

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE HONDURAS



FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOLOGIA

UNIDAD DE INVESTIGACION:  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL

DIVERSIDAD DE PECES EN DOS TRIBUTARIOS DE LA  
CUENCA ALTA DE RIO PATUCA

Y

FISIOLOGIA ANIMAL

MONTAJE DELABORATORIO DE FISIOLOGIA ANIMAL

INFORME FINAL

CARLOS MAURICIO HENRIQUEZ RODESNO

(20031001898)

CIUDAD UNIVERSITARIA 8 DE SEPTIEMBRE DE 2014

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradeciendo la colaboración a las instituciones que hicieron posible el que yo haya realizado mi práctica profesional.

Universidad Nacional Autónoma de Honduras, a la UNAH por medio de las unidades de investigación, El Museo de Historia Natural y la Asignatura de Fisiología Animal.

Al Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo de Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), que proporciono los automóviles para llegar a los diferentes puntos de colecta para la realizar la investigación Diversidad de Peces En Dos Ríos Tributarios de la Cuenca Alta del Río Patuca en la unidad de investigación Museo de Historia Natural.

A la Alcaldía de Guaimaca y a su Titular Dr. Nelson Chávez por el apoyo de combustible para las giras de campo para dicha investigación.

Al Ingeniero Odilio Flores director general del ICF regional Guaimaca, por haber facilitados equipo para la realización de dicha investigación.

Al Licenciado Rony Moreno, por haber acompañado en la mayoría de los puntos de colecta.

A la licenciada Selene Fernández por haber apoyado en la elaboración de las guías para el laboratorio de Fisiología Animal.

Al Dr. Munguía catedrático de la asignatura de fisiología animal por la recomendaciones y corrección para las guías del laboratorio de Fisiología animal

## INTRODUCCION

El presente informe da a conocer las diferentes actividades realizadas en mi práctica profesional. Las primeras 400 horas realizadas con la unidad de investigación de la universidad El Museo de Historia Natural, realizando la investigación que lleva por nombre Diversidad de Peces en dos Ríos de la Cuenca Alta del Río Patuca. En la cual se realizaron 69 giras de campo 35 en el Río Jalan y 24 en el Río Guayape.

Las cuales se ubicaron en el cauce principal de ambos ríos y el tiempo de pesca encada una de las estaciones de ambos ríos fue de una hora con cinco personas. En contra parte con la giras de campo se realizó la identificación de cada uno de los especímenes colectados en cada uno de los puntos de colecta.

Las siguientes 400 horas se trabajó en la elaboración estructuración montaje y validación de ocho guías de laboratorio de Fisiología animal. Cada una de las guías elaborada con la ayuda de la Lic. Selene Fernández y revisadas por el Dr. Munguía.

Las guías en orden son:

- 1). Manejo y Vías de Administración en Animales de Laboratorio
- 2). Disección de un Vertebrado.
- 3). Osmoregulación
- 4). Fisiología de la Sangre
- 5). Fisiología del Riñón
- 6). Control Hormonal
- 7). Fisiología de La Respiración
- 8). Comparación Morfofisiológica de Tractos Digestivos de Vertebrados y sus Estructuras Alimentarias.

Se validaron cinco de las ochos practicas con los estudiantes de la clase del segundo periodo del 2014.

## **Capítulo I. Generalidades de la Institución en donde realiza la práctica.**

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras es el Alma Mater de la Educación pública de Honduras, en ella se imparten una serie de carreras en las cuales se encuentra a Carrera de Biología. La carrera de Biología es una de las carreras se practica la ciencia en toda su expresión desde ciencia pura hasta ciencia aplicada. Dicha carrera tiene diferentes unidades de investigación dentro de las cuales está El Museo de Historia Natural. Dicha unidad proporciona apoyo al estudiantado para realizar propuestas de investigación.

Los laboratorios por si solos se convierten en una unidad de investigación, el laboratorio de fisiología animal hace ya algunos años que no se imparte por una gran cantidad de factores. Por esta razón se convierte en una necesidad el montar el laboratorio.

## **Capítulo II. Actividades asignadas y realizadas**

Este capítulo es entregado fuera de este informe por solicitud de coordinación.

## **Capítulo III. Aportaciones Implementando conocimientos de la carrera.**

En la Investigación de diversidad:

1. Aplicación de las técnicas de pesca aprendida en la clase de Ictiología.
2. Aplicación de las formulas estadísticas para dar respaldo científico matemático a los datos obtenidos en el campo.
3. Interpretación de hojas cartográficas y utilización de GPS.
4. Utilización de claves taxonómicas para la identificación de los individuos.

En el Laboratorio de Fisiología Animal

1. Saber leer e interpretar la literatura para la elaboración de las guías.
2. Utilización del equipo de disección.
3. Organizar giras de campo para la obtención del material biológico para la validación de las prácticas.

## **Capítulo IV. Deficiencias identificadas en su formación**

1. El no poder utilizar la balanza analítica y granataria en los momentos de la validación de las Prácticas.

No tuve muchas deficiencias en la realización de mi práctica profesional en ambas áreas.

### **Conclusiones**

- La práctica es una parte esencial en la formación profesional de cada uno de los futuros licenciados por ende debe ser en un lugar donde se puedan implementar todos los conocimientos obtenidos como estudiantes.
- Las unidades de investigación dentro de la carrera son de vital importancia para realizar prácticas profesionales e implementar los conocimientos obtenidos.
- Todos los estudiantes pueden proponer investigaciones para generar más información en vista que no hay suficiente para nuestro país.

### **Recomendaciones**

- Una mejor organización, coordinación y comunicación entre la unidad de investigación y la coordinación de la carrera.
- Revisión en conjunto de la coordinación con el coordinador de la unidad de investigación programada por anticipado con el practicante.
- Unificar la forma de presentar los informes mensuales y los informes finales.

### **Bibliografía:**

La bibliografía se presenta al final de cada informe hecho con cada unidad de investigación. Igual que los anexos.

DIVERSIDAD DE PECES EN DOS RIOS DE LA  
CUENCA ALTA DEL RÍO PATUCA

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la cuenca alta del río Patuca. Se tomaron dos tributarios, el río Jala que nace en el municipio de Guaimaca Francisco Morazán y desemboca en el río Guayape en el municipio de San Francisco de Becerra en el Departamento de Olancho. El río Guayape nace en La Montaña de La Flor Francisco Morazán y se une con el río Guayambre en el Municipio de San Jerónimo en el Departamento de Olancho todos tributarios del Río Patuca que desemboca en el Atlántico de Honduras. Las giras de campo se realizaron entre los meses de Febrero y Julio del 2014, donde la investigación se centra calcular la diversidad de especies ícticas que se encuentran en dos tributario de la cuenca alta del Río Patuca. Una vez que se ha determinado que especies habitan en ambos ríos, y conocer cuál es su distribución a lo largo de ambos, se podrán establecer, con un mejor criterio científico, para futuros trabajos de investigación enmarcados bajo los criterios de manejo de especies de interés especial. Para realizar esta investigación debemos saber que las especies que habitan los ríos están determinada por una serie de variables, y/o eventos a diferente escala de tiempo que pudieron influir en los procesos evolutivos y zoogeográficos, por ejemplo a una escala mayor de tiempo seria el surgimiento de una nueva cadena montañosa, a una escala menor serian el pH o la temperatura del agua que afecta la presencia o ausencia de determinada especie. Se ubicaron 15 estaciones en el Río Jala y 8 en el Río Guayape en el cauce principal, se utilizaron 3 atarrayas y un chinchorro en un periodo de una hora en cada una de los puntos visitados, se realizaron 3 visitas en la mayoría de los puntos. Luego se procedió a realizar la identificación de cada uno de los organismos colectados con claves taxonómicas regionales. El índice Simpson para el Río Jala fue de 0.5811 es decir 58.11%. Para el Río Guayape el índice Simpson es de 0.6594 es decir 65.94%. Se calculó el índice de Jaccard que fue de un 75%, esto significa que ambos ríos presentan mucha similitud en la diversidad de especies que contienen cada uno. De todas las especies colectadas en ambos ríos *Poecilia gilli* fue la más colectada representando un 49% del total de los individuos colectados. En conclusión la diversidad en ambos ríos es muy similar.

## OBJETIVOS GENERAL

Calcular la diversidad de especies ícticas que se encuentran en dos tributario de la cuenca alta del Río Patuca.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Ubicar los puntos de muestreo a lo largo del Río Jalan y del Río Guayape.
2. Colectar todos los individuos posibles en el tiempo estipulado en cada punto de muestreo.
3. Identificar cada uno de los individuos colectados, y analizar estadísticamente los datos obtenidos.

## INTRODUCCION

Este documento refleja el estudio realizado sobre la presencia, distribución y diversidad de especies de peces dulceacuícolas que habitan dos ríos tributarios del Río Patuca ubicados en la parte alta de la cuenca. Los peces son un grupo de organismos que forman parte integral de los ecosistemas acuáticos, y así como de la biodiversidad de una región.

En ese sentido esta investigación aborda la actualización de especies que habitan en la cuenca alta del Río Patuca y su distribución a lo largo de dos tributarios el Río Jalan y el Río Guayape, con el objetivo de establecer una línea base que permita orientar futuros trabajos de investigación, así como la divulgación científica de las especies que habitan el río.

Lo que ha llevado a desarrollar esta investigación sobre la presencia, distribución y diversidad de las especies de peces que habitan en la cuenca alta del Río Patuca, y de la cual este trabajo refleja los datos encontrados entre los meses de Febrero a Julio del 2014.

Este trabajo también sirve de base para establecer estrategias de manejo por ejemplo para las áreas protegidas, se hace necesario conocer las especies que habitan dichas áreas. En el caso de los Ríos Jalan y Guayape, solo se tenía referencia de las especies que lo habitan de un estudio que se realizó en 1972 (Martín, 1972), sin embargo hay que tomar en cuenta que los peces, como otros grupos de organismos, también pueden moverse, y presentar un patrón de distribución y cambiar la diversidad establecida en algún tiempo en determinada área.

Además, la distribución de algunas especies, puede ser estacional, o estar influenciada por factores físicos y químicos, o disponibilidad de hábitat o alimentos. En ese sentido, se ve la necesidad de comenzar por establecer que especies habitan en los Ríos Jalan y Guayape y como es la distribución de estas especies a lo largo de ambos ríos.

Una vez que se ha determinado que especies habitan en ambos ríos, y conocer cuál es su distribución a lo largo de ambos, se podrán establecer, con un mejor criterio científico, para futuros trabajos de investigación enmarcados bajo los criterios de manejo de especies de interés especial. Los Ríos Jalán y Guayape son tributarios del Río Patuca que desemboca en la vertiente del Atlántico de Honduras.

### MARCO TEORICO

En Honduras existen muy pocos trabajos publicados sobre diversidad de peces dulceacuólicas desconociendo así muchas de las especies y su distribución y que probablemente corren un peligro de desaparecer debido a la intervención antropogénica.

**Comentado [CH1]:** Peces de agua dulce?

**Comentado [CH2]:** Se desconoce de las especies o de la distribución de ellas?

La composición íctica dulceacuícola de Centroamérica ha sido muy variante según ha transcurrido el tiempo geológico, en el Terciario tardío Centroamérica estaba desprovisto de peces primarios, para el neógeno evolucionaban los peces de agua dulce secundaria algunos un periodo más largo que otros probablemente Poeciliidae tiene una historia mucho más larga en el área que Cichlidae. En el Terciario muy pocos peces provenientes de América del norte entraron a la zona, finalizando el Plioceno con el cierre de la brecha del mar de Panamá le permite a los peces primarios de América del Sur llegar al territorio Centroamericano. (Myers, 1976)

De acuerdo a la composición ictiológica la región mesoamericana se dividió inicialmente en cuatro provincias ícticas. De norte a sur en la Vertiente Atlántica están la provincias Usumacinta, San Juan e Ístmica y en el Pacífico la de Chiapas-Costa Rica y parte de la Ístmica. (Bussing, 2002). Martín, 1972, Matamoros *et al.* (2011) subdividen las provincias ícticas establecidas por Bussing en Centroamérica y dividen Centro América Nuclear y nombra las siguientes provincias, Provincia del Caribe y Tierras Altas Honduras-Guatemala (HGCHP), Provincia Mosquitia Honduras-Nicaragua (HNMP), Provincia Nacaome Chiapas-El Salvador (CENP), Provincia del Pacífico Choluteca-Nicaragua (CENP) Cada una con sus especies significativas.

**Comentado [CH3]:** Esto Primero lo hizo Martín en 1972

Las especies que habitan los ríos están determinada por una serie de variables, y/o eventos a diferente escala de tiempo que pudieron influir en los procesos evolutivos y zoogeográficos, por ejemplo a una escala mayor de tiempo sería el surgimiento de una nueva cadena montañosa, a una escala menor serían el pH o la temperatura del agua que afecta la presencia o ausencia de determinada especie. (Lyons y Mercado, 1999).

Un factor determinante en la diversidad de peces son los pisos altitudinales de las cuencas por ejemplo en trabajos realizados en Suramérica como en el Río Mamoré (Miranda, 2006) y (Maldonado *et al.*, 2005 demuestran que existe una menor diversidad de peces en la parte alta de la cuenca un mayor número en la parte media y la mayor diversidad se encuentra en la parte baja.

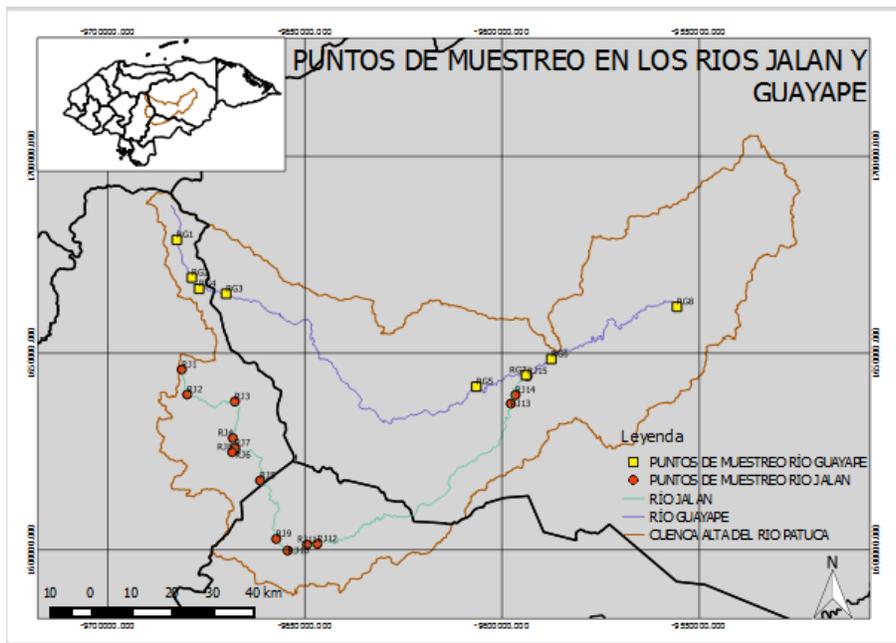
Bussing 2002, menciona que la familia Poeciliidae tiene diferentes hábitats y se pueden encontrar en aguas cristalinas en lo alto de una montaña, en tramos medios donde la vegetación es bastante y hay poca corriente, en aguas someras y tramos bajos en aguas salobres. Por su parte los organismos de la familia Cichlidae no son de zonas altas y la mayor diversidad de ellos se encuentra debajo de los 100m de altura. Algunas familias como la Pimelodidae se han encontrado arriba de los mil metros y la familia Characidae que son peces que se encuentran en la parte alta y media de un río en vista que no soporta agua salobre de las partes bajas.

## METODOLOGÍA

### AREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el Río Jala y en el Río Guayape (Figura#1) ambos tributarios del río Patuca. El río Jala recorre tres departamentos, Francisco Morazán, El Paraíso, y el Olancho, tiene una longitud aproximada de 94km. Se encuentra al límite del área protegida Misoco. El río Guayape recorre dos departamentos, Francisco Morazán y Olancho y tiene una longitud aproximada de 204km.

Comentado [CH4]: Pasar al pasado



Figura#.1 Mapa de los puntos de muestreo ubicado en el Río Jala y el Río Guayape en la cuenca alta del río Patuca

## ESTACIONES DE MUESTREO

Se realizaron 35 visitas en 15 puntos ubicados en el Río Jalañ ver cuadro#1, y 24 visitas en 8 puntos ubicados en el Río Guayape observar cuadro#2.

Cuadro#1. Puntos de muestreo en el Río Jalañ.

	CUENCA	CODIGO	PUNTOS	Nº DE VISITAS	COOR. X	COOR. Y
1	RIO JALAN	RJ1	CRUZ CHIQUITA	3	503586	1616882
2	RIO JALAN	RJ2	ACERRADERO SAN MARCOS	1	504920	1610777
3	RIO JALAN	RJ3	EL PORTILLO	3	516620	1609052
4	RIO JALAN	RJ4	EL AGUACATILO	3	516130	1600133
5	RIO JALAN	RJ5	LA PATASTERA	3	522853	1589729
6	RIO JALAN	RJ6	LOS ENCUENTROS JALAN Y ROSARIO	1	516744	1597218
7	RIO JALAN	RJ7	ARRIBA ENCUESTRO JALAN	1	516692	1597716
8	RIO JALAN	RJ8	ARRIBA ENCUESTRO ROSARIO	1	515976	1596693
9	RIO JALAN	RJ9	PASO HONDO *	1	526833	1575435
10	RIO JALAN	RJ10	PUENTE TEUPASENTI	3	529650	1572592
11	RIO JALAN	RJ11	CULINA	3	534085	1574031
12	RIO JALAN	RJ12	EL ENCANTO	3	536591	1574208
13	RIO JALAN	RJ13	PUENTE JALAN	3	584080	1608688
14	RIO JALAN	RJ14	EL CHIVO	3	585220	1610808
15	RIO JALAN	RJ15	LOS ENCUENTROS CON GUAYAPE	3	588167	1615422

35

\*Punto muestreado únicamente en la fase preliminar de la investigación

Cuadro #2. Puntos de muestreo en el Río Guayape

N°	CUENCA	CODIGO	ESTACION	N° DE VISITAS	COORDENADAS	
					X	Y
1	RIO GUAYAPE	RG1	MONTAÑA DE LA FLOR	3	502387	1648242
2	RIO GUAYAPE	RG2	EL OCOTE	3	506042	1638993
3	RIO GUAYAPE	RG3	LA JOYA	3	514474	1635053
4	RIO GUAYAPE	RG4	GUAYAPE	3	507853	1636262
5	RIO GUAYAPE	RG5	GUAYAVILLAS	3	575604	1612808
6	RIO GUAYAPE	RG6	BECERRA	3	594002	1619628
7	RIO GUAYAPE	RG7	LOS ENCUENTROS	3	587779	1615669
8	RIO GUAYAPE	RG8	SAN PADERO DE CATACAMAS	3	624794	1632203
				24		

Comentado [CH5]: Mejor decir distancias en Km y o coordenadas

Cada estación de muestreo consta de 200 metros lineales, se tomaron muestra de todos los hábitats existentes, incluyendo remansos, rápidos, zonas con vegetación y posas, el tiempo de muestreo fue de una hora con cinco personas en cada estación.

La naciente del rio Jalan está ubicada en la comunidad de Cruz Chiquita, localidad que pertenece a la Jurisdicción de Guaimaca en el departamento de Francisco Morazán y desemboca en el rio Guayape en el municipio de San Francisco de Becerra ubicado en el Departamento de Olancho. El punto más alto donde se realizó un muestreo tiene una altura de 1028m.s.n.m. y altura mínima de 384m.s.n.m.

La naciente del río Guayape está ubicada en la Montaña de La Flor en el Departamento de Francisco Morazán, y desemboca en el Río Guayambre en la comunidad de San Jerónimo Olancho.

La altura máxima donde se colocó una estación de muestreo es de 987m.s.n.m. y la altura mínima muestreada fue en la parte media del río es de 320 m.s.n.m.

## ARTES DE PESCA

Para realizar esta investigación se utilizó un chichorro, es un arte de pesca que se utiliza con dos personas observar figura# 2, es una maya con un lumen menor a 0.5 mm ambas personas se introducen a la mitad del río con la maya estirada y se arrastra hacia la orilla del río hasta llegar fuera del agua a una velocidad rápida constante luego se levantan los especímenes colectados.



Figura#2. Chichorro arte de pesca utilizado por dos personas en el muestreo.

El otro arte de pesca utilizado fueron las atarrayas artesanales, se utilizaron 3 de la forma tradicional observar figura#3, se utilizó una atarraya de 9´ una de 7´ y una tercera de 4´. El esfuerzo de captura fue tomado de la siguiente manera: hombre/tiempo, es decir la cantidad de hombres colectando dividido por una hora que era el tiempo de colecta establecido.



Figuras #3. Tres atarrayas segundo arte de pesca utilizado artesanalmente en el muestreo.

## PRESERVACION E IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS COLECTADAS

Las muestras fueron fijadas en el campo observar figura#4 en un frasco conteniendo una concentración de formol al 37% se identificaron con el código de cada estación y se les anoto la referencia geográfica de cada estación, nombre del colector y fecha de colecta, así como el nombre del sitio donde fueron colectadas. Después de 72 horas fueron lavadas con agua corriente de grifo y transferidas a alcohol al 95%.



Figura#4. Fijación en el campo de las muestras colectas

Los especímenes fueron identificados en el laboratorio ubicado en Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras observar figura#5. Con claves taxonómicamente regionales, Villa 1982, Greenfield y Thomerson 1997, Poeser 2003, Bussing 2005 y Smither-Soto 2007.



Figura#5. Identificación de las muestras en el laboratorio del Museo de Historia Natural de la UNAH.

## ANÁLISIS DE DATOS

En primer orden se hará estadística descriptiva para cada uno de los datos obtenidos en el campo. Se describirá por cada río.

## DIVERSIDAD

La diversidad en cada río se midió con el índice de diversidad de Shannon-Weanner con el índice de equidad para obtener valores entre 0 y 1, este se calculó en función de número de individuos y de especies colectada además se aplicó el índice de diversidad de Simpson (Krebs, 1998). Y se aplicó el índice de Jaccard para ver la el porcentaje de similitud que tienen entre sí ambos ríos.

$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$ $p_i = \frac{n_i}{N}$ <p>Donde:  <i>n<sub>i</sub></i>: Número total de individuos de la especie.  <i>N</i>: Número total de la suma de todos los individuos de todas las especies.</p>	$E = J = \frac{H'}{H_{\max}}$ $H_{\max} = \ln S$ <p>Donde : <i>S</i> es el número de especies.  <i>(j</i>: justness = equidad)</p>	$D = \sum_{i=1}^s (p_i^2)$ <p>donde <math>p_i = \frac{n_i}{N}</math>  <i>n<sub>i</sub></i>, representa la abundancia de la especie <i>i</i>  <i>N</i> el número total de individuos en toda la comunidad.</p>
Índice Shannon-Wiener	Índice de Equidad	Índice Simpson

$C_j = \frac{C}{(A+B) - C} \times 100$ <p>Donde: <i>A</i> = número de especies en el sitio A  <i>B</i> = número de especies en el sitio B  <i>C</i> = número de especies comunes en ambos sitio</p>
Índice de Jaccard

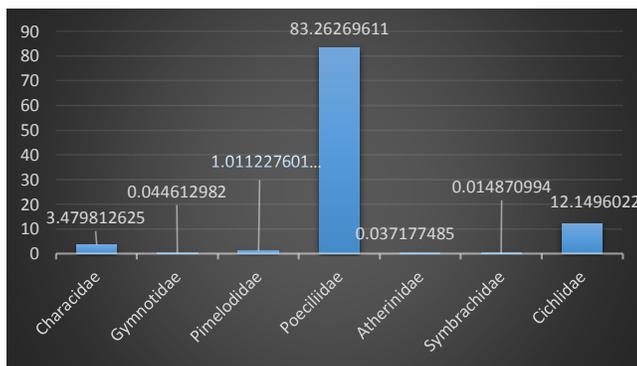
## RESULTADOS

En el río Jala se identificaron 21 especies las cuales pertenecen a 7 Familias en 7 órdenes (cuadro#3) donde las familias mejor representadas fueron, Familia Poeciliidae con 7 especies, Familia Cichlidae con 7 especies, seguido de la Familia Characidae con 2 especies, Pimelodidae con 2 especies y las familias representadas solamente con una especie fueron Atherinidae, Gymnotidae, y Symbbranchidae.

Cuadro N° 3. Número y porcentaje de familias, géneros y especies para los órdenes colectados en el río Jala.

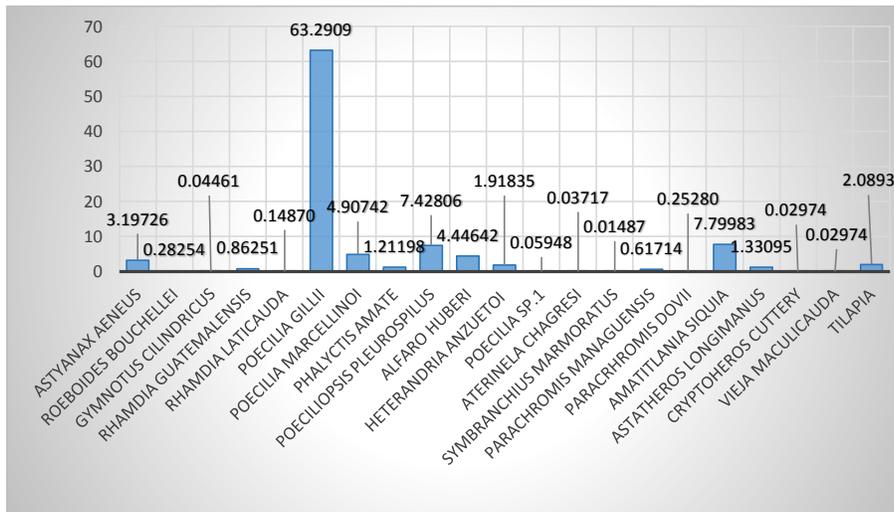
N°	ORDENES	N° DE FAMILIA	%	N° DE GENERO	%	N° DE ESPECIES	%
1	Characiformes	1	14.29	2	11.80	2	9.52
2	Gymnotiormes	1	14.29	1	5.88	1	4.76
3	Siluriforme	1	14.29	1	5.88	2	9.52
4	Cyprinodontiforme	1	14.29	5	29.41	7	33.34
5	Atheriniforme	1	14.29	1	5.88	1	4.76
6	Symbranchiformes	1	14.29	1	5.88	1	4.76
7	Perciforme	1	14.29	6	35.30	7	33.34
Total		7	100	17	100	21	100

La colecta del Río Jala tubo un total de 13449 individuos, observar los porcentajes en la figura #6 siendo la Familia Poeciliidae con un mayor número de individuos 11198 que equivalen al 83% y la de menor número individuos fue la Familia Symbbranchidae con un 0.014% observar figura#6.



Figura#2 Porcentaje por Familia colectada en el Río Jala.

Las especies colectadas en las estaciones de muestreo del Río Janan observar porcentaje de especie en figura#3 fueron, la especie con mayor número de individuos fue *Poecilia gilli* con 8512 individuos que equivalen a 63.29% y la de menor número de individuos fue *Symbranchius marmoratus* con dos individuos que equivalen a un 0.014%



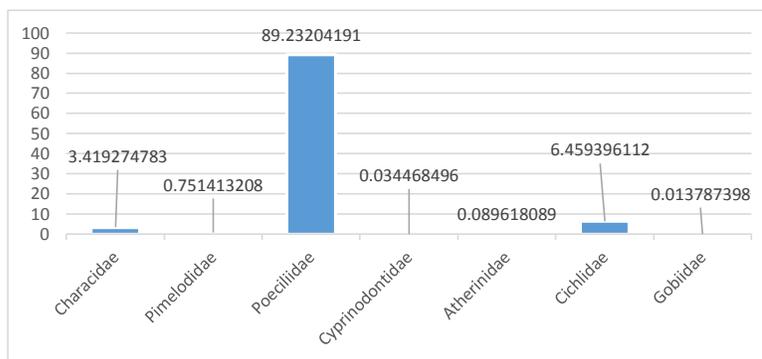
Figura#3. Porcentaje por especie colectada en el Río Janan

Se identificaron 21 especies en río Guayape distribuidas en 7 familias pertenecientes a 5 ordenes (cuadro#4) los órdenes Characiformes, Siluriformes y Atheriniformes están representado por 1 familia, los órdenes Cyprinodontiforme y Perciformes esta representados por dos familias cada uno. Las familias mejores representadas fueron, la Familia Poeciliidae con 7 especies y la Familia Cichlidae con 7 especies, seguido de la Familia Characidae con 2 especies y Pimelodidae con 2 especies y las familias representadas solamente con una especie fueron las familias Atherinidae, Cyprinodontidae y Gobiidae.

Cuadro N°4. Número y porcentaje de familias, géneros y especies para los órdenes colectados en el río Guayape.

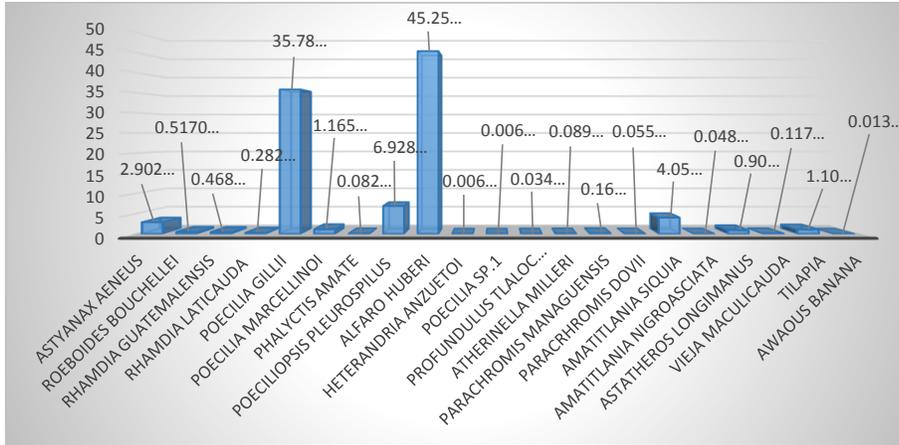
N°	ORDENES	N° DE FAMILIAS	%	N° DE GENEROS	%	N° DE ESPECIES	%
1	Chacraciformes	1	14.29	2	11.11	2	9.5
2	Siluriformes	1	14.29	1	5.56	2	9.5
3	Cyprinodontiforme	2	28.57	6	33.33	8	38
4	Atheriniformes	1	14.29	1	5.56	1	5
5	Perciformes	2	28.57	8	44.44	8	38
	TOTAL	7	100	18	100	21	100

La colecta en Río Guayape tubo un total de 14506 individuos, observar los porcentajes en la figura#3 siendo la Familia Poeciliidae con un mayor número de individuos 12944 equivalentes al 89.23%, y con la menor número de individuos es la Familia Gobiidae con 2 individuos que equivale a un 0.013%.



Figura#3 Porcentaje por Familia colectada en el Río Guayape.

Las especies colectadas en los puntos de muestreo del Río Guayape observar porcentaje de especie en figura#4 f fue *Alfaro huberi* 6565 individuos que equivalen al 45.25%, y la especie con menor número de individuos fue *Heterandria anzueto* con 1 individuo que equivale a un 0.0068.



Figura#4. Porcentaje por especie colectada en el Río Guayape

#### DIVERSIDAD

Los valores del índice de Shannon-Weaver obtenidos en este período de muestreo para los dos ríos, utilizando el número de individuos colectados, muestran que para el río Jalaun 0.484, valor medio de diversidad un í por su parte el Río Guayape de 0.460% pero siempre representa diversidad media. Observar cuadro 5 y 6.

Cuadro#5. Índice Shannon-Weaver con variante de equidad calculado para el Río Jalaun

	ni	pi	lnpi	pi/lnpi
<i>Astyanax aeneus</i>	430	0.0319726	-3.442874824	-0.110077788
<i>Roeboides bouchellei</i>	38	0.0028255	-5.869073873	-0.016583003
<i>Gymnotus cylindricus</i>	6	0.0004461	-7.714900564	-0.003441847
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	116	0.0086252	-4.753069842	-0.040996067
<i>Rhamdia laticauda</i>	20	0.0014871	-6.510927759	-0.009682397
<i>Poecilia gillii</i>	8512	0.6329095	-0.457427821	-0.289510418
<i>Poecilia marcellinoi</i>	660	0.0490743	-3.014420198	-0.147930503
<i>Phalyctis amate</i>	163	0.0121199	-4.412909832	-0.05348385
<i>Poeciliopsis pleurospilus</i>	999	0.0742806	-2.599905254	-0.193122563
<i>Alfaro huberi</i>	598	0.0444643	-3.113069279	-0.138420361
<i>Heterandria anzueto</i>	258	0.0191836	-3.953700448	-0.075846138

<i>Poecilia sp.1</i>	8	0.0005948	-7.427218491	-0.004418005
<i>Aterinela milleri</i>	5	0.0003718	-7.89722212	-0.002935989
<i>Symbranchius marmoratus</i>	2	0.0001487	-8.813512852	-0.001310657
<i>Parachromis managuensis</i>	83	0.0061715	-5.087819425	-0.031399287
<i>Parachromis dovii</i>	34	0.0025281	-5.980299508	-0.01511861
<i>Amatitlania siquia</i>	1049	0.0779984	-2.551067424	-0.198979086
<i>Astatheros longimanus</i>	179	0.0133095	-4.319274227	-0.057487552
<i>Cryptoheros cutteri</i>	4	0.0002974	-8.120365672	-0.002415158
<i>Vieja maculicauda</i>	4	0.0002974	-8.120365672	-0.002415158
<i>Tilapia</i>	281	0.0208937	-3.868305363	-0.080823393
<i>Amatitlania nigroasciata</i>	0	0	0	0
<i>Profundulus portillorum</i>	0	0	0	0
<i>Awaous banana</i>	0	0	0	0
	13449		H'	-1.47639783
				1.47639783
LN S	3.044522	J = E	0.484935769	

Cuadro#6. Índice Shannon-Weanner con variante de equidad calculado para el Río Guayape

	ni	pi	lnpi	pi lnpi
<i>Astyanax aeneus</i>	421	0.029022473	-3.539684802	-0.102730408
<i>Roeboides bouchellei</i>	75	0.005170274	-5.264829522	-0.027220613
<i>Gymnotus cylindricus</i>	0		0	0
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	68	0.004687715	-5.362809931	-0.025139327
<i>Rhamdia laticauda (managuensis)</i>	41	0.002826417	-5.868745569	-0.01658752
<i>Poecilia gillii</i>	5191	0.357851923	-1.027636	-0.367741519
<i>Poecilia marcellinoi</i>	169	0.011650352	-4.452418921	-0.051872246
<i>Phalyctis amate</i>	12	0.000827244	-7.097410986	-0.00587129
<i>Poeciliopsis pleurospilus (gracilis)</i>	1005	0.069281677	-2.669574815	-0.184952619

<i>Alfaro huberi</i>	6565	0.45257135	-0.792809849	-0.358803024
<i>Heterandria anzuetoii</i>	1	6.8937E-05	-9.582317636	-0.000660576
<i>Poecilia sp.1</i>	1	6.8937E-05	-9.582317636	-0.000660576
<i>Aterinela milleri</i>	13	0.000896181	-7.017368278	-0.006288831
<i>Symbranchius marmoratus</i>	0	0	0	0
<i>Parachromis managuensis</i>	24	0.001654488	-6.404263806	-0.010595776
<i>Parachromis dovii</i>	8	0.000551496	-7.502876094	-0.004137806
<i>Amatitlania siquia</i>	588	0.040534951	-3.205590688	-0.129938462
<i>Astatheros longimanus</i>	132	0.009099683	-4.699515713	-0.042764103
<i>Cryptoheros cutteri</i>	0	0	0	0
<i>Vieja maculicauda</i>	17	0.001171929	-6.749104292	-0.00790947
<i>Tilapia</i>	161	0.011098856	-4.500913271	-0.049954987
<i>Amatitlania nigroasciata</i>	7	0.000482559	-7.636407487	-0.003685017
<i>Awaous banana</i>	2	0.000137874	-8.889170455	-0.001225585
<i>Profundulus portillorum</i>	5	0.000344685	-7.972879723	-0.002748132
	14506		H'	-1.401487886
				1.401549582
<b>LN S</b>	3.044522	J = E	0.460351208	

El índice Simpson para el Río Jalan fue de 0.5811 es decir 58.11%. Para el Río Guayape el índice Simpson es de 0.6594 es decir 65.94%. Se calculó el índice de Jaccard que fue de un 75%.

## DISCUSION

Martin en 1972 realiza una tesis doctoral en peces de agua dulce de Honduras y hace una lista de las especies que el colecto en los principales ríos del país. Entre la parte alta y media del Río Patuca Martin colecto de 16 especies de peces, lista que se actualiza de 16 a 27 el número de especies para dicha zona. El Río Jalan y el Río Guayape pertenecen a la cuenca alta del Río Patuca se podría pensar que ambos ríos tienen similitudes. Un ejemplo de ellos son las 21 especies que se colectaron en cada uno de los ríos de las cuales 18 son compartidas por ambos ríos la diferencia son en términos de porcentajes comparte un 85% de las especies que se colectaron en esta investigación con una diferencia de 15% que es muy poca.

Observamos el índice de Simpson donde dice que las posibilidades que dos individuos colectados sean de la misma especie son muy similares para ambos ríos, un 58% para Jalan y 65% para Guayape. Shannon-Wiener e índice de equidad, indica que la diversidad del Río Jalan es de 0.4849 y la diversidad del Río Guayape es de 0.4603, la diferencia de diversidad que existe en entre ambos ríos es muy poca, los dos ríos presentan una diversidad intermedia recordando que los valores límites son de 0-1. Comprobando la similitud de los ríos aplicamos el Índice de Jaccard el cual nos revelo que la similitud que existe entre ambos ríos es de 75%, con este índice se comprueba la similitudes que tienen ambos ríos es probable haya intercambio genético entre los individuos de la misma especie de ambos ríos.

Otros estudios realizados en otros ríos de Honduras muestran un número similar de las especies colectadas para el caso el trabajo de Francia y Gómez 2001, encontraron 26 especies de peces en el Río Capapan-Cuyamel ubicado en el Parque Nacional Patuca, de las cuales 10 de las especies fueron reportados en el presente trabajo. En conclusión el presente trabajo demuestra que la diversidad de las especies de peces del Río Jalan y del Río Guayape es intermedia y que las similitudes entre ambos ríos es grande.

## CONCLUSIONES

1. La diversidad encontrada en ambos ríos tienen una similitud muy alta, presentan índices muy cercanos y comparten un porcentaje alto de las especies fueron colectadas en este trabajo.
2. La Familia Poeciliidae y la Familia Cichlidae fueron las más diversas en ambos ríos en comparación con la Familia Symbrechidae para Jalan y Gobiidae para el Guayape que fueron las menos diversas.
3. De todas las especies colectadas en ambos ríos *Poecilia gilli* fue la más colectada representando un 49% del total de los individuos colectados.

## RECOMENDACIONES

1. Crear un plan de manejo, para evitar el deterioro de los ríos y el deterioro de las especies que viven en el en vista que uno de los principales problemas es la extracción de arena para la construcción en ambos ríos.
2. Llevar un control de las peceras de acuicultura en vista que en ambos ríos se colecto tilapia en los diferentes estadios de vida, en preocupación que es una especie invasora y muy dañina para el equilibrio ecológico de los ríos que no es nativa.
3. Socializar el presente trabajo y concientizar a las personas de las comunidades más cercanas para dar a conocer las especies que se encuentran en los ríos y motivarlas a la protección.
4. Realizar más estudios sobre diversidad de especies en la cuenca completa del Río Patuca, así se tendrán datos más exactos de las especies que allí se encuentran.

## BIBLIOGRAFIA

- Francia G. y J. Gomez 2001. Caracterización de la Ictiofauna e Identificación de Amenazas en la Cuenca del Río Copapan-Cuyamel, Parque Nacional Patuca Honduras. San José. Universidad Nacional
- Bussing W. 2002. Peces de las Aguas Continentales de Costa Rica. Editorial Universitaria de Costa Rica. San José Costa Rica. Pág. 11, 12,181; 293; 294.
- Lyons J. y Mercado N. 1999. Patrones Taxonómicos y Ecológicos Entre comunidades de Peces en Ríos y Arroyos en el oeste de Jalisco, México. Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México. México
- Maldonado J, A. Ortega, G. Galvis, F. Villa, L. Vásquez, A. Prada y C. Ardila 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos «Alexander von Humboldt». Bogotá, D.C. 346 p.
- Martin, M. 1972. A biogeographic analysis of the freshwater fishes of Honduras. Tesis Ph. D. University of Southern California.
- Matamoras W., B Kreiser y Jacob Schaefer, 2011. A delineation of Nuclear Middle America biogeographical provinces based on river basin faunistic similarities.
- Miranda G. 2006. Distribución latitudinal, abundancia relativa y densidad de peces en el río Huarinilla y sus tributarios. Cotapata. Pag 15.
- Myers G. 1976. [Derivation of the Freshwater Fish Fauna of Central America. University of Nebraska – Lincoln](#)

## LABORATORIO DE FISILOGIA ANIMAL

## INTRODUCCION

Los seres vivos son sistemas complejos, con un alto grado de organización, teniendo la capacidad de crecer y replicarse con facilidad. Los seres vivos operan de manera como si fuesen un sistema termodinámico abierto, que obtiene la energía del medioambiente utilizándola para mantener un conjunto de procesos a los cuales llamamos vida. Sin embargo los seres vivos nunca están en equilibrio con el medio ambiente ya que las particularidades de una especie o un individuo dependerán de su aptitud para mantener los procesos vitales, como ciertas características que los diferencian de otras especies o animales, así que para que se pudiera llevar a cabo tanto la evolución de la vida como su diversidad, fue necesario la capacidad de mantener una constancia en la organización y el funcionamiento de los organismos.

La fisiología animal estudia a los seres vivos y específicamente el funcionamiento de estos, se considera a la fisiología animal como una ciencia integradora ya que estudia principalmente el funcionamiento de los tejidos, órganos y sistemas de órganos de los animales pluricelulares. La fisiología está enraizada en muchos conceptos de física y química, ya que muchos procesos están basados en muchas de estas leyes. En fisiología animal se deben de tomar en cuenta algunos conceptos, siendo un principio muy importante el hecho de que la función que se basa en la estructura, un ejemplo claro de esto lo encontramos en la musculatura, que pese a tener los mismos componentes tienen diferente función, dependiendo de la estructura. Otro concepto muy importante es la adaptación ya que los animales a lo largo de las generaciones son capaces de adaptar su fisiología a condiciones determinantes porque al hablar de adaptación hablamos de varias generaciones ya que si nos refiriéramos a un único individuo tendríamos que hablar de ambientación si son condiciones de libertad, y aclimatación si se trata de condiciones de laboratorio y por último el concepto de homeostasis.

de acuerdo con Palacios la fisiología es una ciencia experimental, lo que no excluye la posibilidad de realizar desarrollos teóricos sobre bases empíricas, por otra parte, la complejidad de los fenómenos vitales hace necesario para su estudio el concurso de conocimientos aportados por otras ciencias lo que confiere un carácter sintético y de una amplia base interdisciplinaria, en razón a esto es necesario una tendencia hacia la especialización de la fisiología animal en diferentes áreas como por ejemplo la relación entre ecología y etología, la fisiología ambiental o ecología que atienden la naturaleza y mecanismos de respuesta fisiológicas ante variantes factores ambientales que por lo general suelen ser de comportamiento, en la actualidad la fisiología es una ciencia madura que se apoya fundamentalmente en la bioquímica, biología molecular y en la bioestadística.

## METODOLOGIA

Se realizó una revisión bibliográfica utilizando diferentes fuentes, como libros, libros virtuales y páginas web de universidades para elaborar el manual de Fisiología Animal para la carrera de Biología. Se estructuraron las guías y se procedió a presentar el borrador al Dr. Munguía catedrático de la clase de Fisiología Animal. Se realizaron las correcciones señaladas para después poder realizar la validación del manual.

Se estructuro el manual de la siguiente Manera, una portada con toda la información de la institución y de la carrera, se colocó una hoja de información personal para los estudiantes que utilicen dicho manual, seguido de las normas generales para el laboratorio, de allí se presentan ocho prácticas de laboratorio de la siguiente forma, información personal del estudiante en el encabezado seguida de una pequeña introducción sobre el tema y practica a desarrollarse, los materiales y el procedimiento hasta llegar a un cuestionario de 10 preguntas. En general este es el esquema para las ochos prácticas. Las prácticas en orden son

- 1). Manejo y Vías de Administración en Animales de Laboratorio
- 2). Disección de un Vertebrado.
- 3). Osmoregulación
- 4). Fisiología de la Sangre
- 5). Fisiología del Riñón
- 6). Control Hormonal
- 7). Fisiología de La Respiración
- 8). Comparación Morfofisiológica de Tractos Digestivos de Vertebrados y sus Estructuras Alimentarias.

## RESULTADOS

### 1. Manejo y Vías de Administración en Animales de Laboratorio:

Es la primera práctica donde se indica la forma de manipulación de un vertebrado, el ejemplo más común es una rata blanca, la práctica consiste en administrar vía oral una solución fisiológica directamente en el tracto digestivo del animal. También en esta misma práctica se enseña a como inyectar intramuscular, subcutáneo, intraperitoneal e intracardiaca con el fin de poder sacrificar al animal para proceder a realizar la práctica #2.

### 2. Disección de un Vertebrado.

Consiste en diseccionar el vertebrado anteriormente sacrificado con el fin de observar los órganos internos y sus funciones.

### 3. Osmoregulación.

Se realiza con dos especies de vertebrados con peces y anfibios, se toman el peso inicial de cada individuo se les introduce en agua salobre se toma el peso cada 3 minutos hasta lograr alcanzar 12 minutos, luego el mismo procedimiento nada más que en agua dulce. Para saber la cantidad de agua perdida o ganada por el medio.

### 4. Fisiología de la Sangre.

En la práctica de fisiología de la sangre se toma una gota de sangre tratando de abrascar todos los grupos de vertebrados para observar las células sanguíneas compararlas entre todos los grupos de vertebrados y ver las funciones que tienen cada célula observada.

### 5. Fisiología del Riñón.

Se pretende determinar si existe sangre en la orina con un procedimiento de precipitación con sulfato de amonio. Este experimento se puede hacer con orina de todos los grupos de vertebrados.

### 6. Control Hormonal.

Práctica que tienen como finalidad colocar 35 renacuajos antes o durante el periodo donde le salen los primordios de las patas, y se exponen a una concentración de tiroxina y triyodotironina y se observa los efectos en los renacuajos.

### 7. Fisiología de la Respiración.

Se colocan 6 peces de diferente tamaño a tres diferentes temperaturas 10, 20, y 30, con un oxímetro se mide el consumo de oxígeno a cada una de las temperaturas en un rango de tiempo de 20 minutos hasta completar 1 hora con 20 minutos.

### 8. Comparación Morfofisiológica de los Tractos Digestivos de los Vertebrados y sus Estructuras Alimentarias.

En esta práctica se sacrifica un vertebrado de cada grupo se observa directamente el tracto digestivo se describe la función de cada uno de los órganos y estructuras alimentarias se realiza un cuadro compartido de las estructuras y funciones.

### CONCLUSIONES

1. El laboratorio para todas las clases de la carrera pero para Fisiología Animal es de vital importancia para el aprendizaje de cada uno de los estudiantes principalmente para aquellos que desean sacar su énfasis en las áreas de zoología.
2. Estas Prácticas de laboratorio esta hechas para ser comprendidas fácilmente por cualquier estudiante y/o profesor, para que en el momento de realizarlas no exista complicación alguna.
3. El material biológico es de suma importancia para el laboratorio de fisiología, pero más importante que ello es la ética con la que se debe trabajar cada uno de los organismos que se manipula en el laboratorio

### RECOMENDACIONES

1. Al momento de impartir los laboratorios que sean de un máximo de 20 personas para que sea optimo el aprendizaje de los estudiantes.
2. Que cada practica sea realizada en grupos de máximo 5 personas para que todos puedan participar en la realización de dicha práctica.
3. Que el material biológico que se necesite se obtenga directamente de la naturaleza en vista de la poca experiencia de campo que se tiene y así se observan características que solo en estado natural se pueden observar.

### ANEXOS

El manual de fisiología animal se encuentra fuera de este informe, se presenta de forma individual para una mejor apreciación.