



Universidad del Mar

Campus Puerto Escondido

Fisiología ecológica de *Catharus frantzii* y *Myadestes occidentalis* en la Reserva Ecológica Huitepec, Altos de Chiapas.

T E S I S

Que para obtener el título de:

LICENCIADA EN BIOLOGÍA

PRESENTA

Ana Bertha Ramos Soto

DIRECTOR

Dr. José Luís Rangel Salazar

Puerto Escondido, Oaxaca. Marzo de 2014



UNIVERSIDAD DEL MAR

Puerto Escondido - Puerto Ángel - Huatulco

OAXACA

Puerto Escondido, Oaxaca, 28 de febrero de 2014

ASUNTO: Votos aprobatorios

Dra. Rosalía Guerrero Arenas
Jefa de Carrera de Licenciatura en Biología
Universidad del Mar, campus Puerto Escondido
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito “Fisiología ecológica de *Catharus frantzii* y *Myadestes occidentalis* en la Reserva Ecológica Huitepec, Altos de Chiapas”, realizado por la pasante de la Licenciatura en Biología Ana Bertha Ramos Soto, con número de matrícula 04080026, quién cubrió los créditos de la Licenciatura en Biología. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Dr. José Luis Rangel Salazar

Dr. Juan Francisco Meraz Hernando

Dra. Irma Gisela Nieto Castañeda

M. en C. León Vélez Hernández

Dr. Carlos Alberto Chávez Zichinelli

c.c.p M. en C. Gerardo E. Leyte Morales. Vice-Rector Académico, Universidad del Mar
c.c.p. Ing. Ruth Cruz Ríos. Jefa del Departamento de Servicios Escolares, Universidad del Mar

Dedicatoria

A María Paz y Roberto

Y con mucho cariño a Gil y Alexis

Agradecimientos

Estoy muy agradecida con mi director de tesis, Dr. José Luís Rangel Salazar por todo el apoyo brindado desde mi estancia en San Cristóbal de Las Casas y darme la oportunidad de aprender más sobre las aves.

Agradezco al Dr. Carlos Alberto Chávez Zichinelli por el apoyo en el análisis de las muestras y por sus comentarios, sugerencias y la información brindada para realizar este estudio.

Al Dr. Juan Francisco Meraz Hernando, Dra. Irma Gisela Nieto Castañeda y M. en C. León Vélez Hernández por tomarse el tiempo de revisar esta tesis y hacer valiosas sugerencias y comentarios para mejorar.

A todos los que me acompañaron a campo: Ruth Partida Lara, José Raúl Vázquez Pérez, Kjell Kühne, Galileo, Flor de Liz, Dr. Miguel Ángel Martínez, Brook Langston, Daniela Flores, y sobre todo a Alexander Peña Peniche por su apoyo en campo, gracias Alex.

A Pronatura A. C. Chiapas por permitirme trabajar en la Reserva Ecológica Huitepec.

A El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), unidad San Cristóbal de Las Casas y a los encargados de la biblioteca por su ayuda en la búsqueda de bibliografía para esta tesis.

A mis tíos Rogelio, Leonardo, Antonio, Lucio y Jorge por todo el apoyo que siempre me han brindado.

A mi hermana Ariadna y a mis hermanos José Roberto y Eduardo por ayudarme siempre.

A la generación 2004-2009 de la carrera de Biología por todos los momentos compartidos, especialmente a mis amigas Rocío, Natalia e Idali.

A *Catharus frantzii* y *Myadestes occidentalis* por dejarse atrapar y brindarme información muy valiosa.

Gracias Gil por apoyarme siempre.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
II.1 La fragmentación del hábitat y las aves.....	2
II.2 El estrés.....	3
II.2.1 Respuesta fisiológica al estrés.....	4
II.2.2 Tipos de estrés.....	7
II.3 Índice de Condición Corporal (ICC).....	9
II.4 Estudios sobre el estrés e índice de condición corporal en aves.....	10
II.5 Investigaciones en la Reserva Ecológica Huitepec.....	12
III. GENERALIDADES DE LAS ESPECIES DE ESTUDIO	13
IV. JUSTIFICACIÓN	15
V. HIPÓTESIS	17
VI. OBJETIVOS	17
VI.1 Objetivo general.....	17
VI.2 Objetivos particulares.....	17
VII. ÁREA DE ESTUDIO	18
VII.1 Vegetación.....	20
VIII. MÉTODO	21
VIII.1 Morfometría	21
VIII.2 Datos fisiológicos.....	21
VIII.2.1 Procedimiento de Laboratorio: Corticosterona - Radioinmunoanálisis (RIA).....	22
VIII.3 Análisis Estadísticos.....	23
IX. RESULTADOS	25

IX.1 Morfometría de <i>Catharus frantzii</i> y <i>Myadestes occidentalis</i> en La Reserva Ecológica Huitepec	26
IX.2 Condición fisiológica de <i>Catharus frantzii</i> y <i>Myadestes occidentalis</i> en La Reserva Ecológica Huitepec.....	30
IX.3 Relación ICC- niveles de mCORT.....	33
X. DISCUSIÓN	37
X.1 Morfometría.....	37
X.2 Condición fisiológica.....	39
X.3 Relación ICC-metabolitos de corticosterona.....	41
XI. CONCLUSIONES	44
XII. RECOMENDACIONES	45
XIII. LITERATURA CITADA	46
XIV. ANEXOS	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Respuesta de las aves a estímulos (A) y a estímulos que inician una respuesta al estrés (B). Un estímulo que es detectado como un reto físico o se percibe como una amenaza se convierte en un estresor cuando el eje hipotálamo-hipófisis-corteza adrenal es activado (Modificado de cockrem 2007).	6
Figura 2. Cambios fisiológicos y comportamentales a corto y largo plazo cuando un estímulo es percibido como un estresor (Buchanan 2000).	8
Figura 3. Localización geográfica de la Reserva Ecológica Huitepec, en las Tierras Altas de Chiapas, México. ® LAIGE-ECOSUR.....	19
Figura 4. Número total de individuos de <i>Catharus frantzii</i> (CAFR, n=70) y <i>Myadestes occidentalis</i> (MYOC, n= 63) capturados en la Reserva Ecológica Huitepec, Altos de Chiapas en bosque primario y bosque secundario.	25
Figura 5. Número total de individuos de <i>Catharus frantzii</i> (CAFR, n= 70) y <i>Myadestes occidentalis</i> (MYOC, n=63) capturados en la Reserva Ecológica Huitepec, Altos de Chiapas, a través de los meses y la temporada de lluvias y seca, de septiembre de 2009 a mayo de 2010.	26
Figura 6. Diagrama de cajas con bigotes de valores de las medidas morfológicas: cuerda alar derecha (a; CAD), tarso derecho (b; TD), tarso izquierdo (c; TI), cola (d; C) y quilla (e; Q) de <i>Catharus frantzii</i> en bosque primario (Prim) y bosque secundario (Sec) en la Reserva Ecológica Huitepec.	27
Figura 7. Diagrama de cajas con bigotes de valores de las medidas morfológicas: tarso izquierdo (a; TI) y culmen (b; Cul) de <i>Myadestes occidentalis</i> en bosque primario (Prim) y bosque secundario (Sec) en la Reserva Ecológica Huitepec.	28
Figura 8. Diagrama de cajas con bigotes de valores del peso de <i>Catharus frantzii</i> en temporada de lluvias (Ll) y temporada seca (Sc) en la Reserva Ecológica Huitepec ($H_1 = 7.97, P < 0.05$).....	29
Figura 9. Número total de individuos de <i>Catharus frantzii</i> (CAFR, n=65) y <i>Myadestes occidentalis</i> (MYOC, n= 61) capturados en la Reserva Ecológica Huitepec, Altos de Chiapas en bosque primario y bosque secundario.	30
Figura 10. Número total de individuos de <i>Catharus frantzii</i> (CAFR, n= 70) y <i>Myadestes occidentalis</i> (MYOC, n=63) capturados en la Reserva Ecológica Huitepec, Altos de Chiapas, a través de los meses y la temporada de lluvias y seca, de septiembre de 2009 a mayo de 2010.	31

Figura 11. Diagrama de cajas con bigotes de valores de los metabolitos de corticosterona (logmCORT, ng/ml) de <i>Catharus frantzii</i> (CAFR) y <i>M. occidentalis</i> (MYOC) capturados en La Reserva Ecológica Huitepec ($F_{1, 124}=12.02, P<0.05$).....	32
Figura 12. La grafica de ejes canónicos muestra dos dimensiones que separan las medias de los grupos de los puntos azules para 63 medidas de <i>M. occidentalis</i> (MYOC) a la izquierda y 70 puntos rojos para <i>C. frantzii</i> (CAFR) (Wilk's $\lambda = 0.016, P < 0.001$). Cada media tiene un círculo interno que incluye el 95 % de los límites de confianza para la media y el círculo externo el 50 % de los datos de la población para cada grupo.....	33
Figura 13. Diagrama de cajas con bigotes de valores del índice de condición corporal de <i>Catharus frantzii</i> (CAFR) y <i>M. occidentalis</i> (MYOC) capturados en La Reserva Ecológica Huitepec (GLM-ANDEVA, $X^2= 98.55, F_{1, 131}= 881.26, P<0.05$).....	34
Figura 14. Índice de Condición Corporal (ICC) de <i>Catharus frantzii</i> (CAFR) y <i>M. occidentalis</i> (MYOC) capturados en bosque primario (Prim) y bosque secundario (Sec) en La Reserva Ecológica Huitepec (ANDEVA, $F_{1,61}= 5.93, P< 0.05$).....	35
Figura 15. Relación entre la concentración de metabolitos de corticosterona (ng/ml) (LogmCORT, ng/ml) y el índice de condición corporal (ICC) en <i>M. occidentalis</i> (GLM-ANDEVA, $R^2= 0.20, F_{1, 59}= 15.01 P< 0.05$).....	36
Figura 16. Prueba de paralelismo en la validación del RIA de mCORT fecales. El desplazamiento de las muestras analizadas a diferentes diluciones en <i>C. frantzii</i> y <i>M. occidentalis</i> son paralelas a la curva patrón.....	54

RESUMEN

De manera natural, los individuos se aclimatan a los cambios predecibles del ambiente a través de cambios conductuales y hormonales. Sin embargo, cuando los cambios ambientales son severos o impredecibles generan una respuesta al estrés que se incrementa a niveles que puede repercutir negativamente en la adecuación de las poblaciones de animales silvestres. Este es uno de los primeros trabajos que estudia la condición fisiológica (i.e., estrés) y morfológica en dos especies de aves en la región de los Altos de Chiapas. El trabajo de campo se realizó en bosque primario y secundario dentro de la Reserva Ecológica Huitepec, ubicada al oeste de San Cristóbal de Las Casas, abarcando las temporadas de lluvias y seca. Se colectaron excretas de individuos de *Catharus frantzii* y *Myadestes occidentalis* para evaluar las concentraciones de metabolitos de corticosterona y definir los niveles de estrés. Asimismo, se tomaron las medidas morfológicas: tarsos, cuerdas alar, cola, culmen y quilla, y se obtuvo el índice de condición morfológica (ICC) para ambas especies. La morfometría de *C. frantzii* varió espacialmente entre el bosque primario y secundario, y fue temporalmente constante, excepto el peso que fue mayor en la temporada de lluvias que en la temporada seca ($H_1=7.97$, $P < 0.05$). En *M. occidentalis*, el tarso y el culmen tuvieron mayor longitud en el bosque primario que en el bosque secundario (ANDEVA: $F_{1,61}=7.62$, $P<0.05$, y $H_1=3.61$, $P<0.05$, respectivamente). La variación que existe en las características morfológicas de las especies pueden estar relacionadas con sus hábitos alimenticios y su conducta de forrajeo. Por su parte, el que los individuos tengan mayor peso durante la temporada de lluvias puede estar relacionado con la disponibilidad de alimento y a la fenología poblacional que hay en esta temporada. Los niveles de metabolitos de corticosterona (mCORT) variaron entre especies ya que fueron más altos en *C. frantzii* que en *M. occidentalis* (ANDEVA, $F_{1,124}=12.02$, $P<0.05$). En contraste, ICC de *C. frantzii* fue menor que el de *M. occidentalis*. Además, el ICC explicó la variación en los niveles de mCORT en *M. occidentalis* pero no en *C. frantzii* (GLM-ANDEVA, $R^2=0.20$, $F_{1,59}=15.01$, $P<0.05$). Las diferencias interespecíficas de la respuesta al estrés en estas especies pueden estar relacionadas con las diferencias en la organización social y/o con los tratados de historia de vida. También, estas variaciones pudieran estar relacionadas con la edad o el sexo de los individuos estudiados. Asimismo, el que los individuos presenten un ICC bajo, puede tener cierta relación con altos niveles de estrés, como se encontró en *C. frantzii*. Sin embargo, en esta especie la respuesta al estrés puede ser adaptativa ya que presenta una estrategia de vida de supervivencia.

Palabras clave: *Catharus frantzii*, *Myadestes occidentalis*, metabolitos de corticosterona (mCORT), índice de condición corporal (ICC).