



# Ornitofauna en cuatro ecosistemas naturales del laboratorio natural Snaki-URACCAN, Costa Caribe Norte de Nicaragua

Rudy A. Salas Tathum<sup>1</sup>  
Enrique Cordón Suárez<sup>2</sup>

## Resumen

El estudio se realizó en el laboratorio natural Snaki ubicado en el la comunidad de Moss, municipio de Waspam Región Autónoma de la Costa Caribe Norte. Se ha diagnosticado la ornitofauna en los ecosistemas bosque ripario, bosque latifoliado, área agrícola y área pecuaria del laboratorio natural Snaki-URACCAN. Se realizaron transectos lineales y entrevistas informales a cazadores de la zona que permitió crear un listado de aves y su estado de conservación. Los resultados de los diferentes ecosistemas reflejaron la existencia de 49 diferentes especies de aves, pertenecientes a 23 familias y 12 órdenes. Las especies representativas son: *Aratinga nana*, *Cyanocorax Morio*, *Ramphocelus Passerini*, *Quiscalus nicaraguensis*, *Procnias tricarunculata*, *Tachyponus rufus*. Al comparar los índices de diversidad, Shannon y Simpson encontraron similitudes en sus resultados, existiendo una diversidad considerable en el bosque, principalmente en el de galería.

**Palabras clave:** Ornitofauna, bosque de galería, bosque ripario.

## Summary

The study was conducted in the natural laboratory named Snaky located in the community of Moss, municipality of Waspam, Autonomous Regions of the North Caribbean Coast. The ornithofauna was diagnosed in the riparian forest, broad-leaved ecosystems, agricultural area and livestock area of the Snaky-URACCAN Natural Laboratory. Linear transects and informal interviews with hunters of the area were carried out, which allowed to create a list of birds and their state of conservation. The results of the different ecosystems reflected the existence of 49 different species of birds, belonging to 23 families and 12 orders. The representative species are: *Aratinga nana*, *Cyanocorax Morio*, *Ramphocelus Passerini*, *Quiscalus nicaraguensis*, *Procnias tricarunculata*, *Tachyponus rufus*. When comparing diversity indexes, Shannon and Simpson found similarities in their results, there being considerable diversity in the forest, mainly in the gallery.

<sup>1</sup> Ingeniero Agroforestal. Correo: alexandersalas6@outlook.com

<sup>2</sup> Doctor en Agroforestería Tropical. Vicerrector de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense - Recinto Universitario Bilwi. Correo: encordon@yahoo.com

Recibido: 04/09/2017 Aprobado: 23/11/2017

Salas-Tathum, R., & Cordón-Suárez, E. (2017). Ornitofauna en cuatro ecosistemas naturales del laboratorio natural Snaki-URACCAN, Costa Caribe Norte de Nicaragua. *Ciencia E Interculturalidad*, 21(2), 85-102.

**Key Words:** Ornithofauna; gallery forest; riparian forest.

## I. Introducción

Este es un diagnóstico de la ornitofauna en los ecosistemas bosque ripario, bosque latifoliado, área agrícola y área pecuaria del laboratorio natural Snaki-URACCAN. En el ámbito nacional los estudios de ornitofauna toman auge en la parte central y pacífico de Nicaragua, zona en donde se encuentran algunas áreas protegidas. En la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte de Nicaragua (RACCN) se han desarrollado estudios preliminares de monitoreo de la ornitofauna en el Cerro Saslaya, Cerro El toro (Siuna) y en la Reserva Biológica de los Cayos Miskitus; sin embargo, la pérdida de biodiversidad de estas zonas es uno de los principales problemas, los cuales son causados por la deforestación y el cambio de uso del suelo.

En Nicaragua los índices de deforestación estimados son de 80 mil hectáreas<sup>3</sup> por año y esto ha influido en la fragmentación de la vegetación primaria, lo que causa alteraciones en el funcionamiento de los ecosistemas y obliga a muchas especies animales a emigrar. La avifauna en la RACCN no es la excepción a este patrón de fragmentación del bosque; sin embargo, los estudios de avifauna en los bosques tropicales han recibido poca atención comparado con estudios de vegetación.

Generar información sobre la avifauna como agentes biológicos de los ecosistemas, es uno de los primeros pasos para la apropiación, valoración y conservación de los recursos naturales del laboratorio natural Snaki-URACCAN y de los bosques de las comunidades indígenas.

## II. Revisión de literatura

### Clasificación y morfología de las aves

Las aves son el grupo de animales más reconocidos por sus características, como canto, plumaje, vuelo, y a la vez cumplen importantes funciones en el ambiente como control de plagas, dispersión de semillas, polinización, y recreación de nuestro entorno. Se conocen más de 9,000 especies de aves en el mundo, clasificadas en 29 órdenes. Cada orden se divide en familias (unas 165) y las familias se subdividen en géneros (poco más de 2,000). El orden más poblado de las aves es de las Paseriformes, o aves que se posan, que incluye alrededor de 5,200 especies en el ámbito mundial, más de la mitad de las especies conocidas. Las aves paseriformes se subdividen en el suborden Tyranni o “suboscinos” y Passeri u “oscinos” (Del Hoyo, 1992).

<sup>3</sup> Información obtenida de reporte INAFOR, 2015.

Para clasificar a las aves se dividen tradicionalmente en tres subclases: Archaeornithes, Enantiornithes y Neornithes. Las primeras, primitivas aves cuyas vértebras de la cola no se encuentran fusionadas, no así las últimas, únicas sobrevivientes, cuyas vértebras de la cola si se encuentran fusionadas. La clasificación de las aves sigue un sistema científico con reglas estrictas para nombrarlas, que se sigue en todo el mundo para facilitar que las personas de cualquier idioma o cultura identifiquen la misma especie.

La morfología y relación con tipos de dieta son clave para diferenciar las especies. Cada familia tiene sus particularidades que las diferencian de otras. Una de las claves más importantes para diferenciar a nivel de familia, es la forma del pico, que además indica el tipo de dieta que puede tener la familia (Del Hoyo, 1992).

### **Tipos de picos**

1. Aves de presa: picos cortos, fuertes y ganchudos para arrancar carne.
2. Aves nectarívoras: picos largos y delgados, con punta fina.
3. Aves pescadoras: picos largos, fuertes, a veces ganchudos.
4. Aves insectívoras:
  - Aéreas: picos cortos, con la base en la boca ancha, con bigotes.
  - Terrestres: picos delgados, punta ganchuda, con bigotes, algunos tipo “pinza”.
5. Aves frugívoras: picos cortos y fuertes con boca ancha.
6. Aves semilleros: picos fuertes, cónicos y sólidos.

### **Las aves y sus hábitos alimentarios**

El alimento que consumen las aves debe cumplir ciertos requerimientos nutritivos y energéticos. Por lo general consumen alimentos muy ricos en energía y proteínas, como insectos, semillas y el néctar de las flores. Existen pocas aves que comen las partes verdes de las plantas como hojas, tallos y ramas. La dieta de las aves puede llegar a ser muy variada dependiendo de la disponibilidad de alimento que haya en las diferentes épocas del año; por ejemplo, las semillas y los frutos solamente se presentan en ciertas épocas del año, por lo que las aves que los consumen comen insectos durante las etapas de escasez, como complemento. No obstante, algunas aves solamente son

capaces de consumir algunos tipos de alimento y una escasez o ausencia de su recurso puede ocasionar mortalidad excesiva en las poblaciones (Navarro & Benítez, 1995).

### **Aves de Nicaragua**

Estudios publicados por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA, IV Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2009) reportan que Nicaragua cuenta con 706 especies de aves, de estas 503 son residentes y 127 son migratorias, 24 residentes y migratorias, 35 son especies que pasan por el país, 5 migratorias del sur, 2 migratorias del sur y de paso, 1 migratoria altitudinales, 9 son vagabundas. Se consideran como especies residentes aquellas que mantienen poblaciones reproductivas en el país, y como especies migratorias Neárticas-Neotropicales aquellas que se reproducen en el Hemisferio norte y migran hacia el sur durante el invierno nortero.

Existen 3 especies que exhiben un patrón inverso en sus movimientos migratorios, ya que crían en Nicaragua y pasan el resto del año en Sudamérica. Un dato interesante es que Nicaragua alberga cerca del 8 por ciento de todas las especies de aves conocidas; empero, no cuenta con especies endémicas (Martínez-Sánchez, 2001).

### **Diversidad florísticas y aves**

La diversidad de aves presente en los bosques tropicales cumple un papel preponderante como diseminadoras de semillas (Guariguata, 2002). Se ha estimado que más del 80% de las especies de árboles y arbustos en los bosques tropicales son dispersados por animales. Es entonces la frugívora un mecanismo que tiene un papel importante para la sostenibilidad ecológica del bosque. Además, se considera que con los cambios que se producen en la vegetación durante la sucesión, en cuanto a su estructura y composición, se altera la disponibilidad de recursos a especies frugívoras y granívoras (Finegan, 2004).

Muchas especies de plantas producen frutos y/o semillas que son consumidas por las aves y mamíferos principalmente, permitiendo la dispersión de las semillas, por lo tanto, éstas especies representan un elemento importante en los bosques cumpliendo una serie de funciones ecológicas claves para el desarrollo de los ecosistemas forestales a través de la dispersión de las semillas, contribuyendo al equilibrio y desarrollo en la regeneración de la composición de los bosques (Finegan, 2004).

### **Aves migratorias y residentes**

En el territorio nacional se pueden observar unas 160 especies de aves migratorias. Algunas de estas permanecen en Nicaragua durante la temporada invernal, otras sólo están de paso ya que su destino final es más al sur. La temporada migratoria comienza

en septiembre – octubre de cada año, época en que ya se reprodujeron las aves en el norte y se acerca el invierno (Martínez-Sánchez, 2001).

Las aves migran como respuesta a los fuertes cambios climáticos que ocurren con la llegada del invierno, buscando climas más cálidos donde encuentren suficiente comida y recursos para sobrevivir mientras termina el invierno y pueden regresar. La segunda migración, esta vez en sentido contrario (sur a norte) ocurre entre marzo y abril, cuando el invierno ya terminó y el clima en el norte es propicio para la reproducción. Las aves residentes son aquellas que permanecen a lo largo del año, cumpliendo todos sus requisitos de vida acá. Estas aves residentes pueden presentar a veces movimientos dentro del territorio nacional, en respuesta a la oferta alimenticia, presencia de árboles en fruto o flor. (Martínez-Sánchez, 2001).

### **Estado de conservación y vulnerabilidad**

Desde el siglo XVII se han extinto más de 12 especies de aves como consecuencia de las actividades humanas y actualmente son más de 1,200 las especies que se encuentran amenazadas y que necesitan esfuerzos para su conservación. Indican que las amenazas más importantes para las aves son la pérdida de hábitat y en casos específicos la cacería, tanto comercial como de subsistencia. Otra amenaza, en especial para las aves acuáticas, es la transformación de humedales en granjas camaroneras. La cacería deportiva se practica en Nicaragua al margen de la ley (Martínez-Sánchez, 2001),

A consecuencia de las actividades que perturban a la ornitofauna se han creado organizaciones en defensa de la biodiversidad de la fauna y flora en el ámbito internacional y nacional, tal es el caso de la CITES y la UICN; en Nicaragua está el MARENA, ente encargado de la conservación de los recursos naturales (Martínez-Sánchez, 2001).

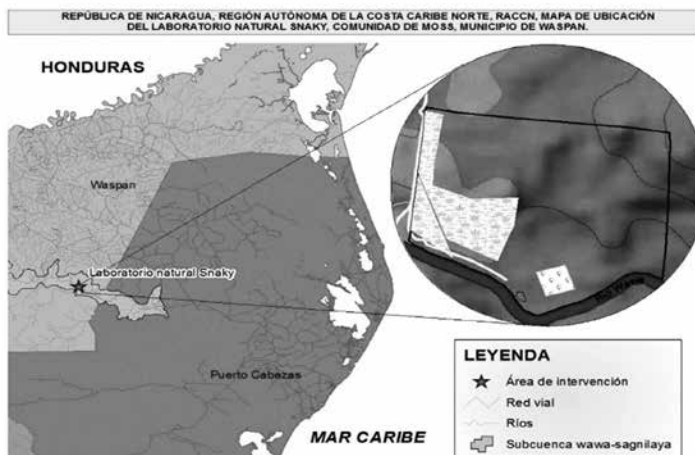
La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene como finalidad velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia. Así mismo, la UICN (La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), contribuye a encontrar soluciones pragmáticas para los urgentes desafíos del medio ambiente y el desarrollo que enfrenta el planeta. Es por esta razón que estas dos organizaciones han creado listas de especies en las que se detallan aquellas que se encuentran bajo presión, amenazadas o en estado crítico (UICN, s.f.).

## **III. Materiales y métodos**

### **Área de estudio**

El área de estudio es el laboratorio natural Snaki URACCAN, se encuentra en el municipio de Waspam, a unos 90 km de distancia aproximadamente desde el recinto Kamla,

con coordenadas geográficas latitud 14°21'4.292971" y longitud 83°52'19.634508, está a orillas de río Wawa boom en la subcuenca Wawa-Sagnilaya. Su principal vía de acceso es terrestre (carretera), y se encuentra a una distancia de 10,5 Km del empalme de Moss, sobre la carretera troncal de Waspam – Puerto Cabezas.



**Figura 1:** Mapa de ubicación del laboratorio natural Snaki (Diseño SIG: Rudy Salas).

Fuente: información recopilada en campo y base de datos CISA-URACCAN

### Tipo de estudio

Es un estudio de corte transversal con metodología cuantitativa descriptiva. Por lo que estuvo orientado al registro y caracterización de las aves existentes en el laboratorio.

### Métodos y técnicas de recopilación de datos

Conteo de aves por transectos lineales<sup>4</sup> e identificación de aves por sonido. Los transectos lineales fueron de unos 800 metros de largo y de ancho variable; el recorrido fue de 5:00 am a 12:00 md y de 3:00 - 6:00 pm. Se registraron todas las aves tanto observadas como escuchadas durante el muestreo.

### Universo y muestra

El universo lo conforman las aves residentes y migratorias que se encuentran en los diversos ecosistemas del laboratorio natural Snaki-URACCAN. La muestra comprenderá todas las aves residentes y migratorias identificadas durante las salidas de campo en los cuatro ecosistemas existentes en el laboratorio natural: bosque ripario, bosque latifoliado, área agrícola, área pecuaria.

4 Metodología propuesta por Wunderle 1994.

## Métodos Estadísticos

### • Índice de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Simpson, 1949). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como  $1 - \lambda$  (Lande, 1996) Se calcula como:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

- S es el número de especies
- N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas)
- n es el número de ejemplares por especie

Esta fórmula fue interpretada en el programa de Microsoft Excel. Para este caso se elaboró una tabla para cada uno de los ecosistemas (ver figura 2).

**Tabla 1:** Estructura para calcular el índice de Simpson.

Localidad				
No.	ESPECIES	No. Individuos	abundancia relativa (Pi)	Pi <sup>2</sup>
1	especie 1			
2	especie 2			
3	especie 3			
4	especie 4			
5	especie 5			
6	especie 6			
7	especie 7			
8	especie 8			
9	especie 9			
10	especie 10			
11	especie 11			
12	especie 12			
	<b>Sumatoria</b>	xxxx		

D  
1-D

Pasos para la obtención del resultado del índice de dominancia:

1. Se identificó el número total de individuos de todas las especies, esto se hace mediante la suma total de individuos registrados.

2. Con el resultado obtenido procedimos a buscar la abundancia relativa dividiendo los valores de cada especie presente en el ecosistema entre el número total de los individuos, este proceso se repite para cada especie.
3. El resultado de la abundancia relativa se multiplica por su propio valor o se eleva al cuadrado.
4. Por último, para obtener el valor del índice de dominancia de Simpson se suman todos los valores de la abundancia relativa que fueron multiplicados por su propio valor o elevados al cuadrado.
5. El índice de diversidad de Simpson es el resultado de la resta de 1-D (dominancia).

### Índice de Shannon- Weaver

El índice de biodiversidad de Shannon se basa en suponer que la heterogeneidad depende del número de especies presentes y de su abundancia relativa (Shannon, 1949). Es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Se hace el cálculo como sigue:

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

Donde:

- $S$  – número de especies (la riqueza de especies).
- $P_i$  – proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos

(es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ):  $\frac{n_i}{N}$

- $n_i$  – número de individuos de la especie  $i$
- $N$  – número de todos los individuos de todas las especies.

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

En el caso del índice de Shannon al igual que en el índice anterior, se elaboró una tabla en excel para cada uno de los ecosistemas a como se muestra a continuación:



**Tabla 2:** Estructura para calcular el índice

LOCALIDAD				
ESPECIES	No individuos	P	LnP	PLnP
especie 1				
especie 2				
especie 3				
especie 4				
especie 5				
especie 6				
especie 7				
			Shannon H' =	xxx

Pasos para la obtención del índice de diversidad de Shannon-Weaver:

1. Se identificó el número total de individuos de todas las especies, esto se hace mediante la suma total de individuos registrados.
2. Con el resultado obtenido procedimos a buscar la abundancia relativa (P) dividiendo los valores de cada especie presente en el ecosistema entre el número total de los individuos, este proceso se repite para cada especie.
3. A continuación procedemos a calcular el Logaritmo Natural (LN) de la abundancia relativa de cada especie mediante la fórmula: = LN (valor de abundancia relativa).
4. Como siguiente paso multiplicamos los valores de la columna de abundancia relativa (P) y Logaritmo natural (LN).
5. Para finalizar, calculamos el valor del índice de Shannon sumando los valores obtenidos de la multiplicación entre P y LnP, pero como la fórmula del índice de Shannon es negativa la sumatoria se debe de hacer de la siguiente forma:

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

Entendiéndose de la siguiente manera: índice de shannon va a ser igual a: iniciando con el signo de resta – (menos) la sumatoria total de los valores obtenidos mediante el proceso de multiplicación entre la abundancia relativa y el Logaritmo natural de la abundancia relativa.

#### IV. Resultados y discusión

Con la información generada se realizó un listado de especies de aves, incluyendo nombre científico, orden y familia. Dentro de los diferentes ecosistemas del laboratorio natural Snaki.URACCAN se encontraron in situ un total de 49 diferentes especies de aves, pertenecientes a 23 familias y 12 órdenes. Las especies más representativas fueron *Aratinga nana*, *Cyanocorax Morio*, *Ramphocelus Passerini*, *Quiscalus nicaraguensis*, *Procnias tricarunculata*, *Tachyponus rufus*.

**Características taxonómicas, aves en Snaki**
**Tabla 3:** Lista de aves, laboratorio natural Snaki.

Nombre científico	Familia	Orden	Dieta
Amazilia franciae	Trochilidae	Apodiformes	Nectívoro
Amazona Auropalliata	Psittacidae	Psittaciformes	F,G
Amazona farinosa	Psittacidae	Psittaciformes	F,G
Aratinga nana	Psittacidae	PSITTACIFORMES	F,G
Buteo magnirostris	Accipitridae	Accipitriformes	carnívoro
Caprimulgus vociferus	Caprimulgidae	Caprimulgiformes	Insectívoro
Casmerodius albus	Ardeidae	Pelecaniformes	Ictiófago
Chloroceryle amazona	Alcedinidae	Coraciformes	Ictiófago
Chondrohierax uncinatus	Accipitridae	Accipitriformes	Carnívoro
Columba flavirostris	Columbidae	Columbiformes	F,G
Columbina minuta	Columbidae	Columbiformes	F,G
Columbina talpacoti	Columbidae	Columbiformes	F,G
Contopus sordidulus	Tyrannidae	Passeriformes	insectívoro
Coragyps atratus	Cathartidae	FALCONIFORMES	Carroñero
Crotophaga sulcirostris	Cuculidae	Cuculiformes	Omnívoro
Cyanerpes cyaneus	Thraupidae	Passeriformes	F,G,In
Cyanocorax Morio	Corvidae	Passeriformes	Omnívoro
Dryocopus lineatus	Picidae	PICIFORMES	Insectívoro
Eumomota superciliosa	Momotidae	Coraciformes	Omnívoro
Glaucis aeneus	Trochilidae	Apodiformes	Nec,In
Herpetotheres cachinnans	Falconidae	Falconiformes	Carnívoro
Hirunda rustica	Hirundinidae	Passeriformes	Insectívoro
Hylophilus flavipes	Vireonidae	Passeriformes	F,G,In
Icterus dominicensis	Icteridae	Passeriformes	F,In
Jacana spinosa	Jacanidae	Charadriiformes	In,Ic,G
Leptotila rufaxilla	Tyrannidae	Passeriformes	F,G
Melanerpes pucherani	Picidae	Piciformes	Insectívoro
Morphnus guianensis	Accipitridae	Accipitriformes	Carnívoro
Myiozetetes similis	Tyrannidae	Passeriformes	F,G,In
Oryzoborus nuttungi	Thraupidae	Passeriformes	Granívoro
Phaenostictus mcleannani	Thamnophilidae	Passeriformes	Insectívoro
Phaethornis guy	Trochilidae	Apodiformes	Nectívoro
Phaethornis superciliosus	Trochilidae	Apodiformes	Nectívoro
Piaya cayana	Cuculidae	Cuculiformes	Omnívoro
Pitangus sulphuratus	Tyrannidae	Passeriformes	Omnívoro
Pitylus grossus	Cardinalidae	Passeriformes	F,G
Procnias tricarunculata	Cotingidae	Passeriformes	Frugívora
Psarocolius montezuma	Icteridae	Passeriformes	F,In,Nec
Quiscalus nicaraguensis	Icteridae	Passeriformes	F,G,In
Ramphastos sulfuratus	Ramphastidae	Piciformes	Omnívoro
Ramphastos swainsonii	Ramphastidae	Piciformes	Omnívoro
Ramphocelus Passerinii	Thraupidae	Passeriformes	Omnívoro
Riparia riparia	Hirundinidae	PASSERIFORMES	Insectívoro
Tachyponus rufus	Thraupidae	Passeriformes	Frugívora
Tangara Larvata	Thraupidae	Passeriformes	F,G,In
Thamnistes Anabatinus	Thamnophilidae	Passeriformes	insectívoro
Thraupis episcopus	Thraupidae	Passeriformes	F,In,Nec
Tiaris olivacea	Thraupidae	Passeriformes	F,G
Volatinia jacarina	Thraupidae	Passeriformes	F,G,In

Se estima que a Nicaragua llegan cerca de 706 especies de aves entre residentes y migratorias, repartidas en 66 familias, distribuidas en tres regiones, la región del pacífico con más estudios desarrollados sobre la ornitofauna, la región central, caracterizada por sus montañas y la región del caribe, con alta humedad ambiental y con menos estudios desarrollados sobre la ornitofauna a nivel nacional.

Del total de familias de aves distribuidas en Nicaragua un porcentaje del 34.8 de familias fueron identificadas en el laboratorio natural Snaki, así también del total de las especies de aves registradas en el país el 6.9 por ciento se identificaron. Por otro lado, se presentó un caso en donde la morfología externa de las especies eran muy similares tal es el caso de las especies: *Myiozetetes similis* y *Pitangus sulphuratus*, diferenciándose una de la otra por sus cantos; esto confirma lo que plantea J. Del Hoyo en cuanto a las especies con similitudes morfológicas.

Otra peculiaridad es el estatus que presentan las especies, pues en el laboratorio natural Snaki-URACCAN predominan las especies que residen todo el año en el país, siendo este un porcentaje del 93.9 de las especies identificadas y un 4.1 que presentan migraciones hacia el Norteamérica, pero en sus viajes suelen detenerse en algunos lugares para anidar o alimentarse dependiendo de la oferta alimenticia y el 2 por ciento de las especies simplemente pasan por la zona debido a que su lugar queda más al sur, esto comprueba lo que menciona Martínez - Sánchez en relación a las aves y su actividad migratoria.

Un aspecto importante dentro de sus peculiaridades es el gremio alimenticio al que pertenecen, se identificaron ocho diferentes tipos de dietas siendo estas: insectívora, carnívora, ictiófaga, nectívora, granívora, frugívora, carroñero, omnívoro. También cabe mencionar que hay especies que tienen como fuente alimenticia y proteica más de una dieta como fuente primaria o secundaria.

El gremio alimenticio que prevalece es el de las especies que se alimentan de frutas y granos como fuente primaria, la causa se debe a la época en la que se realizó el muestreo que fue verano, de igual manera hay especies que se alimentan de granos como una segunda opción debido a escases de su alimento principal. Las aves frugívoras-granívoras que fueron más representativas son de gran importancia ecológica para el laboratorio natural Snaki-URACCAN, ya que se alimentan de granos y frutas, y se encargan de la dispersión de semillas por toda el área del laboratorio natural favoreciendo la diversidad y crecimiento arbóreo en la zona, así mismo, las aves insectívoras que fueron la segunda más representada en el gremio alimenticio son de importancia ecológica ya que funcionan como un controlador natural al alimentarse de los insectos que abundan en los cultivos, pastos y arboles forestales.

**Estado de conservación y vulnerabilidad**

De la totalidad de las especies registradas en el diagnóstico, se identificaron 49 especies con criterios de conservación y vulnerabilidad, de estas, 8 especies están en el Sistema de Vedas Nacionales y 10 se encuentran en los listados de fauna bajo regulación especial dentro de los Apéndices CITES (Tabla No. 4).

**Tabla 4:** Aves identificadas en el laboratorio natural Snaki en estado de veda nacional.

Nombre científico	Nombre común	Causas
Amazona Auropalliata	Lora Nuca amarillo	Comercio y deforestación
Amazona farinosa	Lora copete negro	Comercio y deforestación
Aratinga nana	Chocoyo	Comercio
Buteo magnirostris	Gavilán Chapulín	Caza y deforestación
Herpetotheres cachinnans	Guaco	Caza y deforestación
Quiscalus nicaraguensis	Zanate	Perdida de hábitad
Ramphastos sulfuratus	Tucán	Comercio y deforestación
Ramphastos swainsonii	Tucán	Comercio y deforestación

**Tabla 5:** Aves identificadas en el laboratorio Snaki-URACCAN bajo regulación especial, CITES.

Nombre científico	Nombre común	Causas
Amazona Auropalliata	Lora Nuca amarillo	Comercio y deforestación
Amazona farinosa	Lora copete negro	Comercio y deforestación
Aratinga nana	Chocoyo	Comercio
Buteo magnirostris	Gavilán Chapulín	Deforestación
Chondrohierax uncinatus	Elanio Piquiganchudo	Deforestación
Glaucis aeneus	Ermitaño bronceado	Deforestación
Herpetotheres cachinnans	Guaco	Deforestación
Morphnus guianensis	Gavilán de Cacho	Deforestación
Procnias tricarunculata	Charralero	Caza y deforestación
Ramphastos sulfuratus	Tucán	Comercio y deforestación

Por otro lado, de acuerdo a criterios de la UICN, 46 especies de aves identificadas durante el estudio se encuentran en Leve Amenaza (LC), 2 especies Casi Amenazadas (NT) y una especie vulnerable (VU). No se presentan especies endémicas. (Ver tabla No. 6)

**Tabla 6:** Lista de aves amenazadas a nivel mundial.

Nombre científico	Nombre común	Estado situacional
Amazona farinosa	Lora copete negro	NT
Morphnus guianensis	Gavilán de Cacho	NT
Procnias tricarunculata	Charralero	VU

En la actualidad las especies son amenazadas por diferentes factores, la mayoría son causadas por el ser humano. Es por esta razón que la CITES y UICN en colaboración con los diferentes países han elaborado listas de especies en las que se enlistan todas aquellas que se encuentran bajo presión, amenazadas o en estado crítico. De las 49 especies de aves identificadas 8 especies están dentro del sistema de vedas nacionales y 9 se encuentran en listas CITES, cabe mencionar que la principal razón por la que se encuentran estas especies en los listados de conservación es a causa del comercio y la deforestación, este último se traduce como sinónimo de pérdida de hábitad, dando cavidad a lo que menciona Martínez- Sánchez en cuanto a la principal amenaza para las aves es la pérdida de hábitad.

La zona de estudio no está exenta de estas actividades, pues a como pudimos apreciar en la etapa de recolección de datos la pérdida de hábitad está siendo más notoria tanto a lo interno del laboratorio natural como externo. De igual manera los pobladores de la comunidad practican la caza ya sea para comercializar o como alimento de subsistencia.

De las especies en estado de conservación que se identificaron en el laboratorio natural Snaki, 4 de ellas son objeto de importancia socio-económico, *Ramphastos swainsonii*, *Ramphastos sulfuratus*, *Amazona Auropalliata*, *Aratinga nana*. Las tres primeras especies cumplen doble propósito para los pobladores, comercio y alimento. A pesar que los comunitarios comercializan y se alimentan de las aves, también mencionan que les ayudan como controladores biológicos así mismo a la dispersión de semillas y que algunas aves son destructivas.

Una de las formas para poder proteger a estas especies de animales tan exóticas es la obtención de nueva información sobre estas especies que, o bien carecen de datos suficientes o no se han hecho esfuerzos para averiguar datos sobre ellas. Esto ayudara a la comprensión de los factores que afectan a las especies de animales en peligro de extinción, por ejemplo conocer sus “debilidades”, conocer sus reacciones a diferentes climas, entre otros aspectos vitales para la protección de estas especies de animales en peligro de extinción.

## Índices de diversidad

### Índice de Shannon (H')

El índice de Shannon nos indica el grado de diversidad biológica de un organismo, su rango está apegado a valores de 0.5 a 5 como máximo y donde su valor normal oscila entre 2 y 3 (Shannon) Es decir a mayor valor, mayor diversidad biológica de individuos en el ecosistema.

En este sentido los resultados de este estudio en el laboratorio natural nos indica que existe una mayor diversidad de especies en el ecosistema de bosque ripario con (3), seguido del ecosistemas de bosque latifoliado y área pecuaria (2.5), y por último se refleja una menor diversidad de especie en el ecosistema agrícola (2). Es de mencionar que la riqueza de aves es mayor en el bosque ripario debido a su alta densidad de árboles, aunado a esto, la alta densidad de especies de insectos que atraen aún más las aves (Ver figura No. 2).

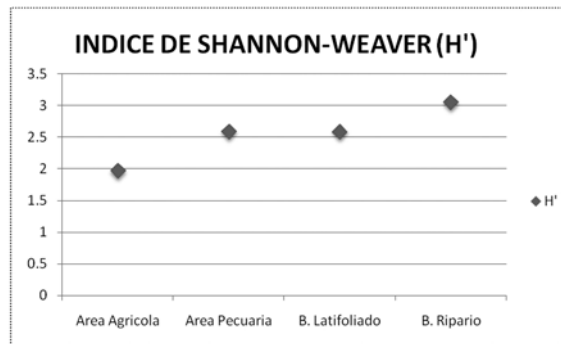


Figura 2: Índice de diversidad de Shannon.

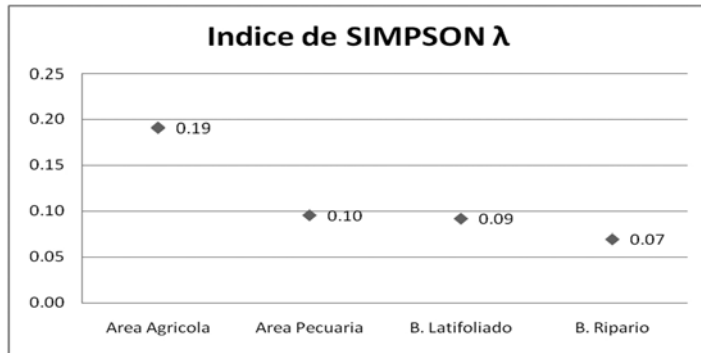
La diversidad del bosque ripario está relacionada a las características y funciones que posee la zona; es un ecosistema fértil y productivo, mantiene una biodiversidad alta en plantas, es refugio de especies vulnerables, funciona como corredor biológico y algo muy importante es su microclima, posee un microclima más húmedo que el resto de los ecosistemas.

En el caso del área agrícola, la diversidad fue menor, consideramos que influye bastante el microclima que se presenta, ya que es bastante cálido, un segundo aspecto es la temporada en que se encontraban las plantaciones.

### Índice de Simpson

La dominancia nos indica la especie de mayor cantidad en algún ecosistema. Los resultados obtenidos de dominancia relativa del índice de Simpson están bajo los procesos metodológicos establecidos Edward Simpson, donde los valores varían entre 0 como mínimo y 1 como máximo. Los resultados en los diferentes ecosistemas en el laboratorio natural Snaki reflejan que el área agrícola presentó una mayor dominancia por parte de dos especies, Aratinga nana y Cyanocorax Morio, cabe mencionar que la dieta alimenticia de la Aratinga nana se basa en frutas y granos, por otro lado, la especie Cyanocorax Morio es omnívora y la relación que encontramos es la facilidad de alimentarse debido a que es una zona abierta y se pueden observar insectos, lagartijas y la presencia de nidificaciones por parte de otras especies de aves pequeñas.

Seguidamente se refleja que el área pecuaria y el bosque latifoliado presentan una menor dominancia por parte de las especies, es decir que en estas zonas el número de poblaciones fue bastante pareja que la antes mencionada y por último, en el bosque ripario la dominancia de las especies fue menor rango y es en donde se observó la mayor diversidad de aves (Ver figura No. 3).



**Figura 3:** Índice de dominancia de Simpson.

El índice de diversidad de Shannon y el índice de dominancia de Simpson muestran que el bosque ripario es el lugar en donde se encuentra la mayor diversidad de especies, así mismo ambos reflejan que en uno de los ecosistemas se encontró poca diversidad de especies o hubo dominancia por parte de una especie. Pero esto no significa que existe una dominancia o poca diversidad en el laboratorio Snaki-URACCAN, ya que por la estructura del ecosistema y la composición florística que presenta el área agrícola haya tenido influencia sobre la poca presencia de especies. En general el promedio de ambos índices indican que el laboratorio natural Snaki es un área en donde convive una diversidad considerable de especies de aves.

## V. Conclusiones

Esta investigación fue un diagnóstico de la ornitofauna en los ecosistemas del laboratorio natural Snaki-URACCAN, como medida de apropiación, valoración y conservación de los recursos naturales y de los bosques de las comunidades indígenas. El diagnóstico muestra que efectivamente existe una diversidad considerable de especies de aves que habitan en el laboratorio en comparación con la lista de aves del país. Este proceso permitió detectar que el gremio alimenticio que prevalece es de las especies que se alimentan de frutas-granos como primera opción seguidos de los insectívoros. De igual manera quedó demostrado que la presencia de las aves dependerá de las condiciones del área y épocas en la que nos encontremos, lo que nos muestran nuestros resultados es que el bosque de galería presenta mejores condiciones que los otros tres ecosistemas del laboratorio. Lo dicho anteriormente nos afirma que existe una estrecha relación entre el ave con el hábitad y temporada productiva y climática.

Otro de los resultados obtenidos mediante nuestra investigación es la presencia de las especies de aves que habitan en el laboratorio natural y se encuentran en listas de aves amenazadas y que deben de ser protegidas para evitar su extinción.

Por otro lado al comparar los índices de diversidad, se encontró una similitud en sus resultados debido a que el índice de Shannon muestra que existe una diversidad considerable en el laboratorio natural y que el bosque de galería es el área en donde más diversidad se presentó. El índice de dominancia de Simpson nos reflejó que no existe una dominancia por parte de las especies en el laboratorio y que en el bosque ripario fue el más diverso pero si se presentó dominancia en el área agrícola por parte de las especies al igual que poca diversidad según los resultados del índice de Shannon.

Estos resultados nos indican que el sistema productivo integral que se maneja dentro del laboratorio natural presenta un equilibrio entre las actividades desarrolladas para la agricultura y ganadería con respecto a la conservación de la flora y fauna, es decir producción versus conservación, por lo que es necesario continuar con el enfoque que se le ha dado desde sus inicio, sin embargo no se descarta que su puedan incorporar nuevas tecnologías amigables con la fauna y flora existente en la zona.

Para finalizar, Se considera de vital importancia continuar impulsando las investigaciones científicas sobre esta temática en esta zona de estudio la cual es muy rica en Biodiversidad, así mismo acciones en pro de la conservación del medio ambiente.

## VI. Lista de referencias

Asambleanacional. (26 de febrero de 2013). *Ministerio del ambiente y recursos naturales*. Recuperado el 20 de 12 de 2015, de <http://www.mific.gob.ni/Portals/o/Documentos%20UGA/Gacetas%20a%C3%B1o%202013/G.%20No.%2037,%20RM%2002.01.2013%20Vedas%20Nac.%20indefinida%202013.pdf>

Begon, M. (2006). *Ecology from Individuals to Ecosystems*. Liverpool, UK.

CIDCA/UCA. (2009). *Aves de Prinzapolka*. No 41.

CITES. (s.f.). *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2015, de <https://www.cites.org/esp/app/index.php>

Clements, J. (2007). *The Clements Checklist of Birds of the World*. Estados Unidos: 6 edition.

Del Hoyo, J. (1992). *Handbook of the Birds of the World*.



- Finegan, B. (2004). *Monitoreo ecológico del manejo forestal en el tropico: Una guía para operadores y certificadores con énfasis en Bosques de Alto Valor para la Conservación*.
- Guariguata. (2002). *Ecología de bosques neotropicales*. Cartago, Costa Rica.
- Hutton, J. (1989). *Crocodiles: An Action Plan for Their Conservation*.
- INAFOR. (2012). *Plan de Ordenamiento Forestal Nacional*.
- ITIS. (2015). (*Integrated taxonomic information system*). Recuperado el 21 de 12 de 2015, de Aves: <http://www.itis.gov/>
- Lande, R. (1996). *Statistics and Partitioning of Species Diversity, and Similarity among Multiple Communities*.
- MARENA. (2009). *IV Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Managua.
- MARENA. (2013). *Compilacion de Estudios de Impacto Ambiental*.
- Martínez-Sánchez. (2001). *Biodiversidad Zoológica en Nicaragua*.
- Navarro, A., & Benítez, H. (1995). *El dominio del aire*. Mexico: 1.
- Ojasti, J. (2000). *Manejo de fauna silvestre neotropical*.
- Pérez, A. (2004). *Aspectos conceptuales, analisis numerico, monitoreo y publicaciones de datos sobre biodiversidad*. Managua, Nicaragua.
- RAE. (2015). *Real Academia Española*. Recuperado el 21 de 12 de 2015, de <http://dle.rae.es/?id=7OpEEFy>
- Rodríguez, J. (2007). *Guía de elaboración de diagnósticos*.
- Shannon, C. &. (1949). *The mathematical theory of communication*.
- Simpson, E. (1949). *Measurement of diversity*.
- Stiles, G., & Skutch, A. (s.f.). *Guia de aves de Costa Rica*.
- Tekelenburg, T., & Rios, A. (2009). *Vínculos entre pobreza y biodiversidad*.
- UICN. (s.f.). *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, contribuye a encontrar soluciones*. Recuperado el 20 de 12 de 2015, de <http://www.iucn.org/es/>

Williamson, M. (2012). *Plan de Ordenamiento Forestal*. Bilwi: URACCAN

Wunderle, J. J. (1994). Métodos para contar aves terrestres del Caribe. *General Technical Report SO- 100*. . Louisiana, New Orleans, U.S.