

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGIA

INFORME FINAL INTEGRADO DE EDC
CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS (CONAP)
ORGANIZACIÓN NACIONAL PARA LA CONSERVACION Y EL AMBIENTE (ONCA)
PERIODO DE REALIZACION
ENERO 2012 – ENERO 2013

SOFIA ALEJANDRA AGUILAR JOCOL
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: LIC. BILLY ALQUIJAY

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGIA

INFORME FINAL DE SERVICIO Y DOCENCIA
CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS (CONAP)
PERIODO DE REALIZACION
ENERO 2012 – ENERO 2013

SOFIA ALEJANDRA AGUILAR JOCOL
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: LIC. BILLY ALQUIJAY
Vo. B. LIC. FRANKLIN HERRERA

INDICE

<u>INTRODUCCION</u>	<u>2</u>
<u>ACTIVIDADES REALIZADAS</u>	<u>3</u>
<u>Servicio</u>	<u>3</u>
<u>Docencia</u>	<u>4</u>
<u>ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS</u>	<u>5</u>
<u>ANEXOS</u>	<u>6</u>

INTRODUCCION

El propósito de este documento es exponer las actividades que fueron llevadas a cabo en la unidad de práctica – CONAP- . Durante este período se completaron las horas de servicio y docencia propuestas. La importancia de este informe recae en que se expone una síntesis sobre lo realizado en la unidad de práctica con el fin de dar a conocer la experiencia y lo aprendido durante estos meses de práctica.

Resumen de las actividades realizadas

Programa Universitario	Nombre de la actividad	Fecha de la actividad	Horas EDC ejecutadas
Servicio	Elaboración de diagnóstico, Plan de Trabajo e informes	Enero - Junio	80hrs
	MUSHNAT	Febrero	40hrs.
	MACROHONGOS	Febrero	40hrs.
	TOTAL SERVICIO PRESTABLECIDO		160hrs.
	Organización de libros	Marzo	8hrs.
	Inspecciones de fauna silvestre	Marzo	4hrs.
	Tabulación de boletas de control de piezas de cacería años 2007-2011.	Abril - Mayo	84hrs.
	Colaboración en la impresión de licencias de cacería.	Abril-Mayo	8hrs.
	Análisis de especies cazadas por año, 2002-2011.	Abril-Mayo	10hrs
	Registro electrónico de Bases de Datos físicas del Departamento de vida silvestre	Mayo	40hrs.
	Trasladar documentos del CONAP a formatos electrónicos	Mayo	30hrs.
Actividades no planificadas	Revisión de la base de datos de colecciones zoológicas	Abril	96hrs.
	Ordenación del archivo muerto del Departamento de Vida Silvestre	Abril-Mayo	80hrs.
	Organización de la Exposición de Vida Silvestre	Abril	20hrs.
	TOTAL SERVICIO		380hrs.
Docencia	Simposio sobre Ecología del Paisaje	Febrero	14hrs.
	CITES	Marzo	25hrs.
	Análisis de la Ley de Áreas Protegidas del Departamento de Vida Silvestre	Marzo	43hrs.
Actividades no planificadas	Elaboración de mapa	Abril	3hrs.
	Colaboración con la asistencia secretarial en la elaboración de documentos	Abril	15hrs.

	TOTAL DOCENCIA		100hrs.

Actividades realizadas durante la práctica de EDC

Actividades de Servicio:

Organización de libros:

- **Objetivo:**
Ordenar los libros de acuerdo a manuales, leyes, técnicas de colecta, planes maestros, etc.
- **Descripción:**
Se realizó la organización de los libros de acuerdo al tipo de libro. Se procedió a ordenarlos en las estanterías.
- **Resultados:**
La organización de los libros para facilitar su respectiva búsqueda.

Tabulación de boletas de control de piezas de cacería correspondientes a los años 2007 a 2011

- **Objetivo**
Ingresar en la base de datos las licencias de caza emitidas por el Departamento de Vida Silvestre
- **Descripción**
Se revisó el archivo de caza de 2010 y se digitalizó los datos de los animales cazados durante el año 2009. Se tomaron los datos de especie, sexo, cantidad y localidad. Así como también de las personas que reportaron haber cazaron y las que reportaron inactividad.
- **Resultados**
Se tiene actualizada la base de datos de la sección de caza del Departamento de Vida Silvestre.
- **Limitaciones**
Se encontraron localidades con nombres populares, por lo que en la base de datos no fue posible establecer el lugar donde cazaron con exactitud.

Colaboración en la impresión de licencias de cacería.

- **Objetivo:**
Colaborar con la impresión de las licencias de caza.
- **Descripción:**
Se procedió a ingresar los datos de las personas a las que se les autorizó la licencia de caza, en el programa Access con el fin de llevar a cabo la impresión de la misma.
- **Resultados:**
La impresión de la respectiva licencia de caza para ser entregada al cazador.

Análisis de especies cazadas por año 2002-2011

- **Objetivo:**
Realizar un análisis del número de individuos de cada especie cazados al año.
- **Descripción:**
Se realizó una búsqueda en las bases de datos de las especies que fueron colectadas en los años 2007 a 2011 y se procedió a separar por especie las piezas cazadas durante estos años.
- **Resultados:**

Se obtuvo un listado del número de especies cazadas por año, lo cual es de mucha ayuda para llevar un control dentro de la institución.

Inspecciones de fauna silvestre

- **Objetivo**
Atender solicitudes de instituciones gubernamentales, no gubernamentales y personas individuales, en temas relacionados con la administración de la vida silvestre.
- **Descripción**
Se atendió a una solicitud enviada por un particular acerca de un animal silvestre en mal estado. Se acompañó al personal de Fauna Silvestre para realizar dicha inspección en un parqueo ubicado en la zona 1 de la capital.
- **Resultados**
No se encontró ningún animal, por lo que no se le dio seguimiento al caso.
- **Limitaciones**
No se presentó ninguna limitación.

Registro electrónico de Bases de Datos físicas del Departamento de vida silvestre

- **Objetivo:**
Trasladar documentos importantes a documentos electrónicos.
- **Descripción**
Se procedió a pasar a formato electrónico la base de datos física de dictámenes de fauna silvestre realizadas durante el 2011. El procedimiento consistió en crear una hoja de Excel e ingresar los datos establecidos en dicho registro físico.
- **Resultados**
Una hoja de Excel con la información de los dictámenes

Trasladar documentos del CONAP a formatos electrónicos

- **Objetivo:**
Trasladar documentos físicos importantes del CONAP a formatos electrónicos
- **Procedimiento:**
Se trasladaron dos documentos físicos del CONAP a formato electrónico con un “scanner”
- **Resultados:**
Se digitalizaron 2 Planes Maestros de áreas protegidas

Actividades de Docencia

Simposio sobre Ecología del Paisaje

- **Objetivo:**
Asistir a las conferencias, impartida por expertos, sobre temas relacionados a la ecología del paisaje.
- **Descripción:**
Se asistió a las conferencias que fueron impartidas del 3 al 4 de febrero del año en curso.
- **Resultados:** aprendizaje de los temas impartidos.

Capacitación sobre CITES

- **Objetivo**
Adquirir conocimientos sobre CITES.
- **Descripción**

- Estudio sobre CITES, para adquirir conocimientos sobre este tema.
- Resultados
Se obtuvo conocimiento sobre CITES

Análisis de la Ley de Áreas Protegidas y Manual de Procedimientos del Departamento de Vida Silvestre.

- Objetivo:
Analizar la Ley de Áreas Protegidas y el Manual de Procedimientos del Departamento de Vida Silvestre
- Descripción:
Leer la citada ley y el manual para poder tener un conocimiento de estos documentos importantes.
- Resultados:
La comprensión de la Ley y el Manual para obtener un buen desempeño dentro de la institución.

ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

Actividades de Servicio

Revisión de la base de datos de colecciones zoológicas

- Objetivo
Tener una base de datos actualizada con todas las colecciones zoológicas que se han registrado desde el año de 1989 hasta la actualidad.
- Descripción
Se revisó todos los archivos de colecciones zoológicas. A las colecciones que ya estaban ingresadas en la base de datos, se realizaron las actualizaciones correspondientes, y las colecciones más actuales que no estaban ingresadas se procedió a hacerlo.
- Resultados
Se tiene actualizada la base de datos de las colecciones zoológicas.

Ordenación del archivo muerto del Departamento de Vida Silvestre

- Objetivo
Apoyar con el ordenamiento del archivo muerto del Departamento de Vida Silvestre.
- Descripción
Se revisó uno a uno los contenedores del archivo muerto, separando los documentos que ahí se encuentran y se clasificó en categorías.
- Resultados
Se tiene en orden el archivo muerto del Departamento de Vida Silvestre.
- Limitaciones
Son demasiados contenedores, y debido a que se encontraban guardados, poseen mucho polvo, por lo que es necesario parar la actividad por unos minutos.

Organización de la Exposición de Vida Silvestre

- Objetivos
Realizar la organización de la “Exposición de Vida Silvestre”, por el Día Mundial de la Diversidad.
- Descripción

Se colaboro con la organización del Departamento de Vida Silvestre para poder exhibir flora y fauna silvestre que es regulada por el Departamento de Vida Silvestre de CONAP

- Resultados

Se obtuvo un evento bien organizado que cumplió con todas las expectativas

Elaboración de mapa

- Objetivo

Identificar las zonas en las que trabajan las Delegaciones Regionales CONAP.

- Descripción

Utilizando un mapa, se identificaron con colores, los departamentos en los cuales están presentes sedes de CONAP y los departamentos en los cuales estos actúan.

- Resultados

Se identifican los departamentos del país que son jurisdicción de las diferentes regiones del CONAP.

Colaboración con la asistencia secretarial en la elaboración de documentos

- Objetivo

Colaboración en la elaboración de documentos como parte de conocer el quehacer del Departamento de Vida Silvestre.

- Descripción

Se elaboraron documentos como invitaciones, oficios y otros para ser enviados a sus destinatarios correspondientes.

- Resultados

Elaboración de 10 oficios y una invitación para la exhibición de vida silvestre dentro del marco de la celebración del Día de la Biodiversidad.

ANEXOS

Invitación



The invitation poster features a light blue background with a subtle pattern of white lines. At the top, there are three logos: the CONAP logo on the left, the logo of the Government of Guatemala (Gobierno de Guatemala) in the center, and the logo of the National Council of Protected Areas (Consejo Nacional de Áreas Protegidas) on the right. Below the logos, the text reads: "El Consejo Nacional de Áreas Protegidas – CONAP – Departamento de Vida Silvestre Oficina Nacional CITES". The main invitation text is: "Se complace en invitar a la 'Exhibición de Vida Silvestre' En el marco de la celebración del Día Mundial de la Diversidad Biológica". The event details are: "Lugar: Departamento de Vida Silvestre, Edificio IPM, 6to. Nivel", "Fecha: martes 22 de mayo de 2012", and "Hora: 14:00 – 16:30pm". At the bottom left, there is a small logo of a colorful bird, and at the bottom right, there is a logo for the 20th anniversary of the National Council of Protected Areas (20 años).

Exposición de Vida Silvestre



Traslado de documentos físicos a electrónicos

No. De Dictamen	No. Expediente	Razon Social/ Nombre	Objeto de solicitud	Fecha de Ingreso	Tecnico	PR	No PR	Pen	Documento extendido	Fecha de entrega
001-11		ISASA	Traslado de animales decomisados	07/01/2011	Edson	X			G.T.	07/01/2011
002-11		ISASA	Traslado de avestruces	06/01/2011	Edson	X			G.T.	07/01/2011
003-11		Ministerio Publico	Decomiso de animales	06/10/2011	Edson	X			Dictamen	07/01/2011
004-11		Finca El Tesoro, S.A.	Traslado 3 venados cola blanca	11/01/2011	Gaby	si			G.T.	11/01/2011
005-11		Christopher Clark	Licencia Investigación de colecta	05/11/2010	Frank	si			Juridico	11/01/2011
006-11		DTG	ETA	12/01/2011	Kurt				Dictamen	12/01/2011

Licencias de caza



Licencia de Caza

REPÚBLICA DE GUATEMALA
CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS - CONAP -



Nombre:

Dirección:

No. Cédula:

No. de Registro:

Emisión:

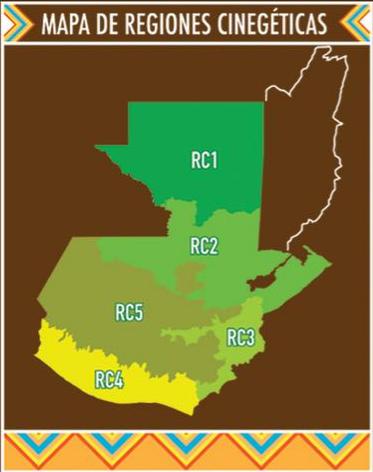
Grupos:

Tipo Licencia:

Licencia No.

Vence:

Dr. Med. Vet. Hiram Ordoñez C.
 Director del Departamento de Vida Silvestre
 CONAP Central - Autoridad Científica CITES de Fauna y
 Flora Silvestre No Maderable para Guatemala



ESTA NO ES UNA LICENCIA PARA PORTAR ARMAS.
 EN CASO DE TROFEO, ESTE DEBE ESTAR DECLARADO EN LA LIBRETA.
 EL CAZADOR DEBE ACOMPAÑAR LA LIBRETA COMO GUÍA DE TRANSPORTE
 ADJUNTO A LA LICENCIA DE CAZA.

Regiones y Grupos Autorizados a Cazar

RC1

RC2

RC3

RC4

RC5

Análisis de especies cazadas por año 2002-2011

	A	B	C	D	E	F	G
1	Especies	2007	2008	2009	2010	2011	Totales
2	Ardilla	0	2	8	0	2	12
	Tacuazín						
3	<i>Didelphis marsupialis</i>	0	3	0	0	9	12
	Tacuazín						
4	<i>Didelphis sp.</i>	0	0	3	0	0	3
5	Taltuza	0	0	0	1	0	1
	Armadillo/Cuzo						
6	<i>Dasypus novemcinctus</i>	4	3	2	3	7	19
	Pizote						
7	<i>Nasua narica</i>	0	0	3	0	1	4
	Mapache						
8	<i>Procyon lotor</i>	0	0	1	0	2	3
9	Conejo	5	30	65	19	27	146
	Conejo						
	<i>Sylvilagus floridanus</i>						
10	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0	0	0	0	21	21
	Conejo						
11	<i>Sylvilagus floridanus</i>	0	0	0	0	4	4
	Conejo						
12	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0	0	0	0	8	8
	Cotuza						
13	<i>Dasyprocta punctata</i>	2	8	1	4	1	16
	Total Mamíferos talla media y pequeños	11	46	83	27	82	
14	Tepezcuintle						
	<i>Cuniculus paca</i>	7	14	17	9	10	57
	Venado cola blanca						
16	<i>Odocoileus virginianus</i>	9	33	37	25	18	122

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGIA

INFORME FINAL INVESTIGACION

Cambio de ítems alimenticio por el efecto de la salinidad en la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens* Olfers, 1818) en el río María Linda y canal de Chiquimulilla, Iztapa, Escuintla.

PERIODO DE REALIZACION

ENERO 2012-ENERO 2013

SOFIA ALEJANDRA AGUILAR JOCOL
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: Billy Alquijay
ASESOR DE INVESTIGACION: Lic. Diego Juárez

Vo.Bo. Asesor de Investigación

INDICE

	Pág.
<u>RESUMEN</u>	<u>2</u>
<u>INTRODUCCION</u>	<u>3</u>
<u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	<u>4</u>
<u>JUSTIFICACION</u>	<u>5</u>
<u>REFERENTE TEORICO</u>	<u>6</u>
Antecedentes	6
Marco teórico	6
Área de estudio	8
Parámetros químicos	8
Datos generales de la nutria de río	9
<u>OBJETIVOS</u>	<u>9</u>
<u>HIPOTESIS</u>	<u>9</u>
<u>METODOLOGIA</u>	<u>10</u>
<u>DISEÑO</u>	<u>11</u>
Población	11
Muestra	11
<u>TECNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACION</u>	<u>12</u>
Recolección de datos	12
Análisis de datos	12
<u>INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICIÓN DE LAS OBSERVACIONES</u>	<u>12</u>
<u>RESULTADOS</u>	<u>13</u>
<u>DISCUSION</u>	<u>18</u>
<u>CONCLUSION</u>	<u>19</u>
<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>19</u>
<u>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</u>	<u>20</u>
<u>ANEXOS</u>	<u>23</u>

Cambio de ítems alimenticio por el efecto de la salinidad en la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens* Olfers, 1818) en el río María Linda y canal de Chiquimulilla, Iztapa, Escuintla.

Aguilar, Sofía

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC, Centro de Estudios Conservacionistas, USAC, Organización Nacional para la Conservación y el Ambiente.

Palabras clave: nutria neotropical, excretas, dieta, alimentación, Guatemala, Iztapa, *Lontra longicaudis annectens*, salinidad, conductividad, peces, río María linda.

Resumen: se determinó la preferencia de presa de la nutria en el río María linda y canal de Chiquimulilla, para comprobar si existe cambio en la composición de ítems alimenticio con respecto al cambio de salinidad. Esto debido a que en Guatemala no existen estudios sobre la biología de la nutria, y se encuentra catalogada como especie en peligro de extinción. Se realizaron visitas al área de estudio un fin de semana al mes, durante los meses de marzo-octubre. Se recorrieron cinco kilómetros en ambos tratamientos (río y canal) y cada 500mtrs. se tomaron muestras de salinidad con ayuda de un conductímetro y se recogían excretas localizadas en troncos, rocas y en las orillas de ambos cuerpos de agua. En los resultados obtenidos se identificaron cuatro categorías alimenticias: peces, son el grupo mejor representado, camarón, molusco y cangrejo. Al contrastar la salinidad de ambas zonas de estudio, está vario, siendo el río María linda el que presentaba mayor salinidad. Por lo que se determinó que en el cambio de ítems alimenticio, la salinidad no es un factor influyente. Debido a la naturaleza del proyecto se recomendó identificar hasta especie las presas de la dieta y realizar estudios por un período más prolongado.

INTRODUCCION

La nutria de río (*Lontra longicaudis*, Olfers, 1818) es de amplia distribución, por lo que es generalista en su dieta (Aranda y Macías, 1999) habita desde el Noreste de México hasta el Sur de Uruguay, Paraguay y a través de la parte Norte de Argentina hasta la provincia de Buenos Aires (ver mapa 1) (Kruuk, 2006, p. 16; Waldemarine & Álvarez, 2008) los estudios realizados, principalmente en México han demostrado que la población de la nutria neotropical está disminuyendo. Actualmente el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) la tiene catalogada como especie amenazada y la sitúa en el apéndice 2 de la Lista Roja Nacional; para la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas –CITES-, se encuentra en el apéndice I (CONAP, 2009, p. 87; Sánchez y Medellín, 2007) y la IUCN la clasifica como una especie DD (datos deficientes) y población decreciente.

Debido a que en Guatemala sólo existe un estudio relacionado con la nutria de río en su estado silvestre (Quintana y Juárez, 2009), es muy importante generar información sobre aspectos básicos de su biología, tales como su dieta y los factores que influyen en la elección de su alimento, ya que dicha información es necesaria para cualquier programa de manejo y de conservación (Aranda y Macías, 1999).

Para determinar la dieta de la nutria y la salinidad se escogieron dos tratamientos, el río María Linda y el canal de Chiquimulilla, en los cuales se realizaron transectos de cinco kilómetros los cuales terminan en la desembocadura con el océano Pacífico. Se procedió a recoger las excretas, en los transectos y cada 500mt se midió la salinidad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los estudios de dieta son importantes en la ecología de los vertebrados, especialmente de mamíferos carnívoros, ya que el alimento los condiciona socialmente, en el uso del hábitat y las tasas de reproducción. La nutria neotropical es sensible a cambios drásticos en su hábitat, a la degradación de los ambientes de ribera y a la contaminación de los cuerpos de agua, por lo que se le consideró un indicador de la degradación de los ecosistemas acuáticos (Monroy-Vilchis y Mundo, 2009).

Las nutrias de río suelen habitar manglares (Moreno-Bejarano y Álvarez-Léon, 2003) y es considerada como una especie versátil, tolerante a modificaciones ambientales, que ocupa áreas cercanas a las de actividad humana, sin embargo, las poblaciones de nutria neotropical podrían estar disminuyendo debido al cambio de la calidad de agua por desechos industriales, desagües de ingenios azucareros, extracción intensiva de agua para la irrigación, apertura de nuevas áreas para la agricultura y el sistema agrícola de roza, tumba y quema de los bosques tropicales, lo que trae como consecuencia la disminución de la fauna de peces y crustáceos, que constituyen la base alimentaria de las nutrias (Macías, 2003; Pablo & Reynoso, 1997; Sierra-Huelsz y Vargas-Contreras, 2002). Los estudios previos realizados sobre la nutria de río, han demostrado que la distribución de la nutria depende en su mayoría de la disponibilidad de alimento (Kruuk, 2006, p. 16).

Las nutrias de río son oportunistas y se alimentan de especies que son más abundantes y/o menos activas (Colares y Waldemarin, 2000), incluso algunos estudios han determinado la presencia de frutos en su dieta, aunque en un porcentaje menor (Mayor-Victoria y Botero-Botero, 2010; Quadros & Monteiro-Filho, 2000). Su alimentación más importante son los peces y crustáceos, pero también se alimenta en menor cantidad de insectos, reptiles, mamíferos y aves (Calmé y Sanvicente, 2009; Gallo-Reynoso, 1989). La salinidad afecta la distribución de la nutria, ya que ciertas especies de peces poseen cierta adaptabilidad al agua en altas concentraciones de sal y otras prefieren las bajas concentraciones salinas (Rubio, Sánchez, Zamora y Madrid, 2006), al igual que los camarones de río, son susceptibles al aumento salino (Rodríguez, Marcano y Marcano, 1991). Los crustáceos de agua dulce, presentan un medio interno con una presión osmótica menor esto les sirve para mantener la regulación osmótica en agua dulce (Pascual, 2005)

La adaptabilidad a cambios de salinidad en los organismos acuáticos está influenciada por varios parámetros. La salinidad y la temperatura de aclimatación son factores claves en la respuesta fisiológica de los organismos acuáticos tropicales. Está aclimatación es mas conveniente en el descenso que en el aumento de salinidad (Chung, 2000)

JUSTIFICACION

La importancia de la realización de este estudio radica en la falta de estudios sobre la biología de la nutria de río y la información que este estudio generará y aportará al país, e incluso a entidades internacionales, como la IUCN que tiene catalogada a la nutria de río como especie en peligro de extinción, pero que sin embargo carece de datos para determinar el estado de la población y realizar comparaciones que establezcan el impacto y reducción que hayan tenido estas poblaciones durante los últimos años.

Se cree que en Guatemala hay una considerable población de nutrias, que está siendo diezmada por el desconocimiento de su presencia, las modificaciones del hábitat y la contaminación urbana e industrial de los cauces de los ríos, por lo que es de suma importancia realizar investigaciones que generen información, para así poder crear planes de manejo y de conservación.

REFERENTE TEORICO

ANTECEDENTES

Los estudios sobre la nutria de río en Guatemala son prácticamente inexistentes, esta falta de información provoca un vacío en las bases de datos de biodiversidad del país. Los únicos dos estudios oficiales que existen corresponden al de la Licda. Yasmín Quintana, según FODECYT (Quintana y Juárez, 2009) y una recopilación del comportamiento de las nutrias mantenidas en cautiverio, que se realizó en tres zoológico de la República de Guatemala, a lo largo de 10 años (Nidasio y González, 2009).

El mayor porcentaje de estudios sobre los que se tiene conocimiento en la región son de México, Argentina y Brasil (Casariego, 2008; Gallo-Reynoso, 1989) estos son los países que más generan información sobre la biología y ecología de la nutria de río. Los estudios tomados como base para la elaboración de este proyecto son los mexicanos ya que por la posición geográfica, la biología de la nutria de río presente en Guatemala puede presentar un comportamiento parecido al de la nutria presente en México, siempre teniendo en cuenta las diferencias altitudinales.

MARCO TEORICO

Área de estudio

Iztapa:

Es un municipio del departamento de Escuintla, se encuentra ubicado en el sur de la cabecera departamental, en las coordenadas geográficas latitud norte 13°45'45" y longitud oeste 90°42'58", a una altura de 2.10msnm. Los límites territoriales son: al norte con Guanagazapa, al sur con el Océano Pacífico, al este con el municipio de Taxisco (departamento de Santa Rosa) y al oeste San José y Masagua. Su extensión territorial es de 328km². Posee un clima cálido, y mantiene una temperatura de 30°C (Segeplan, 2010, p. 31) Dentro del territorio convergen varios afluentes naturales como los ríos María Linda (el cual abastece de agua a las fincas productoras de caña de azúcar), Michatoya, el Molino y el Naranjo. Así mismo, cuenta también con el Canal de Chiquimulilla y el Canal El Magarín (Tronconi, 2009)

Río María Linda

Se encuentra en el suroccidente del país, pertenece a una de las dieciocho cuencas de las vertientes del Océano Pacífico y se caracteriza por originarse en la divisoria continental de aguas (PLANDEAMAT, 2003, p. 13). Posee una longitud de 70.1km y una superficie de 2727km² y con una precipitación anual de 2500mm (EPR, 2010). Se encuentra situado en los departamentos de Sacatepéquez, Guatemala, Santa Rosa y Escuintla. Es alimentado por el lago de Amatitlán, Laguna Calderas y Laguna del Pino, recorre en dirección sur, atravesando la planicie costera de Escuintla y Santa Rosa para desembocar en el océano Pacífico (INSIVUMEH, 2011; Aguilera, 1974, p. 5). La cuenca del río se encuentra limitada al Norte por la cuenca del Río Motagua, al Sur por Océano Pacífico, al Este por la cuenca del Río Los Esclavos, al Sureste por la cuenca del Río Paso Hondo y al Oeste por la cuenca del Río Achiguate. El Río María Linda se compone de dos brazos principales que son el Río Michatoya y el Río Aguacapa (Aguilera, 1974, p. 2-6). Esta cuenca es de curso corto y con

fueres pendientes, en la época lluviosa su régimen es torrencial, acarrea gran cantidad de sedimentos los cuales son de origen volcánico; esto implica susceptibilidad a erosión, provocando que su lecho sea inestable. Sus aguas son utilizadas especialmente para el abastecimiento de las poblaciones, agricultura, actividades industriales y generación de energía eléctrica (PLANDEAMAT, 2003, p. 13)

A lo largo de la cuenca se puede observar distintos tipos de vegetación, bosques de coníferas y bosques tropicales de hoja ancha. Pastos y manglares se encuentran localizados en la costa del pacífico, identificándose cuatro especies presentes de mangle. Actualmente, la mayoría de la vegetación a la orilla del río ha sido removida y en su lugar se ha cultivado caña de azúcar, café, algodón y tierra para pastoreo del ganado (Aguilera, 1974, p. 12).

En la cuenca María Linda han sido reportadas las siguientes especies de peces *Albula vulpes*, *Anchoa lucida*, *Astyanax aeneus*, *Centropomus robalito*, *Eucinostomus currani*, *Eucinostomus gracilis*, *Evorthodus minutus* (Kinh, 2006)

Canal de Chiquimulilla

Fue construido entre los años de 1886-1895, con el objetivo principal de facilitar el transporte de los productos de la zona. Se extiende por 120km., recorriendo los municipios de la Gomera, San José, Iztapa (departamento de Escuintla) Guazacapan, Chiquimulilla, Taxisco (Departamento de Santa Rosa) y Moyuta (Departamento de Jutiapa). Se origina en el estero Sipacate al suroeste de Sipacate y corre paralelo al Océano Pacífico a una distancia de un kilómetro y cien mt. Es navegable en embarcaciones de poco calado y representa un importante hábitat para especies de animales y plantas, sirve de drenaje a cinco cuencas y una sub-cuenca y es el medio de comunicación de varias comunidades (Franco, 2008, p. 12; Martínez, 2006, p. 14). La ubicación del cauce le confiere una importancia industrial y agropecuaria, turística y de conservación ambiental. Estas interrelaciones hacen que el cauce este sometido a fuertes demandas de agua, a vertidos domésticos e industriales no controlados. Posee tres salidas al mar, una de las cuáles se encuentra en la desembocadura del Río María Linda, en la cabecera municipal de Iztapa, donde se efectuaron los muestreos.

A lo largo del canal se pueden encontrar dos especies de mangle, el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) (Castañeda, 2010, p. 40)

Para el canal de Chiquimulilla ha sido reportada la presencia de las siguientes especies de peces: *Atractosteus tropicus*, *Ophichthus frontalis*, *Lile stolifera*, *Anchoa mundelona*, *Astyanax aenus*, *Cathorops multiradiatus*, *Batrachoides walterasi*, *Strongylura exilis*, *Anableps dowei*, *Poeciliopsis turrubarensis*, *Symbranchus marmoratus*, *Lutjanus argentiventris*, *Polydactylus approximans*, *Chaetodon humeralis*, *Halichoeres aesturicola*, *Microgobius miraflorensis*, *Peprilus snyderi* (Kinh, 2006).

PARAMETROS QUIMICOS

Salinidad:

Es la cantidad total de material sólido en gramos contenido en un kilogramo de agua de mar, cuando todo el carbonato ha sido convertido en óxidos, bromo y yodo, reemplazados por el cloro y toda la materia orgánica completamente oxidada. La salinidad de las aguas naturales varía básicamente de cero a más de 40 partes por mil (Franco, 2008, p. 16). Es una propiedad importante de aguas usadas industriales y de cuerpos de agua naturales. La salinidad de un cuerpo de agua se puede determinar en base a la conductividad, densidad, índice de refracción o velocidad del sonido en agua.

Los iones cloro y sodio predominan en el agua marina, y forman más del 85% en peso de la cantidad total de sales disueltas. La cantidad total de estas sustancias disueltas puede variar dependiendo del lugar y el tiempo, la composición de los constituyentes es constante. El contenido en sal puede variar ya que el agua marina puede diluirse por adición de agua dulce.

Altas concentraciones de sal pueden afectar el funcionamiento de algunos procesos fisiológicos del crecimiento y la reproducción de los peces. Los alevines son más susceptibles a cambios de salinidades que los adultos (ITESCAM, 2011)

Conductividad eléctrica:

Mide la cantidad total de iones en el agua, por lo que se relaciona con la salinidad. El agua pura tiene conductividad eléctrica muy baja. El agua natural tiene iones en disolución y su conductividad es mayor y proporcional a la cantidad y características de esos electrolitos. A través de la conductividad se puede conocer mucho del metabolismo de un ecosistema acuático, así como, la magnitud de la concentración iónica (los iones responsables de la conductividad son los macro nutrientes como el calcio, magnesio, potasio, sodio, carbonatos, cloruros y sulfatos), la variación diaria de la conductividad proporciona información acerca de la productividad primaria y descomposición de la materia orgánica (Franco, 2008, p. 15).

Descripción general de *Lontra longicaudis*

La nutria de río neotropical está incluida dentro del Orden Carnivora y pertenece a la subfamilia Lutrinae, dentro de la familia Mustelidae. Es un mamífero mediano con hábitos semiacuáticos, pasa la mayor parte de su periodo de actividad en el agua, aunque otras actividades como la reproducción o el descanso las realiza en tierra.

Nombres comunes:

Perro de agua, gato de agua, lobito del plata, lobito de río, nutria de agua, taira (Waldemarine y Alvarez, 2008)

Estado de conservación

Actualmente el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) la tiene catalogada como especie amenazada y la sitúa en el apéndice 2 de la Lista Roja Nacional; para la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas –CITES–, se encuentra en el apéndice I (CONAP, 2009, p. 87; Sánchez y Medellín, 2007) y la IUCN la clasifica como una especie DD (datos deficientes) y población decreciente (Waldemarine, 2008)

Distribución

La nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) presenta una amplia distribución, desde el norte de México hasta el sur de Uruguay, Paraguay y a lo largo de la porción norte de Argentina, hasta la provincia de Buenos Aires (Charre-Medellín, López-González, Lozano y Guzmán, 2011)

Hábitats

Habitatan en ríos y quebradas pequeñas bordeadas por vegetación boscosa media o alta, en zonas bajas y húmedas, o montañosas y templadas. Se les considera uno de los carnívoros más importantes en los ecosistemas acuáticos, y aunque han sido descritas por una dieta piscívora, cancrívora e insectívora, también se ha reportado la presencia de frutos en sus heces (Mayor-Victoria y Botero-Botero, 2010; Quadros & Monteiro-Filho, 2000)

Morfología

La nutria neotropical es de tamaño parecido a otras nutrias de río (largo 1.2m, pesa menos de 12kg). Existe dimorfismo sexual, ya que los machos son 25% más pesados que las hembras (Kruuk, 2006, p. 16). Es un mamífero semiacuático, presente en alturas desde el nivel del mar hasta los 3885msnm. Posee adaptaciones morfológicas y fisiológicas para la vida en el agua, entre las que se pueden citar:

- Aislante térmico:

Todas las especies de nutrias poseen un pelaje muy denso, con dos capas, que ayudan a evitar la pérdida de calor en el agua. Además, las nutrias tienen una alta tasa metabólica, mucho más elevada que otros mamíferos terrestres del mismo tamaño y peso, que *mantiene el cuerpo caliente*.

- Para nadar y bucear:

La nutria tiene un cuerpo alargado, fusiforme, que le proporciona un aspecto hidrodinámico y le permite nadar y bucear con gran agilidad. Además, las manos y pies son palmados que ayudan a sus movimientos en el agua. La cola, alargada y muy musculosa, la utiliza a modo de timón y propulsor para conseguir grandes velocidades. La cabeza es aplanada, manteniendo nariz, ojos y orejas fuera del agua mientras nada.

- Para cazar y pescar

Las largas y abundantes vibrisas táctiles del hocico son una gran ayuda para detectar a sus presas dentro del agua en condiciones de poca visibilidad. Los dedos de las manos son muy ágiles, permitiendo a las nutrias atrapar y manipular presas tan resbaladizas como las anguilas.

Dieta

La nutria es oportunista, lo que le permite hacer uso de cualquier recurso trófico que se encuentre disponible (Mason y Macdonald, 1986; Clavero et al., 2003). Las presas frecuentes son cangrejos de río, anfibios y reptiles. Consumen aves y reptiles, pero en pequeñas cantidades. Los peces representan entre 60 y 80 % del total de presas consumidas, aunque su importancia relativa puede variar en función de la época del año o de la localización geográfica. Algunos autores argumentan que en las regiones de clima templado la disponibilidad y estabilidad del agua en los medios continentales es mayor que en los ambientes mediterráneos, por lo que las poblaciones de peces son también más estables y accesibles para la nutria (Clavero, 2006)

En un reciente estudio, sobre la ecología trófica de la nutria en ríos invadidos por peces exóticos, se evidencia que la proporción de estas especies en la dieta es mínima en comparación con las especies nativas (Blanco-Garrido, Prenda y Narváez, 2008).

OBJETIVOS

General

Determinar la preferencia de presa de la nutria (pescado, cangrejo, etc.)

Específico

Determinar si existe cambio en la composición de ítems alimenticio con respecto al cambio de salinidad.

HIPOTESIS

La salinidad influye en la elección de alimento de la nutria de río.

METODOLOGIA

La primera gira de campo se realizó para reconocimiento del área, en el cuál se establecieron los lugares para llevar a cabo la investigación. Posteriormente las visitas al área de estudio se realizaron un fin de semana al mes, durante los meses de marzo a octubre. Los tratamientos a estudiar fueron cinco kilómetros del río María Linda, hasta la bocabarra y cinco kilómetros del canal de Chiquimulilla, terminando en la unión con el río María Linda en la desembocadura con el Océano Pacífico. Los muestreos en ambos cuerpos de agua, se realizaron en lancha y se colectaron las muestras de heces, encontradas sobre sustratos conspicuos: rocas, troncos y suelo, a lo largo de la orilla de ambos tratamientos, con la ayuda de binoculares. Estas se colocaron en bolsas de plástico, las cuáles se rotularon con el número de muestra y se apuntaron las coordenadas, fecha, tipo de vegetación y altitud en la que fue encontrada, en la libreta de campo (Mayor-Victoria y Botero-Botero, 2010).

La salinidad fue medida cada 500 metros, con la ayuda de un conductímetro, para posteriormente realizar comparaciones entre los ítems alimenticios encontrados en las excretas, en cada rango de salinidad medida, para así poder aceptar o refutar la hipótesis.

Las excretas colectadas se lavaron con agua corriente y detergente, se secaron a temperatura ambiente (luz solar) y para preservar sus componentes se fijaron en alcohol al 70%. Los componentes se separaron manualmente con ayuda de pinzas y lupa (Giraud y Chemes, 2010; Macías y Aranda, 1999), posteriormente se analizó el tipo de alimento ingerido (pez, crustáceo, molusco o cangrejo), luego se determinó la frecuencia con que se alimenta de cada taxón y para conocer la amplitud de la dieta, se utilizó la forma estandarizada del índice de Levin (Torres, 2008)

$$B'_A = \frac{B-1}{n-1}$$

Donde:

B'_A = Amplitud de la dieta Levin estandarizada

n = número de posibles componentes alimentarios

B = Medida de Levin para la amplitud del nicho, y se calculo:

$$B = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

Donde:

p_i^2 = frecuencia relativa de las especies presa.

Este índice se utiliza para conocer la especialización en la alimentación del depredador.

Valores de B'_A menores a 0.5 indican denominadas por un bajo número de presas (depredador especialista) y valores mayores a 0.5 indican consumidores generalistas (Torres, 2008)

DISEÑO

POBLACIÓN

Nutrias presentes en el río María Linda y canal de Chiquimulilla.

MUESTRA

Excretas de las nutrias colectadas en transectos en el río María Linda y canal de Chiquimulilla. Las heces se identificarán de acuerdo a su tamaño, olor, ubicación, forma y huellas asociadas. Se colectarán manualmente y cada excremento se considerará como un evento alimentario independiente, ya que no es posible determinar si los excrementos pertenecen al mismo animal o si son dos o más restos de una sola captura (Casariego, List y Ceballos, 2008)

TECNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACION

RECOLECCIÓN DE DATOS

El área de estudio es el Río María Linda y el canal de Chiquimulilla, departamento de Escuintla. Para llevar a cabo la toma de muestras se realizará un transecto de cinco kilómetros en ambos tratamientos; ambos transectos terminarán en la desembocadura al Océano Pacífico, en el municipio de Iztapa. En cada transecto, se colectaron excretas y se tomaron muestras de salinidad cada 500 metros, es decir, que se cuentan con diez puntos de muestreo, dos por kilómetro. Cada excreta colectada, se depósito en bolsas plásticas y se rótulo con su respectivo código de identificación, con la ayuda de un GPS se tomaron coordenadas. Los demás datos como fecha, altitud, vegetación y número de muestra se apuntaron en la libreta de campo (Mayor-Victoria y Botero-Botero, 2010).

ANALISIS DE DATOS

Los restos de alimento en las excretas fueron separados utilizando agua y jabón líquido, secándolas a temperatura ambiente (luz solar). Y se procedió a identificar el número de especies ingeridas y su frecuencia, relacionándolas con la salinidad muestreada. Se contrastó la frecuencia de cada ítem alimenticio entre tratamientos, por lo que se hizo una prueba de bondad de ajuste a la distribución normal, para cada ítem por transecto. Como los datos no fueron normales se realizó una prueba de varianza no paramétrica de Kruskal-Wallis.

INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICION DE LAS OBSERVACIONES

Materiales:

Libreta de campo

Lápiz

Borrador y sacapuntas

Baterías

Bolsas plásticas

Bolsas de papel

Equipo:

GPS

Salinómetro (proporcionado

por Escuela de Química de la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC)

Lancha

RESULTADOS

Datos de salinidad

Para los datos de salinidad y conductividad tomados en las dos zonas de estudio, se aplicaron pruebas de normalidad para aceptar o rechazar la H_0 , la cual era: que los datos se comportan de acuerdo a la normalidad. La prueba que se aplicó fue la de Shapiro-Wilk, ya que es una prueba adecuada cuando se tienen datos de dos muestras a comparar (Colorado y Jácome, 1996, p. 3)

Se obtuvieron los valores de P de los cinco muestreos (11 puntos de toma de salinidad por muestreo), en ambos tratamientos, y se utilizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk con un nivel de significancia de 0.05 para determinar si los datos se comportaban de acuerdo a la normalidad. Se obtuvo que en el río María Linda los valores de P son <0.05 por lo que la H_0 se rechaza, en comparación con los valores de P en el canal de Chiquimulilla, los cuales para los muestreos del dos a al cuatro presentan valores >0.05 , es decir, que presentan una distribución normal, excepto en los muestreos uno y cinco que no tienden a la normalidad al ser valores de P <0.05 (*Cuadro 1*). En base a lo anterior, se asumió que los datos en las dos zonas de estudio no se distribuyen según la normalidad por lo que se realizaron pruebas no paramétricas para la contrastación de salinidad en ambos tratamientos.

Cuadro 1. Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk para los datos de salinidad del Río María Linda y del Canal Chiquimulilla

Muestreo	Río María Linda		Canal Chiquimulilla	
	Shapiro-Wilk	Valor P (normal)	Shapiro-Wilk	Valor P (normal)
1		0.00717		0.02313
2		2.243E-08		0.2394
3		0.01293		0.1017
4		0.0009736		0.1239
5		0.01659		0.01844

Fuente: datos experimentales.

Se realizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para los datos de cinco muestreos del canal de Chiquimulilla, esta prueba es el método más adecuado para comparar poblaciones cuyas distribuciones no son normales (Moya, 2012), la H_0 , con un valor de significancia de 0.05, los datos de salinidad son iguales en todos los muestreos. Esta hipótesis se rechaza debido a que el valor de P obtenido es < 0.05 , lo que indica que alguno de los valores (de color rojo) presenta diferencia entre los muestreos (*cuadro 2*).

Se realizaron dos pruebas de comparaciones pareadas, la prueba de Bonferroni (columna CC1) y la prueba de Manm-Whitney (fila CC1), las cuales son útiles cuando se desea contrastar si existe diferencia entre los tratamientos de donde se extrajeron las muestras (Salinas, 2012). Según la prueba de Bonferroni los valores obtenidos de los muestreos uno, dos, tres y cuatro presentan similitud entre ellos, a diferencia del muestreo cinco. Y la prueba de Manm-Whitney indicó que los muestreos dos, cuatro y cinco (filas) son los que presentan menor similitud (*cuadro 2*).

Los valores (color rojo) no pueden ser considerados como replicas, debido a que no presentan similitud, esto es porque dichos valores están influenciados por la época (seca o lluviosa) en la que se realizaron los muestreos, sin embargo, esta variable no se tomó en cuenta, por lo tanto los valores fueron tomados como replicas (*cuadro 2*).

Cuadro 2. Prueba de varianza de Kruskal-Wallis, de Bonferroni y Manm-Whitney para datos de salinidad entre muestreos del canal Chiquimulilla

Valor de P= 0.002761					
Muestreos	CC 1	CC 2	CC 3	CC 4	CC5
CC 1	0	0.01771	0.05815	0.01781	8.996E-05
CC 2	0.1771	0	0.6365	0.4583	0.06808
CC 3	0.5815	1	0	0.2492	0.01681
CC 4	0.1781	1	1	0	0.8356
CC5	0.008996	0.6808	0.1681	1	0

Fuente: datos experimentales

Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal – Wallis, a los datos de los cinco muestreos del río María linda. La H_0 , con un valor de significancia de 0.05, es que los datos de salinidad eran similares en todos los muestreos. Dicha hipótesis se rechaza porque el valor de $P < 0.05$, lo cual indica que existe diferencia entre los muestreos. A los mismos datos se les aplicó la prueba de Bonferroni (columna ML1) y la prueba de Manm-Withnew (fila ML1), estas pruebas indican que el muestreo cuatro (RML4) es el que presenta menor similitud (*cuadro 3*)

Cuadro 3. Prueba de varianza de Kruskal Wallis, de Bonferroni y Manm-Whitney para datos de salinidad entre muestreos del río María Linda

Valor de P= 0.006852					
Muestreos	RML 1	RML 2	RML 3	RML 4	RML5
RML 1		0.4858	0.189	0.05	0.4047
RML 2	1		0.4257	0.004413	1
RML 3	1	1		0.08841	0.4866
RML 4	0.05	0.004413	0.8841		0.004761
RML 5	1	1	1	0.05	

Fuente: datos experimentales

Se compararon las varianzas entre los valores de salinidad de cada muestreo en el canal de Chiquimulilla y río María linda, con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. La H_0 , con un valor de significancia de 0.05, es los datos de salinidad son iguales en los dos tratamientos. Se obtuvo un valor de $P < 0.05$, por lo que la H_0 se rechaza, es decir, que la salinidad en los dos tratamientos no tiene similitud (*cuadro 4*).

Cuadro 4. Prueba de varianza de Kruskal- Wallis para los valores de salinidad del canal de Chiquimulilla y el río María Linda.

muestreo	Valor de P= 1.238E-9									
	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	RML1	RML2	RML3	RML4	RML5
CC1		0.01771	0.05815	0.01781	8.996E-5	8.291E-5	3.608E-5	7.0E-5	5.50E-5	6.58E-5
CC2	0.7969		0.6365	0.4583	0.0681	0.0186	0.0020	0.0021	0.0002	0.0027
CC3	1	1		0.2492	0.0168	0.0050	0.0001	0.0003	9.485E-5	0.0004
CC4	0.80	1	1		0.8356	0.299	0.1111	0.0448	0.0019	0.1089
CC5	0.0040	1	0.7563	1		0.2568	0.0031	0.0066	0.0001	0.0118
RML1	0.0037	0.8402	0.2267	1	1		0.4858	0.189	0.0049	0.4047
RML2	0.0016	0.0913	0.0053	1	0.1433	1		0.4257	0.0004	1
RML3	0.0037	0.0944	0.0155	1	0.2987	1	1		0.0884	0.4866
RML4	0.0025	0.0114	0.0042	0.08926	0.008226	0.2243	0.0198	1		0.0047

Fuente: Datos experimentales

Datos de conductividad

Se realizaron pruebas de normalidad para determinar si los datos de conductividad tomados en los dos tratamientos, provenían de poblaciones normales. La H_0 es los valores presentan un distribución normal. La prueba utilizada fue la Shapiro-Wilk.

Los valores de $P > 0.05$, de los muestreos uno, dos, cuatro y cinco, en el canal de Chiquimulilla tienden a la normalidad a excepción del muestreo tres con un valor de $P < 0.05$. En el río María linda los valores de $P < 0.05$ de los muestreos uno, dos y cuatro, no son normales por lo que la H_0 es rechazada, a diferencia de los muestreos tres y cinco que si presentan una distribución normal al tener valores de $P > 0.05$ (cuadro 5).

Cuadro 5. Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk para los datos de conductividad del Río María Linda y del Canal Chiquimulilla

Muestreo	Río María Linda		Canal Chiquimulilla	
	Shapiro-Wilk	Valor P (normal)	Shapiro-Wilk	Valor P (normal)
1		0.01401		0.05657
2		6.208E-06		0.2333
3		0.07218		0.02349
4		0.0009546		0.1447
5		0.07103		0.6743

Fuente: datos experimentales.

Se aplicó la prueba paramétrica de comparación de varianzas (Anova) a los datos de conductividad del canal de Chiquimulilla, al presentar una distribución normal. La H_0 es que los datos de conductividad se comportan de manera similar en todos los muestreos, con un nivel de significancia de 0.05. El valor de P fue < 0.05 , por lo que H_0 se rechaza. Los valores fueron tomados como replicas, a pesar de que uno de los valores (CC1-CC5) presentó diferencia significativa, esto influenciado por la estación (seca o lluviosa) en la que se colectaron las muestras (Cuadro 6).

Cuadro 6. Prueba de varianza (ANOVA) para datos de conductividad entre muestreos del Canal Chiquimulilla

Valor de P= 0.01101					
Muestreos	CC 1	CC 2	CC 3	CC 4	CC5
CC 1		0.2249	0.2362	0.06718	0.004977
CC 2	3.031		1	0.9798	0.5393
CC 3	2.97	0.06116		0.9735	0.5122
CC 4	3.828	0.7965	0.8577		0.8625
CC5	5.216	2.184	2.245	1.388	0

Fuente: datos experimentales

Los muestreos del río María linda no presentaron una distribución normal (*Cuadro 5*), por lo que se realizó una prueba no paramétrica (Kruskal-Wallis) de comparación de varianzas para determinar si existe similitud entre los valores de conductividad. La H_0 es que los datos de conductividad se comportan de igual manera en todos los muestreos, bajo un nivel de significancia de 0.05. El valor de $P < 0.05$, por lo que H_0 se rechaza, es decir, que algunos valores (color rojo) presentan diferencias entre los muestreos. Pese a esto, el mayor porcentaje de valores de $P > 0.05$, lo que indica que tienen similitud entre sí. Por lo tanto dichas muestras se tomaron como replicas (*cuadro 7*).

Cuadro 7. Prueba de varianza de Kruskal-Wallis para datos de conductividad entre muestreos del río María Linda

Valor de P= 0.0143					
Muestreos	RML 1	RML 2	RML 3	RML 4	RML5
RML 1		0.928	0.1884	0.01258	0.8311
RML 2	1.138		0.6194	0.09486	0.9992
RML 3	3.143	2.005		0.7861	0.7664
RML 4	4.752	3.613	1.608		0.1587
RML 5	1.484	0.3459	1.659	3.268	

Fuente: datos experimentales

Se realizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, en los datos de salinidad y se obtuvo un valor de $P < 0.05$, por lo tanto la H_0 (los datos de conductividad iguales en ambos lugares) se rechaza. Esto quiere decir que la salinidad en ambos tratamientos no presenta similitud (valores en color rojo) (*cuadro 8*).

Cuadro 8. Prueba de varianza de Kruskal- Wallis para datos de conductividad entre tratamientos.

Muestreo	Valor de P = 6.776E-10									
	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	RML1	RML2	RML3	RML4	RML5
CC1		0.0451	0.115	0.0488	0.0001	0.0001	8.152E-5	8.152E-5	8.152E-5	8.152E-5
CC2	1		0.5994	0.3246	0.0417	0.0125	0.0025	0.0006	0.0005	0.0012
CC3	1	1		0.4904	0.1891	0.115	0.0004	0.0001	0.0002	0.0016
CC4	1	1	1		0.8955	0.2934	0.115	0.0215	0.0006	0.1007
CC5	0.0062	1	1	1		0.5326	0.0038	0.0006	0.0002	0.0071
RML1	0.0048	0.5664	1	1	1		0.4701	0.1486	0.0877	0.3246
RML2	0.0036	0.1135	0.0176	1	0.1738	1		0.0071	0.0010	0.5545
RML3	0.0036	0.0287	0.0081	0.9696	0.02875	1	0.3194		0.16791	0.470
RML4	0.0036	0.0022	0.0081	0.0287	0.0081	1	0.0461	1		0.0014
RML5	0.0036	0.0581	0.0729	1	0.3179	1	1	1	0.0649	

Fuente: datos experimentales

Dieta

Se colectó un total de 211 excretas en el río María Linda y 19 en el canal de Chiquimulilla, en los que se identificaron cuatro categorías alimenticias: pescado, camarón, cangrejo y molusco. La frecuencia de aparición indico que el grupo mejor representado en el río María linda fue el de peces con 97 % de aparición, seguido del camarón 24 %, molusco 8.5% y cangrejo con 0.4 %. En el canal de Chiquimulilla, al igual que en el río María linda, el grupo mejor representado fue el de peces con 100% de aparición, seguido del camarón 15%, molusco 5% y no hubo presencia de cangrejo en la alimentación de la nutria en este tratamiento (*Cuadro 9*).

Cuadro 9. Frecuencia relativa (Fr) de los grupos presa encontrados en 211 excretas colectadas en el río María linda y 19 excretas en el canal de Chiquimulilla, entre abril y octubre del año 2012.

Grupos - presa	Rio María Linda		Canal de Chiquimulilla	
	Fr N=211	%	Fr N=19	%
Peces	0.97	97	1	1
Camarón	0.24	24	0.15	15
Molusco	0.080	8	0.05	5
Crustáceo	0.004	0.4	0	

Fuente: Datos experimentales

El índice de Levin para el río María linda fue de 0.99 y para el canal de Chiquimulilla 0.97, es decir, que la nutria es generalista en su dieta por que los valores obtenidos son mayores a 0.5 (*Cuadro 10*).

Cuadro 10. Valores de nicho trófico estandarizado (B') de *Lontra longicaudis*, obtenidas en el río María linda y canal de Chiquimulilla.

	Rio María linda	Canal de Chiquimulilla
Índice de Levin	0.99	0.97

Fuente: Datos experimentales

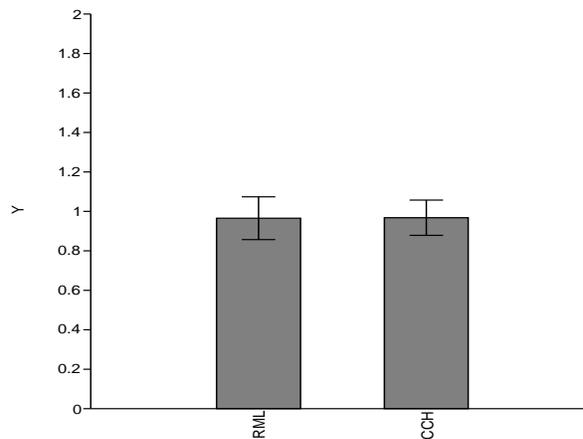


Gráfico 1. Comparación de las medias de los dos tratamientos, utilizando el índice de Levin.

Se contrastó el índice de Levin de los dos tratamientos y las medias son muy similares, al igual que las desviaciones estándar, es decir, que no existe diferencia en la alimentación en ambos lugares (*Gráfico 1*)

DISCUSION

El análisis de excretas ha sido el más utilizado en estudios sobre la alimentación de la nutria, debido a que la observación directa de individuos es casual y pocas veces suficiente para sustentar una investigación (Macías y Aranda, 1999, p. 54). Existe una tasa de defecación por día, calculada por Gallo, 1989 en México, la cual es de tres excretas diarias (Macías, 2003, p. 4). Las excretas son utilizadas por las nutrias como una forma de comunicación olfativa entre individuos. Por lo que comúnmente forman letrinas, localizadas en sitios conspicuos, lo que favorece su localización.

El tamaño de muestra para la determinación de los hábitos alimentarios de la nutria difiere en cada trabajo, se considera que está directamente relacionado con las condiciones de cada cuerpo de agua donde se lleve a cabo y el tiempo de recolecta (Restrepo y Botero-Botero, 2012).

En el área de estudio la dieta de *Lontra longicaudis* estuvo compuesta por peces, camarones, moluscos y en menor frecuencia de aparición crustáceos. El grupo presa que presentó el mayor porcentaje de aparición fueron los peces; coincidiendo con diversos estudios, realizados en México y reportados en la literatura por Kruuk, que reportan un alto índice de aparición de estos dentro de la dieta (Monroy-Vilchis y Mundo, 2009; Macías, 2003) por lo que se considera como la principal presa de *L. longicaudis* en las áreas de estudio. Típicamente, las nutrias prefieren especies de peces bentónicos y de lentos movimientos, y en algunos lugares entran en los piscicultivos y toman los peces reproductores (Kruuk, 2006, p. 16).

La oferta alimentaria disponible se encuentra condicionada por las características del hábitat y por el tipo de organismos que conforman sus comunidades (Chemes, Giraudo y Gil, 2010, p. 26).

Se utilizó la forma estandarizada del índice de Levin para conocer la estrategia alimenticia, generalista o especialista (Monroy – Vilchis y Mundo, 2009, p. 804; Velasco, 2005, p. 23) de la nutria, y los resultados sugieren que la nutria es una especie con tendencia generalista, ya que los valores de diversidad trófica de los grupos-presas son mayores a 0.5, debido a que su nicho es amplio (Miller, 2007, p. 56). La nutria es una especie de amplia distribución que presenta tendencia especialista en su dieta en sitios específicos, pero en todo su rango de distribución puede alimentarse de una gran variedad presas (Monroy-Vilchis, 2009). Al contrastar la alimentación en ambos cuerpos de agua, se demostró que no existe diferencia significativa en la dieta de la nutria en las zonas de estudio, lo que demuestra que la dieta de la nutria no varía, que se alimenta en su mayoría de peces.

La conductividad mide la cantidad total de iones en el agua, por lo que se le relaciona con la salinidad (Franco, 2008, p. 40).

De las dos zonas de estudio, el canal de Chiquimulilla fue el que presento mayor salinidad y conductividad, siendo el mes de abril (primer muestreo) el de mayor salinidad, en los dos tratamientos, según Franco, 2008 esto se debe a que en los primeros meses del año las precipitaciones son casi nulas por lo que existe una disminución en el nivel del agua y los aportes de agua dulce son permanentes, también porque existe un factor de concentración de la salinidad durante los primeros meses del mes, el cual se va disminuyendo durante la época lluviosa debido a la disolución de sales. La salinidad en el río María linda puede explicarse que durante los primeros meses del año el río es más limpio que en los meses de abundante precipitación, ya que no lleva sales disueltas provenientes del sedimento y los fertilizantes hacen que se incremente el valor de la salinidad.

Los datos del río María linda no presentaron una distribución normal (*cuadro 1*), a diferencia de los datos del canal de Chiquimulilla, los cuales tendieron a la normalidad y presentaron mayor similitud entre sí. Estos resultados nos indican que la salinidad varía en los dos tratamientos y que a pesar de esta diferencia, esta variable no afecta a la dieta de la nutria y los grupos presa de los que se alimenta continúan siendo, en orden de importancia, pescado, camarón, molusco y cangrejo. No obstante, en estos datos no se puede determinar que en dichos cuerpos de agua la nutria se esté alimentando de diferentes especies de peces, con distintos grados de tolerancia a la salinidad.

CONCLUSIONES

- La salinidad no afecta en la elección del alimento de la nutria.
- El grupo presa con mayor frecuencia fue el de peces, en ambas zonas de estudio.

RECOMENDACIONES

- Identificar hasta especie las presas de la dieta.
- Realizar estudios por un período prolongado de tiempo.
- Realizar análisis de agua más profundos para la determinación de otros factores (fertilizantes, desechos químicos, etc.) que pudieran estar afectando la alimentación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aguilera, H. (1974). Uso y aprovechamiento de los recursos hidráulicos de la cuenca del Río María Linda para riego. Tesis de Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
2. Blanco-Garrido, F., Prenda, J. y Narváez, M. (2008). Eurasian otter (*Lutra lutra*) diet and prey selection in Mediterranean streams invaded by centrarchid fishes. *Biological Invasions*.
3. Calmé, S. & Sanvicente, M. (2009). Distribución, uso de hábitat y amenazas para la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*): un enfoque etnozoológico. P. 124-130. En: Espinoza, J., Hernández, I. y Arana, H. El sistema ecológico de la Bahía de Chetumal, costa del Caribe mexicano. México. 252p.
4. Casariego, M., List, R. y Ceballos, G. (2008). Tamaño poblacional y alimentación de la nutria de Río (*Lontra longicaudis annectens*) en la costa de Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana* 24(2): 179-199.
5. Castañeda, D. (2010). Módulo Pedagógico “Variedades del Mangle en el Canal de Chiquimulilla” dirigido a docentes, estudiantes del ciclo básico del INEB de telesecundaria y COCODE de Aldea Las Lisas Chiquimulilla, Santa Rosa. Informe de EPS. Facultad de Humanidades. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
6. Charre-Medellín, J., López-González, C., Lozano, A. y Guzmán, A. (2011). Conocimiento actual sobre la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el estado de Durango, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82:1343-1347
7. Chemes, S., Giraud, A. y Gil, G. (2010). Dieta de *Lontra longicaudis* (CARNIVORA, MUSTELIADAE) en el Parque Nacional El Rey (Salta, Argentina) y su comparación con otras poblaciones de la cuenca del Paraná. *Mastozoología Neotropical* 17(1): 19-29
8. Chung, K. (2001). Adaptabilidad ecofisiológica de organismos acuáticos tropicales a cambios de salinidad. *Revista de Biología Tropical* 49(1):9-13
9. Cirelli, V. (2005). Restauración ecológica en la Cuenca Apatlaco-Tembembe. Estudio de caso: Modelado de la distribución de la nutria de río, *Lontra longicaudis annectens*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de México.
10. Clavero M., Prenda J., y Delibes M. (2003). Trophic diversity of the otter (*Lutra lutra*) in temperate and Mediterranean freshwater habitats. *Journal of Biogeography* 30:761–769
11. Clavero, M. (2006). La nutria como bioindicador de la calidad de las masas de agua de los ríos de Andalucía. SECEM-Agencia Andaluza del Agua. Informe inédito.
12. Colares, E.P. & Waldemarin, H. F. (2000). Feeding of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the coastal region of the Rio Grande Do Sul state, Southern Brazil. *IUCN Spec. Group Bull.* 17 (1) 2000.
13. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2009). Lista de especies amenazadas de Guatemala – LEA- y listado de especies de flora y fauna silvestres CITES de Guatemala. Departamento de Vida Silvestre, CONAP. Guatemala. 120p.
14. Empresa propietaria de la red. (2010). Línea de transmisión eléctrica 230kV del Proyecto SIEPAC-Tramo Guatemala. Estudio de impacto medioambiental. Recuperado en: <http://www.eprsiepac.com/documentos/guatemala/tramos/Ruta%20I/06%20Descripcion%20del%20medio%20-%20Ruta%20I.pdf>
15. Franco, I. (2008). Calidad del agua del Canal de Chiquimulilla dentro del complejo de humedales marino-costeros, Iztapa, Escuintla – La Candelaria, Taxisco, Santa Rosa, Guatemala. Tesis de Maestría. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

16. Gallo-Reynoso, J.P. (1989). Distribución y estado actual de la nutria o perro de agua (*Lutra longicaudis annectens* Major, 1897) en la Sierra Madre del Sur, México. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias. UNAM. 236p.
17. Gallo-Reynoso, J.P. (1997). Situación y Distribución de las Nutrias en México, con énfasis en *Lontra longicaudis annectens* Major, 1897. Revista Mexicana de Mastozoología 2: 10-32.
18. INSIVUMEH. (2012). División Hidrológica de Guatemala. Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. Guatemala. Recuperado en: http://www.insivumeh.gob.gt/hidrologia/rios_de_guatemala.htm#PRINCIPALES_RIOS_DE_GUATEMALA
19. INTESCAM. (2010). Indicadores de la calidad del agua. Instituto Tecnológico Superior de Calkiní. Campeche, México. Recuperado en: <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r48877.PDF>
20. Kruuk, H. (2006). Otters ecology, behavior and conservation. Oxford University Press. USA. 264p.
21. Macías, S. (2003). Evaluación del hábitat de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis* OLFERS, 1818) en dos ríos de la zona centro del estado de Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de México.
22. Macías, S. y Aranda, M. (1999). Análisis de la alimentación de la nutria *Lontra longicaudis* (Mammalia: Carnivora) en el sector del Río Pescados, Veracruz, México. Xalapa, México. Acta Zoológica Mexicana 76: 49-57.
23. Martínez, O. (2006). Determinación de la calidad fisicoquímica del agua del Canal de Chuiquimulilla en la Reserva de Usos Múltiples, Monterrico. Tesis de Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
24. Mayor-Victoria, R. y Botero-Botero, A. (2009). Dieta de la Nutria neotropical *Lontra longicaudis* (CARNIVORA, MUSTELIDAE) en el Río Roble, Alto Cauca, Colombia. Acta Biológica Colombiana 15(1): 237-244.
25. Mayor-Victoria, R. y Botero-Botero, A. (2010). Uso del hábitat por la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (CARNIVORA: MUSTELIDAE) en la zona baja del Río Roble, Alto Cauca, Colombia. Boletín Científico Museo Historia Natural 14(1): 121-130.
26. Monroy-Vilchis, O. y Mundo, V. (2009). Nicho trófico de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en un ambiente modificado, Temascaltepec, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 80: 801-806.
27. Moreno-Bejarano, L. y Álvarez-León, R. (2003). Fauna asociada a los manglares y otros humedales en el Delta-Estuario del río Magdalena, Colombia. Revista Académica Colombiana Científica 27(105): 517-534.
28. Moya, M. (2012). Anova un factor y Kruskal – Wallis. Universidad de Castilla-La Mancha. Recuperado en: http://www.uclm.es/profesorado/mdsalvador/58109/teoria/anova_un_factor-lectura.pdf. 21/11/2012. 22:06pm
29. Nidasio, G. y González, G. (2009). Nutria Neotropical *Lontra longicaudis annectens*: Memorias de tres zoológicos de Guatemala 1996-2009. Manejo Integral de Fauna Silvestre en Cautiverio. Guatemala. 8p.
30. Pascual, C. (2005). Adaptaciones fisiológicas de los animales acuáticos. UNAM. México.
31. Pascual, M. (2000). Variaciones estacionales en la dieta de la Nutria (*Lutra lutra*) en la cuenca del Río Esva (Asturias). Tesis de Doctorado. Universidad de Oviedo. España.
32. PLANDEAMAT. (2003). Plan de manejo integrado de la cuenca de Amatitlán. Autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y del lago de Amatitlán. Guatemala. 72p.
33. Quadros, J & Monteiro-Filho, E. (2000). Fruit occurrence in the diet of the Neotropical otter, *Lontra longicaudis* in southern Brazilian Atlantic Forest and its implication for seed dispersion. Mastozoología Neotropical 7(1): 33-36.

34. Quintana, Y. (2009). Distribución y estado de conservación de la nutria de río (*Lontra longicaudis*, Olfers, 1818) en los humedales del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y su conservación. FODECYT. Guatemala.
35. Restrepo, C. y Botero-Botero, A. (2012). Ecología trófica de nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Carnívora, Mustelidae) en el río La Vieja, Alto Cauca, Colombia. Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. 16(1): 207-214
36. Rodríguez, J., Marcano, A. y Marcano, L. (1991). Tolerancia a la salinidad del camarón de río *Atya scabra*. Zootecnia Trop. 9(2):195-205.
37. Rubio, V., Sánchez, F., Zamora, S. y Madrid, J. (2006). La salinidad influye en la ingesta de alimento y modifica la selección de macronutrientes en la lubina. Universidad de Murcia. España.
38. Salinas, M. (2012). Comparaciones entre tratamientos. Universidad de Buenos Aires. Departamento de Ecología, Genética y Evolución. Argentina. Recuperado en: <http://www.ege.fcen.uba.ar/materias/biometria1/files/Clase%2016%20-%202do%20cuat%202010.pdf> . Fecha 21/11/2012. 22:58pm.
39. Sánchez, O., Medellín, R., y et. al. (2007). Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres en México (MER). Instituto Nacional de Ecología. México. 173p.
40. SEGEPLAN. (2010). Plan de Desarrollo, Iztapa, Escuintla. Municipalidad de Escuintla. Guatemala. 84p.
41. Sierra-Huelsz, J. y Vargas, J. (2002). Registros Notables de *Lontra longicaudis annectens* (CARNIVORA: MUSTELIDAE) en el Río Amacuzac en Morelos y Guerrero. Revista Mexicana de Mastozoología 6: 129-135.
42. Tronconi, S. (2009). Monografía del Municipio Puerto de Iztapa, Departamento de Escuintla. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades. Guatemala.
43. Waldemarin, H.F. & Alvarez, R. (2008). *Lontra longicaudis*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Recuperado en: www.iucnredlist.org

ANEXOS

Anexo 1. Mapa satelital de la unión del río María linda con el canal de Chiquimulilla, y su desembocadura al mar.



Fuente: Google Earth, 2012

Anexo 2. Distribución geográfica de *Lontra longicaudis*



Anexo 3. Excretas de nutria sobre tronco de manglar en el canal de Chiquimulilla



Fuente: Tomada por Sofía Méndez en el Canal de Chiquimulilla, en marzo 2012

Anexo 4. Huellas de nutria en la orilla del rio María linda



Fuente: Tomada por Sofia Aguilar en el rio María linda el 29 de abril del 2012