y UICN a través del Area Temática de Vida Silvestre.

Este documento surge de la necesidad de sistematizar una serie de experiencias en el manejo y reproducción de la iguana verde y el garrobo negro en semi-cautiverio. Cautiverio para su conservación, protección y comercialización como beneficio directo de la comunidad de Cabo de Hornos.

Nuestro deseo es comunicar toda la experiencia acumulada. Creemos que esta información debe ser accesible a las personas que presenten interés en la conservación, reproducción y manejo de las dos especies. Este documento recoge la experiencia de cinco años de trabajo por parte de su autor M.Sc. Fernando Esquivel y su motivación en compartir dichos conocimientos con todos aquellos que se interesan en el manejo comunitario de la vida silvestre.



María Mercedes Berrrios
Directora
PRODEMUJER

Prólogo

Durante siete años desarrollamos conjuntamente con instituciones nacionales y los pobladores del área de la Cooperativa Omar Baca un ambicioso proyecto de conservación que pretendía mejorar las condiciones de vida de esas comunidades garantizando la conservación del bosque de la Península en el largo plazo y utilizando las iguanas y garrobos como especies bandera.

Los mayores obstáculos a la conservación en la Península son la pobreza, la pérdida de bosque y el tráfico ilegal de especies silvestres. Los mayores potenciales, la iniciativa y esperanza de la gente que aún en condiciones de gran dificultad siembran su parcela y mantienen el brillo en los ojos.

No sabemos si este proyecto es "exitoso" bajo los parámetros tradicionales. Es para nosotros exitoso desde la perspectiva regional, dado que:

a) Ha permitido el probar metodologías de manejo de las especies en cuestión con comunidades locales, adaptándolas a las condiciones reales y mejorándolas.

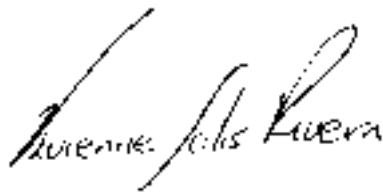
b) Ha permitido el fortalecimiento de las estructuras locales, capacitando y fortaleciendo la gestión orientada a la conservación y el desarrollo.

c) Ha permitido compartir la experiencia con más de cinco publicaciones e intercambios de base, sobre los principales avances y lecciones aprendidas del proyecto.

d) Nos ha permitido crecer en lo personal, lo local, lo nacional y lo regional con acciones concretas de campo que tratan de hacer realidad el discurso conceptual.

Para UICN – Mesoamérica ha sido una gran experiencia participar al lado de instituciones como el MARENA, PRODEMUJER,

UNAN – León y de las comunidades que viven alrededor de la Península de Cosigüina. Es claro que lo construido hasta ahora permanece, los conocimientos y la experiencia están ahí. A esto se le suma el coraje de esos hombres y mujeres que han sido capaces de ir transformando condiciones adversas, en terreno fértil para la esperanza y para la vida. De diversas maneras estaremos cerca de este lugar y de su gente, ahora inolvidables amigos.



Vivienne Solís Rivera



Ivannia Ayales Cruz

Lista de acrónimos

MARENA	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
UICN	Unión Mundial para la Naturaleza
UNAN	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León
PRODEMUJER	Fundación para la Promoción y Desarrollo de la Mujer
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
GTZ	Agencia de Cooperación Alemana
UNA:	Universidad Nacional Agraria
INAFOR:	Instituto Nacional Forestal
NORAD:	Agencia Noruega para el Desarrollo

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto de manejo comunitario de la iguana verde y garrobo negro, surge de las inquietudes y preocupaciones de los pobladores de la Comarca Cabo de Hornos, alertando que las poblaciones naturales de iguanas¹ se encontraban amenazadas y a punto de desaparecer en la Península de Cosigüina, debido al tráfico ilegal de especies y a la reducción acelerada del bosque.

Por esta razón, 38 familias socias de la Cooperativa Omar Baca solicitaron en 1992 el apoyo del Area Temática de Vida Silvestre de UICN Mesoamérica para iniciar un proyecto de reproducción de iguana verde y garrobo negro; que ayudara a la protección de ambas especies de reptiles y sirviera como alternativa para mejorar las condiciones de vida de las mujeres, hombres, niños y niñas que participan del proyecto.

La información biológica generada a lo largo de los años, es sin duda de gran valor como experiencia de manejo local para ambas especies de reptiles involucradas. Se cuenta hoy con información sobre la biología de las iguanas y el bosque, que sirve para una gestión más acertada desde la perspectiva local para la conservación y manejo de estos recursos en la Península.

Objetivos del Proyecto

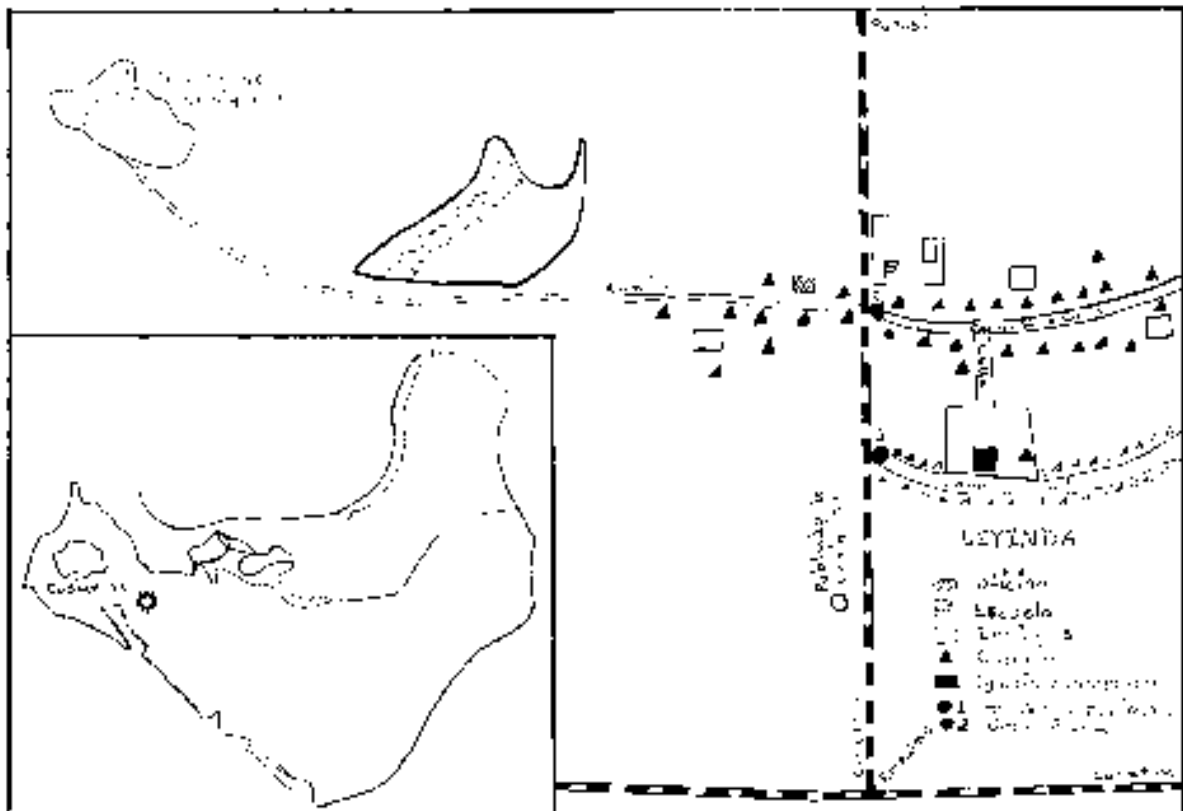
- Promover la participación comunitaria en el uso sostenible de la vida silvestre, con énfasis en la reproducción de iguana y garrobo.
- Desarrollar nuevas opciones productivas y la diversificación de actividades económicas como alternativas que garanticen el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y la sostenibilidad del proyecto.
- Mejorar la capacidad administrativa y autogestionaria de la comunidad, para elevar la producción y el nivel de vida de la población humana.

- Divulgar la experiencia y las vivencias de la Cooperativa Omar Baca, en cuanto a participación local en el manejo de los recursos naturales, a otras comunidades que viven alrededor del Refugio de Vida Silvestre de la Península de Cosigüina.

Ubicación del proyecto

El Proyecto, se encuentra localizado en la Península de Cosigüina a unos 65 km de Chinandega hacia el noroeste de Nicaragua. Es una región fronteriza con El Salvador y Honduras, y está delimitada por el Golfo de Fonseca. En la Península se encuentra el Volcán Cosigüina, declarado en 1956 Refugio de Vida Silvestre. En 1983, cambia su estado a Reserva Natural (Recuadro 1). Las actividades del proyecto se desarrollan en el área de amortiguamiento de la Reserva Natural. (Ver Fig. 1).

Fig. 1 Mapa de ubicación y diseño de la comunidad de Cabo de Hornos



Recuadro 1

En el Artículo 3 del Decreto N°1320 del 8 de Setiembre de 1983 se presentan las actividades restringidas en una Reserva Natural.

- a) La destrucción de la cobertura vegetal y la extracción de productos y subproductos forestales.
- b) La caza de especies faunísticas protegidas.
- c) La pesca por medios ilícitos.
- d) La aplicación de quemas y la iniciación de fuegos forestales.
- e) Construcción de infraestructura vial y habitacional y cualquier obra de ingeniería.
- f) La introducción de cualquier tipo de ganado para fines de pastoreo.
- g) Introducción de prácticas agrícolas inadecuadas a las condiciones del medio.

II. LA IGUANA VERDE, EL GARROBO NEGRO Y SU HÁBITAT EN LA PENÍNSULA DE COSIGÜINA

Características del ecosistema.

El clima de la Península es tropical de sabanas. La precipitación promedio es de 2,227 mm y la temperatura promedio anual de aproximadamente 28° a 31°C, siendo los meses más fríos diciembre y enero. Los vientos alcanzan velocidades de 4-5 km/hora.

En la zona hay 3 tipos de suelos (franco granoso, franco gravoso y terreno escarpado) existiendo sectores de tierra suelta y arena gruesa, siendo muy susceptibles a la erosión hídrica en especial en las laderas sin cobertura. La pendiente es moderada de 1.5 – 4% hasta 130 – 75% aproximadamente. Se ha iden-

tificado suelo de origen fluvio – volcánico y volcánico generalmente profundos y fértiles aptos para la producción agrícola, así como suelos poco profundos, pedregosos, pesados y de baja fertilidad natural. Algunos sectores del área tienen aptitud agrícola a ganadera pero predomina el suelo de vocación forestal. Según la clasificación del Mapa de zonas de vida de Nicaragua, elaborado por Holdridge & Tossi en 1992, el área está dentro de la zona de vida de bosque húmedo tropical, con transición a bosque seco tropical (B₂B), colindando con el bosque muy húmedo, subtropical (Bmb-S) al Norte en su parte más alta. El dosel superior del área está compuesta por las siguientes especies arbóreas: Guásimo de Ternero (*Guazuma ulmifolia*), Laurel (*Cordia alliodora*), Tololo (*Guarena glabra*), Talalate (*Gyrocarpus americanus*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Jocote Jobo (*Spondias mombin*), entre otros y algunas especies pioneras heliofitas típicas del bosque secundario como el Guarumo (*Cecropia peltata*).

El Bosque de la Cooperativa "Omar Baca" limita a escasos metros de zona de amortiguamiento de la Reserva Natural. Este bosque representa un ecosistema vegetal tipificado por el bosque seco tropical (B₂B) y bosque mediano. Es un área que se estima como accesible al paso de gente extraña a la península, ya que es muy utilizada para la cacería furtiva, despale, quema y actividades de colonización, tales como la agricultura y la ganadería. La vegetación existente en esta zona es característica de un bosque secundario bastante intervenido con pocas especies típicas del bosque primario.

En la zona es evidente que la tasa de extracción supera la capacidad de crecimiento del bosque.

Durante 1999, y con el trabajo conjunto entre los ejecutores del proyecto, el INAFOR y la UNA, se realizó un inventario forestal que servirá de base para el desarrollo de un plan de manejo del bosque de la Cooperativa, que tenga como objetivos prioritarios, el promover la difusión y adopción de modelos agroforestales de producción que apoyen a los productores de la región. En el inventario forestal (Esquivel et al, 1999), se determinaron 34 especies de árboles, de las cuales 13 especies son de interés maderable y 21 especies son de interés energético (postes y leña). Ver cuadro 1. De estas, la especie maderable más abundante es el laurel (*Cordia alliodora*) y las especies energéticas más abundantes son el Guásimo de Ternero (*Guazuma ulmifolia*) y el Cornizuelo (*Acacia sp*).

Cuadro 1 Especies de árboles presentes en el Bosque de la Cooperativa Omar Baca ²

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Aceituno	<i>Simaruba glauca</i>
Anona	<i>Annona sp</i>
Berberia	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
Caoba	<i>Swietenia humilis</i>
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
Cojón	<i>Stemmadenia obovata</i>
Cornizuelo	<i>Acacia sp</i>
Cola de Pava	<i>Cupania dentata</i>
Cortez	<i>Tabebuia chrysantha</i>
Comida de Culebra	<i>Casearia corymbosa</i>
Chaperno	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>
Espino negro	<i>Pisonia aculeata</i>
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>
Genizaro	<i>Pithecellobium saman</i>
Guanacaste Blanco	<i>Albizia caribaea</i>
Guasimo de Ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Guiliguiste	<i>Karwinskia calderoni</i>
Bumbun	<i>Diospyros nicaraguensis</i>
Jocote Jobo	<i>Spondias mombin</i>
Jocote Garrobero	<i>Spondias purpurea</i>
Jiñocuago	<i>Bursera simarouba</i>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>
Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i>
Muñeco	<i>Cordia collococca</i>
Palanca	<i>Sapranthus nicaraguensis</i>
Panama	<i>Sterculia apetala</i>
Palo de Hule	<i>Castilla elastica</i>
Pochote	<i>Bombacopsis quinatum</i>
Quebracho Liso	<i>Lysiloma sp</i>
Talalate	<i>Gyrocarpus americanus</i>
Tololo	<i>Guarea glabra</i>
Zorrillo	<i>Polyscia guilfoyleil</i>

Síntesis comparativa sobre la biología de la iguana verde (Iguana iguana) y el garrobo negro (Ctenosaura similis)

DESCRIPCIÓN	IGUANA VERDE	GARROBO NEGRO
TAXONOMÍA	Pertenece a la clase Reptilia, al Orden Sauria y la Familia Iguanidae. El nombre científico es <i>Iguana iguana</i> . Es comúnmente conocida con el nombre de Iguana Verde, también como Garrobo Lapa o Garrobo Elequemeño.	Pertenece a la clase Reptilia, al Orden Sauria y la Familia Iguanidae. El nombre científico es <i>Ctenosaura similis</i> . Se le conoce como Garrobo negro.
DISTRIBUCIÓN	Desde México hasta el Norte del Brasil y Norte del Perú. En Nicaragua se encuentra en ambas vertientes hasta los 800 m.s.n.m.	Desde México hasta Panamá y algunas Islas del Caribe. En Nicaragua se encuentra en ambas vertientes y pueden llegar a considerable altitud hasta los 800 m.s.n.m.
HÁBITAT	Zonas boscosas, principalmente a la orilla de los ríos, laguna y lago. Prefiere bosque seco y húmedo	De Bosque Seco Tropical, Bosque Tropicales, Area Lluviosa donde llega los 800 m.s.n.m Muy adaptables a áreas alteradas, prefiere áreas secas.
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Color verde o rojizo, cola con anillos negros, miden hasta 2 m de longitud. La cresta de los machos mide 3 cm, la de las hembras es más pequeña. La papada es grande y con una escama muy grande cerca del tímpano. El peso promedio de las crías al nacer es de 7.5 g Los machos alcanzan un peso de 5.5 Kg y las hembras pesan entre 1.6 y 2.6 Kg. Es un animal de sangre fría (su piel no permite la evaporación para regular la temperatura corporal), para calentarse necesita de la exposición al sol y para enfriarse los lugares frescos y de sombra.	El color es gris verdoso, con líneas irregulares verticales oscuras. A veces los individuos viejos toman un color rojizo y su cola es espinosa. Alcanzan hasta 1 m de longitud incluyendo la cola, con un peso promedio de 2-4 libras, salvo algunos adultos viejos pesan hasta 6 libras. Los machos presentan una cresta de 1.5 cm. a excepción de las hembras.
REPRODUCCIÓN	La edad de la reproducción se ha calculado entre los 3 y 4 años, cuando alcanzan unos 30 cm. Su ciclo reproductivo es anual. Para el apareamiento el macho utiliza uno de los dos hemipenes, por lo tanto es capaz de fecundar dos hembras seguidas. Durante la época de reproducción los machos son territoriales, lo que origina frecuentes peleas cuando algún macho trata de invadir el territorio de otro, se causan serias heridas, y algunas veces hasta la muerte. Una vez fecundada, los huevos empiezan a crecer a ambos lados de la barriga y entran en un conducto llamado oviducto donde se forma la cáscara. Este período de crecimiento del embrión dura unas 10 semanas, la iguana se vuelve lenta y poco ágil para su	El ciclo reproductivo es anual. La postura varía de 27 a 81 huevos al año, dependiendo del tamaño de la hembra y la postura es en túneles. La época de reproducción inicia cuando el macho selecciona un área que defiende hasta el final del cortejo. Para la fecundación el macho utiliza uno de los hemipenes que están conectados con una gonada, pudiendo fertilizar a dos hembras simultáneamente. La cópula es violenta y prolongada, ya que muerden el cuello de las hembras para sujetarla y penetrar el hemipene. Una vez que todas las hembras están fertilizadas salen del territorio para alimentarse. Los huevos producidos en los ovarios empiezan a agrandarse al inicio de la época reproductiva, absorbiendo en la yema la grasa que se almacenó anteriormente, estos deben



DESCRIPCIÓN	IGUANA VERDE	GARROBO NEGRO
REPRODUCCIÓN	<p>defensa. La postura varia de 30 a 70 huevos al año, dependiendo del tamaño de la hembra, y esta la realizan en tierra arenosa y suelta.</p> <p>Los nacimientos ocurren alrededor de 2 meses después de la postura.</p>	<p>fertilizarse antes de que la cáscara los envuelva. Una vez fertilizados entran en los oviductos, donde están las glándulas que secretan el material para la cáscara y luego salen por la cloaca durante la postura, en este momento los embriones ya se encuentran desarrollados.</p> <p>El nacimiento ocurre tres meses después de la postura. Los machos forman harenes de varias hembras, a veces 15 o incluso más.</p> <p>La sobrevivencia es muy baja y la depredación es muy alta.</p>
HÁBITOS ALIMENTICIOS	<p>Los adultos son herbívoros (se alimentan de plantas incluyendo hojas, flores, brotes y frutos), y algunos consideran que también son folívoros, pues utilizan recursos vegetales del suelo. Los juveniles en algunas ocasiones comen insectos, además brotes de hojas tiernas y flores que les proporcionan mayor cantidad de energía y proteínas para su crecimiento.</p>	<p>Se alimentan de plantas, insectos y otros invertebrados. En estados juveniles son insectívoros y en estado adulto son omnívoros.</p>
COMPORTAMIENTO	<p>Viven en la copa de los arboles, son unas excelentes nadadoras, usan la cola como látigo y se defienden a mordiscos. Sin embargo son fáciles de domesticar. Su manejo en cautiverio es relativamente sencillo.</p>	<p>Suele posarse en largos túneles de áreas pedregosas (garrancos de cañadas). Es menos arborícola, menos acuático y más agresivo que la iguana verde.</p>
IMPORTANCIA ECOLÓGICA	<p>Los huevos del garrobo negro al igual que los de la iguana verde son alimento para varias especies como <i>Canis latrans</i>, <i>Procyon sp</i>, <i>Loxocemus bicolor</i>, <i>Dasyopus novemcinctus</i>, <i>Nasua narica</i>. Los juveniles de ambas especies son fácilmente depredados en gran cantidad por aves como <i>Crotophaga sulcirostris</i>, <i>Leucopternis semiplumbea</i>, <i>Buteo magnirostri</i>, <i>Polyborus plancus</i>, y por serpientes como <i>Boa constrictor</i>, <i>Spilotes pullatus</i>. Los adultos sirven de alimento para <i>Boa constrictor</i>, <i>Canis latrans</i> y otros carnívoros.</p> <p>El garrobo negro, al ser omnívoro, desempeña un importante papel para controlar las poblaciones de algunas especies de insectos y roedores que pueden convertirse en plaga.</p>	
SANIDAD	<p>Existen pocos estudios sobre las enfermedades que afectan a estas especies. Se ha determinado que algunas especies de garrapatas, hongos y bacterias las parasitan.</p>	

Uso de las especies en Nicaragua y en la Península.

La iguana verde (*Iguana iguana*) y el garrobo negro (*Ctenosaura similis*) desempeñan un papel importante en el desarrollo socio-económico de la población rural principalmente porque han sido una fuente de proteínas para las poblaciones rurales. Durante años su carne y sus huevos han sido una parte fundamental de la dieta alimenticia de las comunidades.

La creciente comercialización ilegal de productos de estas especies, sumado a la pérdida de su hábitat producto de la deforestación y las prácticas agrícolas de alto impacto ambiental en la faja del Pacífico de Nicaragua han contribuido a disminuir su población en Nicaragua.

La carne del garrobo negro e iguana verde es muy utilizada para la alimentación del campesino y la población urbana en casi todo el país. El campesinado de la península de Cosigüina tradicionalmente en la época de verano principalmente en Sema-

Recuadro 2

Asado de garrobo o iguana

Ingredientes:

Ajo	Cebolla
Naranja agria o limón	Sal
Chiltoma	Chile

Se adoba los trozos de carne de iguana o garrobo con los ingredientes, se dejan reposar por media hora y luego se asan en parrilla.

Pinol de iguana o garrobo

Ingredientes:

Sopa:		Tortas:	
Cebolla	Tomate	Harina de maíz	Queso
Chiltoma	Chilote	Sal	Crema dulce
Ajo	Naranja agria	Vinagre	Harina de trigo

Hervir agua y agregar los ingredientes para hacer la sopa, una vez cocido se le agregan trozos pequeños de iguana o garrobo, previamente adobados con naranja agria.

Se preparan las tortas, con la harina de maíz, sal, vinagre y queso. Se fríen y se agregan a la sopa.

Se puede agregar a la sopa harina de trigo disuelta con crema dulce, para que quede cremosa.

na Santa preparan comida típica de garrobo negro e iguana verde en Sopa de Pinol y Asado de iguana. Las recetas de algunas de estas comidas se presentan en el recuadro 2.

Algunos campesinos utilizan la piel de *Ctenosaura similis* para elaborar pequeños objetos de artesanía como: monederos, billeteras, bolsos, zapatos, adornos de zapatos, fajas, adornos y combinación de cartapasios. La piel de la iguana verde es poco utilizada debido a que tiene una consistencia muy flácida, por lo que el proceso de curtido y preparación de la piel de iguana es más complicado que el del garrobo.

En el país existen alrededor de 125 talabarterías, ubicadas entre los departamentos de Masaya y Granada, que elaboran este tipo de artesanías las cuales son vendidas en los mercados locales. También se dedican a la disección en pequeña escala de juveniles y adultos tanto de iguanas como de garrobos.

Cuadro 2 Procesamiento del uso tradicional de la piel de la iguana verde y garrobo negro para la elaboracion de artesanías

DEPARTAMENTO	Nº DE TALA-BARTE-RÍA	UTILIZACIÓN DE LA PIEL	
		TIPO Y CLASE DE ARTESANÍA DE IGUANA VERDE	TIPO Y CLASE DE ARTESANÍA DE GARROBO NEGRO.
MANAGUA	8	- Faja, Billeteras - Pieles confeccionadas	- Bolsos, fajas, zapatos, billeteras, monederos, adornos de zapatos.
MASAYA	73	- Adornos de zapatos, billeteras, monederos. - Disección de juveniles y adultos	- Zapatos, adornos de cartapasios, bolsos, billeteras, monederas. - Cuero confeccionado.
GRANADA	40	- Pieles confeccionadas. - Monederos, billeteras, bolsos	- Pieles confeccionadas. - Fajas, bolsos, monederas, billeteras, adornos de zapatos, adornos de cartapasios, zapatos.
RIVAS	4	- Disección de juveniles y adultos. - Billetera, monederos, fajas	- Disección de juveniles y adultos. - Pieles confeccionadas. - Bolsos, fajas, billeteras, monederos.

III. LA EXPERIENCIA DEL PROYECTO DE MANEJO DE IGUANA VERDE Y GARROBO NEGRO EN LA PENÍNSULA DE COSIGÜINA

UNA OPORTUNIDAD PARA LA PARTICIPACIÓN DE MUJERES, HOMBRES, NIÑOS Y JÓVENES

La comunidad de Cabo de Hornos se ha organizado, desde 1992, para desarrollar una tecnología propia que permita criar en cautiverio al garrobo negro y a la iguana verde en condiciones similares al hábitat natural de estas especies y contribuir al aumento de su población en el bosque. Por esta razón se realiza en 1992, paralelo a la cría en cautiverio, el primer censo poblacional de garrobo negro e iguana verde, para determinar la situación de la población silvestre de estas especies en los alrededores de la Península.

Además de ayudar a la conservación de estas especies, el proyecto quiso ayudar a mejorar la dieta familiar e impulsar proyectos complementarios de agricultura y huertos caseros con técnicas agroecológicas, que ayudaran a complementar los ingresos familiares y a mejorar la calidad de vida de las mujeres y los hombres que participan. Para este propósito funciona un fondo rotativo, el cual ha servido para mejorar la capacidad gerencial de los participantes. En el proyecto se ha demostrado que son las mujeres quienes con más responsabilidad han devuelto el dinero para ser nuevamente prestado en la comunidad.

En la primera etapa del proyecto, su diseño y objetivos no incluían la perspectiva de género. No fue sino dos años después de iniciado el proyecto que se elabora junto con los participantes una estrategia para la incorporación del tema de género. De esta forma fue posible lograr que los propósitos del proyecto pudieran ser alcanzados con mayor participación y equidad.

A finales de diciembre de 1995 el proyecto queda estructurado en dos fases, con dos módulos cada uno y estos con la integración de 18 socios (nueve socias mujeres y nueve socios varones). Dentro de los encierros se cultivó frijol, pipián, ayote y sandía para la alimentación complementaria de los animales, se logró recuperar el fondo revolvente, y se ejecutaron nuevas capacitaciones. A la vez se inició un análisis sistemático de la dieta alimenticia de los animales, haciendo énfasis en los alimentos naturales.

En 1996 se mantiene funcionando el fondo revolvente y se realiza el segundo censo poblacional de iguanas y garrobos. Con el apoyo técnico de la UICN se inicia el proceso de sistematización del proyecto, que da como resultado tres publicaciones:

Ayales C, Ivannia. 1997. Calendario 97-98. Proyecto de Manejo Comunitario del garrobo negro (Ctenosaura similis) e Iguana verde (Iguana iguana). San José, Costa Rica.

Ayales C, Ivannia. 1997. ¿Cómo lo hicimos? Ideas para una sistematización participativa. Experiencias de uso comunitario sostenible de la vida silvestre. San José, Costa Rica. 49 pags.

Ayales C, Ivannia. 1997. ¡Va de viaje, pues! Sistematización participativa del proyecto de manejo comunitario del garrobo negro (Ctenosaura similis) e iguana verde (Iguana iguana). San José, Costa Rica. 48 pags.

Durante 1996 y 1997 se realizan intercambios de experiencias nacionales (cultivos familiares, cultivos de patio) e intercambios internacionales, con una comunidad de Panamá.

En los dos últimos años del proyecto se han hecho mejoras a la infraestructura de los encierros, se estableció un centro de incubación artificial, el cual se fue mejorando al pasar los años. En 1997, 1998 y 1999 se continuaron los censos poblacionales de iguanas y garrobos; y se les enseñó a los niños de la escuela la metodología, con el fin de que estos participaran en la recolección de datos en los censos.

También se han mantenido los huertos comunales y los cultivos de hortalizas que se establecieron en coordinación con el CATIE- GTZ como una alternativa de los pobladores de la comunidad, miembros y directivos del proyecto para mejorar su calidad de vida.

Recuadro 3

Programa conjunto: UICN-PRODEMUJER-CATIE/GTZ, Apoyo al componente alimentario a través de huertos caseros o cultivos de patio.

Preparado por: Lic. Gustavo Calvo Domingo CATIE/GTZ

El Área Temática de Vida Silvestre de UICN Mesoamérica, PRODEMUJER y el Proyecto Agroforestal CATIE - GTZ establecieron una alianza orientada a lograr que los productores participantes en el proyecto "Manejo comunitario de iguanas verdes y garrobos negros en la Península de Cosigüina" adquieran los conocimientos técnicos sobre cercas vivas, agroforestería, injerto de frutales, manejo de huertos caseros y cultivo de patio para mejorar el nivel de vida mediante la producción de alimentos.

Los medios propuestos para el logro de estos objetivos fueron: 1) Días de campo, 2) Visitas técnicas, 3) Capacitaciones, 4) Entrega de material genético.

Durante este proceso, se pudo desarrollar tres días de campo sobre: huertos caseros en general, cercas vivas e injertos de frutales; visitas técnicas (20) que permitieron dar seguimiento del manejo y sobrevivencia de los huertos establecidos; capacitaciones sobre establecimiento de frutales, manejo agronómico e injertos, establecimiento de cercas vivas con madero negro y planeación de huertos caseros. Se entregó un total de 120 unidades de diferentes especies de plantas, establecidas en un total de 10 huertos caseros (demostrativos), además de material no cuantificable de madero negro, espadillo y gandul.

Los productores estuvieron muy interesados y dispuestos a establecer y ampliar el número de huertos. La idea fue incluir el huerto casero como una actividad que pudiera recibir financiamiento a través del fondo revolvente, para tal efecto se estableció un avío y una estructura básica de plantas que debería tener el huerto. Se debía mantener la asistencia técnica a través del técnico de PRODEMUJER y el material genético debería ser localizado y facilitado a través de CATIE.

Previo al huracán Mitch existió una alta tasa de sobrevivencia y de buen manejo de los huertos establecidos. Posterior a Mitch se realizó una evaluación de campo donde se observó una mortalidad de 50% de las plantas y problemas para la reactivación de los huertos por falta de tiempo y recursos.

Es claro que el desarrollo de alianzas como la ilustrada son fundamentales para la integración de los objetivos de conservación y desarrollo que se orienten al logro de beneficios directos a nivel local.

COMPONENTES DEL PROYECTO

• ASPECTOS BIOLÓGICOS

1) MANEJO EN CAUTIVERIO DE IGUANA VERDE Y GARROBO NEGRO

METODOLOGÍA

En este proyecto se trató de usar la misma metodología de cría para las dos especies (*Iguana iguana* y *Ctenosaura similis*). Sin embargo, varias razones influyeron en la decisión de los participantes del proyecto a no usar estos métodos con el garrobo negro:

1. Al tener esta especie un comportamiento mucho más agresivo que la iguana verde, su manipulación resultó ser riesgosa para los participantes, especialmente para los niños y las niñas.
2. Para los participantes de la comunidad era más beneficioso, en términos económicos, criar iguanas verdes, pues estas tienen un valor monetario mayor. Su venta para el mercado de mascotas les permite tener dinero en efectivo para la compra de otros bienes y servicios.

Así que los garrobos negros se mantenían en los encierros, pero no se llevaba ningún control especial en las posturas y eclosiones. Simplemente se llevó un conteo de las crías que eclosionaron y las que murieron al eclosionar. También se hicieron observaciones sobre su ciclo reproductivo. Los garrobos hicieron sus nidos naturales dentro del encierro y las crías que iban naciendo se mantenían dentro del encierro, junto con los adultos.

También es necesario resaltar que los datos que se presentan sobre manejo en cautiverio de ambas especies corresponden a los primeros cinco años de ejecución del proyecto, de 1993 a 1997.

A) Características de los Encierros

Para la instalación de cualquier sistema de crianza en cautiverio y con participación comunitaria es conveniente la elaboración de un diseño de bajo costo bien seguro y debidamente acondicionado en su parte interna con bebederos, comederos, escondites o refugios, que reciba abundante luz, que contenga árboles, arbustos y troncos para trepar.

Este proyecto ha utilizado fundamentalmente el mecanismo de producción al sistema semi-natural, en donde no se corre el peligro de generar una dependencia extrema en el cuidado de los animales. Durante la ejecución de este proyecto se diseñaron distintos módulos. Al inicio estos tenían un modelo sencillo, sólo se hizo el cercado con zinc corrugado, tratando de mantener el hábitat natural de las dos especies.

Después de varios años de experiencia y de capacitación en las técnicas de manejo se definió un nuevo diseño. El área de encierro o módulo principal tiene una dimensión de 30x30 m² y 1.30 m de altura para introducir una cantidad de 100 hembras adultas y 25 machos, aunque se pueden agrupar hasta 300 individuos entre machos y hembras, pero por un corto tiempo (aproximadamente 6 meses). Este módulo consta de tres subencierros denominados: área de copulación, área de postura, área de crías y juveniles. Se construyó con zinc corrugado. La parte superior se cubrió con redes de nylon o malla para gallina para la protección contra los depredadores nocturnos y diurnos.

En cada módulo o encierro se construyeron de 3 a 5 ramadas (Fig. 2a). Las ramadas son un tipo de ranchos pequeños que sirven para brindar a los animales sombra, protección contra la lluvia, y depredadores menores.

Con este acondicionamiento interno se puede aumentar y mejorar el espacio dentro de los encierros. Cada ramada tiene aproximadamente 1 m de altura por 60 cm de ancho por 1.20 m de largo con dos compartimentos y puede ser de cualquier material fresco de la zona (bambú, madera, palma) (Fig. 2b). La puerta de cada encierro o módulo debe llegar hasta el piso, de esta manera se puede evitar las fugas de las iguanas. Esta puerta debe tener de 1 m de alto por 80 cm de ancho, con una



Fig. 2a Este diseño con refugios o escondites permite aumentar y mejorar la adaptación del animal. (Foto Fernando Esquivel).

altura de 30 cm y debe estar protegida por un bloque o una lámina metálica.

A lo largo del proyecto se mejoraron los sistemas de postura para ambas especies. A partir de 1995 se instaló un Centro Reproductor Genético y un Centro de Incubación, que garantizó me-



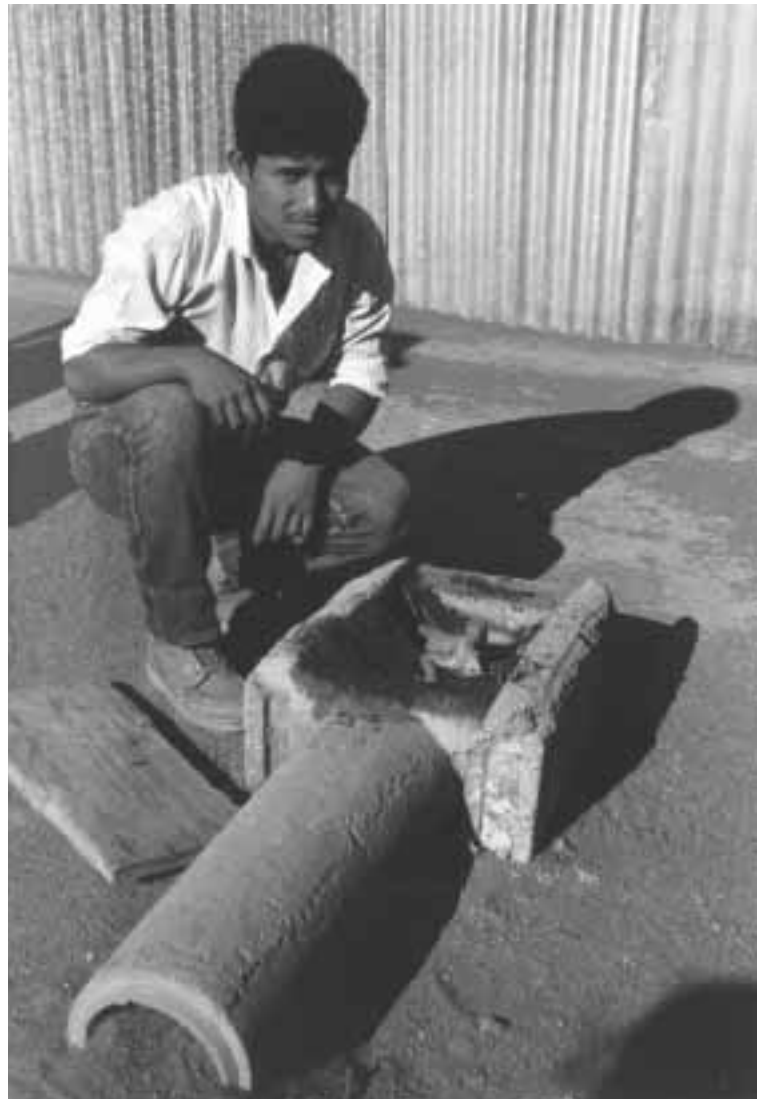
Fig 2b. Modelo de ramada, el cual se usa también para depositar el alimento para las iguanas (Foto Vivienne Solís).

jores condiciones de manejo y porcentajes más altos de eclosión. El Centro Reproductor Genético es un área destinada para la copulación. Este contiene tres refugios en forma de ramadas, los cuales tratan de imitar las condiciones naturales donde los animales copulan.

El Centro de Incubación o también llamada zanja, es un área acondicionada para que las hembras depositen e incuben los huevos. Tiene un área de 20m x 15m la cual está envaldosada, en esta área se colocaron 10 nidos artificiales donde se induce a las hembras a poner sus huevos (Fig. 3).

Además se construyó alrededor de esta área envaldosada una zanja en forma de L, esta tiene una profundidad de 50 cm, con

Fig. 3 Nidos artificiales donde se controlan las posturas de los huevos. (Foto Vivienne Solís)



50 cm de ancho y 12 m de largo (Fig. 4). Esta zanja sirve también para que las hembras depositen los huevos, con la diferencia que en esta zanja ellas hacen sus nidos, y los huevos se incuban en este sitio.



Fig. 4 Vista parcial de la zanja en el Centro de Incubación. (Foto Vivienne Solís)

Es recomendable que el encierro esté en terreno franco arenoso, que no tenga mucha humedad, no sea muy pedregoso, y haya arbustos dentro y árboles por fuera que brinden sombra.

A causa de las inundaciones se hicieron ajustes al encierro, se niveló el piso y se hicieron orificios al zinc y se le puso arena. Todos los años se hicieron desinfecciones con cloro.

También es necesario acondicionar sitios dentro del encierro donde puedan, ambas especies, hacer la termoregulación (calentarse durante el día y luego bajar su temperatura corporal en lugares con sombra), también acondicionar refugios (tubo de cemento o de otros materiales que imita los tuneles donde en condiciones naturales las iguanas se meten para esconderse de depredadores, pasar el día), y escondites (son las ramadas o ranchos, que sirven para alimentarse imitando las ramas de árboles, y para copular).

B) Reproducción en cautiverio

• Captura de iguanas y garrobos silvestres

IGUANA VERDE

En junio de 1992 se iniciaron las capturas de crías, en los alrededores de la Península, con el propósito de ayudarlas en su crecimiento al mantenerlas en cautiverio y soltarlas luego al bosque, en este año todavía no se había iniciado el proceso de reproducción en cautiverio. Las crías se capturan en arbustos o en el suelo, a partir de los 6 meses de edad se encuentran en árboles más altos.

Durante febrero y marzo del año 1993 se inician las capturas de hembras grávidas reproductoras en los alrededores de la Península. Luego, en septiembre de ese mismo año se hicieron las capturas de los machos progenitores, ya que en octubre inicia el proceso de selección de territorio y formación de pareja. Así da inicio el proceso de reproducción en cautiverio en la Cooperativa Omar Baca. La cantidad de individuos capturados durante el primer año fue definido por los participantes en forma concertada, en los años siguientes se trató de capturar la cuota establecida por el MARENA, la cual es de 250 ejemplares en un plazo de cinco años. Sin embargo no se logró capturar tal cantidad, pues no se encontraron suficientes animales en el bosque.

Las iguanas se localizan en los árboles durante el día en horas de la mañana cuando se asolean, desde las 10:00 hasta las 13:00 horas aproximadamente y en la tarde cuando salen a comer. Al momento de identificar un animal se procede a preparar una vara con una soga amarrada formando un lazo en la punta (Fig. 5). Con mucho cuidado se le coloca el lazo alrededor de la cabeza y mediante un movimiento rápido hacia abajo se atrapan sin maltrato alguno.

El mismo día de su captura, los individuos deben ser trasladados y transportados en sacos al área de crianza en cautiverio. Al momento de introducir los ejemplares deben ser medidos,



pesados, marcados, desparasitados y vitaminados. Se debe tener cuidado con los animales adultos pues al ser capturados éstos pueden morder, arañar y dar latigazos con su cola. Los animales pueden permanecer en los sacos de uno a dos días.

*Fig. 5 Forma de capturar iguanas verdes en el bosque.
Dibujo: Fernando Esquivel.*

Recuadro 4

Recomendaciones:

- No usar piedras, ramas u otros objetos para bajar los animales de los árboles y así capturarlos, pues los animales sufren serias lesiones y en algunas ocasiones hasta la muerte.
- Se debe tener cuidado al coleccionar las hembras grávidas, no colocarlas boca arriba porque puede ocasionarles problemas en los oviductos, provocando obstrucción durante la ovoposición de sus huevos.

GARROBO NEGRO

En junio de 1992 se capturaron crías de 2 meses de nacidas, estas nacieron entre abril y mayo. La captura de hembras grávidas de garrobo negro del medio silvestre inició durante marzo y abril de 1993. Luego, en octubre se capturaron los machos reproductores ya que en noviembre y diciembre inicia el proceso de reproducción.

Los garrobos negros se localizan en túneles profundos que se encuentran en áreas pedregosas y cañadas. Primero se identifican las huellas en la entrada de los túneles, los cuales se abren con machetes, palas o pequeños cobines. Después de identificar el animal se procede a sujetarlo del hocico e introducirlo en sacos para ser trasladados al encierro y posteriormente se procede a medirlos, pesarlos, desparasitarlos y vitamínicos.

Recuadro 5

Recomendaciones:

No utilizar perros para sacar los animales de las cuevas. Al momento de abrir el túnel y sacar el animal no se debe dañar las uñas y las patas traseras. No es conveniente amarrarlos del hocico.

• Apareamiento en cautiverio

El apareamiento de la iguana verde se inicia en octubre y se extiende hasta diciembre, los machos y las hembras que se someten a reproducción se separan de las crías y juveniles, y se colocan en un sub-módulo denominado Centro Reproductor Genético, en esta área los machos seleccionan su territorio.

Durante este período, los participantes de la comunidad hicieron las observaciones del comportamiento reproductivo tanto de la iguana verde como del garrobo negro.

• *Control de las posturas de los huevos*

- Sistema al natural

Durante los primeros dos años de ejecución del proyecto se mantuvo este sistema de producción para las dos especies. Las hembras hicieron sus posturas en nidos naturales, los cuales son túneles en el suelo, pero no se hizo ningún control sobre estos nidos. Se identificaron las hembras de iguana verde principalmente que se introdujeron en los nidos para poner los huevos, sin embargo no se controló la cantidad de huevos puestos por cada una.

Se pudo observar que la mayoría de las hembras controladas prefirieron ovopositar sus huevos en los nidos naturales contruídos dentro del módulo.

Es recomendable preparar un montículo de arena cerca de los módulos para que las iguanas que están libres, pero que nacieron en cautiverio, tengan un sitio para desovar.

- Sistema seminatural

Este sistema fue desarrollado solamente para la reproducción de iguana verde. Se utilizan los nidos artificiales, los termos y el centro de incubación para la postura e incubación de los huevos.

A partir de 1994 se utilizó para la postura de los huevos, aparte de los nidos naturales, los nidos artificiales; que están formados por tres bloques de cemento, un tubo de cemento que se le introduce arena colada y desinfectada con cloro, esta se humedece para mantener una temperatura de 30° C. Es recomendable cambiar la arena cada año, para evitar infecciones por hongos y otros organismos.

Se identificaron con marcas las hembras gravidas que pusieron sus huevos en estos nidos, se hizo un control de la cantidad de huevos puestos y todos estos se trasladaban a los termos de incubación, que son hieleras de poroplast o estereofón, los cuales se rellenan con arena colada y desinfectada para imitar las condiciones de un nido natural, estos tuvieron una vida útil de dos años. Los termos se deben mantener a una temperatura entre 28° y 29°C. El control de la temperatura se hace sólo du-

rante el primer mes. Es necesario controlar la humedad, que debe mantenerse al 12%. Para esto se usó un higrómetro. Este control se hace solamente durante los primeros 15 días, en la etapa de desarrollo embrionario.

También se usó el centro de incubación o zanja, (Fig. 4), para que las iguanas hicieran sus nidos allí, y fuera más fácil a los participantes del proyecto controlar los nidos y las eclosiones. A uno de los lados de la zanja se coloca un plástico negro a una profundidad de 50 cm, y se rellena de arena colada y desinfectada con cloro, esto con el fin de controlar la profundidad en que las iguanas hacen sus nidos, y para que sea más sencillo a los participantes sacar los huevos que serían incubados en los termos. Los huevos deben ser recolectados inmediatamente después de que las hembras los ponen.

Se llevó un conteo de todos los huevos que se incubaron en este Centro, y luego se hizo un análisis de éxito de eclosión.

Recuadro 6

Recomendación:

Para el traslado de huevos son necesarias varias medidas de precaución: mantener la posición en que fue puesto el huevo, no manipularlos mucho, separar los huevos picados por la hembra, trasladarlos en recipientes plásticos, evitar la exposición al sol y no variar mucho la temperatura.

• *Eclosiones*

Al nacer las crías de iguana verde, se deben coleccionar en bolsas de tela de manta debidamente identificadas con su nido correspondiente. Éstas deben ser pesadas, medidas, marcadas mediante una pintura especial como marca provisional y al cabo de un año deben ser marcadas con alambre caliente, utilizando un código para diferenciarlas de sus hermanas. Esto se realizó durante los primeros 4 años del proyecto, con excepción del marcaje, el cual sólo se realizó en el primer año.

Las crías recién nacidas deben ser introducidas en un encierro aparte de los adultos, el cual debe estar debidamente acondicionado con bebederos, comederos, refugios y escondites. Después de 5 días de nacidas éstas comienzan a buscar alimento de hojas tiernas y suaves. Las primeras semanas y meses son decisivos para que las crías se adapten al cautiverio. Si algunos individuos se escapan durante este período y no son capturados inmediatamente, será difícil atraparlos otra vez.

Las iguanas que se adaptan a la presencia de las personas no escapan cuando se vayan a capturar para efectuar el proceso de seguimiento y control del peso, medidas e identificación del sexo.

Recuadro 7

Recomendación:

Hay que tener mucho cuidado al entrar al encierro de las recién nacidas, pues muchas muertes de crías se produjeron al ser pisoteadas dentro del encierro. También hay que manipularlas con cuidado, preferiblemente lo debe hacer una sola persona.

• *Selección de pie de cría*

Las iguanas verdes nacidas en cautiverio son poco agresivas, una vez cumplido un año y medio se procede a seleccionar algunas como pie de cría para continuar el proceso de reproducción. Es necesario que a medida que se esté desarrollando la actividad de la selección del pie de cría no exista mucho ruido, pues se corre el riesgo que los animales se alteren y se golpen contra las paredes.

• *Medidas morfométricas*

Se tomaron las medidas de longitud estándar (medida del hocico al ano) y longitud de la cola de las iguanas verdes grávidas que se capturaron de la naturaleza y luego, en los años siguientes, antes del apareamiento al ser trasladados al módulo de apareamiento. El objetivo de tomar las medidas de las iguanas grávidas fue para estimar la edad y cantidad de huevos que esas iguanas pondrían.

La mayoría de las crías que iban naciendo en el criadero se midieron y pesaron, para determinar el promedio de medidas de cada postura.

C) Mantenimiento de los animales

• Control de mortalidad

Se hicieron revisiones diarias a cada módulo durante las primeras horas de la mañana y en horas de la tarde, para identificar posibles causas de muerte, pues se encontraban casos de animales atrapados en las puertas, en las ramadas, debajo de los refugios, de los comederos y bebederos, también casos de muerte por enfermedad, por muerte natural y por depredación.

El control de la mortalidad se hizo a través de un formato que especificaba día, hora, cantidad de animales muertos y causa.

Como medidas de prevención, una vez por año se desparasitaron y vitaminaron todos los individuos, tanto crías como adultos de ambas especies. A las crías se les da en forma oral 0.5 cc de vitamina C y 0.5 cc de desparasitante (Albendazol al 5%). A los adultos se les da 1 cc de vitamina C y 1.5 cc del mismo desparasitante de las crías, también en forma oral.

• Alimentación

Durante 1992 y 1993 no se llevó un control del alimento que se les estaba proporcionando a los individuos de ambas especies.

Recuadro 8

Recomendaciones:

- Hacer inspecciones por la noche y roles de cuidado.
- Evitar que entren muchas personas al módulo.
- No proporcionarles alimento en mal estado.
- Evitar la infección de heridas, especialmente en las producidas por peleas de adultos.
- No introducir individuos maltratados al encierro.

Principalmente se alimentaron con concentrado, también con frutas y hortalizas que se conseguían en los mercados.

Más tarde se inició el control en la alimentación, se desarrolló una dieta de acuerdo a la época y la disponibilidad de alimento en el bosque, para evitar hasta donde fuera posible comprar alimento en el mercado e incentivar en la comunidad la siembra de las plantas nativas que sirven de alimento a estos animales, con cultivo de patio o huertos caseros (Fig. 6). Esto se hizo con el fin de disminuir costos de operación del proyecto y aprovechar el conocimiento local sobre la alimentación de estas especies.

La dieta en general consistía de alimentos cultivados y silvestres. Las plantas cultivadas fueron: sandía, zanahoria, melón, papaya, guayaba, banano, marañón, lechuga, repollo, mango, jocote, aceituna, nancite entre otros.

También se alimentaron de: hojas silvestres de madreño, marango, guácimo, tiquilote, jocote, aceituno, frijol, veberilla, vata-tilla, banano, caña fístola entre otras. La dieta incluyó flores silvestres y cultivadas de avispa, madreño, marango, ayote, pipián, sandía cortez, cedro, tiguilote, guácimo, jícaro entre otros (Cuadro 3, Anexo 1).

Tanto a las iguanas verdes como a los garrobos se les daba el alimento una vez al día en horas de la mañana. Las personas de la comunidad se encargaban de buscar el alimento en el bosque a tempranas horas, luego este se lavaba y se ponía en

Recuadro 9

A las crías recién nacidas no se les deben proporcionar hojas muy fibrosas y frutas muy seguidas porque estas pueden ocasionarles diarrea o estreñimiento. Además, se les pueden administrar vitaminas, calcio, proteínas y un poco de concentrado de aves de corral (como iniciador de desarrollo).

recipientes limpios. Esta tarea la realizaba una persona diferente cada día, cambiando el rol de trabajo cada quince días. La comunidad llevaba un control del cumplimiento de las tareas por medio de una hoja de asistencia. Se llevó un control del peso diario de la alimentación brindada.

Fig. 6 Modelo de cultivo de patio de diferentes especies frutales de rápido crecimiento (Foto Fernando Esquivel).



D) Recomendaciones generales para el mantenimiento de estas especies en cautiverio.

- Mantener limpios los bebederos y los comederos, retirando los desperdicios de comida. Cada quince días se debe limpiar y desinfectar cada módulo con cloro, para prevenir enfermedades. En el proyecto la ejecución de estas labores se llevaba a cabo a través de un formato de asistencia.
- Es recomendable, después de la época de lluvia, prevenir brotes de enfermedades por hongos o parásitos dando una dosis de desparasitante al inicio de las eclosiones. Es común que se presenten dos tipos de parásitos: *Salmonella* y *Lambia sp.*, las cuales se detectaron por medio de exámenes de heces.

- El control del peso y el crecimiento en las crías debe efectuarse una vez por mes durante el primer año y luego cada tres meses hasta llegar su etapa reproductiva, en esta etapa las hembras se deben pesar antes y después de la postura.
- Para trasladar las iguanas verdes o garrobos negros de un lugar a otro se deben utilizar sacos de tela, para capturarlos se les sujetan las patas contra el cuerpo agarrándolos por encima y recogiendo su cola. Hay que tener cuidado con las iguanas que no estén acostumbradas a este manejo, pues éstas pueden morder o golpear con su cola.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A) Encierros

Los diseños de los encierros o módulos resultaron sencillos y fáciles de manejar. Permitieron mantener un alto porcentaje de producción, y mantener entre 400 a 500 ejemplares en los módulos de crías, y en los módulos de adultos entre 100 a 150 iguanas. Los módulos resultaron exitosos para desarrollar el sistema de cría en cautiverio natural y seminatural.

Con la elaboración de los refugios dentro de los encierros se logró aumentar la cantidad de individuos de 1 individuo por m² a 50 individuos por m².

Para que un proyecto de este tipo funcione bien desde el inicio, es importante definir la posición donde se encontrarán los encierros. Tuvimos la experiencia de que el primer encierro se construyó cerca del bosque para mantener a las iguanas y garrobos cerca de su hábitat natural, sin embargo, este quedaba muy lejos de las casas de los participantes de la comunidad, complicándoles las labores del cuidado contra depredadores y el control de otras causas de mortalidad, por lo tanto se tuvo que trasladar el encierro al poblado.

Se hicieron varios encierros con sub-módulos por que la misma comunidad quiso trabajar en grupos más pequeños, con menos animales por encierro. Sin embargo, lo más recomendable, se-

gún lo expresaron algunos miembros de la comunidad, es elaborar uno o dos encierros, para fomentar la unión entre los participantes del proyecto. Para efectos técnicos también es favorable contar con pocos encierros, debido a que se mantiene un mejor control sobre los animales.

En general a los participantes del proyecto les pareció que los encierros son seguros, pues no permiten que las iguanas se escapen, pero creen que estos son caros, pues se utiliza para su elaboración principalmente láminas de zinc, material muy difícil de obtener en esa zona.

B) Reproducción en cautiverio

• Captura de animales silvestres

En junio de 1992 se capturaron 3400 crías de iguana verde y 3000 crías de garrobo negro, los cuales se mantuvieron en cautiverio, para ayudarlos en su crecimiento, tres meses después se liberaron al bosque 4500 crías de iguana verde y garrobos.

A partir de 1993 se realizaron las capturas de hembras grávidas para dar inicio al proceso de reproducción en cautiverio, las capturas de los padrotes reproductivos se realizan hasta 1995.

Cuadro 4 Cantidad de individuos adultos capturados del bosque de la Cooperativa durante tres años, para efectuar la reproducción en cautiverio de estas especies

	1993	1994	1995
Iguana verde			
Hembras	75	96	83
Machos	0	0	33
Garrobo negro			
Hembras	35	78	20
Machos	0	0	0

• *Observaciones del comportamiento reproductivo*

IGUANA VERDE

Durante la época de apareamiento se quiso comprobar lo que está escrito en la literatura sobre comportamiento reproductivo de esta especie. se presentan a continuación algunas de las observaciones realizadas por las personas de la comunidad.

En Nicaragua, la época de apareamiento de esta especie se da entre la tercera semana de octubre y la tercera semana de diciembre, la postura de sus huevos se presenta entre la segunda semana de enero hasta la última semana de marzo, y el nacimiento o eclosiones de sus crías se da desde la primera semana de mayo hasta la segunda semana de junio, se produce aproximadamente unos 70 días después de la postura.

La ovoposición e incubación de los huevos, coincide con la estación seca y los nacimientos de las crías se dan con la llegada de la estación lluviosa, momentos en que existe abundancia de alimento.

EN LITERATURA: Los apareamientos y las ovoposiciones en las iguanas verdes se producen en una época determinada para que coincidan las eclosiones de las crías con la época lluviosa. (Werner et al, 1987).

Los machos seleccionan su territorio dentro del encierro, luego estos escogen entre 4 y 5 hembras para conformar su harém. Una vez cumplida esta selección, el macho procede a forcejear a la hembra durante un período de dos a tres horas.

Durante el cortejo los machos abren su hocico, con movimientos circulares de su cuerpo y cola, arrastrando sus patas traseras hacia la hembra, que al mismo tiempo le sirven de advertencia para que otros machos no se acerquen a su territorio.

EN LITERATURA: Los machos son territoriales, seleccionan un territorio de aproximadamente 5 m de diámetro, en lugares donde sean muy visibles a las hembras. En cada territorio, los machos establecen un harém de 4 o más hembras, sin embargo las hembras pueden aparearse con más de un macho, pues hay machos juveniles que no poseen territorio y entran en el de otros machos, apareándose con las hembras que allí estén. (Werner et al, 1987).

GARROBO NEGRO

Se describen a continuación algunas observaciones generales del comportamiento reproductivo de esta especie. En Nicaragua el Garrobo Negro tiene un ciclo reproductivo anual. La época de apareamiento se produce en diciembre, quedando las hembras fecundadas entre enero y febrero. A finales de febrero y principios de marzo, las hembras cavan túneles en la tierra donde depositan sus huevos. La cantidad de huevos varía de acuerdo a la edad y peso de la hembra, y va desde 25 a 80 huevos.

El rango de temperatura que permite el mejor desarrollo de los huevos es de 29° a 31°C con una humedad del 12%. Entre la cuarta semana de mayo y la tercera semana de junio ocurren los nacimientos.

EN LITERATURA:

A los dos años de edad aproximadamente, las hembras entran a su etapa reproductiva. El ciclo reproductivo es anual. El tamaño de la nidada está muy relacionado con el tamaño del cuerpo y la edad de la hembra, entre mayor sea su tamaño mayor es la cantidad de huevos que pone. La cantidad de huevos en cada nidada varía de 12 a 88 huevos (Scott, N.J, Limerick, S. 1983).

Cuadro 5 Síntesis de las etapas del ciclo biológico de la reproducción de la iguana verde (*Iguana iguana*) y el garrobo negro (*Ctenosaura similis*)

DESCRIP.	IGUANA VERDE				GARROBO NEGRO			
	Época	Duración	Meses	Periodo	Época	Duración	Meses	Periodo
Selección de territorio y formación de pareja	Seco	3 meses	Oct – Dic.	3 meses	Seco	3 meses	Nov-Enero	3 meses
Apareamiento y fertilización de los huevos	Seco	1-2 semanas	Dic-Enero	4 semanas	Seco	1-3 semanas	Enero-Febrero	4 semanas
Posturas	Seco	2-3 semanas	Enero-Marzo	6 semanas	Seco	2-3 semanas	Febrero-Abril	6 semanas
Incubación de los huevos	Seco	3 meses	Enero-Junio	4-5 meses	Seco	3 meses	Febrero-Julio	4-5 meses
Recuperación de energía (Adultos)	Seco	3 meses	Enero-Mayo	3 meses	Seco	3 meses	Febrero-Junio	3 meses
Eclosión y/o nacimientos	Lluvioso	6 semanas	Abril-Junio	1-4 días	Lluvioso	6 semanas	Mayo-Julio	1-5 días
Crecimiento y Desarrollo	Lluvioso	10-12 meses	Mayo-Marzo	Juvenil	Lluvioso	1 1/2 años	-0-	Juvenil
Madurez Sexual	Lluvioso y Seco	2 1/2 años	-0-	Adultos	Lluvioso y Seco	3 1/2 años	-0-	Adultos

• **Control de posturas y eclosiones**

- **Sistema natural**

Los tres primeros años este sistema resultó ser el más efectivo, logrando que eclosionaran alrededor del 90% de las crías (Cuadro 6). En 1994 se logró tener 120 hembras grávidas en cautiverio, la mayor cantidad registrada en todos los años del proyecto, debido a que hubo intercambio de experiencias con proyectos comunitarios de manejo de iguanas de otras zonas. Estos proyectos donaron aproximadamente 45 hembras, además hu-

bo un acopio de 53 hembras de la naturaleza. Del total de hembras grávidas en 1994, 90 incubaron sus huevos en nidos naturales. Sin embargo, fue en 1995 donde hubo una mayor producción de crías. Fue en este año donde se dió el mayor éxito en la producción del proyecto. Los nacimientos producidos fueron 3076 crías con el sistema natural y 137 con el sistema de termos.

Cuadro 6
Resultados de la producción de iguana verde usando el sistema natural de incubación.

	1993	%	1994	%	1995	%
Iguanas grávidas	75	100	90	75	94	85.5
Huevos ovopositados (en total)	2700		3600		3520	
Huevos incubados	2656		2378		3348	
Huevos eclosionados	2331	88	2186	92	3076	92
Crías sobrevivientes (en total)	2300	87	2885	88	3016	86

Sin embargo, hay que tomar precauciones al usar este sistema en cautiverio, pues las iguanas acostumbran poner sus huevos en los nidos de otras iguanas, destruyéndolas, disminuyendo así la cantidad de huevos eclosionados. Es conveniente poner cercas alrededor del lugar donde se encuentra el nido, para evitar que otra hembra haga su nido en ese mismo lugar.

Este fue el sistema utilizado para la producción del garrobo negro. Durante los primeros años de ejecución del proyecto se da una mayor producción de garrobos, es decir se da el mayor número de nacimientos los cuales disminuyen abruptamente en el año de 1996 (Cuadro 7), en el último año (1997) vuelve a aumentar la producción.

Este cambio en la producción se pudo deber a varios factores: los garrobos se mantenían solo en un encierro, donde estaban

Cuadro 7
Resultados de la producción de la cría de garrobos en cautiverio de 1993 a 1997

Años	Nº puestas incubadas	Nº huevos incubados	Nº recién nacidos
1993	35	980	642
1994	30	780	518
1995	30	660	398
1996	31	682	98
1997	12	432	340

mezclados las hembras con los machos y las crías. El control era menos cuidadoso pues a las personas de la comunidad no les gustaba manejarlos debido a la agresividad de esta especie. Además la cantidad de individuos en el módulo disminuyó en los últimos años, debido al poco interés de los participantes de la comunidad por esta especie.

- Sistema seminatural

En 1994 y 1995 se utilizó el sistema de termos para la incubación, además de las posturas hechas en el sistema natural. Los huevos puestos por las hembras en los nidos artificiales eran trasladados a los termos para su incubación, esto se hizo con el objetivo de disminuir la pérdida de huevos a causa de las picaduras que producen las hembras a los huevos, y por la destrucción que hacen algunas hembras en los nidos de las otras.

En 1994 se trasladaron 769 huevos para ser incubados en los termos, esta cantidad disminuyó bastante en 1995 pues sólo 137 huevos fueron incubados con este método (Cuadro 8). Este fué el último año que se usaron los termos para la incubación, pues las personas de la comunidad no se sentían cómodas con este sistema, debido a que demanda mucho tiempo y cuidados extremos para construir los nidos, sacar los huevos y trasladarlos al termo, cuidar la temperatura y la humedad. Muchos de los participantes no contaban con el tiempo necesario para tantos cuidados. Además, no les pareció correcta esta técnica, les gustó más el sistema de postura e incubación natural.

Cuadro 8
Resultados de la producción de iguana verde usando el sistema de termos para la incubación

	1994	%	1995	%
Iguanas grávidas	30	25	6	5.5
Huevos ovopositados (en total, contando los dos sistemas)	3600		3520	
Huevos incubados	897		152	
Huevos eclosionados	769	86	137	90
Crías sobrevivientes (en total, contando los dos sistemas)	2885	88	3016	86

A partir de 1996 la incubación de todos los huevos puestos se realizó en el centro de incubación o zanja (Cuadro 9).

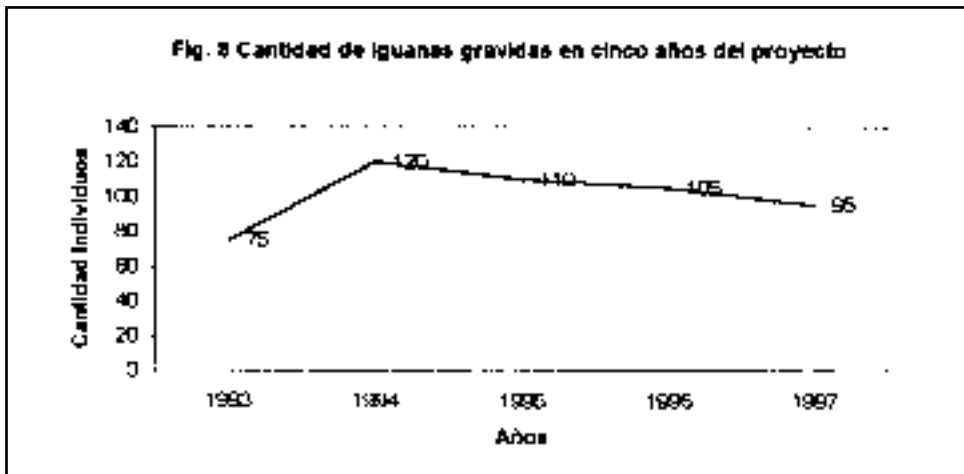
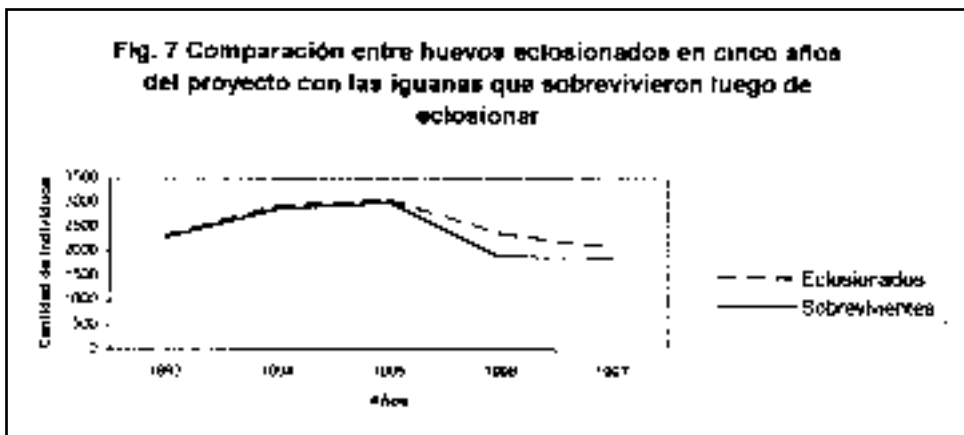
Cuadro 9
Resultados de la producción de iguana verde en cautiverio usando el sistema de incubación en zanjas (Centro de Incubación)

	1996	%	1997	%
Iguanas grávidas	105		95	
Huevos ovopositados	3360		2850	
Huevos incubados	2960		2430	
Huevos eclosionados	2380	80	2100	86
Crías sobrevivientes	1900	64	1900	78

"No era difícil (hacer los nidos artificiales y usar los termos para la incubación). Pero no es muy conveniente por el calor de la mano y los huevos de la iguana son muy delicados, es mejor dejarlos en lo natural, no hubo resultado en incubar en zanjas ni termos, es mejor lo natural."

Miembros de la Cooperativa Omar Baca.

Es interesante observar que, en general la cantidad de iguanas nacidas en cautiverio y las crías que sobrevivieron luego de nacidas fue aumentando durante el período de 1993 a 1995 (Fig. 7), al igual que la cantidad de hembras grávidas mantenidas en cautiverio (Fig. 8). Fue en el año 1995 donde hubo más nacimientos, en total nacieron 3213 iguanas, a partir de 1996 estos disminuyeron levemente, al igual que la cantidad de hembras grávidas. Un resultado esperado es que a medida que fuera avanzando el proyecto la producción fuera aumentando significativamente, sin embargo esto no fue lo que sucedió.

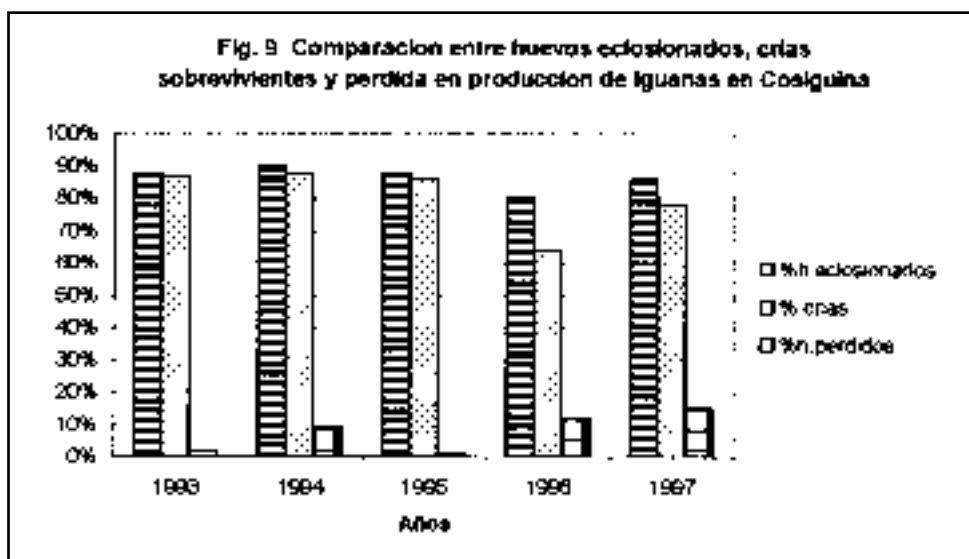


Muchos son los factores que pudieron incidir en que la producción de los criaderos no aumentara en los últimos años, algunos de estos factores tienen que ver con los conflictos en la comunidad por la venta ilegal de las crías producidas y el robo de crías, lo que provocó, que disminuyera la cantidad de animales mantenidos en el criadero.

Otra razón es que no se mantuvieron las mismas personas cada año haciendo las labores de mantenimiento y control en los encierros, lo que implicó que no se pudiera aprovechar la experiencia adquirida de los participantes que salían del proyecto. En 1995 se favoreció la producción porque participaban mujeres en la directiva y en el proyecto, las mujeres dedicaron más tiempo al proyecto.

Además, algunas de las técnicas usadas para la reproducción en cautiverio no fueron del agrado de los participantes, debido al manipuleo que se debía hacer con los huevos, se perdían muchos huevos por que no se identificaba cuales tenían hongos o estaban picados. Esto no significa que estas técnicas no sean adecuadas; en otros proyectos de manejo de iguanas éstas han sido exitosas, de hecho la técnica más recomendable, según la experiencia del técnico, es la del uso de termos de incubación, con la cual se logra un 96% de eclosión. Esto demuestra que es necesario adecuar la metodología para la reproducción en cautiverio a la cultura e idiosincracia de cada comunidad, para el buen desarrollo del proyecto.

Con respecto a la cantidad de huevos perdidos, se pueden observar grandes variaciones en los cinco años de estudio (Fig.9). Los años en que hubo más pérdida fue en 1994 y luego en 1996 y 1997. Las razones por las cuales se dan pérdidas de huevos son: picaduras de los huevos por las uñas de las hembras al momento de la postura, el manipuleo excesivo de los huevos, exposición a altas temperaturas y mala colocación de los huevos en el lugar de incubación.



En 1995, disminuyó considerablemente la cantidad de huevos perdidos (Fig. 9). Esto pudo ocurrir por que las mujeres estuvieron a cargo de gran parte de la producción, ellas podían dedicar más tiempo al cuidado de los criaderos y en general se contaba con más experiencia.

Como análisis de eclosión, paralelo al conteo de crías sobrevivientes y huevos perdidos, se llevó un control de los huevos que no eclosionaron. Se observó en el laboratorio cuáles de estos tenían embrión y cuáles no, estos datos se presentan en el Cuadro 10. En la toma de datos no se especificó con que sistema se incubaron.

Cuadro 10

Análisis de huevos de iguana verde ovopositados que no eclosionaron.

	1993	%	1994	%	1995	%	1996	%	1997	%
Huevos sin eclosionar	325	12	320	10	424	12	580	20	330	14
Con embrión evidente	195	7	200	6	304	9	350	12	220	9
Sin embrión evidente	130	5	120	4	120	3	230	8	110	5

Se hicieron algunas observaciones adicionales sobre la reproducción de esta especie, por ejemplo la cantidad de huevos por nido es variable, de 16 a 48 huevos, se estima que las hembras primerizas ponen 16 huevos, entre más viejas ponen más. También se observó que las crías que nacen en cautiverio regresan durante el período de reproducción al lugar de nacimiento para ovopositar sus huevos, por lo tanto es recomendable preparar un montículo de arena cerca de los módulos para que estas iguanas tengan un sitio para desovar.

• Medidas morfométricas

De acuerdo a las medidas tomadas de las hembras grávidas de iguana verde en el proyecto, se estima que las hembras primerizas alcanzan la madurez sexual a los dos años y medio, o sea entre 23.5 y 26.6 cm de longitud estandar que va desde la punta del hocico al ano, y que a los seis años de edad cuentan con un tamaño de 35.8 a 41.0 cm.

Según Werner et al, 1987, la edad con que las hembras empiezan a reproducirse depende del tamaño que estas hayan alcanzado, aunque puede haber un componente genético que determine la edad de la primera reproducción. En condiciones de cautiverio, se ha observado que muchas de las hembras se reproducen por primera vez a los dos años, algunas tienen un peso de 400 g.

• *Selección de pie de cría*

La cantidad de iguanas verdes seleccionadas como pie de cría fue variable durante los años de ejecución del proyecto (Cuadro 11), al inicio se quería aportar toda la producción a la naturaleza, por esto quedaban pocos individuos para pie de cría. En 1996 no se dejó pie de cría, ni se aportaron a la naturaleza porque en este año se vendieron todas las crías, se dejaron sólo los padrotes.

Cuadro 11
Cantidad de iguanas verdes seleccionadas como pie de cría en relación al total de crías nacidas por año.

	1993	%	1994	%	1995	%	1996	%	1997	%	Total	%
Crías sobrevivientes	2300		2885		3016		1990		1990		12001	
Pie de cría	40	2	5	0.5	47	2			75	4	167	1

B) Mantenimiento de los animales en cautiverio

• *Control de la mortalidad*

En cinco años de ejecución del proyecto se mantuvo una sobrevivencia entre el 78% y 88% de las crías entre 0 a 1 año de edad. La mortalidad en juveniles no se determinó.

La mayoría de las muertes de las crías al cumplir 6 meses y cuando tenían 10 meses se dieron por causas no naturales. Por ejemplo: quedar prensadas en las puertas de acceso, ser

pisoteadas por las personas, quedar prensadas en los tubos y bloques de cemento y en las ramadas cuando buscaban escondite por las lluvias.

No se determinaron diferencias significativas en la cantidad de iguanas que murieron en los módulos a los 6 meses y a los 10 meses de edad (Cuadro 12), sin embargo es interesante que en 1997 sólo 28 de las 1990 iguanas nacidas murieron al tener 6 meses, y luego al cumplir 10 meses se registraron 446 crías muertas.

Cuadro 12
Cantidad de crías de iguana verde que murieron a los 6 meses y a los 10 meses de edad

	1993	%	1994	%	1995	%	1996	%	1997	%	Total	%
Crías sobrevivientes	2300		2885		3016		1990		1990		12001	
Mortalidad (a los seis meses)	260	11	420	15	286	9	218	11	28	2	1212	10
Mortalidad (a los 10 meses)	120	5	220	8	257	9	123	6	446	23	1166	10
Porcentaje mortalidad		16.3		21.7		17.7		14.3		22.6		

Las anomalías que se observan en 1997 se deben a que en este año hubo un gran conflicto con la comunidad pues se trasladaron todos los padrotes, que estaban desde el inicio del proyecto y todas las crías producidas ese año a un nuevo encierro, ubicado en el terreno de las oficinas del proyecto, con el propósito de mejorar el control sobre la depredación de estos animales. Además, en este año se produjo una pérdida por robo de todas las crías antes de cumplir los 6 meses.

Control de enfermedades

La prevención y control de enfermedades para controlar la mortalidad dentro de los encierros se llevó a cabo de manera satisfactoria en el proyecto. Las personas de la comunidad estuvieron conscientes de la importancia de la desinfección de los mó-

dulos, la desparasitación de los animales, ellos se encargaron de realizar estas labores en forma constante.

Sólo en 1994 se presentó un brote de parásitos. Se cree que ocurrió por la inundación en uno de los encierros, donde las iguanas permanecieron mucho tiempo. Las crías tuvieron cambios de coloración, se les tomaron muestras de heces anormales y se analizaron. Se les dió un medicamento llamado Albendazol al 25%, y a los dos días se observaron cambios positivos. Se dejaron en cuarentena los individuos que tenían parásitos. Luego se les dió una dosis de prevención de Albendazol al 5%. Los demás años no se observaron brotes serios de parásitos, ni de otra enfermedad.

Control de la depredación

En cinco años de ejecución del proyecto siempre hubo problemas con el control de la depredación, pues las personas de la comunidad no contaban con el tiempo suficiente para estas tareas. Se llevó principalmente un control sobre las crías depredadas (Cuadro 13). Los depredadores; que en su mayoría fueron gatos caseros, gavilanes, boas y zorros cola pelada; se identificaban por las huellas, además por que los gatos se comían todo el cuerpo y dejaban la cola, los gavilanes sólo se comen la cabeza. Algunas de las boas que se encontraron dentro de los encierros se mataron para ver cuantos animales se habían comido. En uno de los casos se contaron 35 iguanas en su estómago. Con los zorros no se sabía cuánto comían, pero se observaron cerca de los encierros.

Cuadro 13
Cantidad de crías de iguana verde muertas por depredadores en relación al total de crías sobrevivientes por año

	1993	%	1994	%	1995	%	1996	%	1997	%	Total	%
Crías sobrevivientes	2300		2885		3016		1990		1990		12001	
Depredación	320	14	610	21	436	14	409	22	532	28	2298	19

Como medidas de prevención, a partir de 1995 se hicieron más altos los encierros y se cubrieron con trasmallos, con esto se restringió el paso de gatos y zorros. No se pudo controlar el paso de las boas y los gavilanes. En 1997 se trasladó uno de los encierros a las oficinas del proyecto con el fin de controlar la depredación nocturna, especialmente la del gavilán.

Pérdidas por escape

Las pérdidas de animales por escapes ocurrieron principalmente por descuidos al dejar las puertas de acceso abiertas (Cuadro 14). Estas pérdidas afectaron la producción en el proyecto, especialmente en 1994, cuando se perdieron 850 ejemplares.

Otras razones por las cuales mueren, tanto las iguanas verdes como los garrobos adultos en cautiverio son: mala adaptación al encierro, peleas entre los machos en la época de copulación, machos que matan a la hembra durante la cópula, hembras que no logran depositar sus huevos y hembras que mueren después de la postura.

Cuadro 14
Cantidad de crías perdidas por escapes en relación al total de crías sobrevivientes de iguana verde por año

	1993	%	1994	%	1995	%	1996	%	1997	%	Total	%
Crías sobrevivientes	2300		2885		3016		1990		1990		12001	
Escape	420	18	850	24	527	17	300	16	29	2	2126	18

Durante 1997 el 34% de las crías nacidas se registraron como perdidas, sin embargo no se especificaron las razones de esta pérdida.

• Aportes del proyecto a la población silvestre de iguana verde e iguana negra

Las iguanas nacidas y criadas por los socios participantes fueron liberadas en el mes de febrero de cada año en el bosque propiedad de la Cooperativa Omar Baca. Además se plantaron

1500 estacas de 5 especies de jocote para aumentar la alimentación de los individuos silvestres y los liberados.

Durante los cinco años de estudio no se mantuvo una misma proporción entre las crías que se producían en cautiverio y la cantidad de animales que se liberaron en la naturaleza (Cuadro 15). Por ejemplo en 1993 se liberaron 1140 crías de las 2300 iguanas verdes nacidas ese año, mientras que en 1996 no se liberó ninguna iguana.

La edad en que se liberan las iguanas varía de 8 a 10 meses. La gente decidía cuántas iguanas soltar debido a que el interés de la comunidad era aumentar la población silvestre en el bosque aledaño a la comunidad, por esta razón se liberaron más iguanas de las que el MARENA recomienda para un proyecto de manejo en cautiverio (Cuadro 15). Por ejemplo en 1993 y 1995 se soltó el 50% de las crías nacidas en cautiverio.

Cuadro 15
Cantidad de crías liberadas de iguana verde a la naturaleza en relación al total de crías nacidas por año

	1993	%	1994	%	1995	%	1996	%	1997	%	Total	%
Crías sobrevivientes	2300		2885		3016		1990		1990		12001	
Aporte a la naturaleza	1140	50	780	26.5	1463	49			135	7	3518	29

Lamentablemente no se dió ningún seguimiento a las iguanas liberadas al bosque, para determinar entre otras cosas: cómo fué su crecimiento, si estas liberaciones tuvieron algún efecto (positivo o negativo) sobre la población silvestre, si se soltaron más hembras que machos, cuánto fue el porcentaje de sobrevivencia de las crías liberadas.

Según observaciones realizadas durante los censos poblacionales en el bosque, se cree que el tipo de alimentación dado en cautiverio, el cual incluía frutos, flores y hojas del bosque, ayudó a la sobrevivencia de muchas de las crías soltadas a la naturaleza, sin embargo, no se tienen datos cuantificables para asegurar esto.

- *Alimentación*

El tipo de alimento dado en los encierros del proyecto, tanto a iguanas verdes como a garrobos, fue variando de acuerdo a los conocimientos adquiridos con la práctica y con varios estudios sobre la alimentación de estas especies en los alrededores de la Península. Al inicio del proyecto se alimentaron principalmente con concentrado, el cual resultó ser muy costoso, así que se fue disminuyendo el uso del concentrado y se empezaron a utilizar alimentos del bosque y sembrados por los miembros de la comunidad. En el cuadro 16 del anexo 1, se presenta el tipo de alimento brindado y las cantidades totales en libras.

La cantidad de alimento que se debe de dar por individuo se ha estimado de acuerdo a la experiencia del técnico, pues no se hizo un estudio científico en este aspecto, y se presenta en el cuadro 17.

Cuadro 17
Cantidad aproximada de alimento que se debe dar en cautiverio para ambas especies, según edad

Tipo de alimento	Adultos	Crías (1 a 6 meses)	Crías (6 meses a 1.5 años)	Juveniles (1.5 a 2.5 años)
Hojas	0.50 a 0.95 g		0.06 g (hojas tiernas)	1 g (hojas tiernas)
Flores	0.60 a 1.2 g	0.03 g	0.09 g	0.95 g
Frutas	0.75 a 0.90 g		0.05 g	1 a 1.5 g

Se hicieron observaciones sobre las diferencias entre la dieta de adultos y juveniles con la de las crías. En período de gestación y después de la postura las hembras no se alimentan. En los primeros meses se les proporciona más alimento a las crías que a los adultos. Siempre se mantuvo la misma cantidad de alimento para las crías, aunque el número de estas variara. Lo mismo se hizo con los adultos. No hubo mucho control con la cantidad de alimento brindado, se les dió lo que había disponible y de acuerdo a las sugerencias del técnico. Se le dió más énfasis a escoger que tipo de alimento se les iba a dar y a aprender a utilizar los recursos del bosque.

Los porcentajes del alimento dado a crías (Fig. 10, Anexo 1), adultos y juveniles (Fig. 11, Anexo 1) se obtuvo relacionando la cantidad que se les dió por año y de acuerdo a la disponibilidad de alimento por época.

No se cuantificó el efecto de la dieta en la tasa de crecimiento en crías ni juveniles, tampoco se determinaron preferencias sobre algún alimento. Sin embargo, se pudo observar el efecto que tuvo en las crías darles, durante un año, una dieta basada en concentrado; éste acelera su crecimiento. En ese año se liberaron algunas de estas crías al bosque, y meses después, cuando se hizo el censo poblacional, se observaron gran cantidad de animales muy delgados. Se cree que fueron las crías que estaban acostumbradas a comer concentrado, y no pudieron adaptarse bien a los alimentos del bosque. Por esto se les incluyó en la dieta los alimentos que hay en el bosque, para favorecer la sobrevivencia de los individuos liberados a la naturaleza y además hacer más rentable el proyecto.

También se observó que esta especie dura de 2 a 3 años para alcanzar un tamaño óptimo que permita el aprovechamiento de su carne.

OBSTÁCULOS TÉCNICOS QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN UN ZOOCRIADERO TANTO DE IGUANAS VERDES COMO DE GARROBOS NEGROS

- La falta de sombra en el lugar donde se instale el zoológico puede causar la muerte de algunos animales por insolación.
- El exceso de humedad en las áreas de incubación, las bajas temperaturas o altas temperaturas daña la incubación de los huevos.
- Un diseño mal acondicionado y/o inadecuado para el módulo de las crías causa trastorno y sufren constantes escapes de ejemplares.
- Mantener en un mismo encierro gran cantidad de individuos, y además si estos son de diferentes edades afecta el desarrollo, crecimiento y reproducción de los mismos.

- La presencia de los diferentes depredadores como: gatos domésticos, perros domésticos, coyotes, mapaches, zanates, culebras, hormigas, que escarvan y devoran los huevos, así como a las crías juveniles y adultos.
- La falta de una dieta balanceada para adultos, juveniles y crías afecta el desarrollo, crecimiento y la reproducción.
- Al no separar los juveniles en la época de apareamiento se producen riñas o peleas causándose heridas hasta provocar la muerte.
- Si no se protegen las posturas del sitio indicado, o seleccionado por una hembra, éstos huevos serán destruidos por otra hembra que seleccione el mismo sitio.
- Falta de una buena producción de alimentos (como hojas, flores, frutos cultivados) en los alrededores de los encierros que abastecería como alimento complementario.
- Falta de una persona con responsabilidad, con iniciativa para garantizar el cuidado, seguimiento y control, puede causar muchos problemas dentro del criadero.

2) ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

A) Estudios sobre hábitos alimenticios y parasitosis en *Ctenosaura similis* e *Iguana iguana* en la Zona de Cosigüina

Determinación de parásitos en ambas especies ³

El estudio lo realizaron estudiantes de la UNAN León en el I semestre de 1996, con 26 especímenes capturados en los alrededores de la Cooperativa Omar Baca. Para la captura de los animales se contó con la ayuda de algunos miembros de la Cooperativa.

En los laboratorios de HEODRA y UNAN, en León, se hicieron análisis de heces, para determinar parásitos internos, hicieron un recuento de los parásitos externos y se realizaron análisis de sangre para hacer conteos de eritrocitos y leucocitos. También

se analizó el contenido estomacal para determinar el tipo de dieta que tienen estos animales en estado silvestre.

Se identificaron parásitos de diversos tipos en muestras tanto de iguana verde como de garrobo negro, entre ellos *Strongylus*, *Entamoeba coli*, *Passalurus*, *Balantidium coli*, *Trichomonas*, *Enteromonas*, *Giardia lamblia*, *Toxocara*, *Capillaria*, *Entamoeba histolytica*, en el cuadro 18 se especifican las especies encontradas, el porcentaje de muestras que las contenían, el lugar, estadio y la forma que presentaban. También se detectó *Salmonella* especialmente en la carne de *Ctenosaura similis*. Asimismo, se identificaron individuos infectados por hongos y bacterias con efectos de daño a las articulaciones principalmente.

Cuadro 18
Índice y distribución de parásitos en los órganos, estadios y formas localizados en iguana verde capturadas del medio silvestre

PARASITOS	%	ORGANOS	ESTADIO	FORMA
NEMÁTODOS				
<i>Strongylus sp.</i>	84.6	Pulmón, intestino, vejiga, faringe	Adulto, juvenil, grávida	
<i>Passalurus sp.</i>	30.8	Intestino	Huevo	
<i>Toxocara sp.</i>	3.8	Tórax, esófago, faringe, hígado, pulmón, corazón	Adultos, larvas, huevos	Quiste
<i>Capillaria sp.</i>	3.8	Intestino	Huevos	
<i>Caperia sp.</i>	3.8	Intestino	Adultos, larvas	
CÉSTODOS				
<i>Taenia sp.</i>	34.6	Intestino	Adultos, huevos	
PROTOZOARIOS				
<i>Entamoeba coli</i>	42.3	Intestino		Quiste
<i>Retortomona</i>	23.1	Intestino	Trofozoitos	
<i>Chilomastix</i>	19.2	Intestino	Trofozoitos	
<i>Balantidium coli</i>	11.5	Intestino		Vegetativa
<i>Enteromonas</i>	11.5	Intestino	Trofozoitos	
<i>Giardia sp.</i>	7.7	Intestino	Trofozoitos	
<i>Entamoeba histolytica</i>	3.8	Intestino		Quiste
<i>Trichomonas</i>	11.5	Intestino	Trofozoitos	

Mediante exámen coproparasitoscópico se analizaron 37 muestras de heces para identificar los parásitos antes mencionados. Un ectoparásito encontrado fue *Ixodes sp* (garrapata), en 9 individuos, lo que corresponde a un 34.6% de individuos parasitados, con una media de 3.

Hábitos alimenticios de la iguana verde⁴

Mediante exámenes del contenido estomacal, se encontró que las hojas y frutos de *Ficus sp* (Moraceae) constituían el 75% del volumen y el 65% en frecuencia del alimento ingerido. El mismo estudio indicó que unas pocas iguanas, con longitudes menores de 190 mm, tenían una composición estomacal compuesta por una alga del género *Spirogyra*, en un 70% en frecuencia y en un 65% en volumen.

Se consideró también en el estudio que en el bosque de galería, las iguanas pequeñas comienzan su actividad diaria más temprano, porque se calientan más rápido que las grandes (poiquilothermia), de modo que se dispersan primero por el piso, matorrales, arbustos, en el primer estrato del bosque. Los subadultos y adultos inician su actividad diaria más tarde y se dispersan en el segundo y tercer estrato del bosque. Al medio día, todas las iguanas buscan la sombra en el canope del bosque de galería. Estas investigaciones se realizaron en la época seca, mostrando que las hojas de *Ficus sp.* son muy importantes para la alimentación de las iguanas adultas.

Se desconocen todas las plantas que consume la especie, pero pueden ser muy numerosas dado la gran diversidad vegetacional que ofrece su hábitat natural. Existe además, una fuerte diferencia en los tipos de alimentos utilizados de acuerdo a muestras estomacales de los 27 individuos analizados. Se encontró que se alimentaron de las hojas, flores, frutos y pequeños tallos de *Gliricidia sepium* y *Guazuma ulmifolia*. En otras muestras se identificaron *Cochlospermum vitifolium*, *Spondias mombin*, *Enterolobium sida*, *Celtis guianensis* (hojas, flores); coincidente con su disponibilidad estacional. El consumo de hojas fue mayor en la estación lluviosa, mientras que el de flores, frutos y semillas resultó mayor en la estación seca. También en los estómagos de algunos juveniles se encontraron insectos, los que probablemente fueron ingeridos al comer una planta. Se considera que los individuos al llegar a adultos son únicamente herbívoros.

En el Cuadro 3 de anexo 1 se incluye una lista de plantas consumidas por la iguana, de acuerdo a información recabada de estudio de campo y complementada con información bibliográfica. Se puede establecer que la dieta principal de alimentación de las iguanas en la Península de Cosigüina, se compone de hojas de *Gliricidia sepium* y *Guazuma ulmifolia*.

Las investigaciones de 1996 y 1997, confirman la aceptación de 36 especies de plantas silvestres para la cría de iguana verde en cautiverio, pertenecientes a las familias Convolvucaceae, Leguminosae, Malvaceae, Cucurbitaceae, Compositae, apetecidas principalmente por sus hojas y flores.

Las hojas que consume la iguana verde, en el bosque de la Península de Cosigüina tienen niveles adecuados de proteínas, pero también poseen altos niveles de fibra, difíciles de digerir para obtener de ellas fuentes energéticas.

B) Censo poblacional de Iguana iguana y Ctenosaura similis

METODOLOGÍA

El método usado fue definido por los técnicos de MARENA, UNAN y MAG.

Los censos se hicieron en setiembre de 1992, en mayo de 1996, 1997 y 1998, y en febrero de 1999 para las dos especies.

En 1992 se realizó un recorrido por toda el área para ver las características del bosque y seleccionar los transectos. Se hizo un mapa ubicando las zonas donde se ubicarían los transectos. En 1999, después del huracán Mitch, se hizo un mapa nuevo.

Para estimar el tamaño de la población se utilizó el sistema de transectos para hacer los conteos de los individuos juveniles y adultos de garrobo negro e iguana verde, no se hizo conteo de crías. Los transectos se determinaron al azar. Se definieron ciertas zonas del bosque donde hacer los conteos, y cada año se variaba la longitud del transecto y su ubicación, pero dentro de las zonas al inicio definidas (Cuadro 20 y 21 Anexo 2).

La cantidad de transectos varió en los últimos tres años pues en algunas áreas se produjeron quemas que cambiaron sus condiciones físicas.

En el campo se definió la longitud de cada transecto, con la ayuda de la hoja topográfica 1:5000 de la zona, también se tomó el tiempo recorrido en cada transecto.

Se hicieron observaciones del hábitat en cada área y se definieron tres tipos: área arbustiva (árboles de menos de 5 m. de altura), área de bosque bajo (con árboles de 5 a 10 m. de altura) y área de bosque alto (árboles con más de 10 m. de alto). Un topógrafo midió la superficie de cada una de estas áreas.

La realización de los censos contó con la activa participación de personas de la comunidad. Para realizar los conteos se dividió el grupo en dos subgrupos de 5 personas cada uno, asignándoles a cada grupo todos los materiales necesarios para hacer un conteo, los cuales se especifican en el cuadro 19. Cada año varió el número de participantes, sin embargo se mantuvieron durante todos los censos las 10 personas de la comunidad, que fueron escogidos al inicio del proceso. A cada persona del subgrupo se le asignaba una función específica.

En los transectos los observadores van caminando en fila, unos observando a la izquierda y otros observando a la derecha. Se llevó un conteo de todos los animales que se observaban, los ejemplares que se pudieron capturar eran marcados, pesados y medidos.

La captura de los individuos se realizó de la siguiente manera: al observar un animal dos personas suben al árbol, con una vara y un lazo para capturarlos, el animal se bajaba y lo medían con una cinta métrica, se marcaban en la parte del vientre con pintura anticorrosiva de aceite, el color de la marca dependía del sexo. Se pesaban con una balanza en libras, y luego se soltaban. El mismo proceso se hacía con las recapturas. Además se anotó lo que estaba haciendo el animal al momento de su captura (comiendo, asoleándose, etc.).

Se determinó la densidad de individuos/km², esta se realizó a partir del número de hembras, el número de machos y el número

ro total de individuos observados en función de la superficie total de los transectos recorridos.

El primer año el censo se hizo en 15 días. Los primeros 5 días se realizaron las capturas, un día en cada transecto. Los siguientes 5 días se hicieron otra vez capturas y los últimos 5 días se hicieron las recapturas.

En los siguientes años (1996 a 1999) fue variable la cantidad de días muestreados, estuvo sujeto a la disponibilidad de tiempo de la gente de la comunidad.

Para el análisis de datos se utilizó el método de Bailey de estimación de población por captura y recaptura. Se consideró que las poblaciones de ambas especies en el bosque de la Cooperativa llenan los requisitos de ser una población cerrada, es decir, una población que no presenta migraciones e inmigraciones.

La formula de Bailey es la siguiente:

$$P = \frac{a(n+1)}{(r+1)}$$

a= Número de individuos capturados y marcados del total observados.

n= Total de individuos observados durante el recuento.

r= Número de individuos marcados observados en el recuento.

$$v = \frac{a^2(n+1)(n-r)}{(r+1)^2(r+2)} = \text{Intervalo de confianza.}$$

Cuadro 19.
Materiales empleados para el censo y su función específica.

Tipo de material	Utilización
Binoculares	Para la identificación del sexo de los individuos encontrados en los árboles
Vara de bambú	Para la captura de los ejemplares encontrada en los árboles.
Cinta métrica	Para la toma de las medidas morfométricas de los ejemplares capturados.
Pesa	Para tomar el peso del animal capturado
Pintura de spray	Para el marcaje de los ejemplares capturados (un color para cada sexo y edad).
Formatos	Para recopilación de los datos.
Tabla de campo	Para introducir los formatos y tomas de apuntes.
Sondaleza	Para trepar árboles y la formación de lazos para la captura.
Guantes de cuero	Para trepar los árboles y sacar los ejemplares de túneles o cuevas profundas
Machetes	Para abrir trochas de los transectos.

RESULTADOS

En el censo de 1992 no se observaron iguanas. Esto pudo ocurrir pues el censo se hizo en invierno, época no apta para ver estos animales.

En el cuadro 20 y 21 del anexo 2, se muestra la cantidad de individuos observados para ambas especies en cada año. En 1998 fue el año en que se observaron más garrobos (150 individuos). Con respecto a las iguanas verdes, fue en 1997 cuando se observaron una mayor cantidad (73 individuos). Sin embargo no se puede asegurar que sean significativas las diferencias entre el total de individuos observados cada año, ni las diferencias entre los valores obtenidos con la estimación de población cada año (Cuadro 22 y 23, anexo 2), pues hay algunos factores que pueden estar afectando en la variancia de estos valores. Por ejemplo no se usó la misma cantidad de transectos ni se recorrió la misma longitud cada año, tampoco se duró la misma cantidad de horas en los censos, ni se contó con una misma cantidad de participantes haciendo las observaciones.

Además de estimar el tamaño de población con el método Bailey, se determinó la cantidad de individuos por km² (medida de densidad). Se puede observar en el cuadro 24 del anexo 2, que la densidad de garrobos negros en el bosque fue disminuyendo levemente, a diferencia de la iguana verde, que la densidad de individuos estimada varió de 10.9 indiv/km² a 5.4 indiv/km² (cuadro 25, anexo 2).

En general, se cree que las poblaciones de ambas especies han disminuido considerablemente desde que se iniciaron los censos. Entre las razones que afectan actualmente a estas especies están las alteraciones que sufre el bosque por los incendios forestales y desastres naturales, repercutiendo en las poblaciones silvestres. La iguana es más susceptible a los incendios que los garrobos negros, pues estos se refugian en cuevas mientras que las iguanas permanecen en los árboles, lo que explica que se hallan observado más garrobos que iguanas. Los incendios inician en febrero y marzo, cuando se dan las posturas de las iguanas y posteriormente las de garrobos negros. Es por esto que se cree, que los incendios son la mayor amenaza de estas especies, más que la cacería, pues además de producir muertes se destruye su hábitat natural.

A los miembros de la Cooperativa se les capacitó para hacer los conteos de iguanas y garrobos, hacer las anotaciones de las observaciones, capturar los animales y tomarles las medidas morfométricas. En total se dieron cuatro talleres de capacitación, en 1992 y de 1996 a 1998. La participación de la comunidad en la capacitación fue muy buena, hubo bastante entusiasmo de la gente en participar.

El censo de 1999 se hizo principalmente para determinar los efectos del huracán Mitch. No se observaron iguanas verdes (Cuadro 21, anexo 2), y se observaron grandes cambios en el bosque. Por ejemplo destrucción del hábitat donde hacen las posturas, hubo caída de muchos árboles y se formaron nuevas cañadas. Las iguanas se vieron más afectadas que los garrobos por su condición de arborícolas.

Con respecto a los garrobos, se observaron más juveniles que adultos. En las zonas cerca del volcán se produjeron escorrentías lo que hizo que los garrobos migraran a las zonas más bajas. Los juveniles estaban en su proceso de migrar a buscar el hábitat donde permanecer para hacer en un futuro sus postu-

ras. Es por esto que probablemente no se vieron tan afectados como los adultos. Además, los lugares donde se refugiaban usualmente los garrobos adultos fueron destruidos.

Los garrobos negros y las iguanas mudan entre marzo y abril, al terminar la época seca e inicio de la época lluviosa. En verano se realizan entre 4 a 6 mudas. Y fue durante esta época en que se hizo el censo de 1999, lo cual no fue lo más apropiado pues se corrió el riesgo que los animales marcados perdieran sus marcas al mudar la piel.

C) Monitoreo del tráfico ilegal de fauna silvestre en la Península

ANTECEDENTES

En 1998 se estimó conveniente ejecutar un monitoreo del tráfico ilegal, cacería y comercialización de la fauna silvestre en la península de Cosigüina, Departamento de Chinandega, con el fin de apoyar al MARENA en sus esfuerzos para controlar estas actividades.

El estudio se hizo con la coordinación de la Dirección de Fauna Silvestre del MARENA Central (Managua), la Delegación Departamental del MARENA – Chinandega y los Delegados Municipales del Viejo.

METODOLOGÍA

El primer paso fue visitar las 15 comunidades que están más cerca de la reserva natural de la Península, para presentarles los objetivos del estudio. Se dieron capacitaciones con el fin de concientizar a las comunidades sobre la problemática del tráfico ilegal, darles información sobre períodos de veda, cuáles son las especies más amenazadas, cómo identificarlas y cuáles son los nombres con que se les conoce en toda la región. Esto se realizó durante noviembre y diciembre de 1997 y en marzo de 1998.

Para determinar el estado del tráfico ilegal y la cacería en la zona se hicieron tres tipos de encuestas que fueron aplicadas en 11 de estas comunidades, las cuales son: La Salvia, El Rosario,

Las Pozas, Potosí, El Capulín, Lodo Podrido, La Piscina, Los Cerritos, Apascalí, Poza de Baca, La Gaspar. Estas encuestas se aplicaron en junio y julio de 1998.

Se seleccionaron 10 personas de cada comunidad, es decir se entrevistaron 110 personas en total, a las cuales se les hacían las tres encuestas.

Con la primer encuesta se obtuvo información general sobre el comercio de vida silvestre en la zona y se les preguntó cuáles son las especies silvestres con que más se comercializa. Con la segunda encuesta se obtuvo información sobre cómo perciben en la comunidad el estado de las especies y del comercio en la zona. Con la tercer encuesta se vuelve a preguntar sobre cuáles especies son más comercializadas en la zona, en qué áreas y en qué época es más común el comercio.

Las encuestas las realizaron los líderes y guardabosques voluntarios de cada comunidad.

En setiembre de 1998 se expusieron los resultados de las encuestas en todas las comunidades.

RESULTADOS

A continuación se enumeran los temas y la información más relevante que se obtuvo de las encuestas:

1. Especies que las personas de la comunidad estiman más comunes en la zona.

Se identificaron 24 familias de aves con 45 especies representativas; 20 familias de mamíferos con 36 especies; 6 familias de reptiles con 19 especies representativas.

2. Cuadro 26
Especies más comercializadas en la región, y área donde se produce el
contrabando de éstas, en orden de importancia

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CACERIA			AREA DEL CONTRABANDO
				C	CL	CI	
AVES							
1°.	Lora	<i>Amazona acrocephala auropalliata</i>	Psittacidae		X	X	Potosí, Salvia
2°.	Chocoyo jalacatero	<i>Aratinga holochlora rufitorquis</i>	Psittacidae		X	X	Potosí
3°.	Chocoyo sapoyol	<i>Brotogeris jugularis</i>	Psittacidae		X	X	Potosí
4°.	Cotorra	<i>Amazona albifrons mana</i>	Psittacidae		X	X	Potosí, Salvia
MAMÍFEROS							
5°.	Cusuco	<i>Dasyopus novencinctus</i>	Dasypodidae	X	X		----
6°.	Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cervidae	X	X		----
REPTILES							
7°.	Boa	<i>Boa constrictor</i>	Boidae		X	X	Potosí, Salvia
8°.	Garrobo	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguanidae		X	X	Potosí, Salvia
9°.	Iguana	<i>Iguana iguana</i>	Iguanidae		X	X	Potosí, Salvia
C: Consumo				CL: Comercio Legal		CI: Comercio Ilegal	

Estas especies son objeto de cacería para el consumo, comercio ilegal en el mercado y empresas exportadoras de fauna, y contrabando con Honduras y El Salvador, el cual se da en el sector de la Salvia, Punta Nata, Punta San José y Potosí.

De las 4 especies de aves de la Familia Psittacidae del cuadro 26 se estima que un 36.36% del comercio es a través de intermediarios, un 27.27% del comercio es a través de los acopiadores y el 36.37% del comercio ilegal. La comercialización se da entre los meses de abril a julio principalmente.

Se identificaron 2 especies de reptiles de la Familia Iguanidae y 1 especie de la Familia Boidae, las cuales son sometidas a la cacería para la comercialización, y se estimó que un 26.22% del comercio es a través de los intermediarios; un 20.26% del comercio es mediante los acopiadores; un 16.18% es para los mercados locales; y un 37.34% del comercio es a través del tráfico ilegal por los diferentes puntos fronterizos, principalmente por el sector de la Salvia hacia El Salvador y Honduras, y el sector de Potosí hacia Honduras.

La comercialización de estos reptiles se da entre los meses de diciembre a julio, principalmente.

3. Época y lugares donde se da más frecuente la cacería

En los meses de noviembre a agosto se da la mayor actividad de cacería para la comercialización, desafortunadamente este período corresponde a la época reproductiva de las especies antes mencionadas.

Se estimó que el 85% del tráfico ilegal de aves, mamíferos y reptiles en Cosigüina se da por el sector de la Salvia hacia el Salvador y Honduras; un 15% del tráfico ilegal se realiza por el sector de Potosí hacia Honduras. Estos lugares tienen poca vigilancia de los guardacostas y de los funcionarios del MARENA.

4. Información sobre la cacería en la zona

El sistema de la cacería es una cadena formada por sucesivos niveles comerciales (los cazadores venden a los acopiadores, estos a los intermediarios y estos las venden o exportan de manera legal o ilegal), que intervienen favoreciendo al contrabando en aquellos sitios donde se descuida el control.

La cacería de mamíferos tales como venado, cusuco, sahino, pisote, mapachín y guardatinaja son eminentemente para el consumo de los cazadores y las comunidades locales. Se estimó que un promedio de 5 a 10 cazadores por mes se presentan en todos los sectores de la Península.

Existe un incremento de cazadores que penetran a la Península para practicar la cacería y para lo cual se calculó que un 26.42% son cazadores inmigrantes de familiares de las distin-

tas comunidades aledañas a la Península; un 35.27% son cazadores de otras comunidades; y un 38.36% son cazadores de El Viejo y Chinandega.

Se determinó que el 82.69% de los cazadores cazan para traficar ilegalmente las especies de aves, mamíferos y reptiles y el 17.31% son cazadores tradicionales del área, que cazan para consumo.

• *ASPECTOS SOCIALES*

Organización y participación comunitaria

Este proyecto se ha caracterizado por la participación de la comunidad desde sus inicios, tanto en los procesos técnicos de manejo biológico de las especies, como en los procesos normativos que legalizan el manejo de estas especies en el país.

Los cambios en las estructuras organizativas internas, han tenido un impacto directo en las formas en que se ha manejado el proyecto. Igualmente, los cambios en las alianzas institucionales, a lo largo del desarrollo del proyecto, han tenido un efecto en la promoción de la participación local.

Ha habido diferencias en el manejo técnico, de acuerdo al nivel de participación: individual, familiar, colectivo. En determinada fase del proyecto la misma comunidad organizada decidió que el cuidado, acarreo del agua, búsqueda de alimento en el bosque, desparasitación, vitaminación, marcaje, pesaje, control de la mortalidad, control diurno y nocturno del encierro, así como mejoramientos internos de cada módulo, se realizarían de forma colectiva. Se han establecido procedimientos de registro para el trabajo a nivel individual, familiar y colectivo, lo que ha agilizado la organización y el autocontrol.

Igualmente el censo, ha sido realizado en un esfuerzo grupal, previa capacitación y seguimiento técnico, teniendo esto como resultado la apropiación por parte de la comunidad, de la metodología y los resultados de cada censo.

Es importante señalar que en determinados momentos del proyecto la gente ha manifestado interés en el trabajo a nivel familiar, posiblemente porque existen estructuras familiares básicas y extensas muy fuertes (tres o cuatro grupos familiares), que consideran que la gestión de los encierros se facilita con el trabajo intrafamiliar. Técnicamente, esto ha significado agilizar el trabajo dentro del encierro, facilitado por la cercanía geográfica, la visión más integral de la economía familiar, y el orgullo por el éxito en el manejo de la especie.

Cuando el proyecto nace, son los hombres quienes se reconocen como participantes activos. Son ellos quienes empiezan a construir el encierro, a aprender del manejo de las iguanas y garrobos en las capacitaciones formales. Además, eran quienes participaban directamente en la toma de decisiones de la Cooperativa, y los que asumían los cargos más importantes en la organización y en la junta directiva.

Sin embargo, un año y medio después se evidenció que las mujeres de la comunidad desde el principio del proyecto, habían asumido plena y activa participación, aunque hasta ese momento no había representación femenina en la junta directiva de la cooperativa.

Cuando se iniciaron los espacios de reflexión sobre la participación de hombres y mujeres se evidenciaron hechos que habían permanecido ocultos. Las mujeres junto con los niños y niñas habían capturado "pies de cría" para el proyecto de iguanas y garrobos, alimentaban estos animales con flores, tallos, semillas, frutas y muchas de estos productos eran sembrados o recolectados por ellas mismas.

Las mujeres habían estado trabajando en el criadero junto con sus compañeros y tenían valiosos conocimientos sobre el manejo de estas especies. Si bien todavía no habían sido invitadas formalmente a las capacitaciones, aprendían al preguntar al técnico y veían aumentar su motivación por conocer más y demostrar su capacidad.

En 1994 se dieron importantes cambios en el proyecto, los hombres entraron en conflicto entre ellos mismos por dificultades para organizar la administración del encierro. Por esta razón, muchos de ellos se retiraron del proyecto y sólo quedaron 5 participantes. Fue un momento de gran dificultad para el proyecto.

Sin embargo, la capacitación siguió adelante y las mujeres decidieron solicitar el apoyo técnico y financiero para iniciar una nueva fase, en la cual tomaran las decisiones y participaran directamente en la asistencia técnica y en la comercialización.

"Aprendimos a pegar el zinc y enterrarlo con las medidas correctas. Se enterraba unos 60 cm y se apretaba para que quedara firme en la tierra. Después hicimos las puertas de los encierros y el técnico nos ayudó a remachar el zinc para que los animales no se salieran. Dividimos los encierros en cuatro partes para separar las iguanas adultas de las crías. También apartamos las que estaban preñadas. Por último hicimos los nidos artificiales".

Lidia Pérez Betanco.

Capacitación

La capacitación y transferencia de tecnología ha estado presente a lo largo de todo el proyecto. En el recuadro 10 se enumeran los talleres que se han impartido en relación a los aspectos biológicos de la cría en cautiverio de iguana verde y garrobo negro. Estos talleres no se han limitado únicamente a la Cooperativa Omar Baca, sino que ha integrado también a 10 cooperativas aledañas que se han beneficiado de estos conocimientos.

Recuadro 10

Talleres impartidos en la comunidad Cabo de Hornos sobre los aspectos biológicos del proyecto

- Instalación de un vivero forestal comunal.
- Elaboración de insecticida botánico, uso y manejo para el control de plagas y enfermedades en hortalizas.
- Taller sobre vivero forestal.
- Taller sobre cultivo de patio y huerto familiar, mediante finca modelo.
- Taller sobre manejo, reproducción y comercialización de la iguana verde.
- Taller sobre censo poblacional de garrobo e iguana por medio de transectos lineales.
- Taller sobre inventario forestal.

A través del intercambio de saberes técnicos y tradicionales se han ido identificando las características de los diferentes modelos: natural, semi-natural, semi-artificial, sus ventajas y desventajas de acuerdo a las condiciones particulares de la Península.

La realización de los censos con participación comunitaria conlleva un proceso previo de capacitación práctica en donde los socios, divididos en tres grupos, han aprendido a trazar transectos lineales y la metodología apropiada para tal fin. Un censo que se realiza entre los meses de febrero y abril con la finalización del verano e inicio del invierno.

Este proceso se ha complementado con capacitación permanente referida a las técnicas de manejo, alimentación, marcaje, cuidado, parasitosis, dimorfismo sexual, crecimiento y desarrollo; además del seguimiento biológico para ambas especies.

Paralelo a la capacitación técnica ha estado presente la capacitación en temas que tienen como objetivo mejorar la calidad de vida de la gente y el hábitat de las especies. Esta ha estado referida a viveros forestales, huertos caseros e intercambios comunitarios. Adicionalmente se ha brindado capacitación en el ámbito gerencial administrativo, sobre todo lo relacionado con el manejo del fondo revolvente.

En este proceso se han elaborado materiales de capacitación muy útiles, que se han utilizado en el trabajo comunitario (Ver recuadro 11).

Recuadro 11

Materiales de capacitación

- Folleto de Ley de Caza.
- Folleto como establecer un zocriadero de iguana verde.
- Folleto de especies en peligro de extinción.
- Folleto de sistema de vedas de especies silvestres nicaragüenses.
- Manual para la reproducción y manejo de la iguana verde y garrobo negro.
- Folleto de vivero forestal comunal.
- Folleto sobre elaboración de insecticida botánico.
- Cómo hacer el abono orgánico.

• ASPECTOS LEGALES

Nicaragua no cuenta con una Ley General sobre Vida Silvestre. Continúa vigente la Ley de Caza de 1956 que no tiene una visión integral de la vida silvestre como un recurso, ni de sus posibles usos, regulando solamente el ejercicio de la cacería. Existen diversas resoluciones y decretos legislativos emitidos, que intentan regular la comercialización de distintas especies silvestres como: tortugas, iguanas y garrobos (Anexo 3).

Las sanciones que normalmente se establecen consisten en multas, las cuales se devalúan con el paso del tiempo y el decomiso de los animales sin resolver claramente su destino a continuación.

"... las sanciones penales, nunca han sido aplicadas, principalmente porque no existe una percepción de su criminalidad. Los delitos por infracciones a la legislación ambiental tienen penas menos que correccionales, por lo que se impondría una sanción económica más que privativa de libertad".⁵

En 1980 se estableció una Ley para la conservación y protección de las iguanas verdes y los garrobos (Decreto No. 547, 8 de octubre de 1980). Su contenido se dirige básicamente a establecer regulaciones para su comercialización. Establece un tamaño mínimo para la captura de la iguana verde de 36 cms, para el garrobo de 26 cms, y define una época de veda desde el 1 de enero hasta el 30 de abril de cada año.

En la realidad, precisamente los meses de veda son los meses donde se realiza la comercialización. "Es en la época seca en la que las actividades agrícolas son mínimas y que las condiciones socioeconómicas de la gente son más difíciles".⁶

"Esta época también coincide con el momento en que las hembras están desovando, un motivo más para ser apetecidas... en Nicaragua es tradicional el consumo de un plato llamado Pinol de Iguana que no es otra cosa que los huevos de garrobo negro mezclados y preparados con carne de la hembra, plato al que se le asignan también propiedades afrodisíacas..."

Es común entonces ver durante la época de la veda "hembras panzonas" en los mercados de Chinandega y León.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) es el órgano competente para coordinar y dirigir la política ambiental del Estado y la promoción del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. La Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley 217, 27 de marzo de 1996) establece que “el MARENA deberá establecer sistemas de veda; fijar cuotas de exportación, caza y captura; retener embarques de productos de la vida silvestre...”.

Cuenta con una Dirección de Areas Protegidas Pesca y Fauna donde se otorgan los permisos y licencias de captura y exportación de especies silvestres. En 1996 se establecieron la veda de iguana, garrobo y otras especies de fauna silvestre. "Estas disposiciones no han hecho un análisis sobre el tráfico de las especies, y no responde a los niveles de crisis en que se encuentra el recurso..."⁷ pero sobretodo no han tomado en cuenta la tradición de uso de estos recursos y encontrado una manera efectiva de regular su uso y aprovechamiento.

Asimismo, existe una Oficina encargada de la aplicación del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), la Secretaría CITES-NI que ha emitido las normas y procedimientos para la exportación e importación de especies de flora y fauna silvestre.

Los miembros de la cooperativa Omar Baca, eligieron a uno de los socios para realizar las gestiones para la comercialización de crías a diferentes empresas exportadoras de fauna, así como la gestión de la legalización e inscripción del proyecto ante las oficinas del CITES y la Dirección de fauna para obtener el permiso de comercialización de las crías producidas ese año. Una vez inscrito el proyecto, se procedió a efectuar los contactos con 12 empresas exportadoras de fauna a ofertar el producto, búsqueda del precio y demás trámites. En el recuadro 12 se enumeran los requisitos para presentar un proyecto de cría en cautiverio de animales silvestres.

También se gestionó una licencia comercial del proyecto ante la Dirección de Fauna Silvestre. En este año se logró una producción del 90%, se liberó al bosque el 8% de la producción.

Recuadro 12

Elaboración de un anteproyecto y carta de solicitud para obtener licencia del criadero con fines de comercialización local, trabajo comunitario y de conservación.

Contenido del anteproyecto:

- 1.1 Dirección y ubicación geográfica del criadero
- 1.2 Nombre del propietario (s) y administrador del proyecto
- 1.3 Nombre del criadero
- 1.4 Documento legal que compruebe el status de propiedad privada, comunal o de conservación.
- 1.5 Datos biológicos de la (s) especie (s) a reproducir.
- 1.6 Especificar el grado de conocimiento o experiencia que se tenga de las especies a reproducir.
- 1.7 Descripción del manejo que se hará en el criadero.
- 1.8 Descripción de las instalaciones para la reproducción en cautiverio y manejo de crías.
- 1.9 Metodología de reproducción y marcado a utilizar para el stock reproductor y las crías.
- 1.10 Brindar una estimación de la producción, comercialización y liberación que se efectuará.
- 1.11 Descripción de la estrategia de reproducción para evitar una futura endogamia nociva.
- 1.12 Descripción de las medidas de seguridad para evitar que los individuos cautivos sean depredados o escapen y vuelvan al medio natural.
- 1.13 Descripción de la estrategia prevista para añadir crías (pie de crías) a la población de reproductores en cautividad como futuro plantel de sustitución y aumentar la población reproductora.
- 1.14 Proyección de las necesidades de especímenes procedentes y por cuanto tiempo .
- 1.15 A fin de que el interesado tenga conocimiento de los alcances, limitaciones y capacidad de los costos del proyecto, se debe presentar:
 - a) una programación de gastos e inversiones
 - b) costos del proyecto
 - c) flujo de comercialización de especímenes
 - d) programación de flujo de fondos
 - e) programación de balance de resultados
- 1.16 Diez días hábiles después de haber recibido el anteproyecto, la Dirección de Fauna Silvestre del MARENA, le hará conocer por escrito el resultado de la evaluación del mismo y efectuarán una inspección del sitio donde se construiría el criadero.
- 1.17 Una vez avalado el anteproyecto, el interesado deberá llenar varios requisitos ante el MARENA:
 - a) Llenar la solicitud de permiso para hacer un criadero, dependiendo del propósito que se tenga: beneficio comunitario, para conservación o comercio.
 - b) Adjuntar dos fotos tamaño pasaporte del interesado.
 - c) Presentar una carta o permiso de acopio del pie de cría según el proyecto.
 - d) Deberá pagar en la caja central del MARENA la licencia de criadero de acuerdo al propósito de este:
 - Criaderos con fines comerciales deben pagar 500.00 córdobas.
 - Criaderos con fines de beneficio a comunidades deben pagar 150.00 córdobas

Recuadro 13

Tráfico ilegal: una respuesta a una demanda

En junio de 1997 mientras los miembros de la Comunidad de Cabo de Hornos participaban en un taller de capacitación, dos personas ingresaron al encierro y sustrajeron 1.275 crías de iguana en dos sacos. Cuando la comunidad se percató de esto se convocó a una reunión con la directiva del proyecto y los asociados, se tomó la decisión de poner la denuncia a la policía y al MARENA-Chinandega para que realizarán la investigación correspondiente. Se determinó que había un testigo que había visto a las personas saliendo con los dos sacos. La Policía del Viejo y el Delegado Municipal de MARENA comenzaron la investigación que dió con la identificación de una persona que compró 1.300 crías de iguana y que relató cómo tres personas le habían llegado a vender estos animales. Así se dió con las tres personas involucradas. Una de ellas devolvió en el momento 350 crías, lo cual dijo era su parte del robo. Las otras dos personas aseguraron devolver lo robado cuando pudieran recuperarlas. Esta experiencia demuestra el nivel de madurez alcanzado por esta comunidad que pudo organizarse a tiempo, poner la denuncia ante las autoridades correspondientes e iniciar un procedimiento de investigación que lograra aclarar lo sucedido. Fue también el inicio de un trabajo conjunto con MARENA para ordenar los zocriaderos y tratar de impedir el tráfico ilegal de especies.

• ASPECTOS ECONÓMICOS Y DE COMERCIO

En la comunidad de Cabo de Hornos, y en general en la Península de Cosigüina, la agricultura es la actividad económica principal, la cual se realiza de mayo a noviembre. Cuando el proyecto inicia, en 1992, se quiso convertir la cría de iguanas y garrobos en una actividad económica adicional para la comunidad.

Al inicio del proyecto, la gente le daba más valor al garrobo, pues lo consumían en mayor cantidad que la iguana verde. Posteriormente se interesaron en la iguana verde por el potencial de su venta en otros mercados (principalmente el mercado internacional para mascotas), por lo tanto los participantes del proyecto quisieron empezar a criar esta especie para venderla.

Así que a partir de 1995 se inician las gestiones para buscar empresas a quienes vender las crías de iguana verde, sin embargo es en 1996 cuando se logra obtener los permisos de comercialización del MARENA, y se vendieron 850 crías entre las dos fases del proyecto a empresas comercializadoras.

Cada iguana se vendió a un precio que varió entre \$1.50 a \$2.25, y se logró un ingreso total de \$1850.00.

Los miembros de la comunidad, con la guía del técnico, se encargaron de realizar todas las gestiones de la comercialización: conseguir los permisos del MARENA, contactar las empresas exportadoras de fauna, la búsqueda de compradores, negociación del precio, trámites de papelerías hasta la entrega del producto.

Sin embargo, el tema de la comercialización generó grandes conflictos entre los socios de la cooperativa, especialmente entre aquellos que habían iniciado el proyecto y no habían recibido beneficios económicos por su labor.

A partir de 1996 se desencadenaron varios problemas en la cooperativa, se dieron ventas ilegales de crías a precios bajos, robos, competencia desleal; todo esto impidió la comercialización de las crías en los años siguientes (de 1997 a 1999).

El comercio interno (realizado entre el intermediario y el extractor del recurso) no ha podido ser estimado hasta la fecha, debido a que no se cuenta con un registro actualizado de extractores ni con una estimación de la actividad individual de la extracción. El comercio de la iguana verde está siempre valorizado muy por debajo de la realidad. En promedio cada cría de iguana cuesta US \$1.5, sin embargo los precios fluctúan de acuerdo al mes, y a la oferta y demanda. Los meses en que se venden más baratas son mayo y junio; en octubre, noviembre y diciembre se venden más caras.

Los precios de exportación para la iguana declarada por los importadores oscilan entre US\$ 2.00 y US\$ 3.50. Generalmente se declaran precios sub-valorados, existiendo hasta cuatro precios diferentes en un mismo mercado.

Hasta el momento no se ha hecho un estudio que evalúe la factibilidad de éxito y la rentabilidad de la cría en cautiverio de la iguana verde y el garrobo negro en la comunidad de Cabo de Hornos. Según Espacios Consultores, 1999, no se observa que el proyecto haya producido un cambio importante en los ingresos económicos de los pobladores de Cabo de Hornos, especialmente porque sólo en 1996 se pudo comercializar la producción.

Recuadro 14

¿Cuánto cuesta hacer un criadero comunitario de iguanas?

A continuación se presenta la proyección de gastos por año incurridos en el proyecto de manejo comunitario de iguanas y garrobos en Cosigüina.

	1993 (US \$)	1994 (US \$)	1995 (US \$)	1996 (US \$)	1997 (US \$)	1998 (US \$)
Compra de padrotes (600 iguanas)	214	214	193	242	220	185
Infraestructura y equipo	1200	850	750	600	300	200
Sub Total	1414	1062	943	842	520	385
Gastos operativos Alimentación de adultos y crías	350	400	400	200	300	300
Compra de vitaminas desparasitantes, cloro	116	116	165	160	160	120
Asistencia técnica	3000	4200	4200	3600	4800	3000
Sub Total	3466	4716	4765	3960	5260	3420
Otros gastos capacitaciones transporte	350	850	1750	2000	450	600
INVERSION TOTAL ANUAL	5230	6630	7458	6802	6230	4405

Recuadro 15

Estimación de la producción y las ganancias de la venta de crías en un criadero comunitario de iguanas.

Años	Cantidad padrotes	Producción esperada	Precio esperado (US \$)	Monto bruto estimado (US \$)	Gastos estimados (US \$)	Monto neto esperado (US \$)
1º	75	1660	2	3320	5230	-1910
2º	150	3800	2	7600	6630	970
3º	225	4950	2	9900	7458	2442
4º	300	6600	2	13 200	6802	6398
5º	375	8250	2	16 500	6230	10 270
6º	450	9900	2	19 800	4405	15 395

IV. LECCIONES APRENDIDAS

El proyecto Manejo comunitario de iguanas y garrobos en la Península de Cosigüina, ha permitido tener experiencias que dejaron lecciones enriquecedoras, las cuales se describen a continuación esperando que sean de gran utilidad para proyectos análogos.

• *Aciertos y desaciertos de la cría en cautiverio de iguanas y garrobos*

El sistema utilizado en el proyecto de cría en semi-cautiverio (combinación de manejo intensivo y extensivo), resultó ser apropiado para proyectos comunitarios de desarrollo. Este sistema permite que los especímenes se mantengan en un área donde encuentren condiciones que se asemejan a su hábitat natural y donde existe dependencia parcial del ser humano para realizar su ciclo biológico.

En el proyecto se logró experimentar con distintos diseños de encierros o módulos, hasta desarrollar un tipo que permitiera a los animales adaptarse bien a las condiciones en cautiverio, contando con refugios para protegerse de las lluvias, que les dieran sombra para mantener su temperatura corporal, y esconderse de los depredadores.

También se experimentó con distintos sistemas de incubación (natural y seminatural), con los cuales se logró que eclosionaran entre el 80% y 92% de los huevos incubados. Y se determinó que la gente de la comunidad se sintió más a gusto con el sistema de incubación natural, pues no les pareció conveniente manipular tanto los huevos.

"Lo más seguro es lo natural (sistema de incubación), ya que la misma iguana le da el margen de temperatura a los huevos y tiene el límite de profundidad para postura, la iguana se siente más confiada al poner".

Con respecto a la alimentación dada a las iguanas y los garrobos, al inicio se alimentaron básicamente con concentrado, luego se realizaron estudios sobre la alimentación de estas espe-

cies en los alrededores de la Península, y con base en estos conocimientos se fue experimentando con una dieta basada en productos del bosque y cultivados por la gente de la comunidad, esto hizo que se disminuyeran los costos del criadero.

En lo que se refiere a la reproducción, se logró el establecimiento de colonias reproductivas a partir de iguanas nacidas y criadas en cautiverio.

Se dió seguimiento al control de enfermedades y depredación. La gente de la comunidad logró tener el conocimiento sobre los medicamentos para evitar parasitosis y curar las heridas de los animales. También tienen conocimiento sobre las medidas para controlar los depredadores, especialmente nocturnos.

El manejo de iguanas y garrobos no se ha hecho bajo un modelo de transferencia tecnológica tradicional, se ha llevado a cabo un proceso de adaptación de las técnicas de manejo a las condiciones locales.

La comunidad percibe que se ha apropiado del conocimiento técnico. Están contentos con lo que aprendieron y sienten que son capaces de iniciar un proyecto de manejo sin la intervención directa de un profesional. Ha sido una buena experiencia de aprendizaje mutuo, de la cual han aprendido tanto técnicos como campesinos.

Se realizaron censos poblacionales para estimar el estado de la población silvestre de ambas especies. Estos censos han sido fundamentales para el diseño del sistema de manejo y aprovechamiento racional de la especie, para conocer el impacto del aprovechamiento, el consumo y el uso que se le da a la especie, también para determinar la cantidad de individuos disponibles, evaluar la dinámica y situación de la población, y monitorear el manejo.

El proyecto también enfrentó dificultades, por ejemplo todos los años se tuvo que dar capacitación básica para el manejo de iguanas en cautiverio, pues había movilización de la gente involucrada. Además, en algunas épocas del año donde el trabajo de las personas de la comunidad se concentra en las actividades agrícolas, no se daba seguimiento constante a las tareas que conlleva un criadero, o en algunas ocasiones estas labores,

que son de carácter colectivo, se concentraron en unas cuantas personas, especialmente mujeres.

Además hubo aspectos relevantes de los cuales no se llevó un control y que sería importante tomarlos en cuenta para iniciativas a futuro, por ejemplo determinar el efecto de la dieta en el peso de los animales criados, determinar la tasa de crecimiento en cautiverio, controlar las proporciones de sexos que van naciendo. Adicionalmente es importante monitorear los animales que son liberados al bosque, si estos sobrevivieron y se adaptaron bien al medio, si hubo desnutrición y una mortalidad alta o baja. Es importante estimar el efecto de los animales liberados sobre la población silvestre, si se soltaron más hembras que machos o viceversa, y si esto ha producido un desbalance en la población.

• *Beneficios a la comunidad*

En general, los participantes del proyecto se sienten satisfechos por el conocimiento que ahora poseen; en palabras de algunos participantes los principales beneficios han sido:

"los conocimientos organizativos, el apoyo del fondo de crédito o fondo revolvente y todas las capacitaciones amplias. Ya aprendimos lo que nos han explicado y la práctica."

Un obstáculo que ha tenido el proyecto es que la gente no ha percibido suficientes beneficios económicos con la cría de iguanas, han sido las actividades complementarias en la parte agrícola las que han logrado un balance para mantener el interés en el proyecto.

Ha habido buena participación de la comunidad en actividades relacionadas con el criadero como los censos poblacionales y el inventario forestal. La comunidad ha aprovechado los frutos de los cultivos para autoconsumo y alimento para las iguanas. Además se ha incrementado la participación de las mujeres en los procesos de capacitación y en la toma de decisiones en la directiva de la Cooperativa.

• *Recomendaciones generales*

Con este proyecto se evidencia la importancia de realizar estudios socioeconómicos de la comunidad antes de iniciar con las actividades económicas en un proyecto de participación comunitaria, con el fin de conocer los intereses que tiene la comunidad: consumo alimenticio, artesanal o comercial y definir las proyecciones socioeconómicas y culturales que tendría el proyecto. Además es importante determinar quiénes son los que extraen el recurso (foráneos o locales) del hábitat natural y por qué está disminuyendo.

Es necesario también evaluar cómo está la organización interna de la comunidad, y fortalecerla, para que los beneficios que se obtengan del proyecto se repartan equitativamente. Las ganancias se darían de acuerdo al cumplimiento del trabajo beneficiándose solamente los que cumplieron con las labores. Los líderes deben explicar a toda la comunidad la forma de repartir los beneficios, los objetivos del proyecto y cuáles son los trabajos por realizar.

Es importante promover la diversificación del mercado para los productos de vida silvestre, incluyendo estudios de mercado para productos no tradicionales. No ha habido una asistencia técnica eficaz, que permita sacar el mayor provecho a los recursos del bosque y es necesario contar con un plan de monitoreo y seguimiento a la producción y comercialización de estas especies.

También es necesario establecer formas de vigilancia para evitar el robo y otras acciones delictivas, que afectaron la participación de la gente en el proyecto. Sin embargo no hay que olvidar que existen factores de pobreza y culturales que compiten con la ejecución de un proyecto de esta naturaleza.

El trabajo con la gente siempre enriquece, se pudo comprobar lo importante que es fortalecer la capacidad organizativa y gestionaaria de la comunidad, dar formación a los líderes para que realmente sean líderes comprometidos con el bienestar de la comunidad y no con el suyo propio.

Bibliografía

Citas

1. En Nicaragua, comúnmente se le denomina iguanas a ambas especies (*Ctenosaura similis*) e (*Iguana iguana*).
2. Esquivel et.al. 1999. Inventario Forestal en el Bosque de 100 Mzs. de la Cooperativa Omar Baca. Nicaragua. 29 págs.
3. UNAN–León, 1996. Estudios sobre hábitos alimenticios, parasitosis y hemograma en *Ctenosaura similis* en la zona de Cosigüina. Sin publicar.
4. Los datos sobre hábitos alimenticios de iguana verde en Cosigüina, fueron recabados por estudiantes de la UNAN – León para ser utilizados en sus trabajos de tesis para el grado de licenciatura, lamentablemente no contamos con las referencias bibliográficas de estos trabajos.
5. Unión Mundial para la Natualeza (UICN), Programa Regional de Manejo de Vida Silvestre, "Diagnóstico jurídico institucional de la biodiversidad en Nicaragua", 1997, p. 89.
6. Gutiérrez Montes, Isabel Adriana. "Aportes de un proyecto de manejo de vida silvestre a la calidad de vida de las poblaciones rurales: el caso de la Cooperativa Omar Baca, Cosigüina, Nicaragua". Tesis de Maestría, CATIE, 1996. P. 63.
7. UICN, ob.cit. p. 64.

Alvarado Díaz, S. 1992 Informe Nacional sobre la Situación de la Iguana Verde (*Iguana iguana*) en México. En: Taller Int. Sobre Manejo y Aprovechamiento de la Iguana Verde. 12 p.

Ayala Machado, M. del C. 1986. Alimentación de *Iguana iguana* y *Ctenosaura similis* en los alrededores del Parque Nacional "Walter Thilo Deininger". El Salvador, Universidad de El Salvador. 62 p. Tesis.

Dierenfeld, E.S y Kreger, M.D 1991. Guia para la nutrición y las dietas de animales silvestres en cautiverio. En: Curso de Biología y Manejo de Animales Silvestres en Cautiverio, 10 Grupo de Nutrición. Cali, Colombia. 65 p. en revisión.

Díaz de Melgarejo, K. 1992. Situación de la Investigación, manejo y aprovechamiento de la Iguana Verde (*Iguana iguana*) en Panamá. En: Taller Int. sobre Manejo y Aprovechamiento de la iguana verde. 12 p.

Camacho, M.G., Esquivel, F., Cisneros, R., Flores, I. y Prieto, R. 1984. Aprovechamiento de las pieles de iguanas, garrobos y sapos en el Pacífico de Nicaragua. Nicaragua, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA). 9 p.

Werner, D. I. 1984. Proyecto de Manejo de Iguana. Descripción del Proyecto. Panamá, 25 p.

Werner, D.I. y D.I. Hyde. 1987. Manejo de Iguana Verde. Tomo I: La biología de la Iguana Verde. Fundación Pro-Iguana Verde - Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian. Panamá. 42 p. Ilustraciones.

Esquivel, F. 1999. Inventario forestal en el bosque de 100 mzs de la Cooperativa Omar Baca. Reporte para Fundación PRODEMujer y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).

Scott, N.J, Limerick, S. 1983. Reptiles and Amphibians. En: Janzen, D. 1983. Costa Rican Natural History. The University of Chicago Press. 816.p.

ASPECTOS LEGALES

ANEXO 3.

Tratados y leyes existentes en Nicaragua relacionados con la conservación y uso de la vida silvestre

V. ANEXOS

ASPECTOS BIOLÓGICOS

ANEXO 1.

Alimentación para las iguanas verdes y garrobos negros.

Cuadro 3.

Plantas Comunes que sirven de alimento a la iguana verde.

Nombre Común	Nombre Científico	Hojas	Flores	Frutos
Banano	<i>Musa paradisiaca</i>	X		X
Anona	<i>Annona cherimolla</i>			X
Carao	<i>Cassia grandis</i>	X		
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	X		
Frijol	<i>Vigna unguiculata</i>	X		
Fruta de pan	<i>Artocarpus altilis</i>	X		
Guayaba	<i>Psidium guayaba</i>		X	X
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	X	X	
Guanabana	<i>Annona muricata</i>	X		X
Guanacaste blanco	<i>Albizia caribaea</i>	X		
Guanacaste negro	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	X		
Guácimo	<i>Luehea candida</i>	X	X	
Cenízaro	<i>Pithecellobium saman</i>	X	X	
Guácimo temero	<i>Guzuma ulmifolia</i>	X	X	
Jícaro	<i>Crescentia cujete</i>		X	
Jocote jobo	<i>Spondias mombin</i>	X		X
Jícaro sabanero	<i>Crescentia alata</i>		X	
Mango	<i>Mangifera indica</i>		X	
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>		X	
Melón	<i>Cucumis melo</i>	X	X	X
Madero negro	<i>Glicicidia sepium</i>	X	X	
Maracuyá	<i>Passiflora sp.</i>	X	X	
Níspero	<i>Manilkara spp.</i>	X	X	X
Nancite	<i>Gyrsonia crassifolia</i>	X	X	X
Naranja dulce	<i>Citrus sinensis</i>	X	X	
Papaya	<i>Carica papaya</i>			X
Piña	<i>Ananas comosus</i>			X
Frijol gandul	<i>Cajanus cajan</i>	X		
Frijol soya	<i>Glicine spp</i>	X		
Sandía	<i>Cipullus vulgaris</i>	X	X	X
Chile	<i>Capsicum frutescens</i>	X	X	
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	X		
Mora	<i>Chlorophora tintoria</i>	X		
Sonzapote	<i>Licania platipus</i>	X		X
Talalate	<i>Gyrocarpus americanus</i>	X		
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>	X		
Tigui lote	<i>Cordia dentata</i>	X	X	X
Maíz	<i>Zea mayz</i>			X

Cuadro 16

Tipo y cantidad de alimento proporcionado como dieta alimenticia balanceada para adultos, juveniles y crías de iguana verde.

Años	Alimentación de hembras y machos adultos (en libras)											
	Concen- trado	Maíz Lbs.	Flores	Hojas	Frutas							
			Avispa, madreado ayote y pipián	Jocote, madreado verberia batatilla	Man- go	Melón	Bana- no	Sandía	Jocote	Mara- ñón	Aceitu- nas	Zana- horia
1993	270	442	362	338	409	100	160	25	385	20	250	
1994	480	642	385	381	480	144	100	60	680	25	420	15
1995	1690	720	650	424	400	165	200	80	600	20	460	20
1996	1880	1445	770	589	560	100	220	60	560	35	620	25
1997	1274	1637	1120	720	500	180	120	60	420	30	800	38

Años	Alimentación de juveniles (en libras)											
	Concen- trado	Maíz Lbs.	Flores	Hojas	Frutas							
			Avispa, madreado ayote pipián	Jocote madreado verberia batatilla	Man- go	Melón	Bana- no	Sandía	Jocote	Mara- ñón	Acei- tuno	Zana- horia
1993												
1994	238	106	348	325	100	30	100	15	125	10	125	5
1995	245	117	400	360	165	42	120	25	165	15	160	15
1996	365	165	452	412	125	46	136	30	135	20	175	20
1997	325	354	488	464	130	52	185	25	145	25	195	30

Años	Alimentación de crías (en libras)											
	Concen- trado	Maíz	Flores	Hojas	Frutas							
			Avispa, madreado ayote pipián	Jocote madreado verberia batatilla	Melón	Sandía	Papa- ya	Bana- no	Ayote	Zana- horia	Man- go	Mara- ñón
1993	124	58	210	118	20	25	10	15	8	8	10	6
1994	224	75	275	185	20	20	16	18	16	12	12	8
1995	268	90	325	215	25	30	21	28	22	10	14	10
1996	285	95	385	290	35	40	24	35	28	16	10	8
1997	270	90	410	310	20	25	24	42	22	14	12	6

Fig. 10 Distribución de la dieta alimenticia para crías recién nacidas a 10 meses de edad de iguana verde

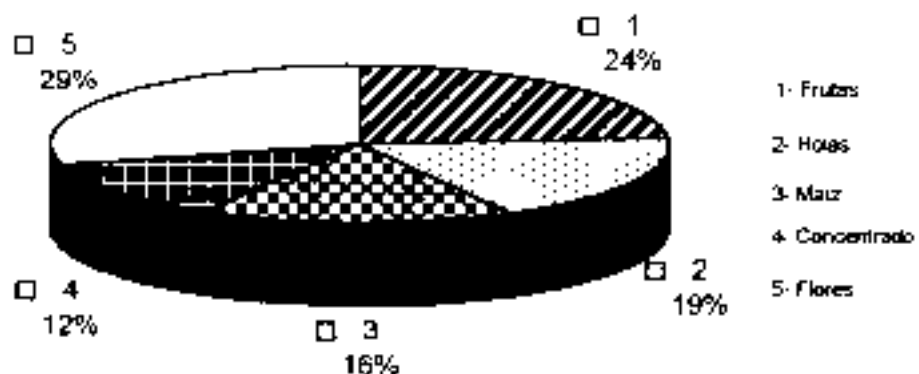
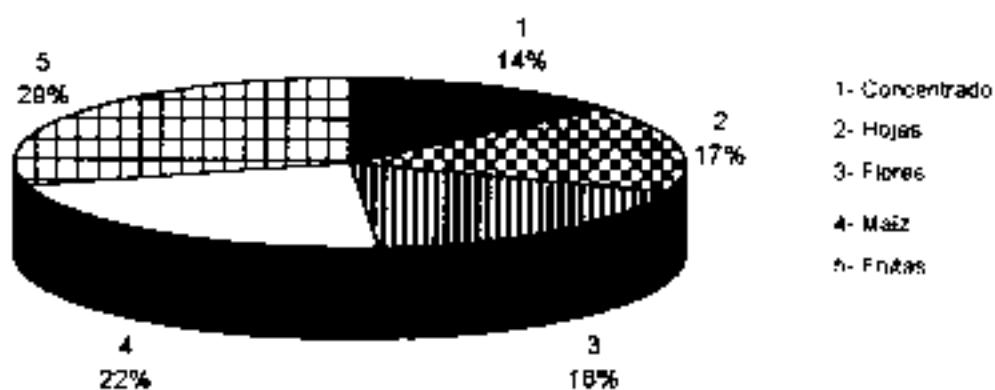


Fig 11. Distribución de la dieta alimenticia para adultos y juveniles de iguana verde



ANEXO 2.

Estudios complementarios: Censo poblacional de *Iguana iguana* y *Ctenosaura similis*.

Cuadro 20 Cantidad de individuos observados en relación al esfuerzo en tiempo y distancia realizado en el censo poblacional de *Ctenosaura similis*.

Años	Participantes	N° transectos	Longitud de suma de transectos (m)	Duración		Individuos observados		Total individuos observados
				Días	Horas	Machos	Hembras	
1992	21	5	5 100	15	60	55	53	108
1996	15	5	5 100	11	39	39	52	91
1997	13	4	6 700	12	39	48	84	132
1998	11	4	7 700	13	65	58	92	150
1999	11	4	8 400	13	54	37	78	115

Cuadro 21 Cantidad de individuos observados en relación al esfuerzo en tiempo y distancia realizado en el censo poblacional de *Iguana iguana*.

Años	Participantes	N° transectos	Longitud de suma de transectos (m)	Duración		Individuos observados		Total individuos observados
				Días	Horas	Machos	Hembras	
1997	13	4	6 700	12	39	31	42	73
1998	11	4	7 700	13	65	18	24	42
1999	11	4	8 400	13	54	0	0	0

Cuadro 22 Estimación del tamaño de la población del garrobo negro (*Ctenosaura similis*) en el bosque de 100 Mzs de la Cooperativa Omar Baca.

Años	Total Individuos Observados		No. de individuos contados en cada muestra		Individuos capturados y marcados (Nm)		Individuos recapturados (Nc)		Individuos recapturados y marcados (Nn)		Población $Np = \frac{Nm(Nc+1)}{(Nn+1)}$	
	M/H	Total	M/H	Total	M/H	Total	M/H	Total	M/H	Total	M/H	Total
1992	55/53	108	29/24	53	9/10	19	17/18	35	0/1	1	162±111/ 95±52	342
1996	39/52	91	12/17	29	12/16	28	15/17	32	0/2	2	192±141/ 96±53	308
1997	48/84	132	16/24	40	16/25	41	13/30	43	3/5	8	56±24/ 129±105	200
1998 *	58/92	150	10/23	33	24/31	55	21/35	56	2/4	6	176±103/ 205±175	448
Pro-medio M/H		200/ 281		67/88		61/82		66/ 100		5/12	147±95/ 131±96	
Total		481		155		143		166		17	278±191	1298
		100%		32.2%		29.7%		34.5%		3.5%		

* Población de juveniles encontrados (3 - 4 años).

Cuadro 23 Estimación del tamaño de la población de la iguana verde (*Iguana iguana*) en el bosque de 100 Mzs de la Cooperativa Omar Baca.

Años	Total Individuos Observados		No. de individuos contados en cada muestra		Individuos capturados y marcados (Nm)		Individuos recapturados (Nc)		Individuos recapturados y marcados (Nn)		Población $Np = \frac{Nm(Nc+1)}{(Nn+1)}$	
	M/H	Total	M/H	Total	M/H	Total	M/H	Total	M/H	Total	M/H	Total
1997	31/42	73	7/14	21	12/14	26	9/11	20	3/3	6	42±15/ 39±13	78
1998	18/24	42	4/6	10	8/9	17	5/5	10	2/3	5	16±3/ 14±3	31
Promedio		49/66		11/20		20/23		14/16		5/6	29±9/ 27±8	
Total		115		31		43		30		11	56±17	

Cuadro 24 Estimación de la densidad de garrobos negros en el bosque de 100 Mzs de la Cooperativa Omar Baca

Años	Total Individuos Observados		Individuos/Km		Individuos/Km ² en las 100 Mzs
	M/H	Total	M/H	Total	
1992	55/53	108	10.8/10.4	21.2	232±159/136±74
1996	39/52	91	8.1/12	20.1	241±181/153±96
1997	48/84	132	8/11.6	19.6	58±25/ 134±110
1998*	58/92	150	7.5/11.9	19.4	159±93/ 186±159
Promedio M/H		200/ 281	8.6 / 11.5		173±115/152±110
Total			481	20.08	80.3
			100%		

* Población de juveniles encontrados (3 - 4 años).

Cuadro 25 Estimación de la densidad de iguanas verdes en el bosque de 100 Mzs de la Cooperativa Omar Baca

Años	Total Individuos Observados		Individuos/Km		Individuos/Km ²
	M/H	Total	M/H	Total	
1997	31/42	73	4.3/6.6	10.9	48±18/ 45±16
1998	18/24	42	2.3/3.1	5.4	14±2/ 13±2
Promedio		49/66	3.3/4.8		31±1/ 29±9
Total			115	8.15	16.3
					60±10

TRATADOS

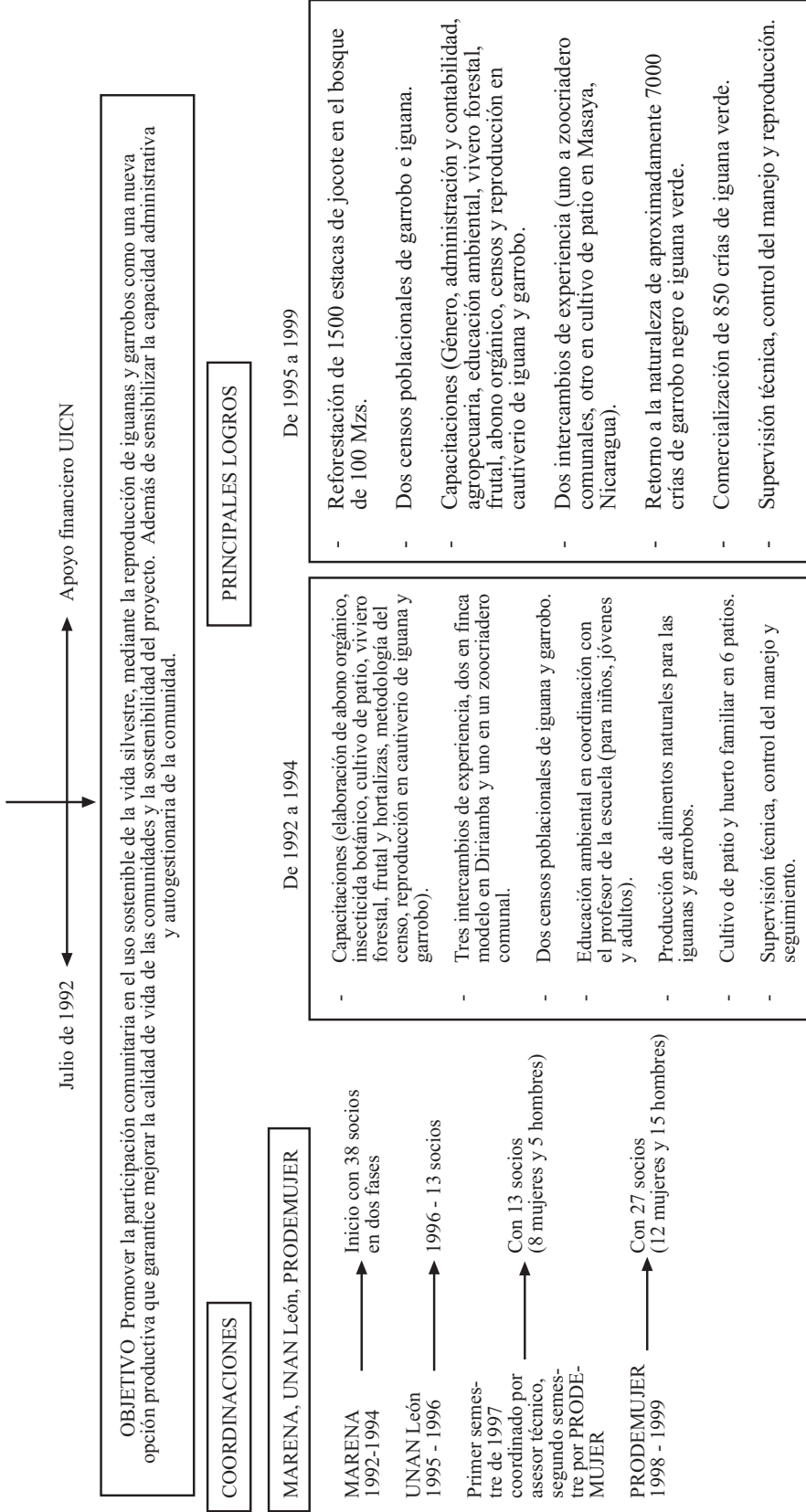
- Convenio para la Protección de Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América Latina. Washington, 1940.
Decreto del 12 de abril de 1946.
- Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.
Roma, 1951.
Decreto del 2 de agosto de 1956.
- Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. UNESCO.
París, 1972.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. CITES. Washington, 1973.
Resolución Legislativa N°47, Gaceta 183/15-08-77.
- Convenio Mundial sobre Biodiversidad. Río de Janeiro, 1992.
Decreto del 16 de noviembre de 1995.
- Convenio Centroamericano sobre Protección de la Biodiversidad.
Managua, 1992.
Gaceta del 29 de septiembre de 1995.

LEYES Y DECRETOS

- Ley N° 217 Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Gaceta N° 105.
6 de junio de 1996.
- Decreto 9-96 Reglamento de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.
Gaceta N°163.
29 de agosto de 1996.
- Decreto 9-96 Creación del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Gaceta N°6.
10 de enero de 1994.
- Decreto Ley N°13 Protección a los animales silvestres en Cosigüina. Gaceta N° 200.
2 de septiembre de 1958.
- Decreto 547 Ley para la Conservación y Protección de Iguanas Verdes y Garrobos.
Gaceta N° 240. 18 de octubre de 1980.
- Decreto 206 Ley de Caza. Gaceta N° 250.
3 de noviembre de 1956.
- Decreto 688 Código de Defensa y Protección de los Animales. Gaceta N° 3.
7 de enero de 1941.
- Decreto 101 Ley de Sanidad Animal. Gaceta N° 242.
27 de octubre de 1954.
- Decreto 625. Prohíbe la aprehensión y caza de toda clase de animales silvestres con fines comerciales. 16 de mayo de 1997

Anexo 4

PROYECTO MANEJO Y REPRODUCCIÓN DEL GARROBO NEGRO E IGUANA VERDE CON PARTICIPACIÓN COMUNITARIA DE LA COOPERATIVA OMAR BACA, DE LA PENINSULA DE COSIGÜINA.





UICN-UNION MUNDIAL PARA LA NATURALEZA

Fundada en 1948, la Unión Mundial para la Naturaleza agrupa a Estados Soberanos, agencias gubernamentales y una diversa gama de organizaciones no gubernamentales, en una alianza única cerca de 900 miembros diseminados en 133 países. La Unión Mundial para la Naturaleza fortalece el trabajo de sus miembros, con el propósito de realzar sus capacidades y apoyar el establecimiento de alianzas globales para salvaguardar los recursos naturales a nivel local, regional y global.

ORMA-OFICINA REGIONAL PARA MESOAMERICA

Mesoamérica es una estrecha franja de tierra, bañada por los dos océanos más grandes del mundo, que sirve de puente entre dos amplias masas continentales: Norte y Suramérica. Como resultado, Mesoamérica posee una extraordinaria diversidad biológica, geográfica y cultural.

Mesoamérica es también tierra de contrastes. A pesar de contar, con una extraordinaria riqueza biológica, ésta no se ha traducido en bienestar generalizado para sus habitantes. Aunque la diversidad biológica es tema prioritario en las agendas de los gobiernos de la región, por diversas razones, las políticas de conservación no siempre se basan en la relación armoniosa que debe existir entre la gente y los recursos naturales, lo que ha resultado en un alto índice de pobreza por un lado y una explotación desmedida de los recursos naturales, por el otro.

La misión de la Oficina para Mesoamérica (ORMA) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), es identificar e implementar las estrategias que dinamicen las acciones de miembros, aliados y usuarios de los recursos naturales Mesoamericanos. Desde su fundación en 1988, ORMA coordina una serie de actividades con las instituciones gubernamentales y no gubernamentales miembros de UICN, con el propósito de poner en práctica el concepto de desarrollo sostenible como una respuesta apropiada a las necesidades a largo plazo de esta hermosa región Mesoamericana.

El programa Manejo de Vida Silvestre para Centroamérica nació de la idea de que la utilización controlada de la vida silvestre es una alternativa a la protección estricta de este recurso y en esa medida, constituye un aporte a la conservación de la biodiversidad.

El programa ha recorrido un trayecto importante en el que hemos aprendido lecciones y sacado conclusiones de la experiencia práctica. Tres objetivos fundamentales guían el desarrollo de sus actividades: el primero busca promover el uso sostenible de los recursos de la vida silvestre para mejorar la calidad de vida de la población rural centroamericana.

El segundo objetivo consiste en asesorar a los gobiernos centroamericanos y a los grupos no gubernamentales en sus programas de manejo de los recursos de vida silvestre, en las áreas técnica, administrativa, legal y de cooperación intergubernamental, contribuyendo a desarrollar los elementos básicos para elaborar una estrategia en legislación ambiental que permita la participación comunitaria en el manejo de la vida silvestre mediante instrumentos eficaces y eficientes.

El tercer objetivo consiste en la ejecución de proyectos con el propósito de analizar la viabilidad de los mismos en cuanto al mejoramiento de las condiciones de la vida en las comunidades.