

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS DE LOS**  
**RECURSOS NATURALES**



**INFLUENCIA DE LOS FACTORES METEOROLÓGICOS EN LA**  
**ALIMENTACIÓN Y REPRODUCCIÓN DEL “GUÁCHARO” *Steatornis***  
***caripensis* (STEATONITIDAE: AVES) EN EL PARQUE NACIONAL**  
**TINGO MARÍA**

**Tesis**

**Para optar el título de:**

**INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**MENCIÓN: CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA**

**Presentado por:**

**MERCEDES RAQUEL MONJARAS SALDAÑA**

**PROMOCIÓN 2006 - II**

**Tingo María - Perú**

**2009**

L20

M77

Monjaras Saldaña, Mercedes R.

Influencia de los Factores Meteorológicos en la Alimentación y Reproducción del “Guácharo” *Steatornis caripensis* (Steatonitidae: Aves) en el Parque Nacional Tingo María. Tingo María, 2009

61 h.; 17 cuadros; 56 fgrs.; 17 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing.Recursos Naturales Renovables Mención: Conservación de Suelos y Agua) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Recursos Naturales Renovables.

STEATORNIS CARIPENSIS / ALIMENTACIÓN / VARIACIÓN CLIMÁTICA  
/ REPRODUCCIÓN / CONSERVACIÓN / METODOLOGÍA / TINGO MARÍA  
/ RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
Tingo María – Perú



FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

## ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 23 de julio de 2009, a horas 07:30 p.m. en la Sala de Conferencias de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para calificar la tesis titulada:

### INFLUENCIA DE LOS FACTORES METEREOLÓGICOS DEL "GUÁCHARO" *Steatornis caripensis* (Steatonitidae: Aves), EN EL PARQUE NACIONAL TINGO MARÍA

Presentado por la Bachiller: **MERCEDES RAQUEL MONJARAS SALDAÑA**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de "MUY BUENO".

En consecuencia la sustentante queda apta para optar el Título de INGENIERO en RECURSOS NATURALES RENOVABLES, mención CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título correspondiente.

Tingo María, 19 de noviembre de 2009

Ing. M.Sc. LUCIO MANRIQUE DE LARA SUAREZ  
Presidente

Ing. RAUL ARAUJO TORRES  
Vocal



AUSENTE  
Ing. JAIME TORRES GARCIA  
Vocal

Ing. RICARDO MARTIN CHAVEZ ASENSIO  
Asesor

## **DEDICATORIA**

Jesús le dijo: ¿No te he dicho que si crees, verás la gloria de Dios? Jn. 11:40

### **A mis padres:**

Fernando y Eudith, por su

Amor y comprensión.

### **A mis hermanos**

Silvia, Manuela, Hugo,  
Pedro y Elias; por ser  
motivos de mi superación  
cada día.

### **A mi familia:**

A toda mi familia que ha  
contribuido con el granito de  
arena, para poder concluir mis  
estudios y por su confianza  
depositada en mí.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A Dios, por la gracia de concederme en vida y coronarme de favores y bendiciones.
- A La Universidad Nacional Agraria de la Selva por haberme forjado como profesional.
- Al Blgo. Fernando Mejía Vargas, Jefe del Parque Nacional Tingo María y los guardaparques ( Aquiles, Wilson, Trilce y Jesús), por la facilidad brindada al acceso del área para la ejecución del presente trabajo de investigación.
- Al Blgo. Horacio Zeballos Patrón, Investigador Principal del Proyecto de Concytec, por su apoyo brindado en el co-asesoramiento del presente trabajo de investigación.
- Al Dr. José Ochoa Cámara, Investigador principal del Proyecto de Concytec, por su apoyo brindado en el co-asesoramiento al presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Ricardo Martin Chávez Asencio, por su apoyo en el asesoramiento al presente trabajo de investigación.
- Al Msc. Cesar López López, por su apoyo en el asesoramiento al presente trabajo de investigación.
- A los señores guías locales, Ricardo, Jovanni, Anthony y guardaparques voluntarios del Parque Nacional Tingo María por su acompañamiento y apoyo en el monitoreo nocturno en la nidación de los guacharos. A todas las personas que me ayudaron en este proyecto y a quienes también fueron parte de la conclusión del mismo, que Dios les bendiga grandemente.

## ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN .....	01
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	04
2.1. Guácharo ( <i>Steatornis caripensis</i> ) .....	04
2.1.1 Descripción de los nidos .....	06
2.1.2 Huevos .....	07
2.1.3 Ecología reproductiva .....	07
2.1.4. Ecología trófica .....	10
2.1.5. <i>Steatornis caripensis</i> y frutos del bosque .....	10
2.1.6. Eficiencia digestiva de los polluelos de guácharo ....	13
2.1.7. Dieta y estación reproductiva .....	14
2.2. Influencia del clima .....	15
2.2.1. Amenaza y adaptación .....	16
2.2.2. Algunas características de los nichos frugívoros.....	16
2.3. Zona kárstica (Tingo María).....	18
2.3.1 Descripción geográfica y geomorfológica .....	19
2.3.2. Cueva de Las Lechuzas .....	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	22
3.1. Descripción de la zona de trabajo.....	22
3.1.1. Lugar de ejecución .....	22
3.1.2. Condiciones climáticas .....	23
3.1.3. Relieve y suelo .....	24

3.1.4.	Ecología.....	24
3.2.	Materiales y equipos.....	25
3.2.1.	Material biológico.....	25
3.2.2.	Material cartográfico .....	25
3.2.3.	Material de campo .....	25
3.2.4.	Material de gabinete.....	25
3.3.	Metodología.....	25
3.3.1.	Fase pre campo .....	25
3.3.2.	Fase de campo .....	26
3.3.2.1	Para la dieta en la variación estacional .....	26
3.3.2.1	Para el estudio de la reproducción .....	27
3.4.2.	Fase de gabinete .....	29
3.3.3.1	Descripción y caracterización de los nidos..	29
3.3.3.2	Variación climática en relación de los frutos	
y su frecuencia en el desarrollo de los polluelos .....		30
3.3.3.3	Correlación del clima y abundancia de frutos	31
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1.	Descripción y característica de la ecología reproductiva.....	32
4.1.1.	Sitio de anidamiento de los guácharos .....	32
4.1.2.	Descripción de la alimentación de los guácharos.....	35
4.2.	Efecto de la variación climática y frecuencia de las especies .	39
4.2.1	Influencia climatológica en los frutos.....	39
4.2.2	Frecuencia de las especies consumidas en su dieta	
en función de sus características morfométricas .....		44

4.3. Correlación del clima con la abundancia y frecuencia de los frutos consumidos en la dieta del guácharo.....	51
V. CONCLUSIONES.....	56
VI. RECOMENDACIONES .....	57
VII. ABSTRACT .....	58
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
IX. ANEXO .....	61



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Especies arbóreas y palmeras consumidas por los guácharos .....	11
2. Coordenadas del Parque Nacional Tingo María .....	22
3. Característica de los nidos del guácharo .....	34
4. Endocarpos encontrados en los nidos de guácharo .....	35
5. Datos climáticos en función de la biomasa forestal .....	40
6. Estadística simple de los frutos en la biomasa forestal .....	42
7. Matriz de correlación de pearson .....	42
8. Cosenos cuadrados de las variables climatológicas .....	43
9. Característica morfométrica de los guácharos .....	44
10. Matriz de correlación de Pearson de las características morfométricas .....	45
11. Análisis de componentes principales de la morfometría del ave .....	46
12. Cosenos cuadrados de las variables de la morfometría .....	48
13. Estadística simple de la correlación climatológica .....	51
14. Matriz de correlación climatológica .....	52
15. Análisis de varianza del modelo climatológico .....	53
16. Parámetros del modelo climatológico .....	53
17. Coeficiente estandarizado climatológico .....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Guácharo ( <i>Steatornis caripensis</i> ) .....	06
2. Plano de distribución de la Cueva de las Lechuzas indicando las líneas, rojas sitios de anidamiento y dormitorios .....	23
3. Descripción de la distribución de los nidos en la sala 2 .....	33
4. Descripción de nido en plataforma rocosa.....	33
5. Comportamiento climatológico en función de los endocarpos .....	41
6. Análisis de la variable del factor 1 y 2.....	43
7. Análisis de componentes principales de la morfometría del ave.....	46
8. Análisis de la variable del factor 1 y 2 .....	47
9. Análisis de la variable del factor 1 y 3.....	48
10. Frecuencia de las especies consumidas en la dieta del guácharo.....	49
11. Coeficiente estandarizado climatológico.....	54
12. Fruto y endocarpo de <i>Duguetia macrophilla</i> .....	62
13. Endocarpo de <i>Duguetia sp</i> .....	62
14. Endocarpo de <i>Ephedrantus sp.</i> .....	63
15. Fruto y endocarpo de <i>Bactris gasipaes</i> H.B.K .....	63
16. Fruto y endocarpo de <i>Euterpe predatoria</i> Mart .....	64
17. Fruto y endocarpo de <i>Iniarte deltoidea</i> Ruiz & Pavon.....	64
18. Fruto y endocarpo de <i>Jessenia bataua</i> Mart.....	65
19. Fruto y endocarpo de <i>Mauritiella aculeata</i> .....	65
20. Fruto y endocarpo de <i>Oenocarpus sp.</i> .....	66
21. Fruto y endocarpo de <i>Socratea exorrhiza</i> (Martius).....	66

22.	Fruto de <i>Socratea salazarii</i> .....	66
23.	Fruto y endocarpo de <i>Wettinia maynensis</i> Spruce.....	67
24.	Fruto y endocarpo de <i>Clusia sp</i> .....	67
25.	Fruto y endocarpo de <i>Buchenia aff fanshawei</i> .....	68
26.	Fruto y endocarpo de <i>Buchenavia fanshawei</i> .....	68
27.	Fruto y endocarpo de <i>Caryodendron sp</i> .....	68
28.	Fruto y endocarpo de <i>Lindackeria paludosa</i> .....	69
29.	Fruto y endocarpo de <i>Ventanea sp</i> .....	69
30.	Endocarpo de <i>Ocotea sp</i> .....	70
31.	Fruto y endocarpo de <i>Aniba perutiles</i> . .....	70
32.	Fruto y endocarpo de <i>Iryanthera juruensis</i> .....	70
33.	Endocarpo de <i>Eugenia sp</i> .....	71
34.	Endocarpo de <i>Psychotria sp</i> .....	71
35.	Morfoespecie "huasai pequeño " .....	72
36.	Morfoespecie "palmera negra". .....	72
37.	Morfoespecie "nuez".....	73
38.	Morfoespecie "pimienta negra" .....	73
39.	Morfoespecie "palta moena larga" .....	74
40.	Morfoespecie "Pimienta marrón" .....	74
41.	Morfoespecie "ojo nariz" .....	75
42.	Morfoespecie "Trompito" .....	75
43.	Morfoespecie "gemelo".....	76
44.	Morfoespecie "moena rayada".....	76
45.	Morfoespecie "jessenia flaca" .....	77

46. Morfoespecie “moena estriada” .....	77
47. Morfoespecie “palta moena”. .....	78
48. Morfoespecie “calabacita” .....	78
49. Morfoespecie “aceituna gorda” .....	79
50. Morfoespecie “palta moena rayada chiquita” .....	79
51. Morfoespecie “moena manchada” .....	80
52. Mapa del Parque Nacional Tingo María .....	81
53. Huevos de <i>Steatornis caripensis</i> .....	82
54. Polluelos de <i>Steatornis caripensis</i> en sus primeros días .....	82
55. Polluelos de <i>Steatornis caripensis</i> en sus primeros meses .....	83
56. <i>Steatornis caripensis</i> en etapa de volantón .....	83

## RESUMEN

La investigación se desarrolló en la Cueva de Las Lechuzas del Parque Nacional Tingo María, localizado con las coordenadas UTM 18 L 03872387 Este 8969980 Norte, se describió y caracterizó los sitios de anidamiento y la alimentación del guácharo en la Cueva de las Lechuzas; se determinó la influencia de la variación climática en la biomasa de los frutos y la frecuencia de uso de las especies consumidas en su alimentación que inciden en el desarrollo de los polluelos; y se correlacionó las precipitaciones, humedad relativa, horas de sol y las temperaturas máximas y mínimas con la abundancia de especies de frutos consumidos más frecuentes con el análisis de componentes principales (ACP) y regresión lineal múltiple. Se concluyó que los nidos de menor calidad y cantidad se ubican en las grietas; y forman un orden de graderías con un distanciamiento promedio de 33 cm.; donde existe una influencia directa en la variación climática con la biomasa, donde en el mes de marzo hay mayor cantidad de endocarpos; y las familias de especies de flora que frecuentemente consumen son: ANONACEAE, ARECACEAE, CLUSIACEAE, COMBRETACEA, EUPHORBIACEA, LAURACEAE, MYRISTICACEAE, MYRTACEAE, RUBIACEAE, FLACOURTIACEAE HUMERIACEAE , y ICACINACEAE; y se encontró que existe una correlación altamente significativa a la variable dependiente: Cantidad de endocarpos, con las variables independientes: Temperatura máxima y tiempo y/o época siendo estadísticamente indirectamente proporcional al modelo de regresión lineal múltiple:  $\text{cantidad} = 4446.7951 - 140.5275 \times (\text{Tmax}(\text{°C})) - 15.9389 \times (\text{meses})$

## I. INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Tingo María, una de sus principales razones para su creación, es por albergar un ecosistema frágil (Cueva de las Lechuzas) donde habita una importante población de “guácharos” (*Steatomis caripensis* Humboldt 1799) y se encuentra en la cadena de montañas que forman el paisaje de la Bella Durmiente. Además, esta especie frugívora cumple un rol clave como fuente de energía principal a la cueva, aportada en forma de guano y semillas regurgitadas, éstas se constituyen en hábitat y alimento para una serie de especies cavícolas y troglobias, entre las que pueden encontrarse especies endémicas e inclusive únicas (BORDON, 1959; y DOUROJEANNI, 1972). En los ecosistemas de cavernas o cuevas donde habitan estas aves, las poblaciones de guácharos y en especial en la etapa de polluelos son disminuidas por las colectas furtivas, usadas para la alimentación y la extracción de su grasa; pues se cree que posee virtudes medicinales. Sumándose a ello la fragmentación de los bosques por las actividades antrópicas que influyen en el clima y en la ecología del paisaje de este Parque. Estudiar esta ave, dentro del enfoque de la Conservación de los Suelos y Agua, se debe a la importancia del rol ecológico que cumple como buen dispersor de semillas de gran diversidad de especies forestales, palmeras y arbóreas, las cuales le permiten contribuir con la conservación de suelos forestales,

reforestar los claros de bosques, por la amplitud trófica que posee en sus grandes desplazamientos en búsqueda de alimentos.

El estudio de la alimentación de los guácharos en función de aspectos climatológicos nos permite conocer la salud del ecosistema y el ambiente en el cual se desarrolla una determinada especie. Las investigaciones de guácharos en estadíos tempranos son superficiales por lo que se desconoce, cual es su respuesta al cambio de los factores ambientales y su influencia en el éxito reproductivo de esta especie a nivel local. Siendo estos ecosistemas de cavernas ampliamente determinados por los cambios de: temperaturas, precipitaciones y humedad relativa.

Por esta razón el estudio de la alimentación del guácharo en relación con el cambio de estos factores es de gran interés para, aunar esfuerzos en la conservación de esta especie y por consiguiente la protección de los ecosistemas en que viven y las áreas de bosques donde se alimentan; por tanto con el presente trabajo se contribuye a la formulación de propuestas frente a los cambios del clima, planes de manejo de conservación de la especie, restauración de hábitats mediante plantas nativas, y a futuras investigaciones en otras áreas naturales protegidas con ecosistemas frágiles similares. Por lo tanto, en la presente investigación se formula la hipótesis: Existe influencia del cambio de la temperatura, precipitación y humedad relativa en la dieta del "guácharo" *Steatornis caripensis*.

El presente trabajo de investigación tiene los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

- Analizar la influencia de los factores meteorológicos en la alimentación y reproducción del “guácharo” *Steatomis caripensis* (Steatonitidae: Aves) en el Parque Nacional Tingo María.

### **Objetivos específicos**

- Describir y caracterizar los sitios de anidamiento y alimentación en la Cueva de las Lechuzas.

- Determinar la influencia de la variación climática en la biomasa de los frutos y la frecuencia de uso de las especies consumidas en la alimentación que inciden en el desarrollo de los polluelos.

- Correlacionar la precipitación, humedad relativa y temperatura máxima y mínima, horas de Sol, con la abundancia de especies consumidas más frecuentes.



## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Guácharo (*Steatornis Caripensis*)

El guácharo es probablemente una especie muy antigua, dado que la familia STEATORNITHIDAE puede haber surgido hace 50 millones de años cerca a la base de la radiación de Caprimulgiformes, posiblemente derivada de las Coraciformes, los guacharos aparentemente originados y diferenciados en Norte América y tiene la misma dieta moderna. El guácharo puede ser apreciado como especie reliquia en Sudamérica (OLSEN, 1987).

Los representativos ancestros de *Steatornis* de hoy podrían haber colonizado Sudamérica después del nexo de la unión de tierras en América Central que fue formado por cuanto el cambio climático en el pleistoceno los forzó a migrar al sur. Los guácharos estuvieron probablemente establecidos en Sudamérica durante el último periodo glacial. En condiciones calientes y húmedas durante los periodos interglaciares podrían haber causado la expansión a bajas montañas forestales sobre el cual dependieron los guácharos. Así mismo cada uno a su vez, puede haber facilitado la migración y la colonización de nuevos hábitats con subsecuentes establecimientos de nuevas colonias. Condiciones menos favorables pueden haber causado la reducción de algunos hábitats de bosque y la extinción de algunas colonias, y podría haber reducido el GEN FLOW, así que aquellos sobrevivieron.

Estas condiciones podrían haber producido un Bottleneck (efectos encontrados en una extinción local de linaje) en la población, de tal manera que la variabilidad genética podría haber sido reducida. Como las condiciones climáticas pueden llegar a ser favorables nuevamente, las subpoblaciones que fueron subdivididas por las condiciones climáticas pueden haber empezado a recubrir de este Bottleneck, nuevas mutaciones, aparentemente y con el restablecimiento del gen flow. Ellos podrían haber empezado a dispersarse a través de las subpoblaciones.

Actualmente se distribuyen desde Venezuela hasta Bolivia entre 2200 a 3000 m de altitud, estas aves anidan únicamente en cuevas y riscos (FLEKDSA & KRABBE, 1990; HILTY, *et al.*, 1986; y MEYER DE SHAUENSEE *et al.*, 1978). Se les conoce comúnmente con el nombre de "guacharos", se caracterizan por tener un color pardo – rufo con pequeñas manchas blancas que le dan un aspecto muy particular. En el Perú han sido reportados en distintos lugares: Tingo María, Cutervo, Pachitea, Machu Pichu, y La Convención (FJEKDSA & KRABBE, 1990; y WALKER, 2001) y la parte alta del Manú. (O. Mujica com per.), viven en colonias, durante el día permanecen el interior de las cuevas y salen en la noche para alimentarse, consumen enteramente frutas, especialmente de las palmeras (SNOW, 1979; BOSQUE & RAMIREZ, 1988; BOSQUE & DE PARRA, 1992; TANNENBAUM & WREGGE, 1978; y RAMIREZ, 1987).



Figura 1. Guácharo (*Steatornis caripensis*)

### 2.1.1. Descripción de nidos

HORNODAY (1885), citado por McATEE (1922) menciona que los nidos están formados de una masa considerablemente sólida, tirando a marrón, aparentemente consiste de las semillas no digeridas y cáscara de fruta expulsados de su boca y mezclado con el excremento de estas aves. ORTIZ (1979) los describe en forma de conos troncados de materia orgánica con materiales de barro, los materiales han sido depositados en capas concéntricas cuyas bases fueron de 40 - 45 cm de un lado a otro, 40 - 45 cm de alto y el piso superior de 25 cm de diámetro, circundado por un borde delgado vertical de 2 - 3 cm de alto, ubicando sus nidos sobre las salientes de las paredes de las cuevas. MEJIA & MONJARAS (2005), encontraron que los nidos presentan una

distribución espacial uniforme con un distanciamiento promedio de 33 cm. La mortalidad fue alta durante la nidada (41%) en el monitoreo de 65 nidos y estimaron el tiempo crítico para esta etapa del ciclo reproductivo en los primeros 70 días.

### **2.1.2. Huevos**

Ponen de 2 a 4 huevos durante los meses de mayo y junio, y ambos padres incuban durante aproximadamente 33 días. Durante la época reproductiva, la mayor parte de la puesta de huevo, ocurre en el término de abril y mayo. Pero los huevos ocasionalmente son puestos a mitad de marzo y a más tardar a mitad de julio. La mayoría de los nidos han criado aves por julio y agosto, y ocurre que dejan el nido a mediados de agosto y a lo largo de los primeros días de setiembre; unas cuantas aves dejan el nido a más tarde al final de setiembre (SNOW, 1978).

La mayor parte de huevos puestos (caídos) ocurrieron a finales de abril y mayo, pero otros huevos ocasionalmente fueron puestos más temprano, a mediados de marzo y a más tardar, a mediados de julio. La mayoría de los nidos tenían pichones por julio y agosto y los volantones ocurren a mediados de agosto, a más tardar, a finales de setiembre. Esta proyectada observación fue similar a la que observaron en la Cueva de los Tayos (TANNENBAUN y WREGE, 1976).

### **2.1.3. Ecología reproductiva**

DOUROJEANNI y TOVAR (1972) reportan un total de 400 individuos, los mismos que cuentan usando el método de Tapetum Lucidum,

muy someramente se refieren a los polluelos que se observan entre junio y julio, son muy gordos y frecuentemente caen de sus nidos y son vistos en los pisos de las cavernas.

SNOW (1962) a las 10 semanas de nacidas, las crías tienen 50 por ciento más de peso que sus padres. El cuerpo de los polluelos está lleno de grasa y se sabe que éstos comen un cuarto de su peso cada noche. SNOW (1979) en una investigación realizada en Morona - Santiago, provincia de Ecuador reporta mediciones y pesos de pichones los cuales separa en 03 estadios, los de 60 a 70 días con un peso promedio de 228 g. y 125 mm de ala, 80 días 165 g. y 244 mm y de 100 días 181g y 279 mm Los pichones nacen con poco plumaje. A medida que van naciendo sus plumas definitivas, pierden peso y se preparan para sus vuelos nocturnos.

ROCA (1994) menciona que en Venezuela, los guácharos se reproducen una vez al año, la reproducción dentro de una colonia es moderadamente sincronizada y el periodo reproductivo se extiende desde marzo a setiembre. Al final de la estación reproductiva, la mayoría de los guácharos migran al sureste, a otra cueva con características comunes. Los guácharos empiezan a dejar la cueva en poco tiempo después que los polluelos abandonan los nidos y no hay prejuicios o parcialidad por las clases de edad. SNOW (1979) y ROCA (1994) indicaron que la migración post reproductiva es incompleta; entre 51 y 27% de la colonia permanecen en la cueva del guácharo durante la no estación reproductiva. ROCA (1994) postuló que la escasez de alimento dispara la migración y que aquellas aves que

permanecen en el interior son probablemente más viejas o débiles para el viaje. Regresan en marzo coincidiendo con el principio de la estación reproductiva y la mayoría de los adultos retornan a aparearse, construir o reconstruir los mismos nidos. (SNOW, 1961; BOSQUES y RAMIREZ, 1988; y ROCA, 1994).

TANNENBAUM & WREGG (1978) hicieron un detallado estudio de los guácharos y no muestran referencia de una gran salida masiva de la cueva. Es posible luego predecir que la migración post reproductiva es un evento más reciente o que esto no ocurre cada año.

Los guácharos son altamente móviles, durante la estación reproductiva sus rangos que distan a su cueva, pueden expandirse sobre un área superior a los 96.3 km<sup>2</sup>, con una distancia máxima entre las localidades de alimentación de alrededor de 150 km. Durante su dispersamiento post reproductivo, ellos son capaces de volar 240 km en una noche en búsqueda de su alimento (ROCA 1994). El espacio de nidificación es muy limitado en las cuevas donde los guacharos son hallados, cuando los adultos retornan a la reproducción, ellos tienden a ocupar el mismo nido. Un pequeño joven debido a su inexperiencia en apareamientos permanece como flotante en las colonias y no puede reproducirse. No todos retornan a la cueva para reproducirse deben hacerlo en la otra cueva donde migran. ZEBALLOS, H. *et al.* (2005) la población total de guácharos en la Cueva de las Lechuzas se mantiene constante entre diciembre a mayo con  $2981,6 \pm 89.5$  guácharos, antes y durante los meses de cría. En junio la población baja notablemente a un 20% de total inicial, indicando que la migración del grueso de la población ocurre después de la reproducción.

#### **2.1.4. Ecología trófica**

**Relación fruto y aves.** Cuando los frutos van a ser ingeridos por aves, estos no se caen de los árboles, tienen un tamaño reducido, presentan coloraciones vistosas y normalmente carecen de aroma (plantas ornitocoras) (WHITMORE, 1990). Igualmente esta diferenciación influye en los patrones de distribución de las especies vegetales. Existe una relación entre el tipo de fruto y el grupo ecológico al que pertenece la especie vegetal y por ende con los vectores. Los frutos pequeños y en gran cantidad típicos de los no especializados son los propios de la vegetación secundaria, para la que es ventajoso atraer, cuanto más diferentes tipos de frugívoros, mejor para favorecer la dispersión de las semillas. Las inversiones de recursos en cada semilla son pequeñas (SNOW, 1981).

#### **2.1.5. *Steatornis caripensis* y frutos del bosque.**

Se han seleccionado como probables bioindicadores, gracias a sus requerimientos específicos tanto de hábitat como de dieta. Teniendo en cuenta el tamaño de sus zonas de desplazamiento, es posible determinar el estado de conservación de la biodiversidad a niveles regionales, locales, teniendo en cuenta que su rango de desplazamiento puede alcanzar más de 100 km por noche.

En la zona de Tingo María se alimentan de 13 especies de palmeras y 8 de otras especies de árboles (DOUROJEANNI y TOVAR, 1972), y principalmente de la palmera pijuayo (*Bactris*) y yutubanco (*Erythroxylon*). La nómina actual es de 32 especies (Cuadro 01) de acuerdo a los estudios de CARTAGENA (2007) refiere 6 familias ARECACEAE, FABACEAE,

GUTTIPERAE, ICACINACEAE, MORACEAE, MYRISTICACEAE, la familia que mayor representatividad tuvo fue la ARECACEAE con 13 especies diferentes, y 13 especies posibles por identificar.

Cuadro 1. Lista de especies arbóreas y palmeras consumidas por los guácharos.

FAMILIA	ESPECIE	N.COMUN
ARECACEAE	<i>Socrotea exorrhiza</i> C. Mart.	Casha pona
ARECACEAE	<i>Iriartea</i> sp.	Ponilla
ARECACEAE	<i>Euterpe precatonia</i> Mart.	Huasái
ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i> R&P	Huacrapona
ARECACEAE	<i>Jessenia bataua</i> Burret.	Ungurahue
ARECACEAE	<i>Aiphanes deltoidea</i> Burret.	Shica shica
ARECACEAE	<i>Oenocarpus</i> sp. Karst	SINAMI
ARECACEAE	<i>Oenocarpus balickii</i> Kanh	Sinamillo
ARECACEAE	<i>Mauritiella aculeata</i> (HBK)	Aguajillo
ARECACEAE	<i>Mauritiella</i> sp	Aguajillo, aguaje enano
ARECACEAE	<i>Phoenix</i> sp.	
ARECACEAE	<i>Wettinia angusta</i> Poepping	Ponilla
ARECACEAE	<i>Socrotea salazarii</i> H. Moore	Ponilla
FABACEAE	<i>Swartzia polyphylla</i> A Dc.	Cumaceba
GUTTIPERAE	<i>Symphonia</i> sp.	Azufre huayo
ICACINACEAE	<i>Poraqueiba sericea</i> Tul	Humarí
MYRISTICACEAE	<i>Virola pavones</i> A.C. Smith	Aguano cumala
MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i> R&P	Mashonaste, Tulpay
MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>	Machinga
Sin identificar	13 especies posibles	

Fuente: CARTAGENA, 2007

BOSQUE *et al.*, (1994) menciona que en el estudio de la dieta de una colonia de guácharos al noreste de Venezuela (Caripe, Estado Monagas), desde julio de 1985 hasta enero de 1988, los Guácharos consumieron las



frutas de aproximadamente 32 especies de árboles, de los cuales 19 pertenecieron a la familia Lauraceae, 9 a Arecaceae, 3 a Burseraceae y 1 Araliaceae. La contribución porcentual de cada una de estas familias a la dieta, estimada mediante la recolección de las semillas regurgitadas por adultos y pichones de la colonia, fue: Lauraceae 43.9%, Palmae 46.5%, Burseraceae 9.3% y Araliaceae 0.4%. Sin embargo, considerando el porcentaje de pulpa consumida, las lauraceas 47.1% fueron más importantes que las Palmas 22.1% y las Burseraceae 30.7%. La mayoría de las especies de Lauraceae, mostró un período de fructificación bien definido mientras que las palmas, en contraste, fueron poco estacionales. *Dacryodes trinitensis*, la principal Burseraceae de la dieta, fructificó a intervalos supra-anales.

FUNCK (1845), citado por McATEE (1922) menciona que los guacharos en Trinidad toman sus frutos enteramente de 3 familias y en las siguientes proporciones: Arecaceae 52%, Burceraceae 25%, Lauraceae 23%, todos estos frutos no tienen suculentos pericarpios, incluyendo una única semilla. El análisis de pericarpio de algunos frutos de cada familia mostraron que son altos en proteínas (9 - 14% peso seco), y grasa 24 - 44% peso seco). El análisis de estos pericarpios secos mostraron ser 11% grasa, 9 % proteína, 70% carbohidrato, ceniza y fibra cruda y 10% de humedad residual; frutos de palmeras en *Bactris sp.* proteína 13%, grasa 39%, *Jessenia oligocarpa*, proteína 5%, grasa 21%.

La más sorprendente diferencia entre la dieta de los guacharos en Trinidad y los Tayos es la carencia de Lauraceae en Los Tayos. Dos especies

de Lauraceas aclaran 5% de la muestra aleatoria tomada en Los Tayos comparándose 15 especies de lauraceas justificando el 23% de todas las semillas tomadas en Trinidad.

#### **2.1.6. Eficiencia digestiva en los polluelos de guácharo**

Recientes estudios han demostrado que las diferencias en el grado de frugivoría entre las especies de aves puede ser explicado en términos de diferencias en la fisiología digestiva de las aves y la composición de nutrientes de los frutos de las plantas que se alimentan (LEVEY, 1987; STUDIER *et al.*, 1988; LEVEY y GRAJAL, 1991); el índice de desarrollo lento y los depósitos en grasa son considerados una consecuencia de la alimentación rica en lípidos pero una dieta pobre de nitrógeno (SNOW, 1962; y RICKLEFS, 1976) porque el contenido de proteína de los frutos es generalmente bajo, proteína antes que energía, parece limitar el desarrollo de estas especies (SNOW, 1962) y en frugívoros en general. Por lo tanto, como una adaptación al bajo contenido de proteína de la dieta. Los guacharos presentan una alta digestibilidad de la proteína, caracteriza a los polluelos frugívoros y probablemente a los adultos.

Los guacharos frecuentemente seleccionan frutos con alto contenido de lípidos, aunque la proteína contenida en sus frutos es generalmente bajo, en efecto para acumular suficiente nitrógeno para el desarrollo de los polluelos deberían acumular grandes cantidades de energía en sus depósitos de grasa (SNOW, 1952; y RICKLEFS, 1976). En adición los polluelos de los guacharos pueden selectivamente eliminar la grasa no digerible para llevar el índice de nitrógeno a energía de la dieta más en línea

con sus necesidades, obteniendo que la digestibilidad de la grasa es 80% fue más baja que la digestibilidad de la proteína 87.6%.

### **2.1.7. Dieta y estación reproductiva**

En la Cueva del Guácharo, los frutos de Lauraceae, Burceraceae y Arecaceae son los principales alimentos suplementarios durante la estación reproductiva, pero durante la no estación reproductiva las aves no cuentan mayoritariamente con Lauraceae (TANNEMBAM & WRENGE, 1978).

El período reproductivo de los Guácharos coincide con el período de máxima disponibilidad de frutas de Lauraceae. Las frutas de los laureles más importantes de la dieta comenzaron a madurar en marzo durante el período previo a la postura de los huevos y alcanzaron un máximo desde abril, cuando comienza la postura de los huevos, hasta julio, cuando la mayoría de los nidos tienen pichones grandes.

Durante la mayor parte de la estación no reproductiva los Guácharos dependieron principalmente de las frutas de palmas. La pulpa de las lauraceas consumidas tiene en promedio en base a la materia seca un alto contenido de lípidos 49.6% y de energía (31.8 kcal por g) y un contenido de Nitrógeno de 1.47%. Las palmas presentaron un menor contenido de lípidos 12.5% y de energía (23.2 kcal por g) y un contenido de nitrógeno de 1.52%. Las Burseraceae fueron más ricas en nitrógeno 2.38%.

Hay ejemplos de aves en las que los picos de reproducción no coinciden exactamente con los del alimento, esto puede estar relacionado con que en el trópico, donde el mínimo de huevo es bajo y la supervivencia de las

crías puede depender ocasionalmente del que al momento de su salida del nido e independización de sus padres, exista una gran oferta de alimento en el bosque donde se alimentan (STUTCHBURY & NORTON, 2001).

## **2.2. Influencia del clima**

Hay varios estudios en aves como el de YOUNG (1995), y el de ROTEMBERRY & WIENS (1989), que han tratado de dilucidar la relación entre la estacionalidad reproductiva y la precipitación y la temperatura. En ambos casos encontraron que la precipitación no tiene incidencia directa en la reproducción sino que ésta relacionada con la abundancia de alimento o de depredadores y que estos factores si pueden a su vez regular los procesos reproductivos en las aves. Este tipo de causalidad se denomina causa última, corresponde a las razones evolutivas que han llevado a que procesos reproductivos sucedan en cierto momento y no en otro.

El estudio de la ecología reproductiva en aves, es considerado como una herramienta importante para la detección del estado de salud poblacional y de las condiciones de los hábitats en los que se encuentran (MARTIN & GEUPEL, 1993). Es importante para los investigadores conocer cuáles son estas interacciones entre las especies y su medio ambiente, para así ser consciente de sus necesidades y requisitos y así permitir actuar en beneficio de la especie y su entorno.

### **2.2.1. Amenazas y adaptación**

TANNENBAUN & WREGE (1978) concluyeron que la enorme colonia de guacharos puede coexistir con las actividades agrícolas de los alrededores. En el área del Caribe, agricultores selectivamente prescinden de ciertos árboles de lauráceas para la sombra de sus plantas de café y de aquellos árboles que sustentan a las aves durante la estación reproductiva, al contrario las palmeras han ido dejando libre del área, el número de palmas que permanecen cerca de la cueva.

Las actividades de la agricultura han sido intensificadas, la migración post reproductiva es un reciente evento. Esto indica rápidamente un deterioro en las condiciones del forrajeo que podrían amenazar la colonia del Caribe. La existencia de movimientos locales de los guacharos tiene una importante consecuencia en el diseño de la estrategia de conservación para estas especies, creadas como área de refugio y, a través de la cueva podría probar ser insuficiente para su papel de conservación.

Tradicionalmente en la localidad de las Indias, los lugareños cosechan a los guacharos juveniles cada año en abril, esto es una amplia cultura tradicional, la proporción tomada es probablemente ser sostenida en el tiempo, indicando un total de la población adulta.

### **2.2.2. Algunas características del nicho de los frugívoros**

FOSTER (1990) sin excepción, refiere a que estudios fenológicos de comunidades o especies vegetales de los trópicos muestran que la

producción de los frutos no es constante a lo largo del año, si no que muestra fuertes variaciones estacionales. Los picos que muestran la fructificación tienden a coincidir con picos de la precipitación y mientras más variable es la precipitación a lo largo del año, más variable también es la cantidad de frutos que se produce. Además de esta variación estacional, hay variaciones entre año, en la cantidad de frutos que producen. El neotrópico, entonces, no es una zona de abundancia y presenta épocas de hambruna. Las épocas de hambruna son críticas en el control de la abundancia de los frugívoros y del gran número de especies vegetales neotropicales que producen frutos diseminados por frugívoros, algunas parecieran ser de importancia sobresaliente en épocas que de otro modo serian de escasez severa.

FLEMING *et al.* (1987) propuso que a tales especies vegetales se les denomine especies claves (trad. del ingles keystone species) puesto que de no estar presente estas especies en un determinado hábitat, los frugívoros se extinguirían a causa de las épocas de hambruna. Entre tales especies claves figuran las especies de *Ficus* (MORACEAE). Es evidente que además de suministrarse en cantidades muy variables a lo largo del año, los frutos se presentan en cantidades que varían mucho de un lugar a otro en una determinada época. Esto es obvio y depende en gran medida de la distribución de las plantas en el hábitat (FLEMING *et al.*, 1987).

JANSON (1983) cita que otra característica importante en el nicho, es la gran variación de tamaño, el grado de protección y valor nutritivo de los

frutos y que conviene identificar el síndrome general de diseminación por vertebrados.

FLEMING *et al.*, (1987) refiere que, ahora estudios más detallados revelan nuevas relaciones y adaptaciones de las características de los frutos a las de los frugívoros. De importancia fundamental es el tamaño del fruto. En aves y murciélagos frugívoros. Por ejemplo hay una correlación positiva fuerte entre el tamaño del cuerpo y el tamaño de los frutos que se consumen.

### **2.3. Zona kárstica, Tingo María**

En la región natural llamada Rupa Rupa, ubicada en la cuenca del río Huallaga junto a Tingo María, las series mezoicas de calizas alcanzan espesores extraordinarios y la morfología de los relieves que éstas forman han evolucionado bajo las condiciones de clima (MARTONNE, 1964); la densa vegetación de la selva cubre casi totalmente las cumbres y los valles. El clima es el correspondiente a la llamada "Tierra caliente", con temperaturas medias de unos 25 °C y un promedio de precipitación que incluso puede superar los 3500 mm anuales. No existe estación seca propiamente dicha, tan sólo durante los meses de julio, agosto y septiembre se observa una ligera disminución en el régimen de lluvias. La fauna y la flora de la selva Rupa Rupa, son de una variedad infinita y dan al paisaje una personalidad inconfundible, llena de extraordinaria belleza.

El karst de Tingo María, tiene las características climáticas del lugar netamente tropicales, le confieren un sello característico, facilitando al propio tiempo, el desarrollo de extensos sistemas subterráneos. Sin embargo,

esta región así como toda la cuenca media del Huallaga, también es de interés kárstico. La Bella Durmiente, es un conjunto de cumbres calizas, situadas al sur oeste de Tingo María, que ocupan unos 50 Km<sup>2</sup>.

### **2.3.1. Descripción geográfica y geomorfológica**

Se le da el nombre de la “Bella Durmiente” a la silueta que termina en la crestería de un conjunto de relieves calizas, dispuestas a modo de arco cuya convexidad mira hacia Tingo María. El macizo limita al este con el río Huallaga y al norte con el río Monzón. Ambas corrientes confluyen al pie del ángulo noreste de la Bella Durmiente, Por el borde occidental tiene al Cerro Blanco y la quebrada de río Oro y por el sur del Valle del río Santa. Al norte del macizo en cuestión, a la orilla izquierda del río Monzón, los materiales de calizas se extienden para formar las cumbres del cerro Cotomono.

Los cerros que dan lugar a las estribaciones que se desprenden de las cadenas orientales y septentrionales de la cadena principal se elevan hasta 300 y 500 m por encima de los llanos aluviales circundantes. Al este del río Huallaga, al oeste del río Oro (Cerro Quemado), al sur del Bambú Pata y parte del valle del río Santa, se extienden los materiales detríticos finos (arcillas y areniscas) de las llamadas “capas rojas” (DOLLFUS, 1965). Estas forman colinas redondeadas con vertientes que evolucionan por soliflucción de los materiales limo arcillosos rojos.

Tanto las calizas como las capas rojas han sido consideradas como mesozoicas (BELLIDO y SIMONA, 1957). La calizas, atribuidas al Jurásico, en Tingo María, generalmente se presentan formando series de gran



potencia, con buzamiento muy acentuados. Los intervalos entre planos de estratificación son casi siempre grandes, alcanzando hasta 5 m. La red de diaclasas es así mismo poco tupido, siendo sus intervalos comprendidos entre 2 y 4 m. Estas calizas tienen grano fino, son muy compactas y contienen con frecuencia nódulo de silicio. Estos materiales están sometidos a un régimen de gran pluviosidad (3500 mm anuales) y temperaturas elevadas. Bajo estas condiciones las calizas han sido modeladas a modo de sierras con multitud de picos más o menos aislados, entre los que median depresiones cerradas. Las cumbres son redondeadas y las paredes verticales. En la base de los cerros de la parte norte del macizo, lindante con el valle del río Monzón, se sitúan varios puntos de urgencia, destacando entre ellos el de la quebrada de Las Lechuzas.

Una de las características más importantes que se observan al pie de los farallones de esta parte es la presencia de grutas llamadas "pie de ladera" (NUÑEZ y JIMÉNEZ, 1967). Unas son de escasa profundidad y en ocasiones se ven inundadas por el agua que encharcan en la base de las vertientes, o bien constituyen fuentes ocasionales de emisión del agua infiltrada en los hoyos y quebradas del interior del macizo. Otras cuevas se abren a niveles más altos, son profundas y han servido de cauce a corrientes subterráneas. El karst de Tingo María consiste en un macizo integrado por numerosos cerros de aspecto cónico, entre los cuales se abren múltiples depresiones cerradas, angostas, sin fondo llano, y que se está excavando en función de una circulación hipogea atraída por un nivel de base, determinado por los grandes ríos hipogeos, que rodean el macizo, la circulación kárstica esta polarizada hacia el valle del río Monzón.

### **2.3.2. Cueva de las lechuzas**

Esta impresionante caverna es conocida por los indígenas desde el tiempo inmemorial. En el siglo pasado ya fue citado por RAIMONDI (1942). La cueva de los guácharos es uno de los sitios más visitados del país en el sistema de áreas protegidas (más de 18,000 visitantes en el 2001) (INRENA, 2003), y uno de los que más aporta económicamente al sistema de Parques. Sin embargo, la vulnerabilidad del sistema y factores adversos que lo afectan hacen necesario sentar las bases científicas para contar con planes de Gestión de sus Recursos Naturales, que contemplen un sistema de monitoreo que permita detectar y predecir, así como mitigar, los impactos que la afectan.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Descripción de la zona de estudio

##### 3.1.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Parque Nacional Tingo María (PNTM) que se localiza en la selva alta, en el departamento de Huánuco, provincia de Leoncio Prado, entre los distritos de Mariano Dámaso Beraún y Rupa Rupa.

Cuadro 2. Coordenadas del PNTM

<b>Coordenadas UTM del PNTM</b>	
8958320 N	8969980 N
386220 E	393 515 E
<b>Coordenadas geográficas</b>	
09° 19'31" S	75°58'27" W
09°26' 2" S	76° 2' 51" W

La Cueva de las Lechuzas está ubicada en la Zona de Uso Turístico del Parque Nacional Tingo María (PNTM) dentro de las siguientes coordenadas UTM 18 L 03872387 E 8969980 N, a una altitud de 876 msnm. La gran boca de entrada de 20 x 30 m se abre en medio de un farallón calizo envuelto en una tupida vegetación tropical a unos 20 m por encima del nivel de la resurgencia. Su altitud es de 710 m. Luego se accede a un amplio salón de 45 m de ancho, con presencia de estalactitas y estalagmitas y que en parte de sus paredes se muestra huellas de disolución.

Luego existe una gran galería de unos 25 o 30 m de ancho por 20 o 30 m de alto a modo de un verdadero túnel, se prolonga hasta 220 m de la

entrada. En este espacio los depósitos litoquímicos son muy escasos, a excepción de una impresionante cascada estalactítica, desarrollada en el lado occidental del conducto y de la colada estalagmitita que obstruye el extremo meridional de esta galería. La morfología generalmente es de erosión – corrosión.

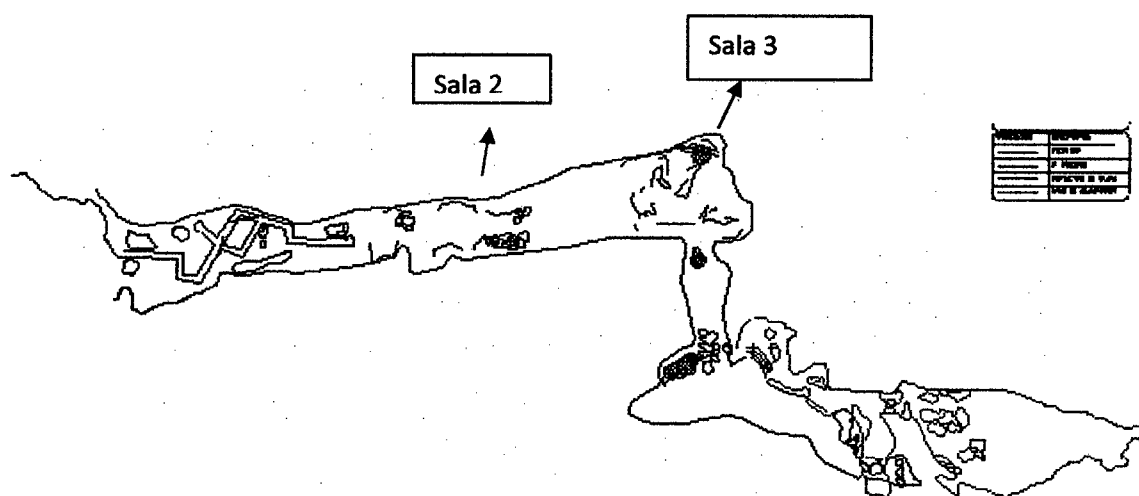


Figura 2. Plano de distribución de La Cueva de las Lechuzas indicando las líneas rojas sitios de anidación y dormitorios

### 3.1.2. Condiciones climáticas

Registra una temperatura máxima media anual de 29.8 °C y una temperatura mínima media anual de 19.2°C, siendo la temperatura anual de 24.5°C. La humedad relativa anual es cercana al 80% y una precipitación media anual de 3300 mm. La época de lluvias comienza en octubre y se prolonga hasta abril.

### 3.1.3. Relieve y suelos

El PNTM se extiende sobre la totalidad de la pequeña cadena montañosa de la Bella Durmiente, motivo por el cual su relieve es muy

escarpado y accidentado, con excepción de algunas pequeñas terrazas. Las pendientes son muy pronunciadas, superando en la mayor parte de los casos los 45° de inclinación; también abundan las paredes rocosas de 300 a 500 metros de altura. El parque se encuentra entre los 650 y los 1808 metros sobre el nivel del mar. Sus suelos son pocos profundos y pedregosos, son muy susceptibles a la erosión, se pueden apreciar diversos afloramientos de rocas y signos de deslizamientos naturales. Gran parte del PNTM es Kárstico o calcáreo, típicamente caracterizado por su alcalinidad, contenido de fragmentos residuales de roca y alta tasa de infiltración (PLAN MAESTRO, 2003).

#### **3.1.4. Ecología**

Según el Plan Maestro del Parque Nacional del 2003, el área corresponde a la formación de bosque muy húmedo premontano tropical (bmh - PT), cuenta con las condiciones climáticas siguientes:

- Biotemperatura máxima media anual: 25.6°C
- Biotemperatura mínima media anual: 18.5°C
- Humedad relativa media anual: 76-80%
- Promedio máximo de precipitación anual: 4373mm.
- Promedio mínimo de precipitación anual es de 2193mm.
- Altitud: 600 a 2000 m.s.n.m.
- Tipo de Bosque: Bosque muy Húmedo Premontano Tropical (bmh-PT)

## **3.2. Materiales y equipos**

### **3.2.1. Material biológico**

Los materiales biológicos son: Frutos de árboles forestales, arbustos y palmeras; y *Steatomis caripensis* en diferentes estadios de su desarrollo.

### **3.2.2. Material cartográfico**

Los materiales cartográficos son: Mapa forestal, mapas de zonas de uso del PNTM, Mapa del PNTM; y el Plano de la Cueva de las Lechuzas.

### **3.2.3. Material de campo**

Los materiales de campo son: tijera telescópica; tijera podadora; bolsas de plástico gruesa, y cuerdas; pilas alcalinas; linternas frontales; wincha de 60 m.; frascos; trampas para semillas; caja de guantes quirúrgicos; plumones de tinta indeleble; libretas de campo.

### **3.2.4. Material de gabinete**

Los materiales de gabinete son: Manuales de identificación y claves de plantas del neotrópico; Manual de monitoreo de Aves; Bisturí; Alcohol (20 lt); e información meteorológica.

## **3.3. Metodología**

### **3.3.1. Fase pre campo**

Se recopiló, analizó y evaluó la información existente sobre la zona de estudio, referido a los aspectos ecológicos, biológicos, sociales, económicos y culturales de *Steatomis caripensis* y el Parque Nacional de Tingo María. Se utilizó la cartografía del Parque Nacional Tingo María, para la delimitación

biofísica mediante imágenes de satélite Landsat del año 1998, y la Carta Nacional del empalme 19 k, a escala 1:100 000.

### **3.3.2. Fase de campo.**

#### **3.3.2.1. Metodología para la dieta de *Steatornis caripensis* en la variación estacional del clima.**

Se utilizó el mapa de sectorización elaborado por el proyecto de investigación: "Metodología para el monitoreo y conservación de la biodiversidad en la cueva de los guácharos del Parque Nacional Tingo María" (CONCYTEC, 2004). Para el estudio de la dieta de los guacharos, se ubicó 20 trampas debajo de los nidos y dormideros, donde más adelante fueron cuantificadas el total de semillas regurgitadas por estas aves por medio de trampas de endocarpos colocadas debajo de los nidos y dormideros. Las trampas abarcaron una muestra equivalente al 10% del área total de caída de los endocarpos y fueron dispuestas estadísticamente aleatorizadas al azar. Cada trampa consistió en una malla milimetrada cuadrada (1m<sup>2</sup>) sostenida por cuatro parantes a 1m del suelo. Las semillas de las trampas fueron recogidas cada semana, determinando las especies con las muestra obtenidas de la cueva de las lechuzas.

Se recolectaron los diferentes frutos y endocarpos de cada trampa, en bolsas de plástico; la recolección se realizó durante los meses de febrero a enero, cada semana, siendo puestas en bolsas de plásticos y etiquetadas según cada trampa.

Se estimó la cantidad de biomasa ingerida (pulpa de los frutos) extrapolando la cantidad de pulpa que contiene cada fruto de acuerdo con su tamaño y especie, en base a frutos previamente medidos y analizados.

El tamaño de los frutos y endocarpos se midió con vernier digital (precisión 0,01 mm) y se consideró tanto el largo como el ancho de los frutos, el peso fresco de los frutos se obtuvo con una balanza digital (precisión 0,01g) y se recolectaron muestras botánicas de cada uno de los individuos estudiados con tijera telescópica y podadora, luego fueron clasificadas en el Herbario de la Universidad Nacional Agraria de la Selva y en el Herbario de la Universidad Nacional de San Marcos y con el apoyo de especialistas botánicos con el que cuenta esta institución. Se recopiló las fotografías respectivas del fruto y se elaboró una ficha descriptiva para su rápida identificación.

#### **3.3.2.2. Metodología para el estudio de la reproducción en el monitoreo de nidos**

Para ubicar la zona a muestrear se realizó la búsqueda de los nidos en la sala 2 y 3 (Figura 2), escalando hasta los sitios de anidación, que se encuentran a 30 m y 50 m de alto respectivamente, siendo poco accesible el ascenso a estas plataformas rocosas. Se utilizó equipos para escalar y linternas frontales para tener libres las manos, los nidos fueron caracterizados determinando su composición, forma y distribución en el sitio de anidación de cada sala y se realizó un conteo general de todos los nidos encontrados en cada sala (Figura 2).



Durante las visitas a los nidos se minimizó la perturbación de las aves, siendo el acercamiento silencioso, procurando no ser visto por el ave. El contenido de los nidos fue verificado mientras no estuvieron los adultos en el lugar. Se trató de no espantar a las aves de sus nidos, sólo en casos extremos en que no fue posible apreciar el contenido del nido.

Se realizó la actividad a las 8.30 pm de la noche aproximadamente para evitar la presencia de los guácharos, cuando ellos abandonan sus nidos para el forrajeo nocturno (tiempo estimado por los resultados obtenidos de los censos mensuales de estas aves). Se identificaron la cámaras de refugios de los guácharos, accesible a escalar para el muestreo ubicada en la sala 2 (Figura 2) determinando el área de estudio en esta sala por el mayor número de nidos activos encontrados; se procedió a medir la altura, ancho y el largo de la cámara; se realizó un mapeo de nidos activos, considerando como nidos activos a todo aquel en el que se observa la presencia del material de nidificación, al menos un individuo de la pareja con huevos o pichones, y fueron codificados con placas metálicas numeradas para el seguimiento del estudio desde la puesta del primer huevo hasta el último polluelo volantón que deje el nido. La frecuencia del monitoreo fue de dos veces a la semana, según el desarrollo de los polluelos.

Los huevos fueron marcados utilizando lápiz carbón y codificados según el número de orden de puesta para aquellos casos en las cuales era posible determinarlos en el nido respectivamente; para medir el peso de los huevos, se utilizaron una balanza digital (precisión: 0,1 g), las medidas de largo y ancho se tomaron con vernier digital (precisión 0,01 mm).

Posteriormente, cuando se encontró polluelos se procedió a tomar las medidas biométricas respectivas, para documentar su crecimiento hasta el momento que podían volar. Se tomaron las medidas de los pesos de los pichones desde su nacimiento (identificado sobre restos de huevos) con balanza digital (precisión: 0,1 g), cada cría de guácharo fue identificado de acuerdo al orden de eclosión mediante la colocación de un hilo de diferente color sujetado al tarso.

### **3.3.3. Fase de gabinete**

#### **3.3.3.1. Descripción y caracterización de los sitios de anidamiento y alimentación**

Para determinar los parámetros de la descripción y caracterización de los sitios de anidamiento y alimentación, como base al trabajo se consideró las medidas de tendencia: la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación (PIMENTEL, 1996); las variables consideradas fueron números de huevos, largo, ancho, borde y hondura del nido; los resultados fueron comparados al trabajo realizado por SNOW (1978), sobre la reproducción de los guacharos.

Se realizó una descripción botánica de los frutos y endocarpos, encontrados en los nidos de los guacharos, clasificándolo por familia, género y especie, luego fueron comparados al trabajo de DOUROJEANNI (1972), quien reporta a las especies forestales encontrados en el PNTM.

### **3.3.3.2. Análisis de la influencia de la variación climática en la biomasa de los frutos y la frecuencia de uso de las especies consumidas en la dieta del guácharo que inciden en el desarrollo de los polluelos**

Para el análisis de influencia climatológica para los frutos (endocarpos), se utilizó una estadística simple, donde se consideró el valor mínimo, máximo y la desviación típica, se contrastó las variables en estudio (cantidad de endocarpos, precipitación, temperatura máxima, temperatura mínima, horas de sol y humedad relativa) con la matriz de correlación de Pearson, luego a estas variables se analizaron sus componentes principales (ACP), para identificar la significancia y la correlación de las variables entre ellas, y para afirmar la correlación de las variables se usó los cosenos cuadrados; luego los resultados fueron comparados los trabajos realizados por: YOUNG (1995) y ROTEMBERRY & WIENS (1989), que consiste sobre las relaciones climáticas en función de la reproducción de los guacharos.

Para la frecuencia de los frutos (endocarpos) de las especies forestales consumidas en la dieta del guácharo en función de sus características morfométricas (peso, culmen, alto de pico, ancho de pico, comisura, ala, tarso, y cuerpo total), para ello se usó la estadística simple (datos mínimos, máximos y desviación típica), seguidamente se realizó una matriz de correlación de Pearson, para determinar la relación que existe entre las variables; analizando los componentes principales (ACP) (variables que identifican el modelo), luego se calcularon los vectores propios, carga factorial, y la correlación entre variables y los factores del (ACP); para autenticar la

correlación de las variables se usó a los cosenos cuadrados de las variables de la morfometría. Estos datos fueron comparados a los trabajos realizados por: SNOW (1962), ROCA (1994), y DOUROJEANNI y TOVAR (1972), que consistió en la evaluación de las características morfométricas de los guacharos en función al tiempo. El análisis de componentes principales fue desarrollado en el software estadístico STATISTIC 4.0 y en el Office EXEL versión 2007.

### **3.3.3.3. Correlacionar las precipitaciones, humedad relativa y las temperaturas máximas y mínimas con la abundancia de especies más frecuentes**

La correlación del clima (precipitación, temperatura máxima, temperatura mínima, horas de sol, y humedad relativa) se realizó en función con la abundancia de las especies más frecuentes; para ello se usó la estadística simple (valor mínimo, máximo y desviación típica), para luego usar la matriz de correlación climatológica, a ello se realizó un análisis de varianza de regresión lineal múltiple, donde el F calculado se comparó con el F tabular, y se contrastó las variables con los parámetros del modelo (t estadístico), y finalmente se calculó los coeficientes estandarizados de las variables altamente significativas al modelo de regresión lineal múltiple; estos fueron comparados a los trabajos realizados por: YOUNG (1995) y ROTEMBERRY & WIENS (1989) sobre análisis climatológico en la reproducción de los guacharos. La evaluación y cálculo de estos parámetros fue desarrollado en el software estadístico SPSS 12.0 y en el Office EXEL versión 2007.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Descripción y características de la ecología reproductiva de (*Steatornis caripensis*) en la Cueva de las Lechuzas**

#### **4.1.1. Sitio de anidamiento de los guacharos**

Los nidos más sólidos y de mayor esfuerzo empleados en la construcción se encuentran ubicados en las plataformas rocosas y los de menor complejidad constructiva (menor calidad) y cantidad se ubican en las grietas, éstos últimos pertenecen a las aves jóvenes. Se observa en la sala un orden de tipo graderías con un distanciamiento promedio de 33 cm entre nido y nido (Figura 3).

El tamaño de la colonia de guacharos es probablemente no limitado para los sitios de anidación, el total de esta sala no es usado. Sus nidos están conformados de regurgitos de semillas en descomposición, excretas, y materia orgánica en un estado sólido, manteniendo una forma circular achatada en los bordes, con una ligera hendidura, altura, largo, ancho, y borde de los nidos (Figura 4).

Se encontraron los nidos en forma circular achatada a los extremos y con medidas promedios bastante bajas que para la población de guácharos en San Marta – Ecuador, que reporta ORTIZ (1979), evidenciando que los individuos tendrían mayor tamaño que los reportados en la Cueva de las

Lechuzas del Parque Nacional Tingo María, este efecto está relacionado directamente con aspectos climatológicos, ya que la ciudad de Tingo María – PNTM, cuenta con una alta precipitación anual promedio de 3300 mm (PLAN MAESTRO, 2002).

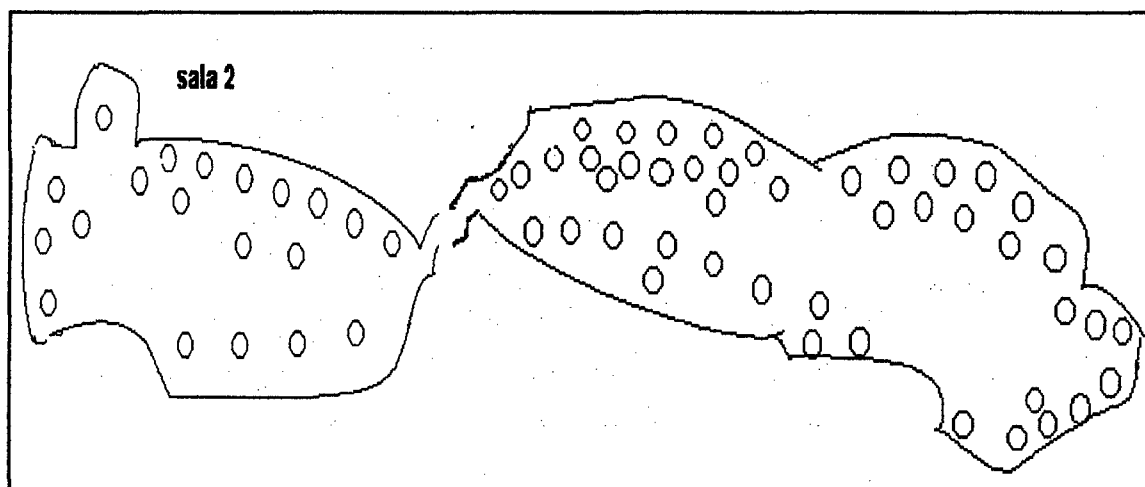


Figura 3. Distribución de los nidos en la sala 2



Figura 4. Nido en plataforma rocosa

Cuadro 3. Características de los nidos del guacháro

Nº de Muestra	Código de nido	Nº de huevos	Largo (cm)	Ancho (cm)	Borde (cm)	Hondura (cm)
31	190					
<b>Promedio</b>		<b>2.806</b>	<b>33.935</b>	<b>31.419</b>	<b>8.129</b>	<b>3.106</b>
<b>Desviación estándar</b>		<b>1.166</b>	<b>3.244</b>	<b>4.773</b>	<b>2.125</b>	<b>0.459</b>
<b>CV (%)</b>		<b>41.573</b>	<b>9.561</b>	<b>15.192</b>	<b>26.142</b>	<b>14.797</b>

Fuente: Elaboración propia (2006)

El cuadro 3, nos muestra que el promedio de huevos por nido es de 2.8 huevos que equivale a tres huevos con un coeficiente de variación de 41.7%; además el promedio del largo del nido es de 33.94 cm, con un coeficiente de variación de 9.56%, la hondura del nido en promedio es de 3.11 cm, con un coeficiente de variación de 14.8%, el ancho del nido tiene un promedio de 31.42 cm con un coeficiente de variación de 15.2%, y el borde del nido en promedio es de 8.13 cm con un coeficiente de variación de 26.1%.

De acuerdo con HORNODAY (1885), citado por McATEE (1922), menciona que los nidos están formados de una masa considerablemente sólida, de las cuales de acuerdo a las observaciones realizadas los nidos del guacháro de la Cueva de las Lechuzas de Tingo María se encuentran construidas sobre rocas calcáreas. ORTIZ (1979) describe a los nidos de los guacharos en forma de conos truncados de materia orgánica con materiales de barro, cuyas bases son de 40 - 45 cm, 40 - 45 cm de alto y el piso superior de 25 cm de diámetro, circundado por un borde delgado vertical de 2 - 3 cm de alto, ubicando sus nidos sobre las salientes de las paredes de la cueva; existen diferencias en cuanto a las medidas espaciales de los nidos de la Cueva de las Lechuzas de Tingo María, por lo general se debe al tipo sobre el material construido, ya que los nidos se encuentran sobre rocas calcáreas.

SNOW (1978) menciona que los guacharos ponen de 2 a 4 huevos durante los meses de mayo y junio, y ambos padres incuban durante aproximadamente 33 días; en contraste con los resultados obtenidos en promedio, los guacharos de la Cueva de las Lechuzas de Tingo María, ponen tres huevos, teniendo un coeficiente de variación de 41.6%; quiere decir que parte de la población pone 2 y otra parte 4 huevos y el resto 3 huevos.

#### 4.1.2. Descripción de la alimentación de los guacharos

Se documentó un total de 40 endocarpos de diferentes especies que el guácharo utiliza para su alimentación, basándose en las muestras de endocarpo; solamente fue posible identificar hasta el nivel de especies, 14 muestras, 09 géneros y 12 familias, faltando describir 17 morfoespecies de dicotiledones.

Cuadro 4. Endocarpos encontrados en los nidos de los guacharos

FAMILIA	Nombre científico	Nombre vulgar
Annonaceae	<i>Duguetia macrophylla</i>	Carahuasca
	<i>Duguetia sp.</i>	Carahuasca roja
	<i>Ephedrantus sp</i>	Guindon
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Chonta
	<i>Euterpe precatória</i>	Huasai a
	<i>Iriartea deltoidea</i>	Socratea
	<i>Jesenia bataua</i>	Ungurahui grande
	<i>Mauritiella aculeata</i>	Aguajillo
	<i>Oenocarpus sp</i>	Ungurahui chico
	<i>Socratea exorrhiza</i>	Pona
	<i>Socratea salazarii</i>	Ponilla
	<i>Wettinia maynensis</i>	Huasai c
	<i>NN</i>	Huasai a chico
<i>NN</i>	Palmera negra	
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Azufre caspi
Combretaceae	<i>Buchenia aff fanshawei</i>	Aceituna caspi
	<i>Buchenavia fanshawei</i>	Palta moena chica
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron sp</i>	Falsa castaña



Flacoutiaceae	<i>Lindackeria paludosa</i>	Ciclantacea
Humeriaceae	<i>Ventanea sp</i>	Pera
Icacinaceae	NN	Nuez
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i> <i>Aniba perutiles</i>	Palta moena dura Palta moena grande
Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i>	Cerebrito
Myrtaceae	<i>Eugenia sp</i>	Puputi
Rubiaceae	<i>Psychotria sp.</i>	Pera dos
NN	NN	Pimienta negra
NN	NN	Palta moena larga
NN	NN	Pimienta marron
NN	NN	Ojo nariz
NN	NN	Trompito
NN	NN	Gemelo
NN	NN	Moena rayada
NN	NN	Jessenia flaca
NN	NN	Moena estriada
NN	NN	Palta moena
NN	NN	Calabacita
NN	NN	Aceituna gorda
NN	NN	Palta moena rayada chiquita
NN	NN	Moena manchada

Fuente: Elaboración propia 2006.

Cuadro 4. se indican las familias identificadas hasta el momento, dentro de las ANONACEAS se identificaron 3 morfoespecies que corresponden a 2 géneros (*Duguetia* y *Ephedrantus*) de las cuales hasta el nivel de especie se identificó a *Duguetia macrophylla*; dentro de la familia ARECACEAE se identificaron 11 morfoespecies que corresponden a 8 géneros (*Bactris*, *Euterpes*, *Iriarte*, *Jessenia*, *Mauritiella*, *Socratea*, *Wettinia*, *Oenocarpus* y por confirmar 2 morfoespecies) de las cuales hasta el nivel de especie se identificaron las siguientes: *Bactris gasipaes*, *Euterpe predatoria*, *Iriarte deltoidea*, *Jessenia Batahua*, *Mauritiella aculeata*, *Socratea exorrhiza*, *Socratea salazarii* y *Wettinia maynensis*; dentro de las CLUSIACEAS solamente se ha determinado un solo endocarpo correspondiente al género *Clusia*; dentro de la

familia COMBRETACEA se determinaron 2 morfoespecies de las cuales se identificaron 2 géneros (*Buchenia* y *Buchenavia*) hasta el nivel de especie *Buchenia aff fanshawei*, *Buchenavia fanshawei*; dentro de la familia EUPHORBIACEA se identificó una morfoespecie hasta nivel de género (*Caryodendron*); dentro de la familia de LAURACEAE se identificó dos morfoespecies y dos hasta el nivel de género (*Ocotea* y *Aniba*), y uno hasta el nivel de especie (*Aniba perutilis*); dentro de la familia de MYRISTICACEAE se identificó una morfoespecie hasta el nivel de especie (*Iryanthera juruensis*); dentro de la familia de MYRTACEAE se identificó una morfoespecie hasta el nivel de género (*Eugenia*); dentro de la familia de RUBIACEAE se identificó una morfoespecie hasta el nivel de género (*Psychotria*); y finalmente los últimos 10 endocarpos restantes encontrados al interior de la cueva pertenecen a las dicotiledóneas: la Familia FLACOUTIACEAE se identificó una morfoespecie hasta nivel de especie (*Lindackeria paludosa*); dentro de la familia HUMERIACEAE se identificó hasta nivel de género a (*Ventanea sp*); dentro de la familia ICACINACEAE una morfoespecie no identificada; en el anexo 1 se muestran los frutos identificados de las especies forestales que consumen los guacharos de la cueva de Las Lechuzas de Tingo María.

En la alimentación de los guácharos las especies de árboles, palmeras y arbustos, sirven de base para conocer el tipo de bosque y/o ecosistemas donde habitan estas aves (SNOW, 1981), como sucede en la Cueva de las Lechuzas; actualmente se tienen reportados 14 especies, y 9 género.

WHITMORE (1990), menciona que las especies forestales cuyos frutos son ingeridos por aves, son difícil de ver que sus frutos caen al suelo, porque tienen un tamaño reducido, donde presentan coloraciones vistosas y normalmente carecen de aroma (plantas ornitócoras), por lo que esta diferenciación influye en los patrones de distribución de las especies vegetales en los suelos forestales. Los frutos encontrados en los nidos de los guacharos de la Cuevas de las Lechuzas de Tingo María, pertenecen a especies forestales de buen tamaño arbóreo (anexo 1); por lo tanto el bosque que rodea a las cuevas de las Lechuzas pertenece a un bosque secundario, como hace referencia DOUROJEANNI (1972). Además existe una relación entre el tipo de fruto y el grupo ecológico al que pertenece la especie vegetal y por ende con los vectores. Los frutos pequeños y en gran cantidad típicos de los no especializados son los propios de la vegetación secundaria, para la que es ventajoso atraer, cuanto más diferentes tipos de frugívoros, mejor para favorecer la dispersión de las semillas (SNOW, 1981).

Entonces teniendo en cuenta el tamaño de sus zonas de desplazamiento, es posible determinar el estado de conservación de la biodiversidad a niveles regionales, locales, teniendo en cuenta que su rango de desplazamiento puede alcanzar más de 100 km por noche (SNOW, 1981).

DOUROJEANNI y TOVAR (1972) mencionan que en la zona de Tingo María los guacharos se alimentan de 13 especies de palmeras y 8 de otras especies de árboles, principalmente de la palmera pijuayo (*Bactris*) y yutubanco (*Erythroxylon*), de las cuales de acuerdo a la identificación de

endocarpos se ha encontrado en la dieta de los guacharos a la palmera pijuayo mas no a yutubanco, que por lo general se debe al tiempo transcurrido hasta la fecha de evaluación.

Además BOSQUE *et al.*, (1994), menciona que en el estudio de la dieta de una colonia de guacharos al noreste de Venezuela (Caripe, Estado Monagas), desde julio de 1985 hasta enero de 1988, los Guácharos consumieron las frutas de aproximadamente 32 especies de árboles, de los cuales 19 pertenecieron a la familia Lauraceae, 9 a Arecaceae, 3 a Burseraceae y 1 Araliaceae. Pero de acuerdo a los resultados obtenidos para la Cuevas de las Lechuzas de Tingo María se ha encontrado en la dieta de los guácharos a 11 especies de la familia ARECACEAE, y 2 especies de LAURACEAE, mientras que las demás familias reportados por BOSQUE *et al.* (1994) no se hallaron, esto se debe a aspectos climatológicos de la zona (DOUROJEANNI y TOVAR, 1972).

## **4.2. Efecto de la variación climática y frecuencia de las especies forestales consumidas**

### **4.2.1. Influencia climatológica en los frutos de la biomasa forestal**

Cuadro 5 y la figura 5, muestran que en el mes de marzo hay mayor cantidad de endocarpos en los nidos de los guácharos de la cueva de Las Lechuzas de Tingo María, siendo la dieta de estos 21 especies, que pertenece a 10 familias de las especies forestales, con un total de 9218 endocarpos; en este mes la precipitación promedio máxima de 545.7 mm, una temperatura máxima en promedio fue de 29.2 °C, temperatura mínima en

promedio de 21.1 °C, 96.3 horas de sol, y 88% de humedad relativa; mientras que en el mes de enero se tiene en menor cantidad a los endocarpos en los nidos de los guacharos, encontrando 12 especies, que pertenece a 8 familias, siendo en total a 181 endocarpos; la precipitación en promedio de 338 mm, temperatura máxima en promedio de 31.0 °C, temperatura mínima en promedio de 20.9 °C, 139.1 horas de sol, y 85% de humedad relativa.

Cuadro 5. Datos climatológicos en función de la biomasa forestal.

Meses	Familias	Especies	Cantidad	Precipitación (ml)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	H SOL	HR (%)
Enero	8	12	181	338.0	31.0	20.9	139.1	85.0
Febrero	9	18	583	299.3	30.4	21.4	112.7	86.0
Marzo	10	21	9218	545.7	29.2	21.1	96.3	88.0
Abril	10	18	3964	18.4	30.1	21.1	140.0	86.0
Mayo	11	21	5375	142.7	30.3	21.0	166.6	86.0
Junio	11	20	2889	190.0	29.9	19.9	177.1	86.0
Julio	10	20	1923	56.2	29.4	19.0	196.9	84.0
Agosto	8	18	1127	81.6	30.8	19.5	109.8	81.0
Setiembre	8	17	972	204.9	30.4	19.9	177.1	86.0
Octubre	10	20	1347	259.7	30.1	20.2	177.1	86.0
Noviembre	10	19	1412	208.7	30.1	20.6	166.6	86.0
Diciembre	9	17	1233	553.4	29.4	20.7	96.3	88.0

Fuente: Elaboración propia 2006.

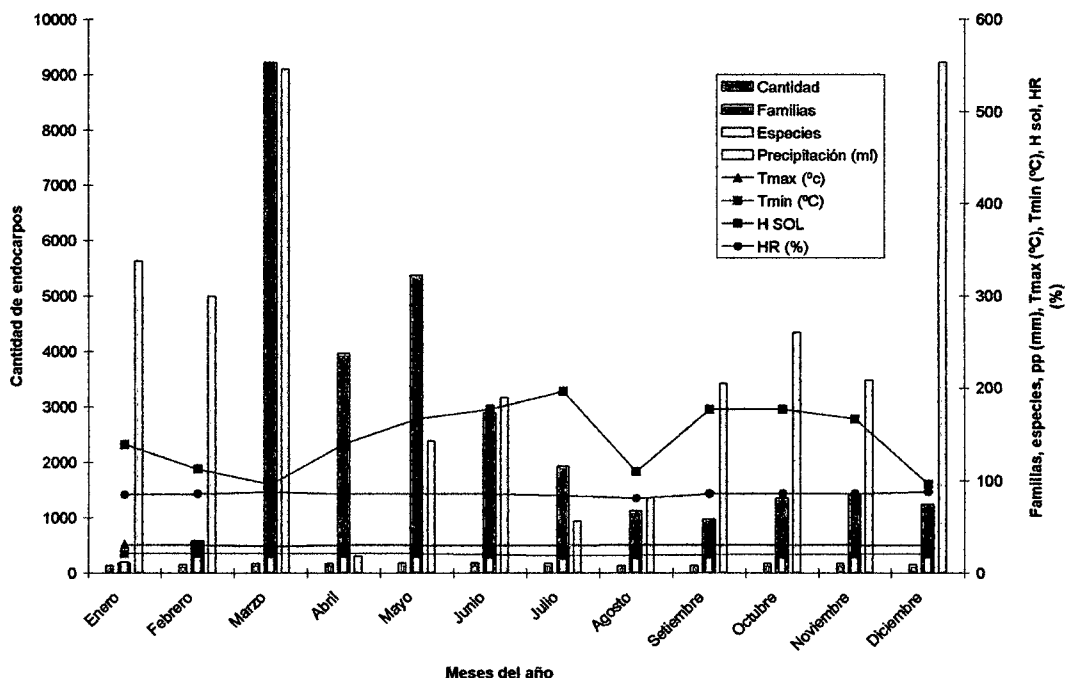


Figura 5. Comportamiento climatológico en función de los endocarpos

YOUNG (1995) y ROTEMBERRY & WIENS (1989) mencionan que en la precipitación no tiene incidencia directa en la reproducción sino que ésta relacionada con la abundancia de alimento o de depredadores y que estos factores si pueden a su vez regular los procesos reproductivos en las aves. Y de acuerdo a los resultados obtenidos se puede decir que la relación de la precipitación es directamente proporcional con la abundancia de los alimentos de los guácharos, que para la ciudad de Tingo María se da entre los meses de diciembre a marzo (mes húmedo); también para la temperatura máxima y mínima existe una relación indirectamente proporcional, quiere decir que a mayor temperatura menor cantidad de alimento de los guacharos; de igual manera sucede con la cantidad de horas sol, la relación es indirectamente proporcional, entonces quiere decir que a menor horas sol, la cantidad de

alimentos es alta de los guacharos; y por ende la relación de la humedad relativa es directamente proporcional a la cantidad de endocarpos.

Cuadro 6 muestra las medias aritméticas de la cantidad de frutos de las especies forestales que consumen los guacharos de las cuevas de Las Lechuzas de Tingo María en función de la climatología.

Cuadro 6. Estadística simple de los frutos en la biomasa forestal

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
CANTIDAD	264	0.000	2559.000	114.485	273.045
PRECIPITACION	264	18.400	553.400	241.550	165.468
TEMP MAX	264	29.200	31.000	30.092	0.529
TEMP MIN	264	19.000	21.400	20.442	0.709
H SOL	264	96.300	196.900	146.300	33.955
H REL	264	81.000	88.000	85.667	1.751

Fuente: Elaboración propia 2006.

Cuadro 7 muestra que existe una correlación débil entre la variable cantidad con: precipitación (mm), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%).

Cuadro 7. Matriz de correlación de Pearson

Variables	Cantidad	Precipitación	Tmax (°C)	Tmin (°C)	H SOL	HR (%)
CANTIDAD	1	0.091	-0.219	0.130	-0.088	0.169
PRECIPITACION	0.091	1	-0.373	0.452	-0.601	0.666
TEMP MAX	-0.219	-0.373	1	0.074	0.045	-0.562
TEMP MIN	0.130	0.452	0.074	1	-0.522	0.604
H SOL	-0.088	-0.601	0.045	-0.522	1	-0.157
H REL	0.169	0.666	-0.562	0.604	-0.157	1

Fuente: Elaboración propia 2006.

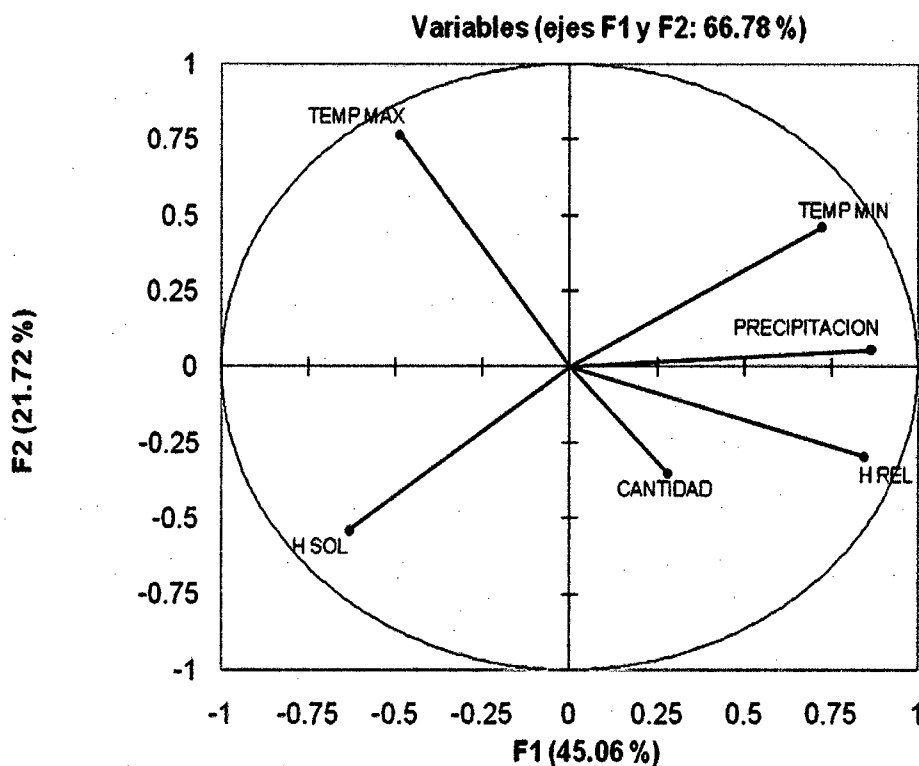


Figura 6. Análisis de la variable del factor 1 y 2

Figura 6, muestra que entre las variables cantidad y temperatura máxima existe una correlación negativa, de igual manera sucede entre la variable temperatura mínima con horas sol, mientras que la precipitación tiene una débil correlación con cantidad de frutos y humedad relativa.

Cuadro 8. Cosenos cuadrados de las variables climatológicas

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
CANTIDAD	0.079	0.122	0.791	0.000	0.007	0.000
PRECIPITACION	0.751	0.003	0.036	0.059	0.146	0.004
TEMP MAX	0.239	0.588	0.035	0.058	0.076	0.003
TEMP MIN	0.523	0.212	0.016	0.205	0.036	0.008
H SOL	0.400	0.290	0.014	0.254	0.036	0.005
H REL	0.711	0.088	0.036	0.149	0.002	0.015

Fuente: Elaboración propia 2006.

Cuadro 8, confirma la correlación de las variables: precipitación, temperatura mínima, horas sol, y humedad relativa, donde estas variables tienen una correlación débil con la cantidad de biomasa forestal para el Factor



1 (F1) del análisis de componentes principales, que se encuentra a una variación de 45.06%, también se denota que la variable cantidad será mejor interpretada en los ejes F1 y F2.

#### 4.2.2. Frecuencia de las especies forestales consumidas en la dieta del guácharo en función de sus características morfométricas

En el análisis de la dieta de los guacharos se ha considerado las características morfométricas de los guacharos: peso, culmen, alto de pico, ancho de pico, comisura, ala, tarzo y cuerpo total (Cuadro 9). El seguimiento de la evaluación de los parámetros morfométricos de los guacharos fue por 4 meses de noviembre del 2005 a febrero del 2006, donde estos pichones ganaron peso de 10.32 g a 680 g.

Cuadro 9. Características morfométricas de los guacharos

Variable	Observaciones(Unidades estudio, individuos)	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Días	115	0.000	90.000	28.304	24.910
Peso (g)	115	10.320	680.000	257.005	231.292
Culmen (mm)	115	5.060	39.080	19.845	8.541
Alto de pico (mm)	115	4.300	33.120	11.614	4.182
Ancho de pico (mm)	115	7.030	42.740	23.419	8.914
Comisura (mm)	115	4.000	28.130	17.434	7.224
Ala (mm)	115	7.000	890.000	80.595	112.872
Tarzo (mm)	115	2.500	66.300	12.905	7.235
Cuerpo total (cm)	115	4.000	85.900	14.106	9.863
CLASE	115	1.000	6.000	2.478	1.530

Fuente: Elaboración propia 2006.

Cuadro 10, Nos muestra que no existe una relación directa entre el cuerpo total con: días de evaluación, peso, culmen, ancho de pico, comisura, ala, tarso y clase del guácharo.

Cuadro 10. Matriz de correlación de Pearson de las características morfométricas

Variables	Días	Peso	Culmen	Alto de pico	Ancho de pico
Días	1	0,912	0,872	0,739	0,878
Peso (g)	0,912	1	0,917	0,726	0,920
Culmen (mm)	0,872	0,917	1	0,623	0,920
Alto de pico (mm)	0,739	0,726	0,623	1	0,658
Ancho de pico (mm)	0,878	0,920	0,920	0,658	1
Comisura (mm)	0,906	0,943	0,938	0,734	0,955
Ala (mm)	0,619	0,493	0,375	0,571	0,423
Tarzo (mm)	0,460	0,502	0,527	0,332	0,529
Cuerpo total (cm)	0,183	0,157	0,089	0,561	0,118
CLASE	0,982	0,904	0,848	0,712	0,851

Variables	Comisura	Ala (mm)	Tarzo (mm)	Cuerpo total (cm)	CLASE
Días	0,906	0,619	0,460	0,183	0,982
Peso (g)	0,943	0,493	0,502	0,157	0,904
Culmen (mm)	0,938	0,375	0,527	0,089	0,848
Alto de pico (mm)	0,734	0,571	0,332	0,561	0,712
Ancho de pico (mm)	0,955	0,423	0,529	0,118	0,851
Comisura (mm)	1	0,457	0,512	0,213	0,886
Ala (mm)	0,457	1	0,285	0,126	0,605
Tarzo (mm)	0,512	0,285	1	-0,044	0,442
Cuerpo total (cm)	0,213	0,126	-0,044	1	0,156
CLASE	0,886	0,605	0,442	0,156	1

Fuente: Elaboración propia 2006.

Este análisis es importante para conocer la frecuencia de consumo de las especies forestales, ya que estas también cuentan con mediciones morfométricas.

Cuadro 11 y Figura 7 están vinculados a un objeto matemático, donde los valores propios, son vinculados a un concepto simple: sobre la calidad de la proyección cuando pasa de N dimensiones a un número débil de dimensiones. En nuestro caso, observamos que el primer valor propio vale 6.781 y representa 67.8% de la variabilidad. Eso significa que si representamos los datos en un sólo eje, tendremos entonces siempre 67.8% de la variabilidad total que será preservada.

Cuadro 11. Análisis de componentes principales de la morfometría del ave

Características	F1	F2	F3	F4	F5
Valor propio	6.781	1.270	0.775	0.656	0.179
Variabilidad (%)	67.814	12.699	7.750	6.562	1.786
% acumulado	67.814	80.513	88.263	94.825	96.611
Características	F6	F7	F8	F9	F10
Valor propio	0.149	0.078	0.066	0.032	0.014
Variabilidad (%)	1.493	0.776	0.658	0.322	0.139
% acumulado	98.104	98.880	99.538	99.861	100.000

Fuente: Elaboración propia 2006.

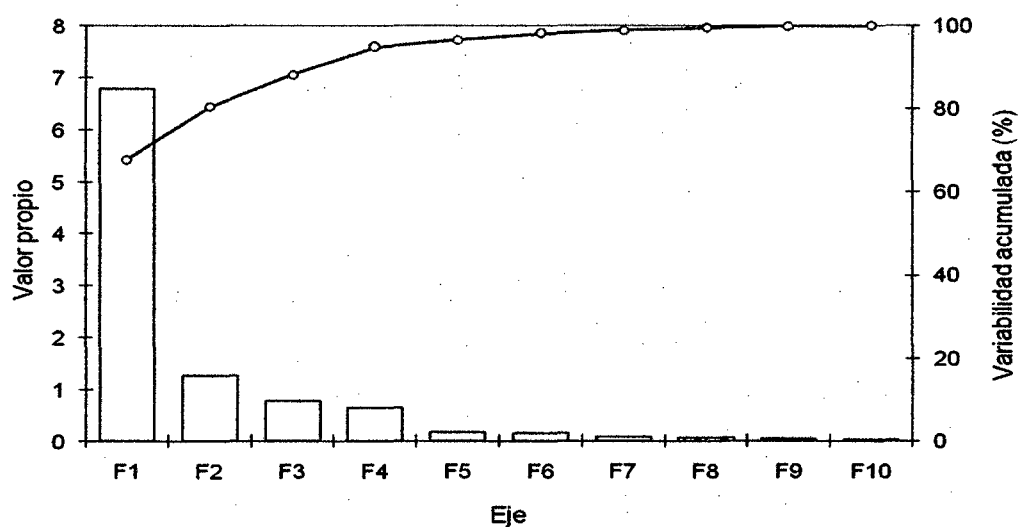


Figura 7. Análisis de componentes principales de la morfometría del ave

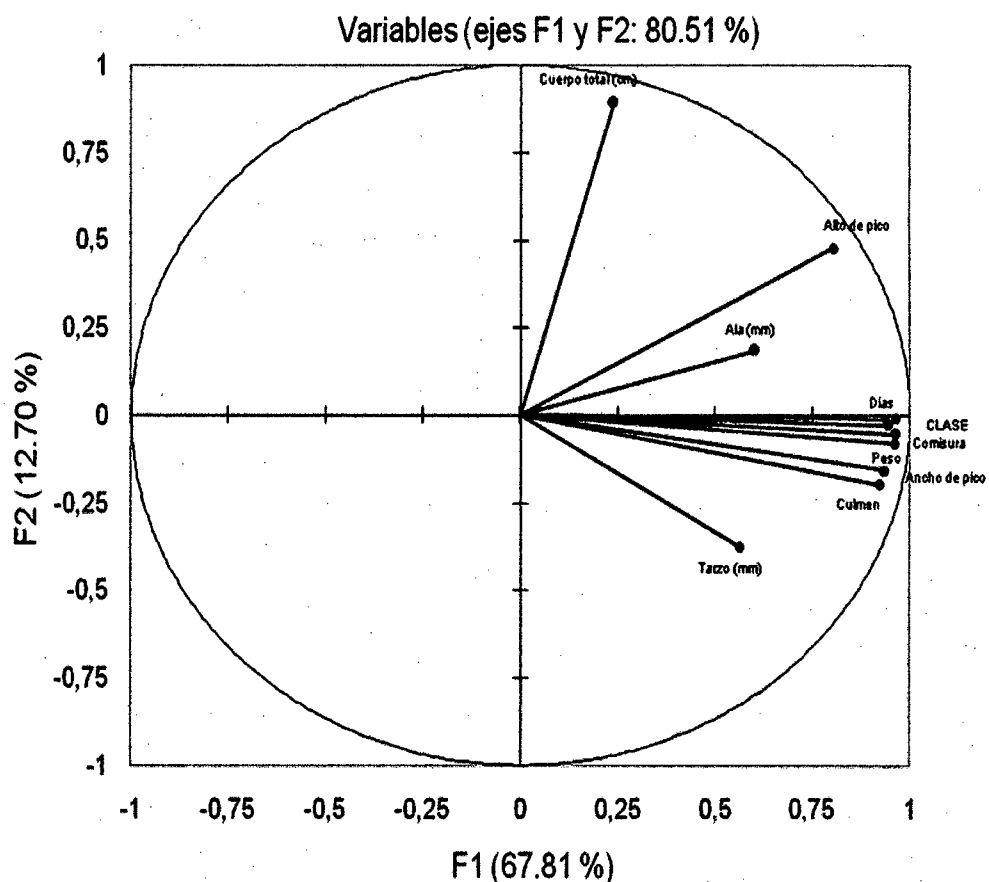


Figura 8. Análisis de la variable del factor 1 y 2

Figura 8 de variación de 67.81% para el factor 1, y de variación de 80.51% para los factores 1 y 2, nos muestra que las variables: día de evaluación, clase, comisura, peso, ancho de pico, culmen tarzo, y ala no están relacionados estadísticamente con las dimensiones del cuerpo total; mientras que el cuerpo total tiene una relación insignificante con el alto de pico; entonces el factor 1 está relacionado con la variable días, ya que se encuentra cerca del centro del gráfico. Mientras que en la Figura 9 de variación de 75.56% para el factor 1 y 3, muestra que no existe correlación estadística entre las dimensiones del cuerpo total con las medidas de las alas; y también la variable ala no tiene una correlación estadística con las variables: clase, días, alto de

pico, peso, tarzo, ancho de pico, comisura y culmen; entonces de acuerdo a la Figura 9 el factor 1 esta relacionado con las variables: días de evaluación y peso del guacháro a un 75.56%.

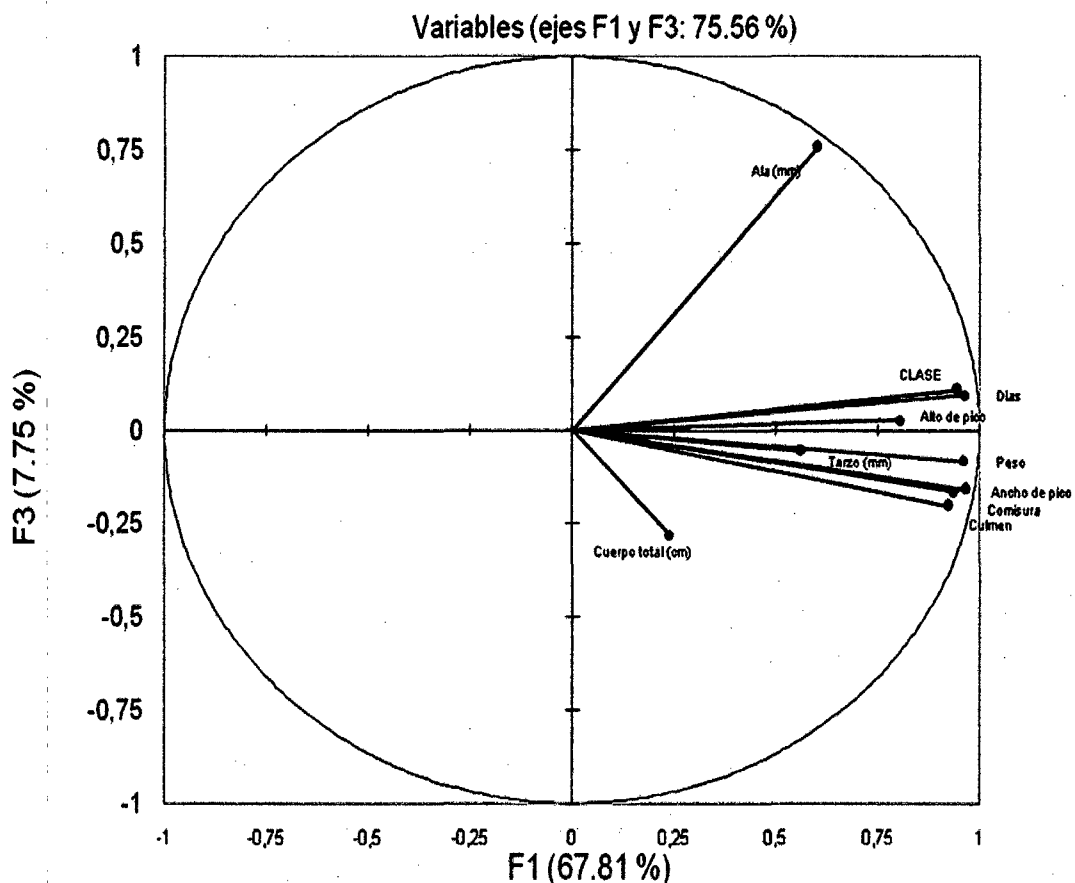


Figura 9. Análisis de la variable del factor 1 y 3

Cuadro 12. Cosenos cuadrados de las variables de la morfometría

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Días	0.929	0.000	0.009	0.015	0.020	0.016	0.000	0.003	0.001	0.008
Peso	0.922	0.007	0.007	0.009	0.002	0.000	0.001	0.052	0.000	0.000
Culmen	0.851	0.039	0.041	0.009	0.000	0.008	0.044	0.007	0.001	0.000
Alto de pico	0.645	0.227	0.001	0.008	0.093	0.023	0.000	0.002	0.000	0.000
Ancho de pico	0.876	0.025	0.027	0.006	0.002	0.026	0.030	0.002	0.006	0.000
Comisura	0.931	0.003	0.025	0.005	0.001	0.010	0.001	0.000	0.023	0.000
Ala (mm)	0.361	0.034	0.573	0.008	0.000	0.024	0.001	0.000	0.000	0.000
Tarzo (mm)	0.315	0.140	0.003	0.539	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
Cuerpo total (cm)	0.056	0.795	0.078	0.035	0.029	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
CLASE	0.895	0.001	0.012	0.022	0.030	0.034	0.001	0.000	0.000	0.006

Fuente: Elaboración propia 2006.

Cuadro 12, confirma la correlación de las variables: días de evaluación, peso, culmen, alto de pico, ancho de pico, clase y comisura están fuertemente relacionados, teniendo una variación de 67.81% en análisis de componentes principales, también se denota que la variable peso será mejor interpretada en los ejes F2 y F3.

Figura 10 muestra la frecuencia de las especies consumida en la dieta de los guacharos, donde en los meses de marzo a mayo, existe mayor consumo de los endocarpos de las especies forestales, esto se debe a que las lechuzas pichones, como se encuentran en pleno crecimiento, entonces ganan peso diario para su desarrollo fisiológico.

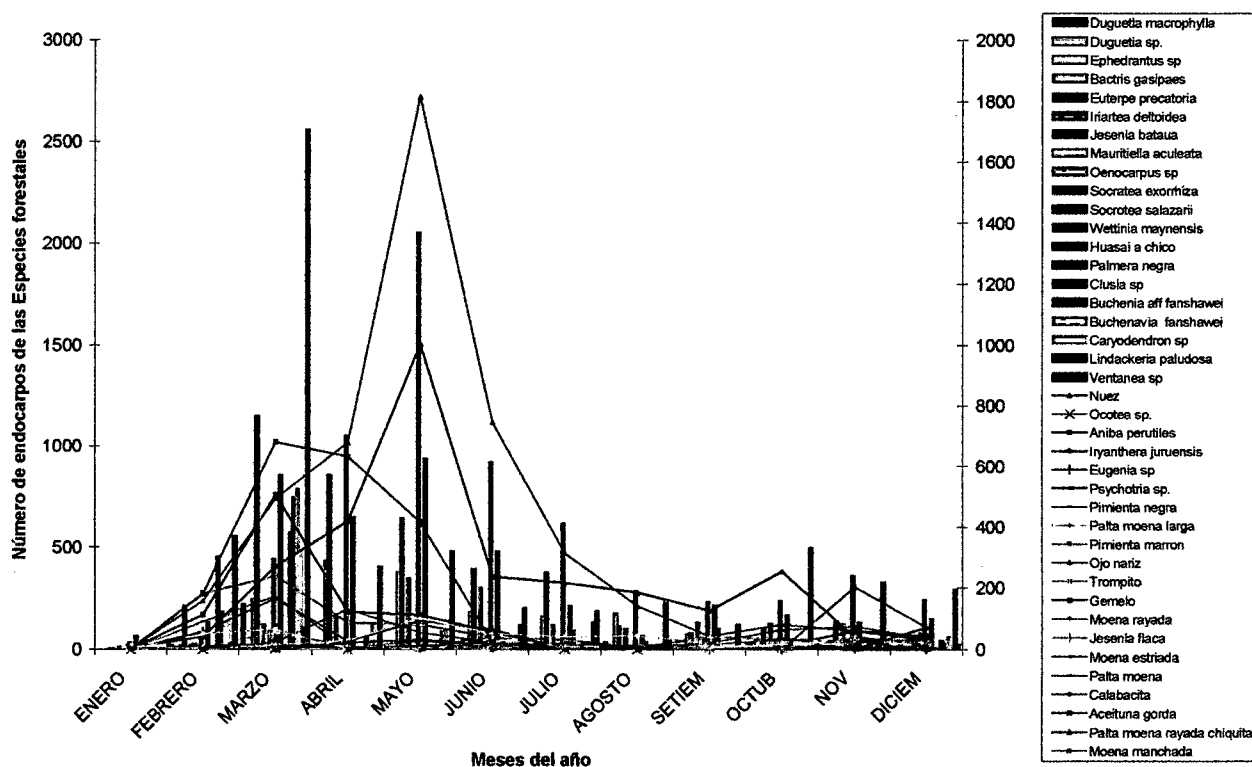


Figura 10. Frecuencia de las especies forestales consumidas en la dieta de los guácharos

DOUROJEANNI y TOVAR (1972) reportan que para 400 guácharos, refiriéndose a polluelos que se observan entre junio y julio, son muy gordos, esto es debido al consumo masivo de los endocarpos entre los meses de marzo a mayo, y por lo tanto frecuentemente caen de sus nidos y son vistos en los pisos de las cavernas.

También SNOW (1962) menciona que a las 10 semanas de nacidas, las crías tienen 50 por ciento más de peso que sus padres, donde el cuerpo de los polluelos está lleno de grasa, y por ende se sabe que éstos comen un cuarto de su peso cada noche, es por ello que se explica la cantidad consumida de alimentos entre los meses de marzo a mayo como se muestra en el Figura 10.

ROCA (1994) menciona que en Venezuela, los guácharos se reproducen una vez al año, donde el periodo reproductivo se extiende desde marzo a setiembre. La escasez de alimento dispara la migración y que aquellas aves que permanecen en el interior son probablemente más viejas o débiles para el viaje (SNOW, 1961; BOSQUES y RAMIREZ, 1988; y ROCA, 1994). En la cueva de las Lechuzas, por tener una vegetación muy diversificada y unas condiciones climáticas favorables para la vegetación, entonces es difícil la escasés de alimentos en la época húmeda para los guácharos que comprende entre los meses de diciembre a abril (DOUROJEANNI, 1972); como existe suficiente alimento en la época húmeda para los guacharos y primordialmente entre los meses de marzo a mayo, estos necesitan prepararse para la época seca, y por ende ganar biomasa para el posterior tiempo donde los alimentos

escasean para la población de guacharos, debido al ciclo reproductivo de la vegetación en la selva alta (DOUROJEANNI, 1972).

ZEBALLOS, H. *et al.* (2005) menciona que la población total de guácharos en la Cueva de las Lechuzas se mantiene constante entre diciembre a mayo con  $2981,6 \pm 89.5$  guácharos, antes y durante los meses de cría. En junio la población baja notablemente a un 20% de total inicial, indicando que la migración del grueso de la población ocurre después de la reproducción; entonces también debido a este comportamiento de los guacharos, el consumo de alimentos baja considerablemente como se nota entre los meses de junio a enero como se muestra en la Figura 10.

#### 4.3. Correlación del clima con la abundancia de especies más frecuentes

Cuadro 13 muestra la media y desviación típica de las variables en estudio, teniendo a las variables independientes: precipitación, temperatura máxima, temperatura mínima, horas de sol, humedad relativa y meses (de enero a diciembre); y como variable dependiente tenemos a la cantidad de endocarpos.

Cuadro 13. Estadística simple de la correlación climatológica

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Cantidad	264	0.000	2559.000	114.485	273.045
Precipitación (mm)	264	18.400	553.400	241.550	165.468
Tmax (°C)	264	29.200	31.000	30.092	0.529
Tmin (°C)	264	19.000	21.400	20.442	0.709
H SOL	264	96.300	196.900	141.567	34.748
HR (%)	264	81.000	88.000	85.250	2.169
Meses	264	1.000	12.000	6.500	3.459

Fuente: Elaboración propia 2006.



La cantidad de endocarpos evaluado durante un año; la precipitación tiene un coeficiente de variación de 68.5%; la temperatura máxima tiene un coeficiente de variación de 1.8%; la temperatura mínima tiene un coeficiente de variación de 3.5%; hora de sol, tiene un coeficiente de variación de 24.5%, la humedad relativa tiene un coeficiente de variación de 2.54%; y los meses del año tiene una variación de 53.2%; la alta variación se debe a aspectos naturales, ya que estos no se pueden controlar (PIMENTEL, 1996).

Cuadro 14 muestra el grado de correlación que existe entre las variables, donde se nota que la variable dependiente cantidad tiene un grado de correlación relativa positiva con la precipitación, y de igual manera sucede con la temperatura mínima y la humedad relativa; mientras con las variables independientes: temperatura máxima, meses, y horas de sol tiene un grado de correlación negativa, indicando el grado de relación que existe entre las variables al modelo de regresión lineal múltiple.

Cuadro 14. Matriz de correlación climatológica

Variables	Precipitación	Tmax (°C)	Tmin (°C)	H SOL	HR (%)	Meses	Cantidad
Precipitación (mm)	<b>1.000</b>	-0.373	0.452	-0.557	0.580	0.012	0.091
Tmax (°C)	-0.373	<b>1.000</b>	0.074	-0.050	-0.566	-0.263	-0.219
Tmin (°C)	0.452	0.074	<b>1.000</b>	-0.381	0.635	-0.462	0.130
H SOL	-0.557	-0.050	-0.381	<b>1.000</b>	0.032	0.130	-0.049
HR (%)	0.580	-0.566	0.635	0.032	<b>1.000</b>	-0.128	0.186
Meses	0.012	-0.263	-0.462	0.130	-0.128	<b>1.000</b>	-0.130
Cantidad	0.091	-0.219	0.130	-0.049	0.186	-0.130	<b>1.000</b>

Fuente: Elaboración propia 2006.

Cuadro 15 muestra el grado de relación que existe entre variables, obteniendo un F calculado de 12.29, si contrastamos con el F tabular tenemos 3, al 95% y 4.61 al 99%; por lo tanto el modelo es altamente significativo,

quiere decir entonces que la variable dependiente está relacionado directamente a la variable independiente, en el modelo de regresión lineal múltiple.

Cuadro 15. Análisis de varianza del modelo climatológico

Fuente	GDL	Suma de los cuadrados	Media de los cuadrados	F	Pr > F
Modelo	2	1687617.078	843808.539	12.290	< 0.0001
Error	261	17919944.861	68658.793		
Total corregido	263	19607561.939			

Calculado contra el modelo  $Y = \text{Media}(Y)$

Fuente: Elaboración propia 2006.

Cuadro 16 muestra que las variables independientes: temperatura máxima y meses, son altamente significativos al modelo, mientras las variables: precipitación, temperatura mínima, horas de sol, y humedad relativa, no son significativos al modelo, y si contrastamos el t calculado con el t estadístico que es 1.96, demostramos que estas variables tienen un t calculado mayor; por lo tanto la temperatura máxima y los meses son variables que hacen cambiar a la cantidad de endocarpos que consumen los guacharos.

Cuadro 16. Parámetros del modelo climatológico

Fuente	Valor	Desviación típica	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
Intersección	4446.795	960.908	4.628	< 0.0001	2554.677	6338.913
Precipitación (mm)	0.000	0.000				
Tmax (°C)	-140.528	31.637	-4.442	< 0.0001	-202.825	-78.230
Tmin (°C)	0.000	0.000				
H SOL	0.000	0.000				
HR (%)	0.000	0.000				
Meses	-15.939	4.842	-3.292	0.001	-25.473	-6.405

Fuente: Elaboración propia 2006.

Por lo tanto el modelo queda de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad} = 4446.7951 - 140.5275x(\text{Tmax } (^\circ\text{C})) - 15.9389x(\text{Meses})$$

Donde a mayor temperatura máxima y a mayores meses la cantidad de endocarpos disminuye (Figura 10), por lo tanto la relación de la variable independiente con la dependiente es indirectamente proporcional; y de igual manera sucede con los coeficientes estandarizados como se muestra en el Cuadro 17 y Figura 11.

Cuadro 17. Coeficiente estandarizado climatológico

Fuente	Valor	Desviación típica	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
Precipitación (mm)	0.000	0.000				
Tmax (°C)	-0.272	0.061	-4.442	< 0.0001	-0.393	-0.152
Tmin (°C)	0.000	0.000				
H SOL	0.000	0.000				
HR (%)	0.000	0.000				
Meses	-0.202	0.061	-3.292	0.001	-0.323	-0.081

Fuente: Elaboración propia 2006

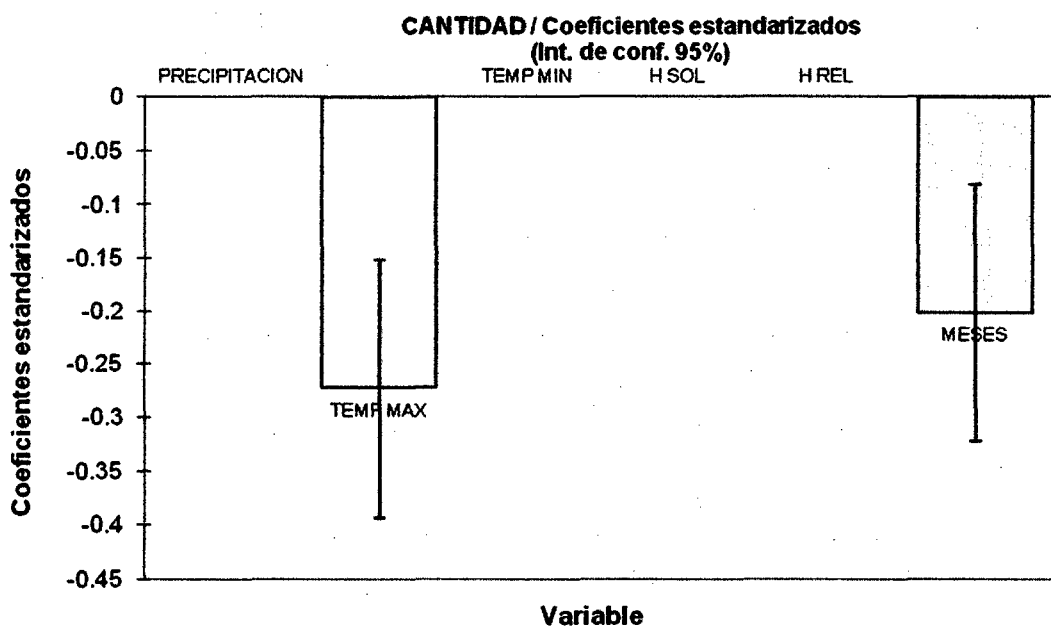


Figura 11. Coeficiente estandarizado climatológico

YOUNG (1995) y ROTEMBERRY & WIENS (1989) han tratado de dilucidar la relación entre la estacionalidad reproductiva y la precipitación y la temperatura. En ambos casos encontraron que la precipitación y la temperatura ésta relacionada con la abundancia de alimento; mientras que en los resultados obtenidos (de acuerdo al modelo de regresión lineal múltiple) las variables independientes usados (precipitación, temperatura máxima y mínima, horas de sol, humedad relativa, y tiempo y/o estación) tienen relación con la cantidad de alimento significativamente; pero altamente significativo solo las variables temperatura máxima y el tiempo y/o estación; corroborando a la tesis de Young y Rotemberry & Wiens.

## V. CONCLUSIONES

1. Los nidos se encuentran ubicados en plataformas rocosas y en menor calidad y cantidad se ubican en las grietas; distribuidas en forma de graderías con un distanciamiento promedio de 33 cm.; donde las características de los nidos son: largo 33.93 cm; ancho es de 31.42 cm; borde es de 8.13 cm; y la hondura es de 3.12 cm en promedio.
2. Existe una influencia directa en la variación climática con la biomasa, en el mes de marzo hay mayor cantidad de endocarpos; siendo la precipitación de 545.7 mm, una Tmax de 29.2 °C, Tmin de 21.1 °C, 96.3 horas de sol, y 88 % de HR en promedio; y las familias que frecuentemente consumen son: ANONACEAE ARECACEAE, CLUSIACEAE, COMBRETACEAE, EUPHORBIACEA, LAURACEAE, MYRISTICACEAE, MYRTACEAE, RUBIACEAE, FLACOUTIACEAE, HUMERIACEAE, y ICACINACEAE .
3. Existe una correlación altamente significativa a la variable dependiente: Cantidad de endocarpos, con las variables independientes: Temperatura máxima y tiempo y/o época; estadísticamente siendo indirectamente proporcional al modelo de regresión lineal múltiple:  $\text{cantidad} = 4446.7951 - 140.5275x(\text{Tmax}(\text{°C})) - 15.9389x(\text{meses})$

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Dar más énfasis a los estudios espaciales del tipo de vegetación para determinar el tipo de bosque de donde los guácharos obtienen alimento.
2. Incentivar los estudios de Telemetría en función de su desplazamiento trófico.
3. Estudiar la fenología de las plantas consumidas por los guacharos y su rango de dispersión.
4. Mantener la vegetación en las microcuencas y reforestar con especies forestales consumidas por guacharos en zonas aledañas a la cueva y evitar la deforestación de las palmeras.

## VII. ABSTRACT

The investigation was carried at cave Las Lechuzas of the National Park "Tingo María" located at coordinates UTM 18 L 03872387 east 8969980 north: Describing and characterizing the nesting and nutrition places in the PNTM; Determining the influence of the climatic variation in the biomass of the fruits and the use frequency of the consumed sorts in the guácharo's diet that they have an effect on the chicks's development; And Correlating rainfalls, relative humidity and the maximum temperatures and half-notes with the more- frequent- species abundance. methodology in order to *Steatornis caripensis's* diet in the seasonal variation itself, and theoretical phase, where the climatologically analysis in terms of these birds' diet, utilizing as concluded that the nests find located quality and quantity locate in them crack themselves in rocky platforms and in minor; And he finds himself in a bleacher order with 33 cm. average separation in the living-room; Where a direct influence in the climatic variation with the biomass exists, where principal has endocarps' quantity in the March month; And the forestall- species families than frequently Let them consummate music: ANONACEAS, ARECACEAE, CLUSIACEAS, COMBRETACEA, EUPHORBIACEA, LAURACEAE, MYRISTICACEAE, MYRTACEAE, RUBIACEAE, FLACOUTIACEAE HUMERIACEAE, and ICACINACEAE; And found it to exist a highly significant correlation to the variable clerk: Quantity of endocarps, with the independent variables: Maximum Temperature and time and/or age, indirectly proportional statistically to model lineal multiple regression :  $quantity = 4446.7951 - 140.5275 \times (T_{max} (^{\circ}C)) - 15.9389 \times (month)$ .

**Keywords:** *Steatornis caripensis*, climate variation, feeding, reproduction.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLAKE, J., LOISELLE, T.C. 1990. Quantifying abundance of fruits for birds in tropical habitats. poren: M.Morrison, J. Ralph, J. Verner, and J. Jehl (Eds.) Avian Foraging: Theory, Methodology, and Applications. Studies in Avian Biology No 13. Cooper Ornithological Society, Kansas.
- BORDON, C. 1959. Breves notas sobre la fauna entomológica de la cueva del guácharo. Bol. Soc. Venezolana de Ciencias Naturales, 95: 62-76.
- BOSQUE, C. & DE PARRA, O. 1992. Digestive efficiency and rate of food passage in oilbird nestlings. The Condor 94: 557-571.
- BOSQUE, C. & RAMIREZ, R. 1988. Post-breeding migration of Oilbirds. Willson Bull., 100 (4): 675-677.
- CONGRESO DE ORNITOLOGÍA (6, 2005, CHICLAYO, PERU). 2006. Observaciones sobre la reproducción del Guácharo (*Steatornis caripensis*), en la Cuevas de las lechuzas del Parque Nacional Tingo María. MEJIA, F., & MONJARAS, M. 2005. Chiclayo, Perú, VICNO.
- DOUROJEANNI, M. J. & TOVAR, A. S. 1972. Evaluación y Bases para el Manejo del Parque Nacional de Tingo María (Huánuco, Perú). Universidad Nacional Agraria La Molina. 71 pp.
- INRENA, 2003. Parque Nacional Tingo María. Plan Maestro 2003-2007. 141 pp.
- PIMENTEL, F. 1997. Estadística Experimental. 12<sup>ava</sup> edic. Edit Livraria Novel. Univ. Sao Paulo. Paracicaba, Estado do Sao Paulo-Brasil.



- RAMÍREZ, R. 1987. Desarrollo y supervivencia de los pichones de Guácharos, *Steatornis caripensis*, en la cueva de los guácharos. Edo. Monagas. Thesis Lic. Universidad Simón Bolívar, Caracas.
- ROCA, C. 1994. Cueva del guácharo. Bol. Soc. Venezolana de Ciencias Naturales. 155 p.
- SNOW, D. W. 1961. The natural history of the Oilbird, *Steatornis caripensis*, in Trinidad. W.I. Part. 1. General behavior and breeding habits. Zoologica, 46: 27-48.
- SNOW, D. W. 1962. The natural history of the Oilbird, *Steatornis caripensis*, in Trinidad. W.I. Part. 2. Population breeding ecology and food. Zoologica, 47: 199-221.
- SNOW, B. K. 1979. The oilbirds of Los Tayos. Willson Bull. 91 (3): 457-461.
- SNOW, W.D. 1981. Tropical frugivorous birds and their food plants: A world survey. *Biotropica* 13(1): 1-14.
- TANNENBAUM, B. & WREGE, B. 1978. Ecology of the guacháro (*Steatornis caripensis*) in Venezuela. Bol. Academia Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales 38: 83-90.
- WHITMORE, T.C. 1990. An introduction to tropical rain forest. Clarendon Press, Oxford.
- YOUNG, J. L. 2003. Visit to Aripo caves. The Field Naturalist, 2: 1-3.

## **IX. ANEXO**

Anexo 1. Dieta de *Steatomis caripensis* "guacháro" en el Parque Nacional Tingo María

ESPECIES IDENTIFICADAS

ANONACEAE

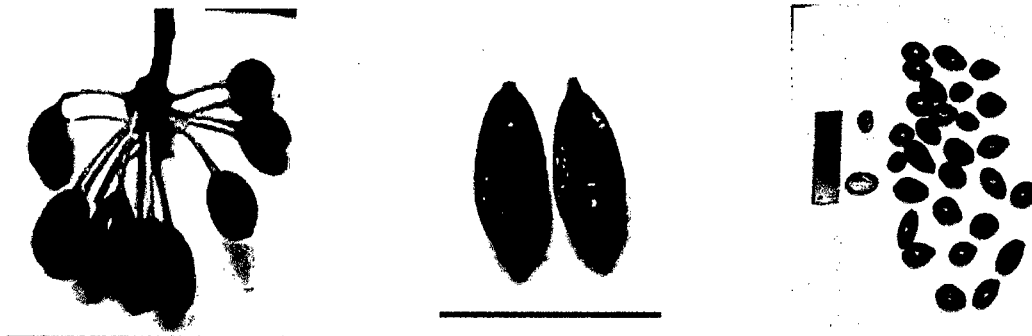


Figura 12. Fruto y endocarpo de *Duguetia macrophylla* "carahuasca"

Drupa ovada, morado al estado adulto; epicarpo liso y delgado; mesocarpo suave, oleaginoso y jugosa; endocarpo duro, negro con pequeñas hendiduras, ligeramente áspera. De un total de 414 individuos estudiados.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	Fresco
15.29-21.67	9.03-12.41	0.9-1.7	11.92-15.29	5.93-7.3	0.2-0.5



Figura 13. Endocarpo de *Duguetia* sp. "carahuasca roja"

Endocarpo ovalado, duro, marrón rojizo, liso y brillante. De un total de 18 individuos en estudio.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	Fresco
			11.12 – 15.00	4.93-6.12	0.2-0.5



Figura 14. Endocarpo de *Ephedrantus sp*

Drupa globoso; endocarpo coriáceo, relativamente liso marrón en estado seco. De un total de 116 individuos estudiados

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	Fresco
			10.23 – 17.6	5.47 – 11.7	0.4 - 0.9

#### ARECACEAE:

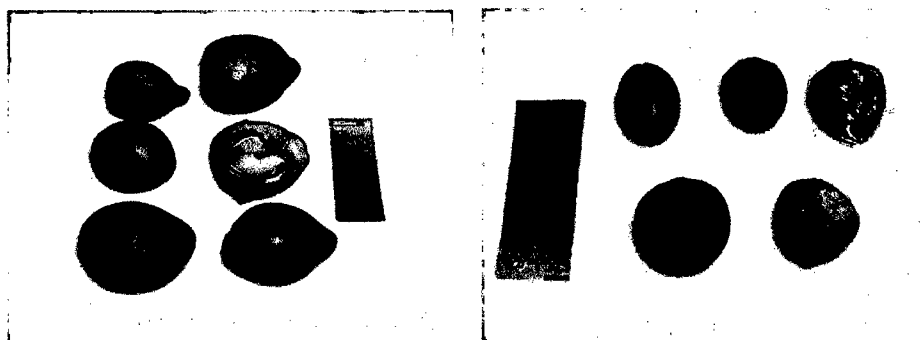


Figura 15. Fruto y endocarpo de *Bactris gasipaes* H.B.K. var. Chichagui "pijuayo"

Drupa subgloboso, anaranjado-rojizo al estado adulto; epicarpo liso y delgado; mesocarpo harinoso y fibroso de amarillo-anaranjado; endocarpo duro. De un total de 1748 individuos estudiados.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	Fresco
12.1 – 15.8	10.5 – 14.1	1.2 – 1.8	10.3 – 14.7	9.3 – 13.8	0.9 – 1.2

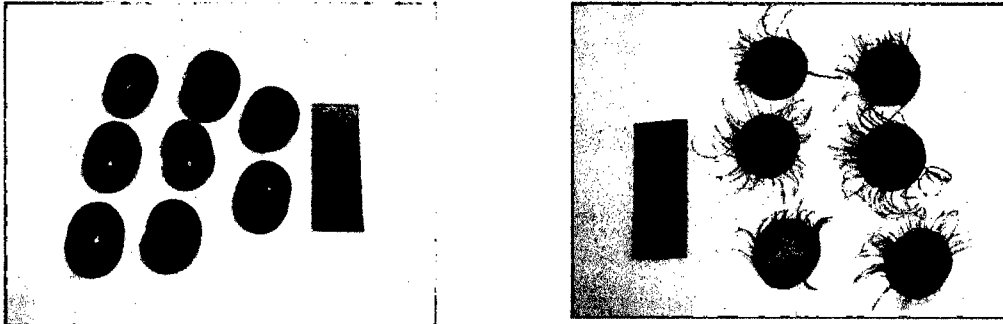


Figura 16. Fruto y endocarpo de *Euterpe precatoria* Mart. "huasai"

Drupa globoso, marrón al estado adulto; epicarpo coriáceo y liso; mesocarpo carnoso y fibroso; endocarpo ligeramente retículas. De un total 4075 individuos estudiados.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	Fresco
11.1 – 14.6	12.7 – 16.7	2.7 – 1.7	14.3 – 22.2	11.5 – 16.8	0.4 – 3.0

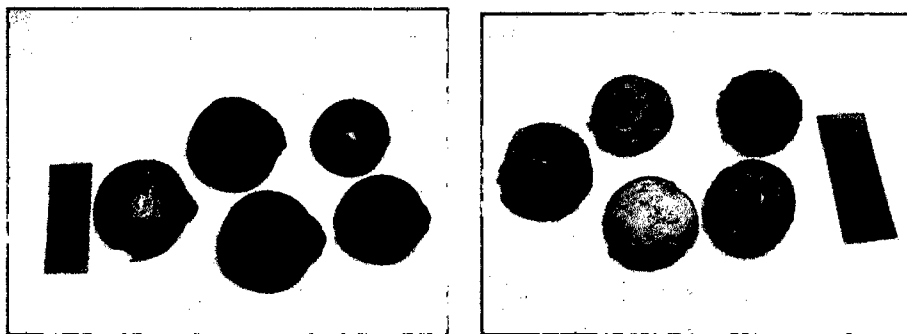


Figura 17. Fruto y endocarpo de *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pavón

Drupa esferoide, verde amarillento al estado adulto; epicarpo liso; mesocarpo carnoso y fibroso; endocarpo delgada y áspero fuertemente reticulado de color crema. De un total de 83 individuos estudiados.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	Fresco
20.4 – 29.4	18.4 -27.2	3.7 – 11.8	14.9 – 27.2	15.0 – 21.8	1.8 – 6.5

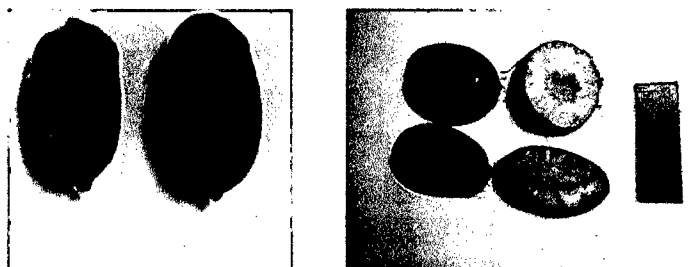


Figura 18. Fruto y endocarpo de *Jessenia bataua* Mart

Drupa ovoide, marrón oscuro al estado adulto; epicarpo grueso y liso; mesocarpo carnososo; endocarpo fuertemente reticulado verticalmente, marrones a crema. De un total de 1619 individuos estudiados.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	Fresco
24.2 – 36.3	22.2 – 28.8	12.2 – 15.2	25.2 - 15.3	20.2 – 25.5	7.5 – 13.1

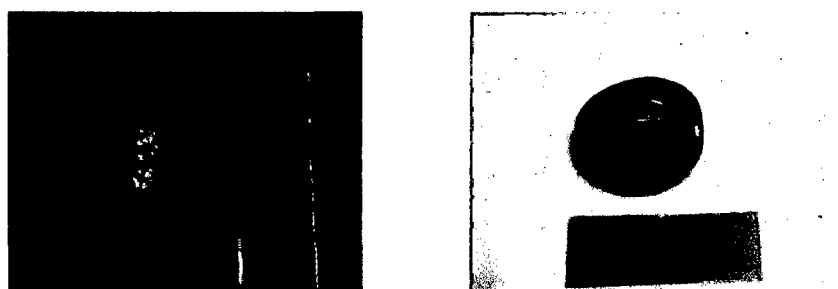


Figura 19. Frutos y endocarpos de *Mauritiella aculeata* (Kunth) Burret

Drupa globosa, anaranjado-rojiza en estado adulto; epicarpo con escamas; mesocarpo harinoso, amarillento en estado adulto; endocarpo duro ligeramente reticuladas retículas. De un total de 75 individuos estudiados.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	Fresco
17.8-26.5	15.1- 26.4	2.2 -7.8	14.3-22.2	11.7-21.7	1.2-6.1



Figura 20. Frutos y endocarpos de *Oenocarpus* sp. "Ungurahui chico"

Drupa ovoide, negruzco y marrón; epicarpo grueso y liso; mesocarpo carnoso; endocarpo fuertemente reticulado verticalmente, marrones a crema. De un total de 347 individuos estudiados

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
15.6 -26.2	25.5 - 20.2	7.5 – 12.1	19 - 21	15 -29	8

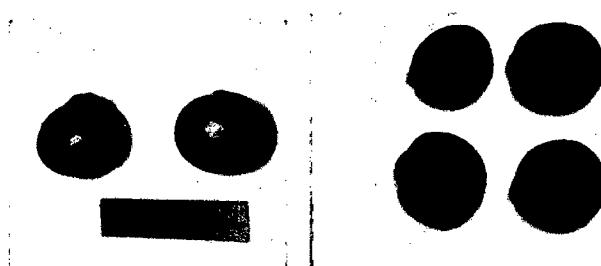


Figura 21. Fruto de *Socratea exorrhiza* (Martius) H.A. Wendland

Drupa ovado, morado oscuro al estado adulto; epicarpo delgado y liso; mesocarpo suave; endocarpo coriáceo fuertemente reticulado, las retículas son de anaranjada a marrón.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
20.25-26.88	17.05-24.5	41.-6.5	17.09-22.48	13.64-16.19	3.5 - 4.2

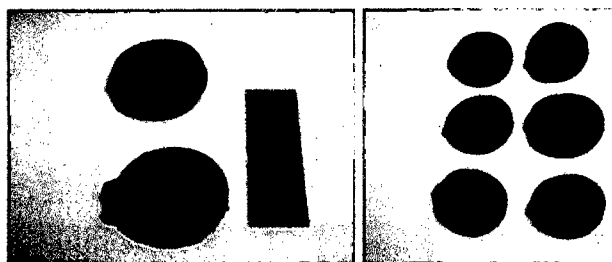


Figura 22. Fruto de *Socratea salazarii*

Drupa ovado, morado oscuro al estado adulto; epicarpo delgado y liso; mesocarpo suave; endocarpo coriáceo fuertemente reticulado, las retículas son de anaranjada a marrón.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
15.5- 20.12	17.05-21.5	3.5.-6	14.48 -17.09	15.0 -19.5	2.5 - 3.

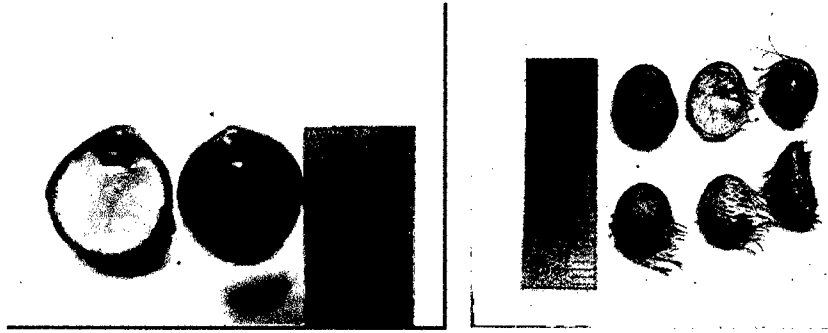


Figura 23. Fruto y Endocarpo de *Wettinia maynensis* Spruce

Drupa globosa, marrón al estado adulto; epicarpo liso y coriáceo; mesocarpo carnoso y fibroso; endocarpo fuertemente reticulado, de color pardo;

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
7.61-11.6	7.98 - 11.91	0.3 - 1.0	7.22 - 10.99	7.5 - 11.15	0.2-0.9

#### CLUSIACEAE

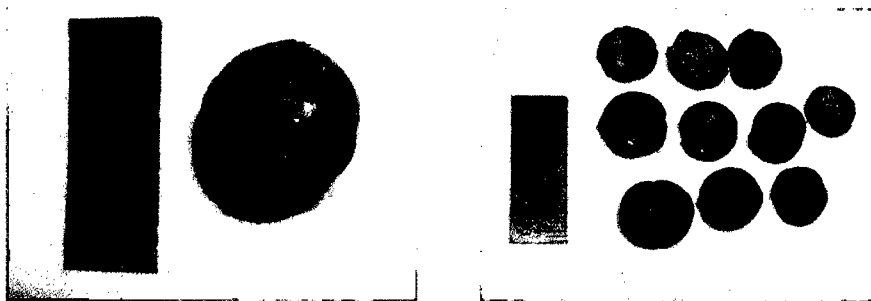


Figura 24. Fruto y endocarpo de *Clusia* sp.

Baya globoso amarillo-anaranjado en estado adulto; epicarpo delgado y liso ; mesocarpo suave; endocarpo delgado y liso rojizo en estado fresco y marrón en estado seco; dicotiledón; endosperma violáceo y pegajoso.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
10.0 - 20.78	17.5 - 10.3	0.6 -4.3	9.8 - 19.1	9.3 - 15.2	0.5 -3.5

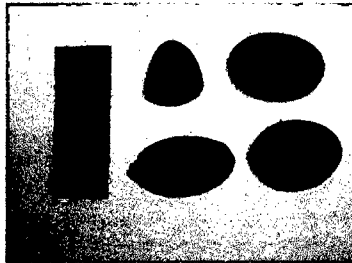


## COMBRETACEAE

Figura 25. Fruto y endocarpo de *Buchenia aff fanshawei*

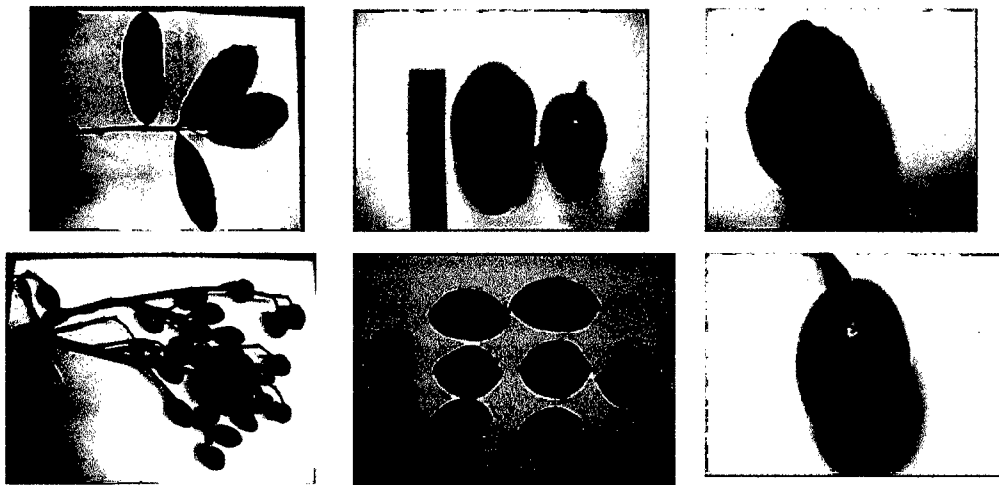
Aquenio lanceolado; endocarpo coriáceo, áspero con estrías, marrón en estado seco y ligeramente áspera; endosperma amarillo claro.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
12.15– 34.1	7.2 – 22.7	6.5 – 11.2	10.9 – 30.1	6.8 – 25.3	0.5 -9.2

Figura 26. Fruto y endocarpo de *Buchenavia fanshawei* Exell & Maguire (*palta moena chica*)

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
17	13	5	12.0 -17.0	10.0 – 12.0	4

## EUPHORBIACEAE

Figura 27. Frutos y Endocarpos de *Caryodendron* sp.

Drupa, epicarpo coriáceo, color amarillo anaranjado en estado maduro, de forma elipsoide, con depresiones verticales, mesocarpo carnoso y suave, endocarpo suave.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
25.22- 28.6	13.61-18.72	4.3	20.14 - 27.6	11.39-16.3	2.5

## FLACOUTIACEAE



Figura 28. Fruto y endocarpo de *lindackeria paludosa* (Benth) Gilg

Drupa esferoidal, color verde y amarillo en estado maduro, epicarpo liso y delgado, mesocarpo suave y jugosa de color anaranjado, endocarpo duro y rugoso, color marrón claro

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
6.0-13.3	7.83-11.96	0.6	7.5-11.04	5.52-11.81	0.2

## HUMERIAACEAE

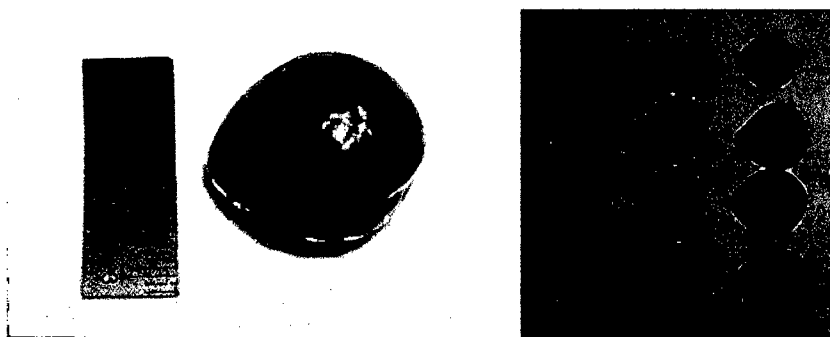


Figura 29. Fruto y endocarpo de *Ventanea sp.* (Benth) Gilg

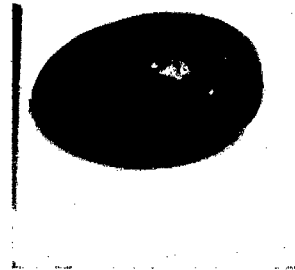
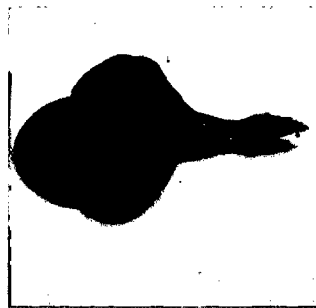
Aquenio periforme marrón en estado adulto con epicarpo delgado y liso; mesocarpo carnoso; endocarpo coriáceo crema en estado fresco y marrón en seco.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
16.12-27.20	14.63-23.54	4.5	14.15-29.0	13.15-25.0	3.5

## LAURACEAE

Figura 30. Endocarpo de *Ocotea* sp.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
			27.22 - 36.5	16.5-20.38	3.5

Figura 31. Fruto y Endocarpo de *Aniba perutilis*

Presenta una cúpula hemisférica engrosada irregularmente y verrugosa. Baya elipsoide, marrón al estado maduro; epicarpo delgado y liso; mesocarpo suave y verde en estado adulto, con olor a palta; endocarpo delgado con pocos retículos verticales, marrón claro en estado fresco y marrón oscuro en estado seco.

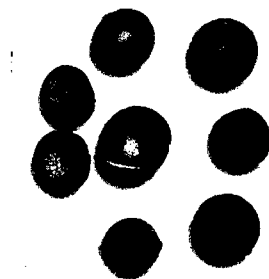
Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
20.19 -38.9	12.55-19.01	6.5	18.9 - 35.5	10.8 - 17.0	5

## MYRISTICACEAE

Figura 32. Endocarpo de *Iryanthera juruensis*

Drupa globosa endocarpo coriáceo, estrias poco áspera, marrón oscuro en estado seco; endosperma amarillo claro.

## MYRTACEAE

Figura 33. Endocarpo de *Eugenia* sp

Endocarpo cariáceo, liso y marrón oscuro en estado seco

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
10.62-14.21	11.31-13.98	1.1-2.6	9.38-12.99	9.98-12.87	0.7-1.7

## RUBIACEAE

Figura 34. Endocarpo de *Psychotria* sp.

Característica del fruto			Características del endocarpo		
Tamaño (mm)		Peso (g)	Tamaño (mm)		Peso (g)
Largo	Ancho	fresco	largo	ancho	fresco
			15.99-21.18	15.0-18.	10.0

**ESPECIES NO IDENTIFICADAS**

**ARECACEAE**

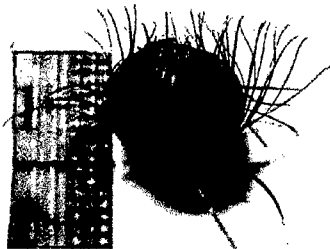


Figura 35. Morfoespecie "Huaisai pequeño A"

Características de la semilla					
Endocarpo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Forma	color
Drupa globosa, endocarpo ligeramente reticulado;	7.91-10.07	9.68-11.17	<b>0.4-0.6</b>	Esferoidal	Marrón claro; endospermo blanco

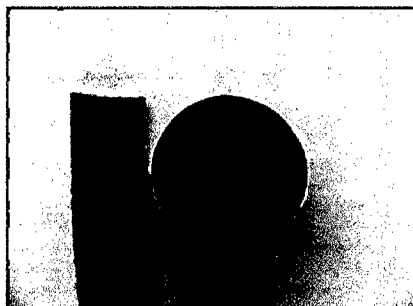


Figura 36. Morfoespecie "Palmera negra"

Características de la semilla					
Endocarpo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Forma	color
Liso, suave	10.06-11.72	10.78-11.72	0.7-1.2	Drupa esferoidal	Marrón grisáceo. Endospermo blanco

## FAMILIA: ICACINACEAE

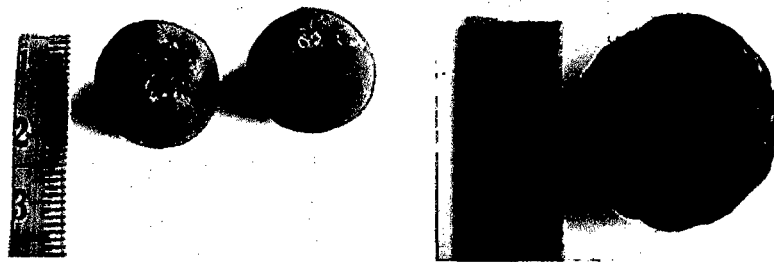


Figura 37. Morfoespecie "Nuez"

Características de la semilla					
Endocarpo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Forma	color
Duro y rugoso, Drupa amarillo anaranjado; Mesocarpo, suave fibroso y amarillento	9.49 – 19.10	8.37-13.60	2.5	Esferoidal con depresiones profundas	Negro

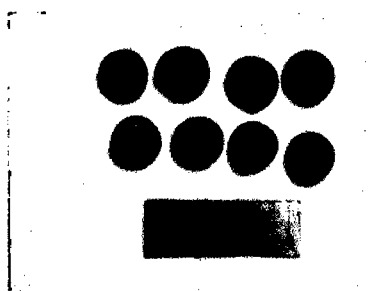


Figura 38. Morfoespecie "pimienta negra"

Características de la semilla					
Endocarpo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Forma	color
Drupa globosa, endocarpo coriáceo; estrías poco ásperas	9.98 – 11.30	10.36 -13.0	1.2-2.7	Globosa	Marrón oscuro; endospermo ligeramente amarillento.

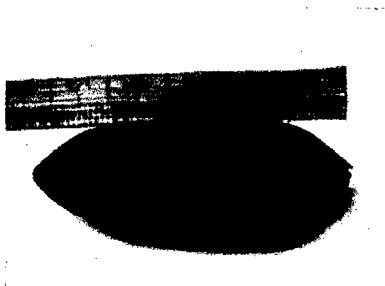


Figura 39. Morfoespecie "palta moena larga"

Características de la semilla					
Endocarpo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Forma	color
Liso y duro	47.5 – 59.5	19.5- 26.8	4.5	Elipsoidal alargado	Marrón rojizo en fresco; endospermo ligeramente amarillento.

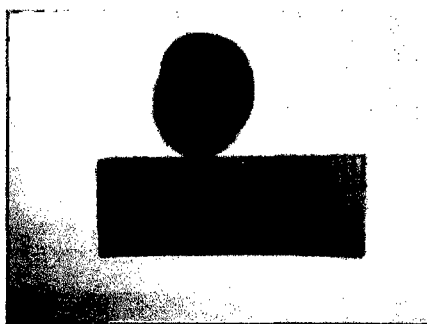


Figura 40. Morfoespecie "pimienta marrón"

Características de la semilla					
Endocarpo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Forma	color
Drupa globosa, ligeramente áspero, coriáceo	10.6-11.72	10.78-11.72	0.7-1.2	Globosa	Ligeramente parduzco; endospermo blanco, embrión con disposición basal.

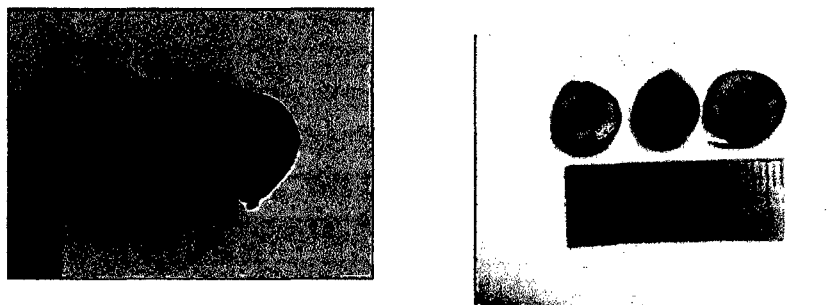


Figura 41. Morfoespecie "ojo nariz"

	Características del fruto				Características de la semilla			
	Tamaño (mm)		Peso (g)	pulpa	Tamaño (mm)		Peso (g)	
Tipo	largo	ancho	Fresco	tipo	%	Largo	ancho	fresco
globoso	9.37- 11.36	8.34- 10.94	0.3-0.8	Escasa, seco		8.33- 11.66	7.2- 10.36	0.1-0.7
Epicarpo	Forma			color		Forma		color
Fino, liso	Globoso			Verde claro		Globosa asimétrica		Marrón claro
Biomasa (g)	<0.1-0.2							

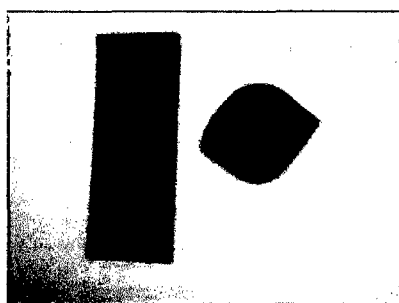


Figura 42. Morfoespecie "trompito"

Características de la semilla					
Endocarpo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Forma	color
Coriáceo, con hendiduras, embrión con disposición basal.	11.2 – 27.5	10.3 – 19.5	3.5	Aquenio romboide	Marrón oscuro.



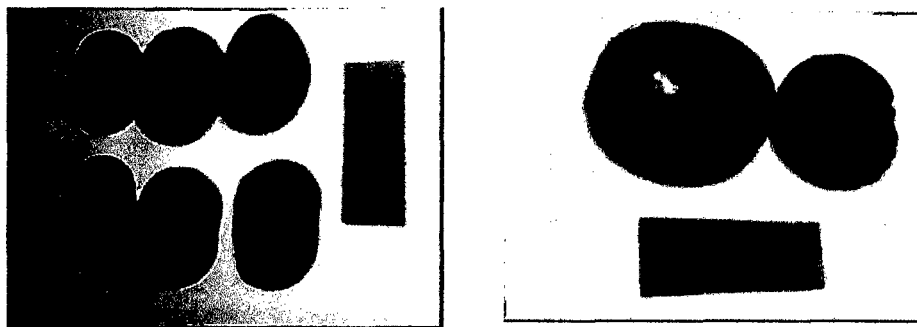


Figura 43. Morfoespecie "gemelo"

tipo	Características del fruto				Características de la semilla			
	Tamaño (mm)		Peso (g)	pulpa	Tamaño (mm)		Peso (g)	
	Largo	ancho	fresco	tipo	%	Largo	ancho	fresco
Baya globosa				Suave y oleaginoso		30.18-38.67	17.64-22.28	4.2-8.2
pericarpio	Forma			color		forma		color
Epicarpo Liso y delgado. Mesocarpo carnoso. Endocarpo delgado y liso y rojizo embrión con disposición central.	Globoso			Amarillo rojizo		Elipsoidal.		Marrón anaranjado
				Endosperma amarillo y rojizo y pegajoso.				

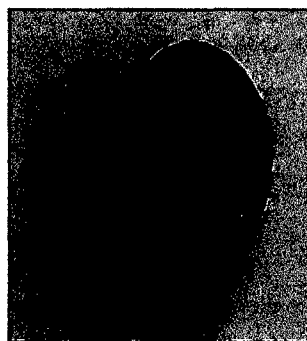
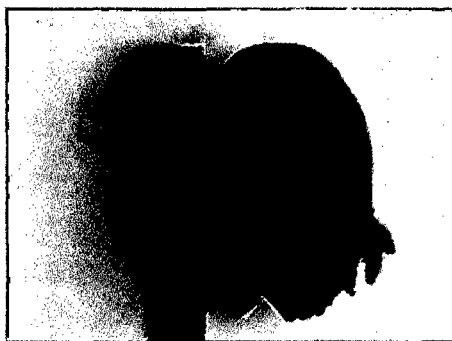


Figura 44. Morfoespecie "Moena rayada"

tipo	Características del fruto				Características de la semilla			
	Tamaño (mm)		Peso (g)	pulpa	Tamaño (mm)		Peso (g)	
	largo	ancho	Fresco	tipo	%	Largo	ancho	fresco
Baya esferoidal	35.45-41.32	18.96-24.38	9.8-15	Oleaginoso, carnoso		21.64-36.23	12.86-19.95	2.3-3.9
Pericarpio	Forma			color		Forma		color
Epicarpo delgada, suave, verde oscuro	Ovalado			Verde oscuro		Oval con reticulaciones		Marrón rojizo

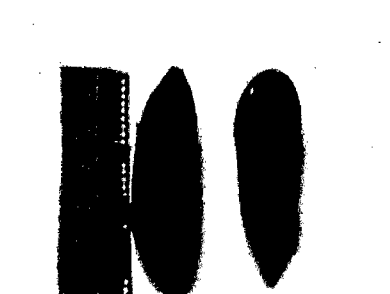


Figura 45. Morfoespecie "Jessenia flaca"

Características de la semilla					
Endocarpo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Forma	color
Drupa. Fuertemente reticulado verticalmente. La disposición del embrión basal	28.25 -36	7.87 – 14.89	1.2 -2.7	Alargada.	Reticulaciones de color marrón a crema, endospermo blanco lechoso.

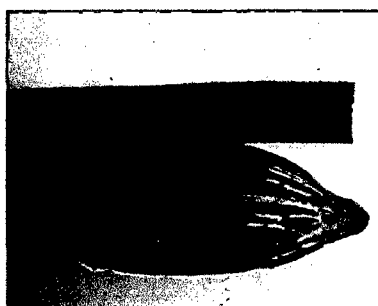


Figura 46. Morfoespecie "Moena estriada"

Características de la semilla					
Endocarpo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Forma	color
Coriáceo, con estrías longitudinales. Mesocarpo pegajoso	26.5 -39.0	15.34-17.63	3.3 - 6.1	Ligeramente ovalado	Marrón oscuro y estrías cremas

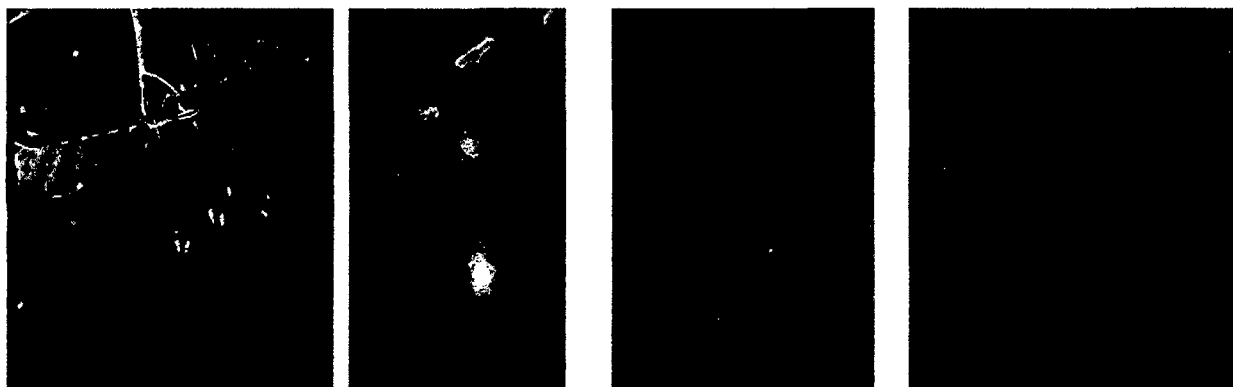


Figura 47. Morfoespecie "palta moena"

	Características del fruto				Características de la semilla			
	Tamaño (mm)		Peso (g)	pulpa	Tamaño (mm)		Peso (g)	
Tipo	Largo	ancho	fresco	tipo	%	Largo	ancho	fresco
baya	35.86- 43.6	18.12- 24.9	7.7-16.6	Suave y oleaginoso		30.18- 38.67	17.64- 22.28	7.2-13.0
Epicarpo	forma			color		forma		color
Liso y delgado	elipsoidal			verde		Elipsoidal, suave,		Marrón oscuro

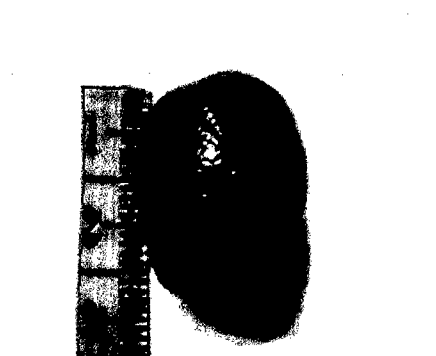


Figura 48. Morfoespecie "calabacita"

	Características del fruto				Características de la semilla			
	Tamaño (mm)		Peso (g)	pulpa	Tamaño (mm)		Peso (g)	
Tipo	largo	ancho	Fresco	tipo	%	Largo	ancho	fresco
baya	10.62- 14.21	11.31- 13.98	1.1- 2.6			9.38- 12.99	9.98- 12.87	0.7-1.7
Epicarpo	Forma			color		Forma		color
delgado	Globosa irregular			verde		esferoidal		Marron claro



Figura 49. Morfoespecie "aceituna gorda"

Características de la semilla					
Endocarpo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Forma	color
Marrón oscuro. Endospermo ligeramente amarillo	16.12-17.99	9.70-11.47	0.8-1.2	Aquenio globoso	Marrón oscuro. Endospermo ligeramente amarillo



Figura 50. Morfoespecie "palta moena rayada chiquita"

tipo	Características del fruto				Características de la semilla		
	Tamaño (mm)		Peso (g)	pulpa	Tamaño (mm)		Peso (g)
	largo	ancho	Fresco	tipo	Largo	ancho	fresco
Baya elipsoidal	12.91- 14.3	9.85- 12.6	0.7-1.6		11.38- 14.81	6.12- 10.74	0.4-1
Epicarpo	Forma			color	Forma		color
Liso y delgado	Elipsoidal			Verde	Presenta hendiduras longitudinales		Marrón claro



Figura 51. Morfoespecie "moena manchada"

Características de la semilla					
Endocarpo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Forma	color
Coriáceo	19.69-21.96	13.42 -14.5	2.0-2.2	Aquenio globoso	Marrón claro, con manchas rojizas

# MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

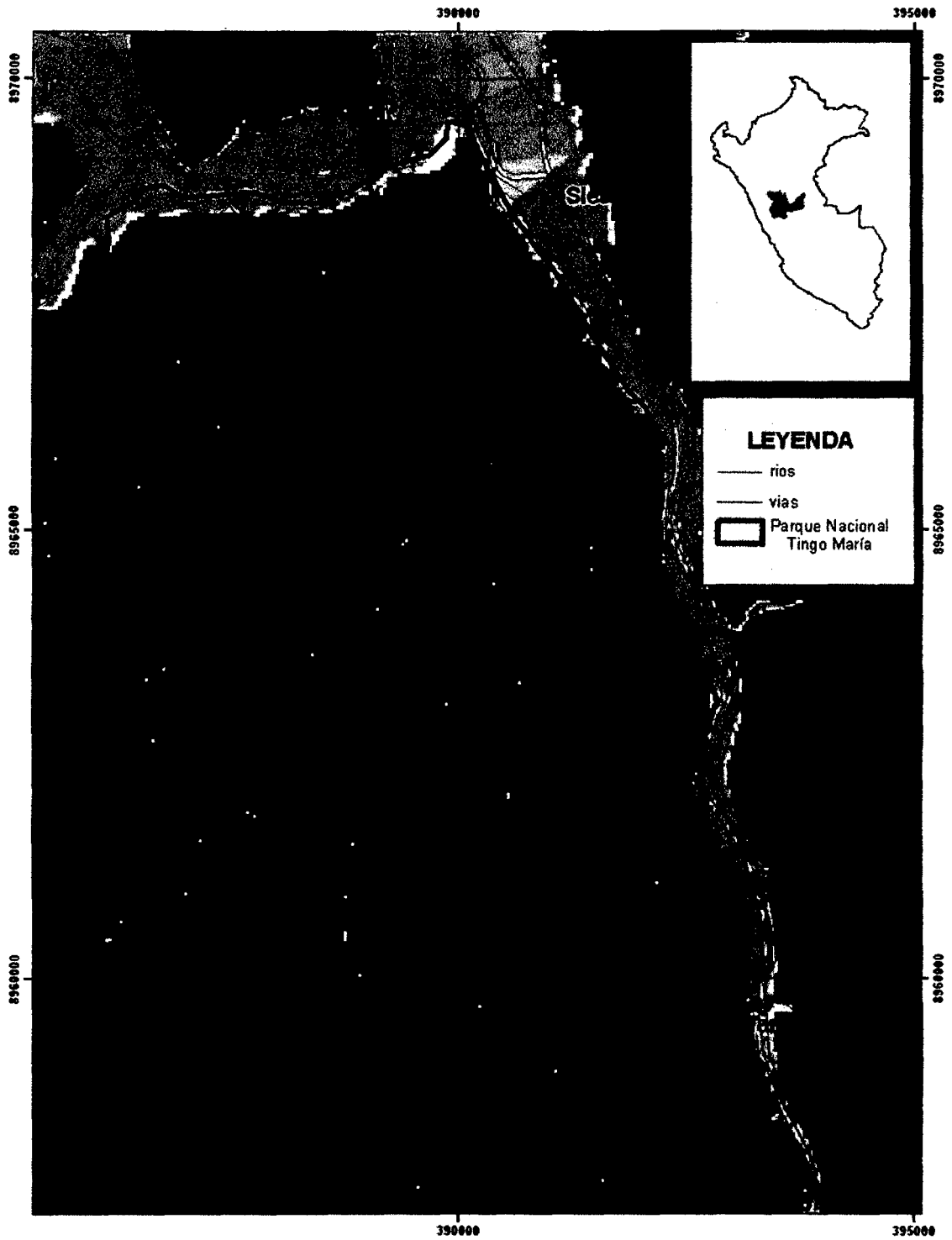


Figura 52. Mapa de ubicación del Parque Nacional Tingo María

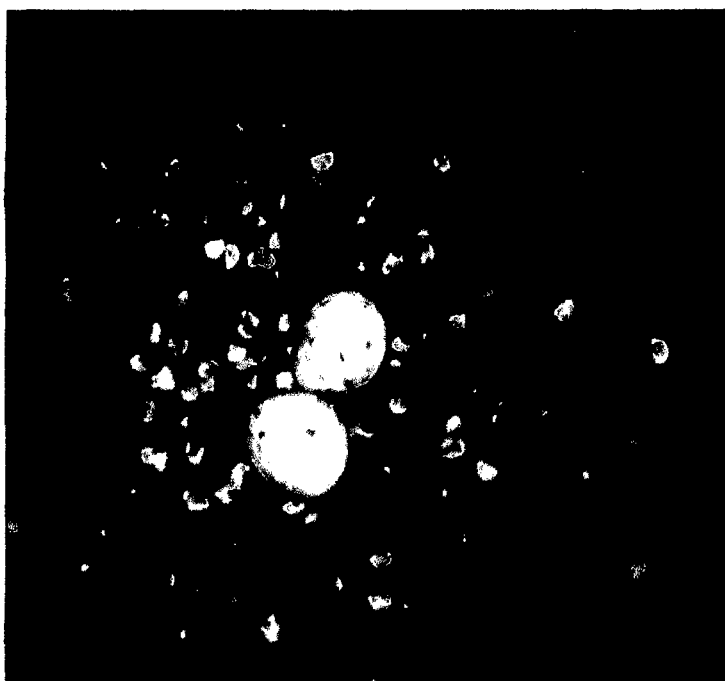


Figura 53. Huevos de *Steatomis caripensis*

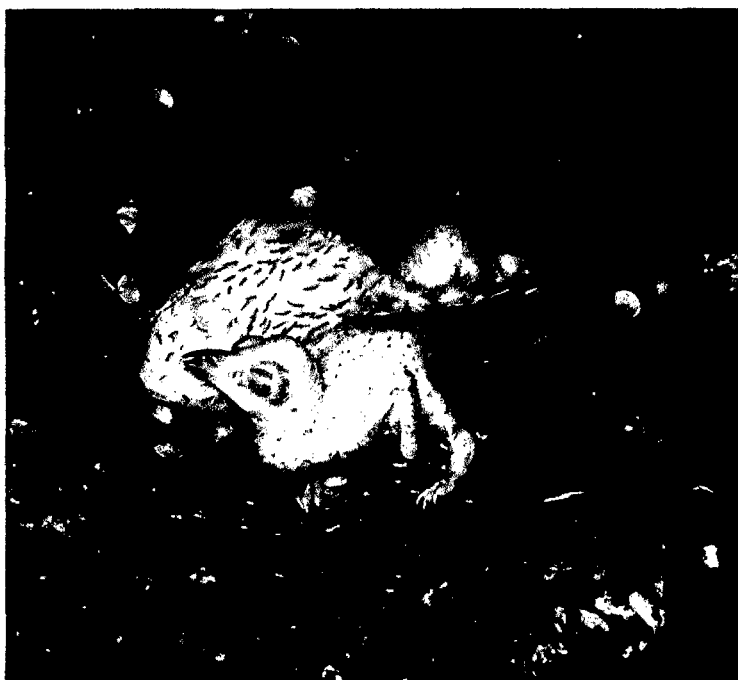


Figura 54 Polluelos de *Steatomis caripensis* en sus primeros días



Figura 55. Polluelos de *Steatomis caripensis* en sus primeros meses

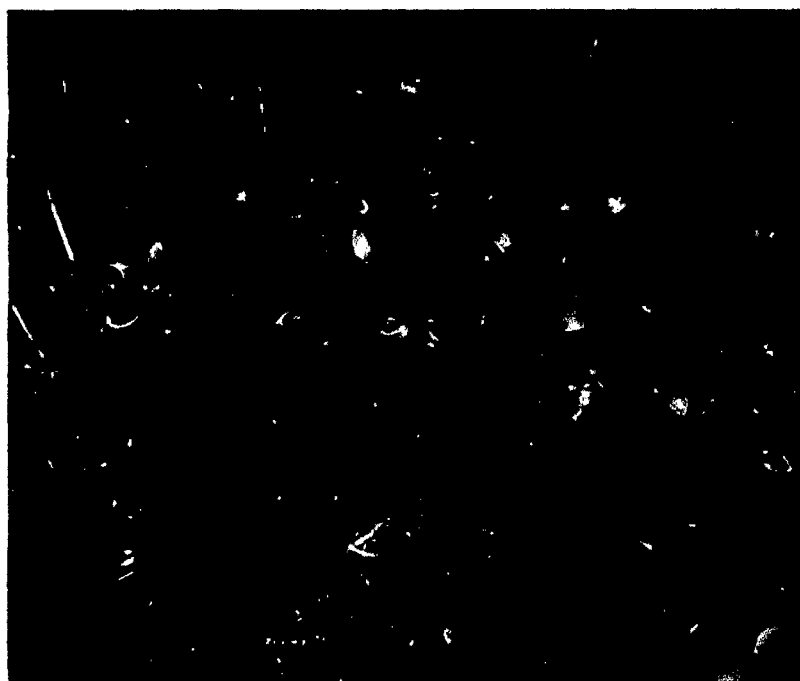


Figura 56. *Steatomis caripensis* en etapa de volantón