



Universidad Autónoma de Tlaxcala

Posgrado en Ciencias Biológicas

Ecología térmica y uso de hábitat de la lagartija
microendémica de Guerrero: *Anolis taylori*
(Squamata: Dactyloidae)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

P r e s e n t a

José Manuel Morales Aguilar

Director

Dr. Aníbal H. Díaz de la Vega Pérez



Universidad Autónoma de Tlaxcala

Posgrado en Ciencias Biológicas

Ecología térmica y uso de hábitat de la lagartija
microendémica de Guerrero: *Anolis taylori*
(Squamata: Dactyloidae)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

P r e s e n t a

José Manuel Morales Aguilar

Comité Tutoral

Dr. Aníbal H. Díaz de la Vega Pérez

Dr. Amando Bautista Ortega

Dr. Rafael Lara Resendiz

- Esta tesis se realizó bajo la dirección del Dr. Aníbal Helios Díaz de la Vega Pérez y la asesoría del Dr. Rafael Lara Resendiz y del Dr. Amando Bautista.
- La fase de campo se realizó en el Jardín Botánico de Acapulco Esther Pliego de Salinas en el municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.
- La Maestría en Ciencias Biológicas forma parte del Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional. Padrón Nacional de Posgrados (PNP).

Financiamiento

- Beca de maestría CONACYT (Número: 1081168).
- Proyecto de Cátedras CONACYT: Aproximación ecofisiológica para la conservación del Parque Nacional La Malinche (Número de proyecto: 883).



**COORDINACIÓN MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA
P R E S E N T E**

Los abajo firmantes, miembros del jurado evaluador del proyecto de tesis que **José Manuel Morales Aguilar** realiza para la obtención del grado de **Maestro en Ciencias Biológicas**, expresamos que, habiendo revisado la versión final del documento de tesis, damos la aprobación para que ésta sea impresa y defendida en el examen correspondiente. El título que llevará es “**Ecología térmica y uso del hábitat de la lagartija microendémica de Guerrero: *Anolis taylori* (Squamata: Dactyloidae)**”.

Sin otro particular, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
TLAXCALA, TLAX., A 19 DE ENERO DEL 2023


DR. AMANDO BAURISTA ORTEGA


DR. ANÍBAL HELIOS DÍAZ DE LA VEGA PÉREZ


DRA. ITZEL ARIAS DEL RAZO


DR. JORGE VÁZQUEZ PÉREZ


DR. MIGUEL ADEBÁN DOMÍNGUEZ GODOY



Universidad
Autónoma de
Tlaxcala

*Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta
Secretaría de Investigación Científica y Posgrado
Coordinación de la División de Ciencias Biológicas*

Tlaxcala de Xicotécatl a 19 de enero del 2023

COMITÉ ACADÉMICO POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Sirva este medio para describir el proceso de revisión de la tesis realizada por el estudiante José Manuel Morales Aguilar titulada “Ecología térmica y uso de hábitat de la lagartija microendémica de Guerrero: *Anolis taylori* (Squamata Dactyloidae)” para optar por su grado de **Maestro en Ciencias Biológicas**.

El documento de la tesis de José Manuel Morales Aguilar fue revisado por mí y por los miembros de su comité tutorial, los cuales realizamos observaciones y sugerencias. De manera que el documento, llevó un proceso de revisión por parte de los miembros del comité tutorial y del jurado de examen. En el mes de enero del año en curso, el documento final de la tesis fue procesado con el programa Turnitin para detectar similitud con textos previamente publicados. Después del análisis de similitud se detectó 1% de coincidencias, las cuales corresponden a formatos establecidos, citas bibliográficas y frases de uso común.

Por lo anterior, confirmo que **la estudiante no incurrió en ninguna práctica no deseable** en la escritura de la tesis.

Sin más por el momento, reciban atentos saludos.

Atentamente

Dr. Aníbal H. Díaz de la Vega Pérez
Cátedras CONACyT
Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta
Universidad Autónoma de Tlaxcala



Sistema Institucional de Gestión de la Calidad Certificado bajo la Norma:
ISO 9001:2015-NMX-CC-9001-IMNC-2015



Agradecimientos

- Al Posgrado en Ciencias Biológicas del Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala por mi formación académica.
- Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada durante la maestría (1081168).
- A los miembros del comité tutorial Dr. Aníbal Helios Díaz de la Vega Pérez, Dr. Rafael Lara Resendiz, Dr. Amando Bautista Ortega por su tiempo y dedicación para que este proyecto fuera posible.
- A los miembros del jurado Dra. Itzel Arias del Razo, Dr. Miguel Domínguez Godoy, Dr. Jorge Vázquez Pérez por sus observaciones que fueron de gran ayuda.
- A Eric Centenero Alcalá por apoyarme con material fotográfico para mi tesis
- Al Jardín Botánico de Acapulco Esther Pliego de Salinas por el apoyo y autorización para llevar a cabo mi investigación en sus instalaciones.

Agradecimientos a título personal

- Agradezco a mi madre María del Carmen Aguilar y a mi padre Manuel Morales, por siempre apoyarme en mis proyectos de vida y gracias por ser un ejemplo a seguir.
- A mi esposa Itzel Guadalupe, por siempre apoyarme tanto moralmente como físicamente en todo momento. Fuiste una persona muy importante para que llevara a cabo este proyecto.
- Al Dr. Aníbal Helios Díaz de la Vega Pérez por ser mi director de tesis y sobre todo por apoyarme tanto académicamente como personalmente.
- A mi comité tutorial por siempre apoyarme y aconsejarme en la mejora de mi proyecto de tesis.
- Al Dr. Miguel Domínguez Godoy por apoyarme en los métodos estadísticos y en la redacción de mi tesis.
- A la familia Guatemala Jaimez en especial a la señora Antonia Guatemala por apoyarme en todo momento de mi proyecto.
- A mis amigos Rodolfo Rodríguez, Cinthia Flores, Eric Centenero y a mi esposa Itzel Guadalupe por apoyarme en las salidas de trabajo de campo y hacerlas más divertidas.
- A la familia Gómez Castrejón por permitirme realizar mis muestreos exploratorios dentro de sus predios en la comunidad de la Providencia y sobre todo por abrirme las puertas de su hogar.
- Al personal del Jardín Botánico Esther Pliego de Salinas por apoyarme en la información que les solicitaba.

Dedicatoria

- A mi esposa e hijo por ser mi inspiración para seguir luchando por mis sueños y tratar de ser una mejor persona día con día.
- A mis padres por darme las herramientas necesarias para ser una mejor persona y por siempre estar conmigo en los buenos y malos momentos.
- A mis hermanos por siempre apoyarme en todos los proyectos de mi vida.
- A mi tío Luis Aguilar † por ser mi mejor amigo y por todo su cariño que me demostró.

Resumen

Las selvas bajas caducifolias es uno de los ecosistemas con mayor cantidad de endemismos en México, ya que presentan diferentes especies adaptadas al ambiente estacional (e.g. precipitación, humedad y temperatura) a lo largo del año. El género de lagartijas *Anolis* es uno de los más diversos y típicos habitantes de zonas tropicales. Algunas especies de este género son consideradas bioindicadoras de la salud de los ecosistemas, debido a la estrecha dependencia a las características de sus hábitats y microhábitats con condiciones específicas. La lagartija conocida como Abaniquillo de Acapulco, *Anolis taylori*, es una lagartija microendémica de Acapulco, Guerrero que habita principalmente en la selva baja caducifolia.

En el presente estudio se caracterizaron y evaluaron los requerimientos térmicos de *A. taylori* y se calcularon los índices de termorregulación en función del sexo y de la estación del año (secas y lluvias). Además, se determinó la estrategia de termorregulación y el uso del microhábitat que utiliza *A. taylori* a lo largo del año, así como el patrón de actividad. Se encontró que, los requerimientos térmicos (temperaturas corporales) fueron similares dentro de la misma época sin importar el sexo o condición reproductiva. Sin embargo, durante la época de lluvias las temperaturas seleccionadas presentaron diferencias entre los machos y las hembras gestantes ($P=0.05$), siendo los machos los que presentaron mayores temperaturas (29.5°C y 29.0°C respectivamente). Mientras tanto, únicamente durante la época de secas las temperaturas críticas máximas fueron diferentes ($t=-3.835$; $P<0.001$) entre sexo al igual que las mínimas ($U=44.5$; $P<0.001$). Por otra parte, la calidad térmica del sitio fue baja durante la época de secas ($de=2.40$), por lo que los organismos en esta época fueron más precisos termorregulando. Sin embargo, de manera general, las hembras gestantes fueron las más precisas ($db=0.52$) y eficientes termorregulando ($E=0.71$) en comparación de los machos y las hembras no gestantes, sin importar la estacionalidad. Además, las estrategias de termorregulación que utiliza *A. taylori* fueron la tigmotermia y la heliotermia, tanto en la época seca como en la época lluviosa. El uso de microhábitat fue similar entre las épocas, ya que tanto en la época de secas y en la de lluvias utilizan a las rocas y a los árboles como microhábitats. Sin embargo, la preferencia cambia durante la época de lluvias, ya que utilizan mayormente los árboles (63% de preferencia) que las rocas (37% de preferencia). Finalmente, el patrón de actividad en la época de secas fue bimodal y en la época de lluvias fue unimodal. La estacionalidad marcada de la selva baja caducifolia influye en las

temperaturas ambientales y en la humedad relativa, por lo tanto, la calidad térmica del hábitat también se ve afectada. Estos cambios estacionales provocan cambios en las temperaturas corporales y usos de microhábitat de *A. taylori*. *Anolis taylori* presentó temperaturas corporales relativamente bajas en comparación con otras especies de *Anolis* generalistas que habitan sitios perturbados previamente estudiadas que habitan en simpatria.

En conclusión, la época de lluvias es la más favorable para que *A. taylori* pueda llevar a cabo sus procesos de termorregulación de una manera más eficiente. Además, que le permite seleccionar y explorar mayores microhábitats sin exponerse a las altas temperaturas. *Anolis taylori* presenta requerimientos térmicos bajos (temperatura corporal y temperatura seleccionada) en comparación con otras especies de *Anolis*, por lo que depende estrechamente del dosel de la selva baja caducifolia. Por lo tanto, esta especie microendémica podría ser vulnerable ante los cambios antropogénicos como la tala clandestina, la introducción de especies exóticas invasoras (gatos) y por la construcción de zonas residenciales, lo que puede provocar una disminución poblacional de *A. taylori* a corto plazo.

Glosario de términos

db – de: índice de eficiencia de termorregulación de Blouin-Demers y Weatherhead (2001).

db: precisión de temperatura corporal, medida como la media de valores absolutos de las desviaciones de las temperaturas corporales de campo del rango de temperatura corporal preferido (Hertz et al. 1993).

de: calidad térmica del hábitat, medida como la media de valores absolutos de las desviaciones de las temperaturas ambientales operativas del rango de temperatura corporal preferido (Hertz et al. 1993).

E: índice de eficiencia de la termorregulación de Hertz et al. (1993).

Ecología térmica: es el estudio de las interacciones fisiológicas y ecológicas de la temperatura corporal de los organismos y de los determinantes biofísicos, morfológicos y conductuales en relación a la temperatura ambiental (Willmer et al. 2005).

Especie microendémica: organismos que se distribuyen en un sitio puntual con distribución muy restringida generalmente aislado (Llorente-Bousquets et al. 2008).

Estrategia de termorregulación: aspecto conductual o fisiológico que se utiliza para obtener ganancia de calor mediante fuentes externas o internas (Daza-Pérez y Pérez-Miranda, 2011).

Hábitat: lugar de gran extensión territorial con condiciones ambientales, geográficas y orográficas apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal (Trefethen, 1964; Cooperrider, 1986).

HR: humedad relativa; relación entre la cantidad de vapor de agua que contiene el aire y el máximo que puede contener a una cierta temperatura; se expresa en porcentaje de saturación. Es la relación entre la tensión de vapor que existe, expresada en % y la máxima que puede existir a una temperatura dada (Servicio Meteorológico Nacional, s. f.).

Microhábitat: hábitat con extensión limitada y especializado con condiciones ambientales específicas (humedad, temperatura, radiación solar y precipitación) en el que viven especies particulares (Trefethen, 1964; Cooperrider, 1986).

Patrón de actividad: intervalo de tiempo en los organismos son activos depende del clima, la intensidad de la luz solar, la duración del fotoperiodo, la temperatura ambiental y el horario de actividad de sus presas (Díaz y Cabezas-Díaz, 2004; Bejarano-Bonilla y Bernal-Bautista, 2019).

T_a: temperatura del aire medida a 5 cm por encima del sitio de la percha de donde fue encontrado el organismo por primera vez (Hertz et al. 1993).

T_{amb}: es la temperatura registrada en un termómetro expuesto al aire o al abrigo meteorológico para no exponerlo a la radiación solar directa (Servicio Meteorológico Nacional, s. f.).

T_c: temperatura corporal vía cloacal tomada en campo (Hertz et al. 1993).

T_{Cmáx}: temperatura crítica máxima tolerada por una lagartija, donde se pierde una respuesta de locomoción.

T_{Cmín}: temperatura crítica mínima tolerada por una lagartija, donde se pierde una respuesta de locomoción.

T_o: temperaturas operativas, es el equilibrio de las temperaturas corporales que los animales experimentarían en ausencia de un comportamiento termorregulador, comúnmente medido por la temperatura de un modelo biofísico calibrado previamente y colocado en el microhábitat del organismo.

T_s: temperatura del sustrato del sitio de la percha (Hertz et al. 1993).

T_{sel}: temperatura seleccionada o temperatura preferida (*T_p*) es el promedio de la temperatura corporal seleccionada obtenida en el gradiente térmico en condiciones controladas (Hertz et al. 1993).

T_{set}: intervalos de temperatura seleccionada, generalmente medidos por los límites del 50% central de la distribución de *T_{sel}*; *T_{set}* inferior (*T_{set} 25*) y *T_{set}* superior (*T_{set} 75*) (Hertz et al. 1993).

Uso de hábitat: se refiere a cómo algunas áreas con ciertos factores ecológicos y variables ambientales específicas son utilizadas por diferentes especies afectando su distribución y su

abundancia en el ambiente que los rodea (Ferrero et al. 2002; Guevara-Aguirre y Gallo-Reynoso, 2016).

Índice

1. Introducción	1
2. Antecedentes	4
Ecología térmica	4
Uso de hábitat y patrón de actividad.....	6
3. Justificación	7
4. Hipótesis y Predicciones	8
Hipótesis 1	8
Predicciones	8
Hipótesis 2	8
Predicciones	8
Hipótesis 3	9
Predicciones	9
5. Objetivos	10
General.....	10
Específicos	10
6. Materiales y métodos	11
Área de estudio	11
Especie de estudio.....	12
Trabajo de campo.....	13
Temperaturas corporales de campo (T_c).....	13
Trabajo de laboratorio.....	14
Temperaturas seleccionadas (T_{sel})	14
Temperaturas críticas máximas ($TC_{máx}$) y mínimas ($TC_{mín}$).....	16
Temperaturas operativas (T_o)	17
Índices de termorregulación.....	17
Análisis estadísticos	18
Estrategia de termorregulación	18
Uso de microhábitat	18
7. Resultados	19
Características morfológicas.....	19
Temperaturas corporales y seleccionadas.....	20

Temperaturas críticas	22
Temperaturas operativas	23
Índices de termorregulación.....	25
Estrategias de termorregulación.....	27
Condiciones ambientales del hábitat.....	28
Uso de microhábitat	31
Patrón de actividad.....	34
8. Discusión	36
Temperaturas corporales en campo	36
Temperaturas seleccionadas.....	37
Temperaturas operativas	39
Índices de termorregulación.....	40
Estrategia de termorregulación	40
Uso de hábitat y microhábitat	41
Patrón de actividad.....	42
9. Conclusiones.....	44
10. Referencias	45
11. Anexos.....	59

1. Introducción

Las zonas costeras son uno de los ecosistemas más diversos en México y se conforma por manglares, selvas caducifolias, matorrales y dunas, que albergan una gran diversidad de anfibios y reptiles (Ceballos et al. 2010; Medina-Rangel, 2013). Entre estos, la selva baja caducifolia, es uno de los ecosistemas más amenazados, ya que más del 50% de su vegetación original se ha perdido principalmente por las actividades antropogénicas, tales como: la deforestación, la expansión de la mancha urbana, la agricultura y la ganadería (Trejo y Dirzo, 2000; Escobedo-Galván et al. 2011; Ramírez-Bautista et al. 2016).

Las selvas bajas caducifolias ocupan alrededor del 14% (226,898 km²) del territorio nacional abarcando los estados desde Sinaloa hasta Chiapas, con una elevación máxima de 2,000 msnm y con un rango de temperaturas de 22 a 29°C (Ceballos et al. 2010). La precipitación varía desde 300 a 1,200 mm (1,800 máximo) anuales de lluvia con 5 a 8 meses de temporada seca, que abarca de diciembre a mayo, por lo que la vegetación cambia drásticamente entre temporadas (Rzedowski, 1978; Bullock et al. 1995). Aproximadamente, el 40% de la flora es endémica y nativa de este ecosistema, al igual que la fauna (Rzedowski, 1991; Dorado y Maldonado, 2002). Otro de los grupos más diversos y abundantes en este tipo de ecosistema son los anfibios y reptiles no aviares. Sin embargo, también son de los grupos con mayor declive de sus poblaciones causado por las actividades antropogénicas como el cambio climático global, la deforestación, la agricultura y la ganadería (Houlahan et al. 2000; Sinervo et al. 2010).

Los organismos ectotermos, como los reptiles, se caracterizan por ser altamente dependientes de la temperatura ambiental, ya que tienen una capacidad limitada para regular su temperatura corporal mediante procesos metabólicos (Kour y Hutchinson, 1970; Pough, 1980). Por lo que requieren de fuentes externas de calor para poder termorregular y así obtener la temperatura óptima y poder llevar a cabo sus actividades cotidianas (Huey y Stevenson, 1976; Andrews y Schwarzkopf, 2012). Incluso, las temperaturas óptimas pueden variar de acuerdo a la época del año, a la humedad, el hábitat, la hora del día y el periodo reproductivo (Clusella Trullas et al. 2009; García et al. 2010). Además, la temperatura corporal también puede estar influenciada por la morfología y la fisiología de los organismos,

así como el tamaño corporal, el peso, la coloración y el sexo (Stevenson, 1985; Clusella Trullas, 2007; Clusella Trullas et al. 2009).

Las temperaturas ambientales menores a 18°C pueden provocar que algunos reptiles realicen lentamente sus actividades diarias, mientras que las temperaturas mayores a 45°C pueden llegar a producir daños fisiológicos e incluso la muerte (Cowles y Borgert, 1944). Para evitar los efectos deletéreos de la temperatura, los reptiles recurren a diversas estrategias de termorregulación, que dependen de la correlación que existe entre la temperatura corporal y la temperatura ambiental como la heliotermia (obtención de calor directo a través del aire) y la tigmotermia (obtención de calor a través del sustrato; Lara-Reséndiz, et al. 2014). Por un lado, cuando los reptiles registran temperaturas corporales muy similares a las del ambiente se denominan termoconformistas, esto puede deberse a que en los sitios que habitan tienen poca disponibilidad de recursos térmicos y que puede tener altos costos energéticos para termorregular. Por otra parte, los reptiles que tienen temperaturas corporales muy distintas a las del ambiente se les denomina termorreguladores activos (Zug et al. 2001).

Dentro de los reptiles se encuentran las lagartijas, las cuales son un modelo de estudio ideal para los trabajos de termorregulación, ya que se encuentran distribuidas alrededor del mundo y en múltiples hábitats (Pianka, 1973). Además, algunos aspectos de la historia de vida de las lagartijas están estrechamente relacionados con los microhábitats donde se encuentran (Vitt y Pianka, 1994). Las lagartijas que habitan en selvas bajas caducifolias deben adaptarse a los cambios estacionales, por ejemplo, durante la época de secas, existe un aumento de temperatura ambiental, una disminución de alimento y de microhábitats adecuados, lo que puede provocar la disminución de la actividad y aumentar la competencia inter e intraespecífica (García y Ceballos, 1994). En contraste, durante la época de lluvias, existen condiciones adecuadas para realizar sus actividades ecológicas, fisiológicas y conductuales (Stamps, 1977; Gienger et al. 2002; Medina-Rangel, 2013). Por otro lado, si los requerimientos térmicos de los organismos son elevados, durante la época de lluvias (i.e. mayor follaje y menor temperatura ambiental) deberán exponerse en sitios más abiertos para satisfacer sus requerimientos térmicos, lo que puede conllevar mayor riesgo de depredación (Lara-Resendiz et al. 2022a). En este sentido, un aspecto ecológico fundamental para la sobrevivencia de las lagartijas es la selección de un microhábitat adecuado que les permita

llevar a cabo sus actividades y procesos fisiológicos (Bennett, 1980). La selección del microhábitat está influenciada principalmente por la disponibilidad de alimento, evitar la competencia intraespecífica, los sitios de cortejo y del escape de posibles depredadores (Krebs, 1985; Litvaitis et al. 1994). Los microhábitats más utilizados por las lagartijas en la selva baja caducifolia son árboles de gran tamaño, rocas, plantas epífitas, troncos de árboles y arbustos (Castro-Franco y Bustos-Zagal, 2003; Sánchez et al. 2011). Otro aspecto que está asociado a la selección de diferentes microhábitats, es la capacidad de termorregular de manera eficiente. Los organismos utilizan perchas con condiciones térmicas adecuadas en donde pueden tener sol y sombra (mosaico). Estos sitios térmicamente adecuados reducen los costos de termorregulación (Pearson, 1977; Bakken, 1989) y les permite mantenerse activos a pesar de que las temperaturas ambientales sobrepasan sus límites térmicos. Por otra parte, la oportunidad de termorregular en sitios idóneos puede estar restringida por competidores de la misma especie o género y/o por la presencia de depredadores (Smith y Ballinger, 2001; Angert et al. 2002).

Algunas especies de lagartijas utilizan diferentes estrategias conductuales para termorregular a lo largo del día y en diferentes épocas del año. Por ejemplo, *Aspidoscelis lineatissima*, cambia el periodo de actividad, el uso de perchas a lo largo del día y los cambios de postura corporal para satisfacer sus requerimientos térmicos (Navarro-García y Méndez de la Cruz, 2008; Bustos-Zagal y Castro-Franco, 2013). Por lo tanto, algunas actividades humanas como la deforestación y el cambio de uso de suelo han sido fuentes importantes para el declive de las poblaciones de lagartijas (Sinervo et al. 2010). Además, las lagartijas de hábitats boscosos tropicales son algunos de los organismos más vulnerables a la deforestación, ya que las temperaturas ambientales van en aumento y no están adaptadas a las altas temperaturas de los sitios abiertos (Tewksbury et al. 2008; Bejarano-Bonilla y Bernal-Bautista, 2019). Diversos estudios sugieren repercusiones negativas en su reproducción, morfología, conducta, distribución espacial y periodo de actividad (Hertz et al. 1993; Andrews y Schwarzkopf, 2012; Blouin-Demers y Weatherhead, 2001; Lourdais et al. 2004; Sinervo et al. 2010). Particularmente, las especies endémicas y microendémicas pueden ser más susceptibles al cambio climático global, ya que presentan requerimientos ecológicos muy específicos como la temperatura ambiental, la humedad, el tipo de vegetación y la elevación,

además, por lo general su distribución es restringida (Parmesan, 1996; Walther et al. 2002; Foden et al. 2009).

2. Antecedentes

La familia de lagartijas Dactyloidae es una de las más extendidas del continente americano con 437 especies y son conocidos comúnmente como *Anolis* (Losos, 2009; Johnson y Losos, 2010; Poe, 2013; Uetz y Hallermann, 2022). Se distribuyen principalmente desde el sureste de Estados Unidos hasta Brasil a una elevación que va desde el nivel del mar hasta los 2,000 msnm (Williams, 1976; Frost y Etheridge, 1989; Savage y Guyer, 1989; Moreno-Arias et al. 2021). Sus hábitats son principalmente los bosques tropicales y selvas (Nicholson et al. 2012; Poe, 2013). La reproducción de estos organismos es muy variada ya que algunas especies tienen una marcada época reproductiva (e.g. *A. krugi*, *A. nebulosus*, *A. allisoni*), principalmente asociada a la época de lluvias (Gorman y Licht, 1974; Ramírez-Bautista y Vitt, 1997). Por otra parte, otras especies tienen una reproducción continua durante todo el año (e.g. *A. cristatellus*, *A. pulchellus*, *A. stratulus*, *A. sagrei*) (Gorman y Licht, 1974; Ardila-Marín, 2008).

Uno de las principales amenazas que enfrentan los organismos de este género, es la pérdida de su hábitat causado por la deforestación y por la introducción de especies invasoras, ya que la mayoría son endémicas de sitios muy específicos como lo son las selvas húmedas o islas (Losos, 1990; Henríquez y Núñez, 1997; Losos, 2009).

En el estado de Guerrero se distribuyen alrededor de 11 especies del género *Anolis* (Palacios-Aguilar y Flores-Villela, 2018). En la región costera del estado se distribuyen alrededor 6 especies y dos de ellas son microendémicas (*A. taylori* y *A. gadovii*), las cuales son asociadas a sitios con altos niveles de precipitación, con la presencia de grandes rocas y con abundante humedad, en donde predomina la selva baja caducifolia y la selva mediana subperennifolia (Köhler et al. 2014). La principal característica de estas lagartijas es que los machos presentan un abanico gular muy pronunciado a diferencia de las hembras (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010).

Ecología térmica

La ecología térmica es parte fundamental para entender la relación y dependencia que tienen los reptiles con su hábitat, sobre todo con la temperatura y la humedad ambiental (Angilletta

et al. 2002). Diversos estudios sobre ecología térmica se centran en aquellas especies que habitan en lugares con temperaturas relativamente altas, como lo son las selvas bajas caducifolias (Luiselli y Akani, 2002; Huey et al. 2009; Frishkoff, 2015). Uno de los géneros más estudiados en estos ecosistemas son las lagartijas del género *Anolis*, ya que estos organismos tienen amplia distribución y utilizan diferentes hábitats y microhábitats, por lo que sus requerimientos térmicos son muy diversos (Rengifo et al. 2019). Así mismo, se ha determinado que las temperaturas corporales de algunos *Anolis* sudamericanos están influenciadas por la marcada estacionalidad de este ecosistema durante las épocas del año (secas y lluvias), presentando temperaturas corporales más altas durante la época de secas (Velásquez et al. 2011). Por otro lado, algunas especies de *Anolis* son termoconformistas, ya que el ambiente les brinda la temperatura óptima sin mayor gasto energético (Velásquez et al. 2011). Sin embargo, se ha observado que otras especies de *Anolis* presentan una termorregulación activa, ya que su temperatura corporal (T_c) es mayor que la temperatura del aire (T_a) y la temperatura del sustrato (T_s). Esto se debe a que habitan microhábitats heterogéneos, y probablemente con baja calidad térmica, lo que fomenta la selección de hábitats adecuados para termorregular de manera eficiente (Huey y Webster, 1976; Martínez-Grimaldo, 2009). Otros factores que pueden tener un efecto en la termorregulación de los organismos son: el sexo, la talla y la condición reproductiva (Clusella Trullas et al. 2009). En algunas especies de *Anolis* se ha reportado que los machos presentan temperaturas mayores a las de las hembras y que las crías presentan mayor T_c que los adultos. Esta diferencia intersexual se puede deber a la diferencia del uso del microhábitat o al comportamiento territorial (Gallego-Carmona, 2016). Así mismo, la condición reproductora de las hembras puede cambiar su aspecto termorregulatorio (Rodríguez-Díaz et al. 2010). En algunas especies de *Anolis*, las hembras gestantes son más precisas termorregulando (Woolrich-Piña et al. 2015), ya que deben mantener temperaturas óptimas para un correcto desarrollo del embrión (Angilletta et al. 2000). Por otra parte, los requerimientos térmicos de los organismos (temperatura preferida) en algunas especies de *Anolis* cambia de acuerdo a la época del año, siendo mayor en la época de secas, ya que tienen diferentes requerimientos ecológicos y fisiológicos (Pérez y Soto, 2021).

Uso de hábitat y patrón de actividad

Algunas lagartijas del género *Anolis* pueden ser resistentes a la transformación de su hábitat causada principalmente por actividades humanas (Henríquez y Núñez, 1997; Álvarez-Romero et al. 2008). En algunos casos, las condiciones provistas por la modificación ambiental pueden beneficiar a los organismos, por ejemplo, *A. sagrei* tiene menor competencia por el alimento debido a que es una especie generalista, además que en las ciudades existe un mayor número de refugios y mayor disponibilidad de perchas térmicamente adecuadas, provocando que sea una de las especies más favorecidas por los cambios antropogénicos y presenta un incremento en la abundancia de sus poblaciones (Berovides y Sampedro, 1980; Campbell, 2003; Thawley et al. 2019). Sin embargo, otras especies de *Anolis* como *A. anchicayae* requieren de lugares conservados con vegetación densa en donde la radiación solar es menor (Rengifo et al. 2019).

El microhábitat que prefieren algunas especies tropicales del género *Anolis* es muy variado, ya que debido a la competencia con otras especies del mismo género pueden habitar diferentes microhábitats como las ramas, las copas y los troncos de los árboles, los arbustos, el suelo y los troncos caídos (Schoener, 1968; Ballinger et al. 1970; Losos, 2009). Otros factores que pueden influir en la selección de microhábitats, pueden estar determinados por las características morfológicas y fisiológicas de cada especie, ya que algunas especies de gran tamaño habitan en las copas de los árboles y otras de talla pequeña habitan en el suelo o arbustos (Losos, 2009; Boada-Viteri, 2015). Diversos estudios sugieren que el uso del microhábitat está determinado por las características ecológicas que éstos les pueden brindar a las lagartijas como es el refugio, alimentación, reproducción y la regulación de su temperatura corporal (Stamps, 1977). Sin embargo, la selección de estos microhábitats puede cambiar de acuerdo a la época del año (lluvias y secas). Durante la época de secas, utilizan alturas bajas (90 cm) en los árboles para escapar de sus depredadores, ya que en esta época hay escasez de cobertura vegetal y son más visibles. Por el contrario, durante la época de lluvias los machos utilizan las copas de los árboles para atraer la atención de las hembras (Ramírez-Bautista, 2001; Medina-Rangel, 2013; Siliceo-Cantero et al. 2015). Así mismo, el patrón de actividad puede estar relacionado con la época del año, la hora del día y la cobertura vegetal (Díaz y Cabezas-Díaz, 2004). En algunos *Anolis*, el patrón de actividad puede ser unimodal, por ejemplo, *A. huilae* presenta mayor actividad durante las horas con

temperaturas ambientales altas (de 12:00 a 14:00 h) (Bejarano-Bonilla y Bernal-Bautista, 2019). Sin embargo, posiblemente cambia de acuerdo con la cobertura vegetal asociada a la época de lluvias. Por ejemplo, el patrón de actividad de *A. antonii* fue unimodal en un sitio con poca cobertura vegetal, en donde los organismos se mantuvieron activos en las horas con mayor radiación solar. Por el contrario, en sitios con mayor cobertura vegetal su patrón de actividad fue unimodal (Velásquez, 2011). Por lo tanto, el cambio de patrón de actividad se puede deber a la facilidad con que pueden calentarse los individuos en diferente época o dependiendo de la cobertura vegetal de cada hábitat (Gallego-Carmona, 2016; Bejarano-Bonilla y Bernal-Bautista, 2019).

3. Justificación

Los estudios sobre la ecología térmica del género *Anolis* en dos épocas diferentes son muy escasos y sobre todo en aquellas especies que se distribuyen en México que habitan en ecosistemas tropicales. Este trabajo aportará información importante acerca de la ecología térmica, uso de microhábitat y potencial dependencia a la selva baja caducifolia durante las diferentes épocas del año de la especie microendémica *Anolis taylori*. Los resultados de esta investigación proveerán elementos ecológicos y biológicos fundamentales para que futuros trabajos puedan poner a prueba la vulnerabilidad ante el cambio climático global o el riesgo por la destrucción de su hábitat y servirán para proponer estrategias de conservación.

4. Hipótesis y Predicciones

Hipótesis 1

Los requerimientos térmicos de las lagartijas del género *Anolis* están influenciados por la estacionalidad, al contrario, las temperaturas críticas se mantienen a lo largo del tiempo. Por lo tanto, los requerimientos térmicos de *A. taylori* son diferentes entre las épocas del año en la selva baja caducifolia, siendo mayores durante la época de secas.

Predicciones

- Los requerimientos térmicos (temperatura corporal y la temperatura seleccionada) estarán influenciados por la época del año, siendo mayores durante la época de secas sin importar el sexo o condición reproductiva.
- Las temperaturas críticas mínimas y máximas no presentarán una influencia por la época del año ni por el sexo.
- Los requerimientos térmicos estarán influenciados por la condición reproductiva de las hembras, presentando menores temperaturas corporales.
- Las temperaturas de los microhábitats que utilizara *A. taylori* serán diferentes entre sexo y condición reproductiva sin importar la época del año.

Hipótesis 2

Los índices de termorregulación de *Anolis taylori* (calidad térmica, precisión térmica y eficiencia termorreguladora) están influenciados de manera negativa durante la época de secas sin distinciones entre sexo y condición reproductiva en la selva baja caducifolia.

Predicciones

- La calidad térmica del hábitat estará influenciada de manera negativa (baja calidad térmica) durante la época de secas.
- Los organismos de *A. taylori* serán más precisos termorregulando durante la época de lluvias sin importar el sexo o condición reproductiva que durante la época de secas.
- Los organismos de *A. taylori* serán más eficientes termorregulando durante la época de lluvias sin importar el sexo o condición reproductiva que durante la época de secas.
- Los organismos serán termorreguladores activos en la época de lluvias y en la época de secas.

- La estrategia de termorregulación de *A. taylori* será la tigmotermia y el patrón de actividad será bimodal en las dos épocas del año.

Hipótesis 3

Debido a las fluctuaciones térmicas e hídricas en las dos épocas del año en la selva baja caducifolia *Anolis taylori* utiliza diferentes microhábitats durante la época de secas y lluvias.

Predicciones

- *Anolis taylori* utilizará con mayor frecuencia las rocas como microhábitats durante la época de secas, mientras que durante la época de lluvias serán los árboles.
- Los individuos de *A. taylori* usarán perchas a mayores alturas durante el periodo de lluvias que de secas y los machos estarán a mayores alturas que las hembras.

5. Objetivos

General

- Describir y evaluar la ecología térmica y el uso del hábitat de *Anolis taylori* a lo largo del año en la selva baja caducifolia en Acapulco, Guerrero.

Específicos

- Evaluar aspectos morfométricos entre los sexos de *A. taylori*.
- Evaluar los requerimientos térmicos (temperatura corporal y temperatura seleccionada) de *A. taylori* de acuerdo con las épocas del año, el sexo y la condición reproductiva.
- Calcular y evaluar los límites térmicos (temperatura crítica mínima y temperatura crítica máxima) de *A. taylori* y la influencia de las épocas del año y el sexo.
- Evaluar la posible influencia estacional sobre las temperaturas operativas de *A. taylori* en la selva baja caducifolia.
- Calcular los índices de termorregulación (precisión térmica corporal, calidad térmica del hábitat y eficiencia termorreguladora) de *A. taylori* en las épocas del año, los sexos y la condición reproductiva.
- Identificar la estrategia de termorregulación que utiliza *A. taylori* a lo largo del año en la selva baja caducifolia.
- Identificar el microhábitat (percha, T_a y T_s) que utiliza *A. taylori* y su influencia en la termorregulación a lo largo del año en la selva baja caducifolia.
- Determinar el patrón de actividad de *A. taylori* a las épocas del año en la selva baja caducifolia.

6. Materiales y métodos

Área de estudio

Se seleccionó un área con vegetación conservada de aproximadamente 45,000 m² dentro del Jardín Botánico de Acapulco Esther Pliego de Salinas, Guerrero. Este sitio se encuentra en un rango de elevación de 250 a 300 msnm en donde predomina una vegetación de selva baja caducifolia (Carrascal y Villegas, 1998). La temporada de secas comprende los meses de noviembre a mayo y los meses de lluvias van de junio a octubre. Cuenta con un clima subhúmedo cálido con temperaturas promedio de 28°C y un rango que puede ir desde los 21°C hasta los 33°C, la precipitación varía de 1,500 a 2,000 mm anuales (INEGI, 2009, 2018). El hábitat de *A. taylori* se caracteriza por presentar pendientes empinadas y con vegetación nativa asociada a grandes rocas y abundante materia orgánica (Fitch y Henderson, 1976; Koehler et al. 2014). Sin embargo, también es uno de los sitios más amenazados por el desarrollo de zonas residenciales (Mascareño-López y Roldán-López, 2015) (Figura 1).



Figura 1. Microhábitat de *Anolis taylori*.

Especie de estudio

Anolis taylori es una lagartija microendémica de Acapulco Guerrero, se puede encontrar en las partes altas de Acapulco y Puerto Marqués a partir de los 100 hasta los 600 msnm (Fitch y Henderson, 1976) (Figura 2). Es una lagartija ovípara de tamaño grande (longitud hocico-cloaca de machos: 73 mm y hembras: 58 mm), se caracteriza por presentar un abanico gular de color rojizo. Además, presenta rayas blancas longitudinales que recorren la mayor parte de su cuerpo. Los machos adultos llegan a presentar un abanico gular muy pronunciado de color rojo oscuro, mientras que en las hembras es ausente o es muy poco pronunciado. Los machos presentan una cresta nugal y una cresta dorsal la cual utilizan para atraer a las potenciales parejas (Smith y Spieler, 1945; Köhler, 2014) (Figura 3). Su reproducción empieza a principios de julio y termina en noviembre (Smith y Spieler, 1945).

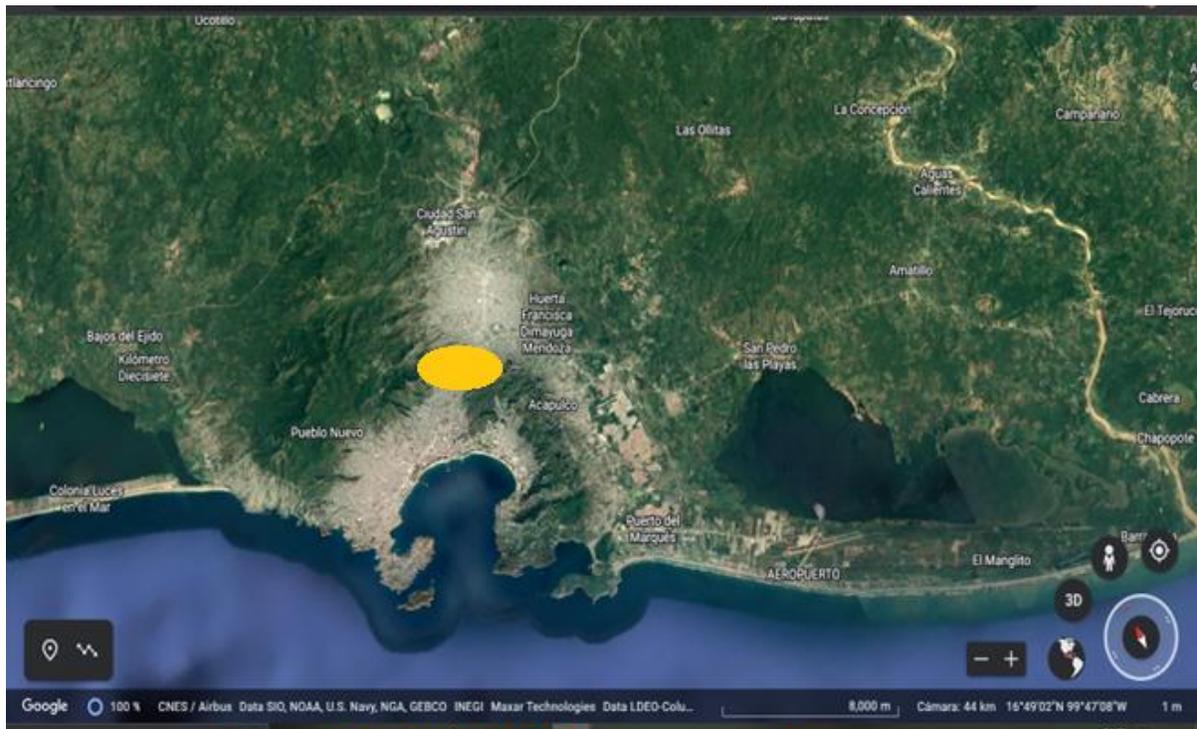


Figura 2. Mapa de distribución (color amarillo) de *Anolis taylori* (IUCN, 2007). Fotografía Imagen tomada de Google Earth.



Figura 3. *Anolis taylori*, la parte superior corresponde a una hembra y la parte inferior a un macho. Foto: Eric Centenero Alcalá.

Trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó desde marzo del 2021 hasta abril del 2022 con un intervalo de 45 días entre cada muestreo. Los meses de marzo a mayo y de noviembre a abril representaron la época de secas y de junio a octubre representaron la época de lluvias. Para identificar el periodo de actividad se realizaron recorridos desde las 7:00 a 20:00 horas en busca de las lagartijas de la especie *A. taylori*.

Temperaturas corporales de campo (T_c)

Una vez obtenido el patrón de actividad se realizaron recorridos aleatorios en sitios potenciales como rocas, árboles y arbustos con un esfuerzo de muestreo de dos personas, durante un horario de 8:00 a 19:00 horas en cada visita. Inmediatamente después de la captura, se registró la temperatura corporal (T_c) de cada organismo, insertando el sensor de un termómetro digital de lectura rápida (Fluke 52 II ®) en la cloaca. Posteriormente se registró la temperatura del sustrato (T_s) colocando el sensor directamente en el sustrato en donde se encontró a la lagartija y finalmente se registró la temperatura del aire (T_a) a 3 cm del sustrato con el mismo termómetro de lectura rápida. Para identificar a cada organismo se marcó con un rotulador indeleble en el dorso.

Trabajo de laboratorio

Todos los organismos capturados se trasladaron a una habitación con condiciones controladas en donde se verificó el sexo, longitud hocico-cloaca, talla y la condición reproductiva en las hembras mediante palpaciones. En el presente estudio solo se consideraron a individuos adultos, donde los machos se clasificaron por la presentación del abanico gular y las hembras por la longitud hocico cloaca y abanico gular (Fitch y Henderson 1976). También, se registró la masa corporal con una báscula digital (Archy-02) con una precisión de 0.01 g.

Temperaturas seleccionadas (*Tsel*)

Se construyó un gradiente térmico, el cual consistió en un encierro en forma de cubo de 160 cm x 160 cm x 160 cm (largo, ancho y alto) y cubierto con tela de mosquitero. Para simular el hábitat natural de las lagartijas, se colocaron alrededor de 80 kg de arena, hojarasca, troncos en posición vertical y rocas de aproximadamente 60 cm de circunferencia dentro del gradiente. También, se colocaron tres focos de 75 watts (Osram 240V) los cuales se instalaron a 90 cm de altura, y finalmente en otro extremo se colocaron bolsas de hielo las cuales se fueron cambiando en cada 90 minutos y se mantuvo húmedo el sustrato para así tener microambientes opuestos, el resto del gradiente se dejó a temperatura ambiental generando un gradiente de 19°C a 40°C (Díaz de la Vega-Pérez et al. 2019b; Lara-Resendiz et al. 2014) (Figura 4). Para calcular la *Tsel* se registró la temperatura corporal de los organismos capturados cada 90 minutos, desde las 8:30 hasta las 19:00 horas, con un termómetro digital de lectura rápida (Fluke 52 II®). Los organismos se colocaron dos horas antes del experimento para su habituación (Hertz et al. 1993). Las pruebas de *Tsel* se realizaron un día después de la captura de las lagartijas. Al terminar la prueba se hidrataron y alimentaron a todos los organismos.



Figura 4. Gradiente térmico para *Anolis taylori* (parte superior) y *A. taylori* dentro del gradiente térmico (parte inferior).

Temperaturas críticas máximas ($TC_{máx}$) y mínimas ($TC_{mín}$)

Las pruebas para calcular las temperaturas $TC_{máx}$ y $TC_{mín}$ de *A. taylori* se realizaron bajo condiciones controladas de laboratorio, durante las épocas de secas y de lluvias. Únicamente se emplearon organismos adultos y hembras no gestantes. Para registrar las $TC_{máx}$ se colocó a cada lagartija en un recipiente de plástico con una lámpara de 75 watts a una altura de 50 cm (Figura 5A). Se monitoreó la temperatura corporal cada 30 segundos. La $TC_{máx}$ se registró cuando las lagartijas jadeaban y/o dejaban de tener respuesta motriz (Figura 5C). Para registrar las $TC_{mín}$, se colocó a cada lagartija en un recipiente de plástico con bolsas de gel congelado (Figura 5B). Se registró la temperatura corporal antes de cada prueba y se monitoreó cada 30 segundos mientras se colocaba boca arriba para determinar si tenía la capacidad de regresar a la posición ventral. La $TC_{mín}$ se registró cuando las lagartijas dejaban de tener respuesta motriz. Las pruebas no duraron más de tres minutos por cada individuo y ningún individuo realizó ambas pruebas. Inmediatamente después de las pruebas, todas las lagartijas se llevaron a temperatura ambiente y fueron hidratadas para evitar daños. Por último, todos los organismos fueron liberados un día después de las pruebas en el sitio de captura, ninguna lagartija murió en estas pruebas.

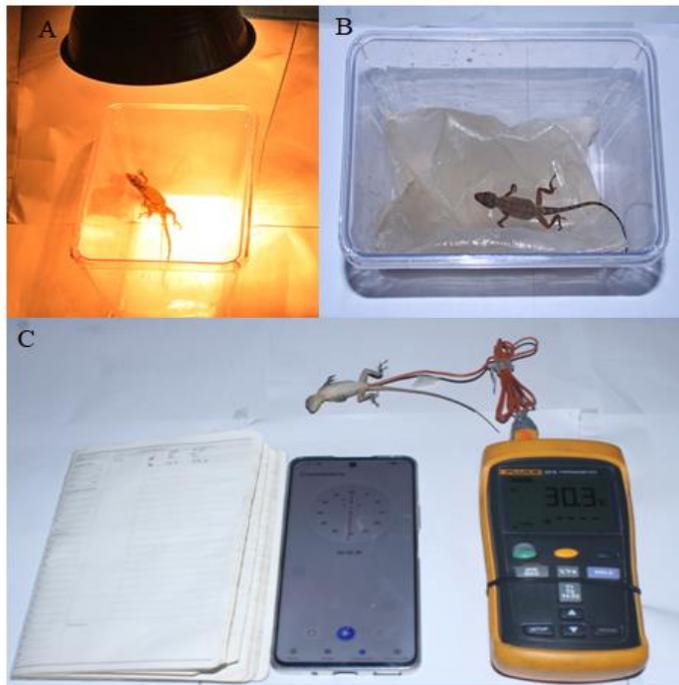


Figura 5. Pruebas de temperatura crítica: la letra A representa las pruebas de temperaturas críticas máximas, la letra B representa las pruebas de temperaturas críticas mínimas y la letra C representa la ausencia de respuesta motriz de *Anolis taylori*.

Temperaturas operativas (T_o)

Para registrar las T_o se utilizó el método de Hertz et al. (1993). Se capturó un ejemplar adulto de *A. taylori*, para calibrar los modelos biofísicos. Posteriormente se construyeron nueve modelos biofísicos de diferente material, tamaño y color y se expusieron junto con la lagartija a una fuente de calor para determinar el mejor modelo biofísico. Se escogió el modelo de policloruro de vinilo (PVC) ya que presentó la mayor correlación positiva y significativa ($r^2=0.95$; $P<0.001$) con las temperaturas del organismo vivo. Posteriormente se construyeron diez modelos biofísicos de tubo de PVC de 7 cm de largo y 5 cm de diámetro, los cuales se comprimieron para darle una forma similar *A. taylori*. A cada modelo biofísico se le insertó un registrador de temperatura (iButton-DS1921G-F5), el cual fue programado para registrar la temperatura interna del modelo biofísico cada 15 minutos durante las 24 horas. Finalmente, todos los modelos biofísicos se colocaron en las perchas utilizadas por las lagartijas (rocas, árboles y mosaico) y en diferentes condiciones (sol directo, sombra y mosaico) (Figura 6).



Figura 6. Instalación de modelos biofísicos de *Anolis taylori* instalados en las perchas utilizadas.

Índices de termorregulación

Se calcularon los índices propuestos por Hertz et al. (1993), calidad térmica, precisión térmica y eficiencia en la termorregulación, además se calculó el índice de eficiencia térmica propuesto por Blouin-Demers y Weatherhead en 2001 (Tabla 1).

Tabla 1. Índices de termorregulación y fórmulas

Índice de termorregulación	Fórmula
Precisión térmica (<i>db</i>)	$db = \Delta$ entre <i>Tsel</i> y <i>Tc</i>
Calidad térmica del hábitat (<i>de</i>)	$de = \Delta$ entre <i>Tsel</i> y <i>To</i>
Eficiencia termorreguladora	$E = 1 - (db/de)$
Índice de Blouin-Demers y Weatherhead (BD)	$de - db$

Análisis estadísticos

Se realizaron pruebas *a priori* de homocedasticidad de varianzas (Levenne) y pruebas de normalidad (Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk). Cuando los datos no cumplieron con las pruebas mencionadas se utilizaron métodos no paramétricos.

Para evaluar las diferencias de temperaturas se realizaron pruebas pareadas de t de Student y para las comparaciones múltiples se utilizó ANOVA o U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis según fuera el caso. Finalmente, se realizaron pruebas *post hoc* por pares (método de Dunn) para determinar en cual o cuales grupos hubo diferencias estadísticamente significativas. El valor de significancia para todas las pruebas estadísticas fue de $P < 0.05$. Los análisis estadísticos se realizaron en los programas R estudio (versión 1.4.1) y SigmaPlot (versión 14).

Estrategia de termorregulación

Para identificar la estrategia de termorregulación que utiliza *A. taylori* se realizaron correlaciones entre la *Tc* y las variables ambientales (*Ta* y *Ts*) mediante el método de correlación de Spearman.

Uso de microhábitat

Para identificar el microhábitat que utiliza *A. taylori*, se cuantificaron a todos los organismos vistos en el sitio de estudio un horario de 8:00 a 19:00 horas. Se midió la altura y circunferencia del microhábitat con una cinta métrica (Truper-TP50ME) y se anotó la posición en que se observó a cada organismo visto por primera vez.

7. Resultados

Características morfológicas

Se capturaron un total de 396 ejemplares adultos de *A. taylori* a lo largo de 13 meses (i.e. 187 machos, 144 hembras no gestantes y 65 hembras gestantes). No se encontraron hembras gestantes durante la época de secas. La longitud hocico-cloaca fue diferente entre los grupos ($H=157.61$; $gl=2$; $P<0.001$), en donde los machos presentaron mayores tallas con un promedio de 6.6 cm, hembras no gestantes 4.9 cm y hembras gestantes de 5.2 cm (Figura 7). De manera similar la masa corporal fue diferente entre los tres grupos ($H=156.99$; $gl=2$; $P<0.001$). Los machos presentaron mayor masa corporal (5.3 g) seguido de las hembras gestantes (3.5 g) y las hembras no gestantes (3.2 g). Sin embargo, al realizar la prueba *post hoc* solo los machos resultaron ser diferentes de los demás grupos (Figura 7).

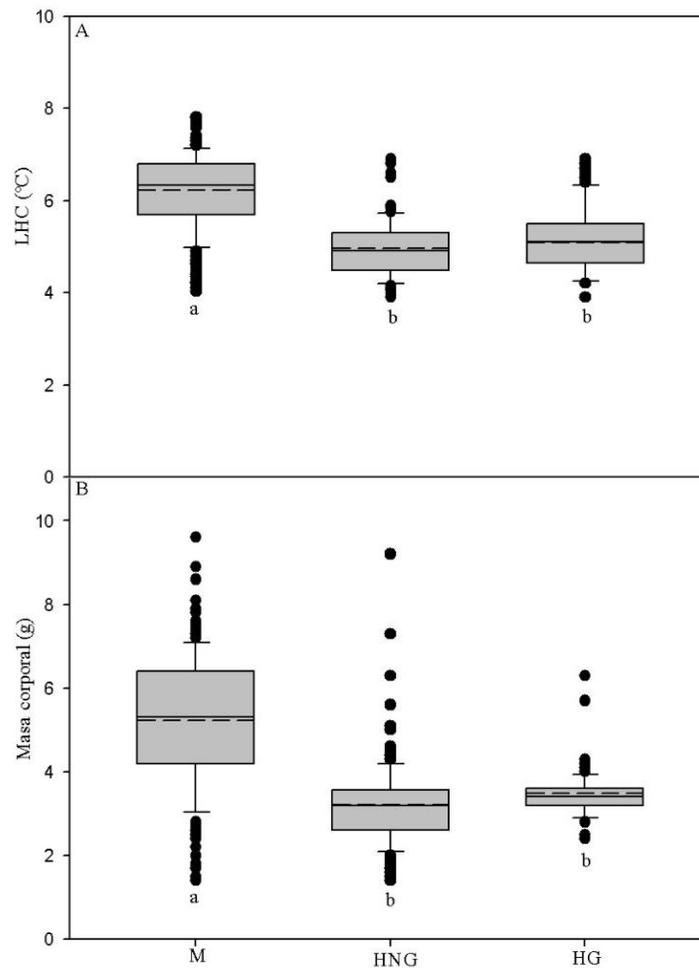


Figura 7. Longitud hocico-cloaca (A) y masa corporal (B) de *Anolis taylori* por sexo: machos (M), hembras no gestantes (HNG) y hembras gestantes (HG). Las letras minúsculas denotan diferencias estadísticas entre los sexos y condición reproductiva.

Temperaturas corporales y seleccionadas

Las temperaturas corporales de actividad (T_c) en la época de secas no fueron diferentes entre machos y hembras no gestantes ($U=6251.5$; $P=0.54$). Así mismo, en la época de lluvias tampoco fueron diferentes entre machos, hembras no gestantes y hembras gestantes ($H=2.17$; $gl=2$; $P=0.33$) (Figura 8A). Por otra parte, las temperaturas seleccionadas (T_{sel}) entre machos y hembras no gestantes en la época de secas no fueron diferentes ($U=68192.0$; $P=0.98$). Sin embargo, las T_{sel} en la época de lluvias sí presentaron diferencias entre machos, hembras no gestantes y hembras gestantes ($H=6.95$; $gl=2$; $P=0.03$). Al realizar la prueba *post hoc* solo difirieron los machos de las hembras gestantes ($P=0.05$), siendo los machos los que presentaron mayores temperaturas seleccionadas en comparación con las hembras gestantes (29.5°C y 29.0°C respectivamente) (Figura 8B).

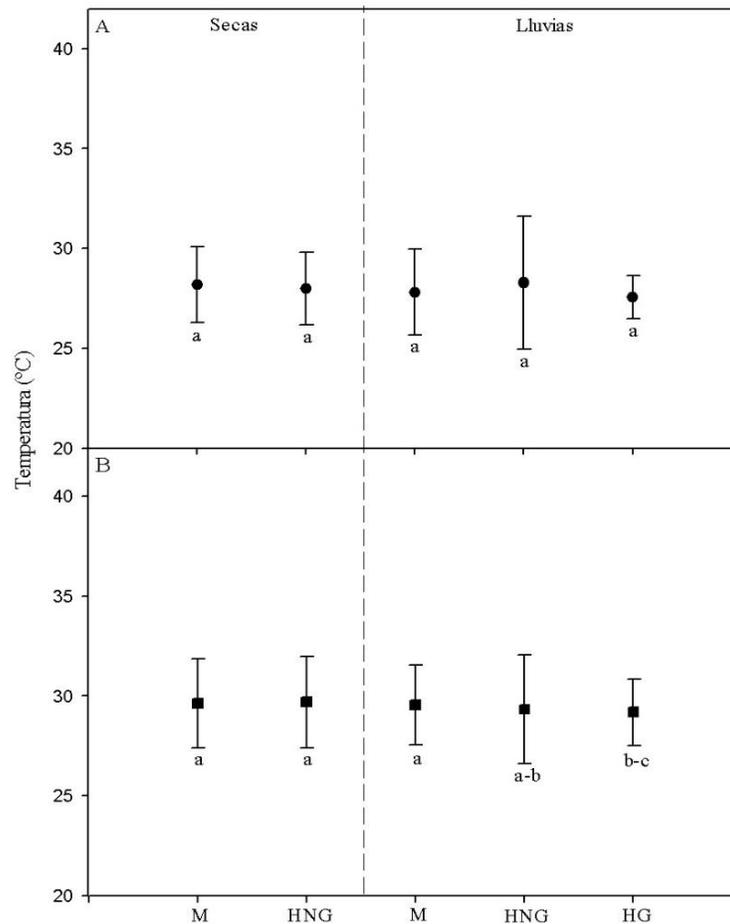


Figura 8. Temperaturas corporales en campo (T_c) y temperaturas seleccionadas en laboratorio (T_{sel}) de *Anolis taylori* por sexo: machos (M), hembras no gestantes (HNG) y hembras gestantes (HG) durante las épocas de secas y lluvias. Los puntos negros representan las T_c y los cuadros negros representan las T_{sel} (media \pm DE). Las letras minúsculas denotan diferencias estadísticas entre los parámetros térmicos.

Durante la época de secas los machos ($U=12626.5$; $P<0.001$) y las hembras no gestantes ($U=11738.5$; $P<0.001$) de *A. taylori* presentaron T_{sel} mayores que las T_c (Figura 9A). De manera similar, en la época de lluvias las T_{sel} de los machos ($U=4209.5$; $P<0.001$) y las hembras gestantes ($t=-7.27$; $P<0.001$) también fueron mayores con respecto a las T_c . Sin embargo, las T_{sel} y las T_c de las hembras no gestantes no presentaron diferencias significativas en esta época del año ($U=1641.5$; $P=0.14$) (Figura 9B).

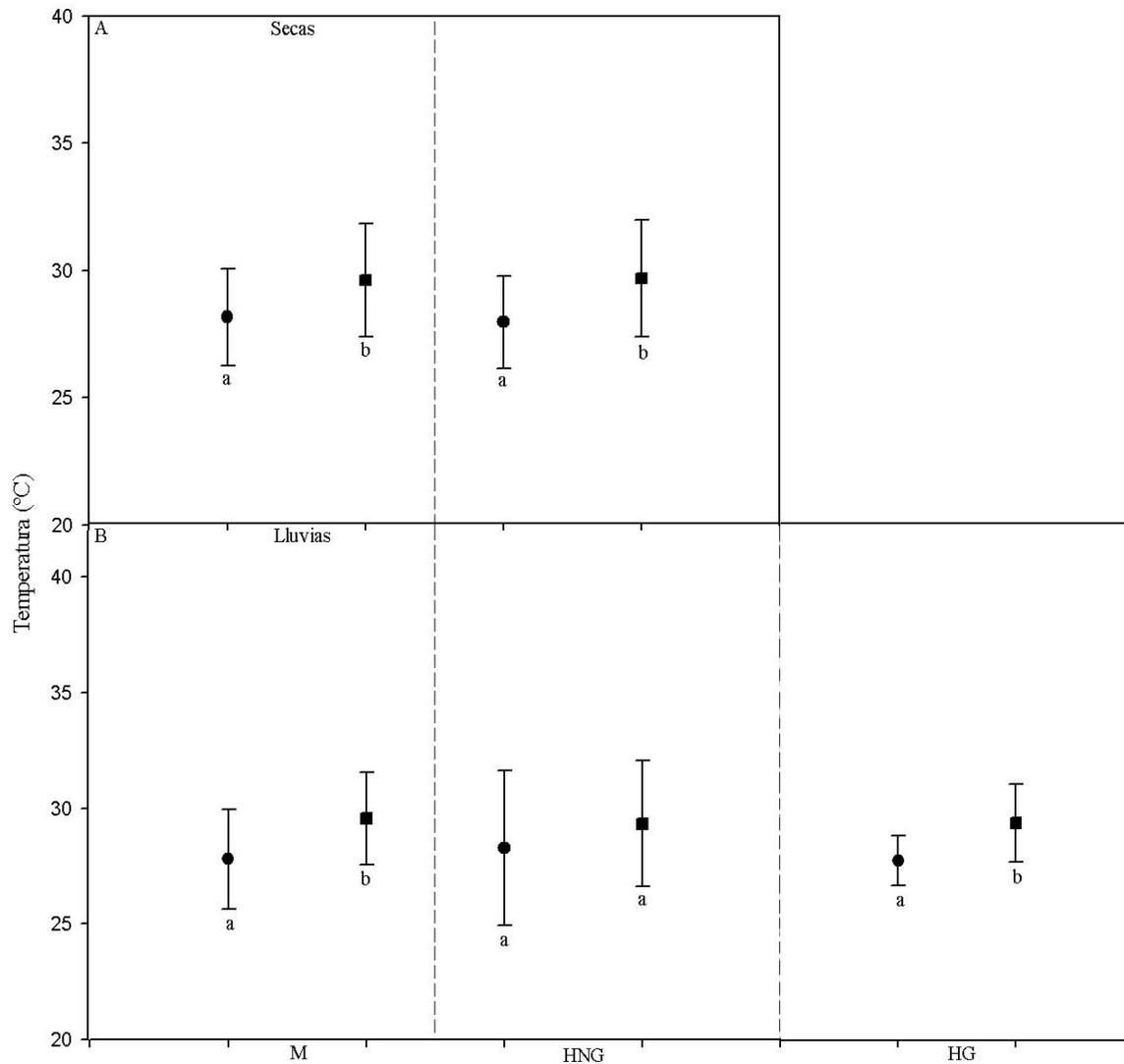


Figura 9. Temperaturas corporales en campo (T_c) y temperaturas seleccionadas en laboratorio (T_{sel}) de *Anolis taylori* por sexo: machos (M), hembras no gestantes (HNG) y hembras gestantes (HG) durante las épocas de secas (A) y lluvias (B). Los puntos negros representan las T_c y los cuadros negros representan las T_{sel} (media \pm DE). Las letras minúsculas denotan diferencias estadísticas entre los parámetros térmicos.

Temperaturas críticas

Se encontró un efecto de la interacción entre la época y el sexo sobre la $TC_{máx}$ ($F=9.18$; $gl=3$; $P=0.003$). La prueba *post hoc* indicó que las $TC_{máx}$ fueron diferentes entre machos y hembras no gestantes en la época de secas ($t=-3.835$; $P<0.001$), siendo las hembras las que presentaron mayores $TC_{máx}$ (35.4°C) que los machos (34.3°C ; Figura 10A). Sin embargo, en la época de lluvias los machos y las hembras no gestantes no presentaron diferencias en las $TC_{máx}$ ($t=0.84$; $P=0.40$; Figura 10A). De manera similar, se encontró un efecto de la interacción entre la época y el sexo sobre la $TC_{mín}$ la cual fue estadísticamente significativa ($F= 2.707$; $gl=3$; $P= 0.008$). Se encontró que los machos presentaron menores $TC_{mín}$ (16.4°C) en comparación con las hembras (18.7°C) en la época de secas ($U=44.5$; $P<0.001$) (Figura 10B). Sin embargo, durante la época de lluvias los machos y las hembras no gestantes no presentaron diferencias en este atributo fisiológico ($t=-0.09$; $P=0.92$) (Figura 10B).

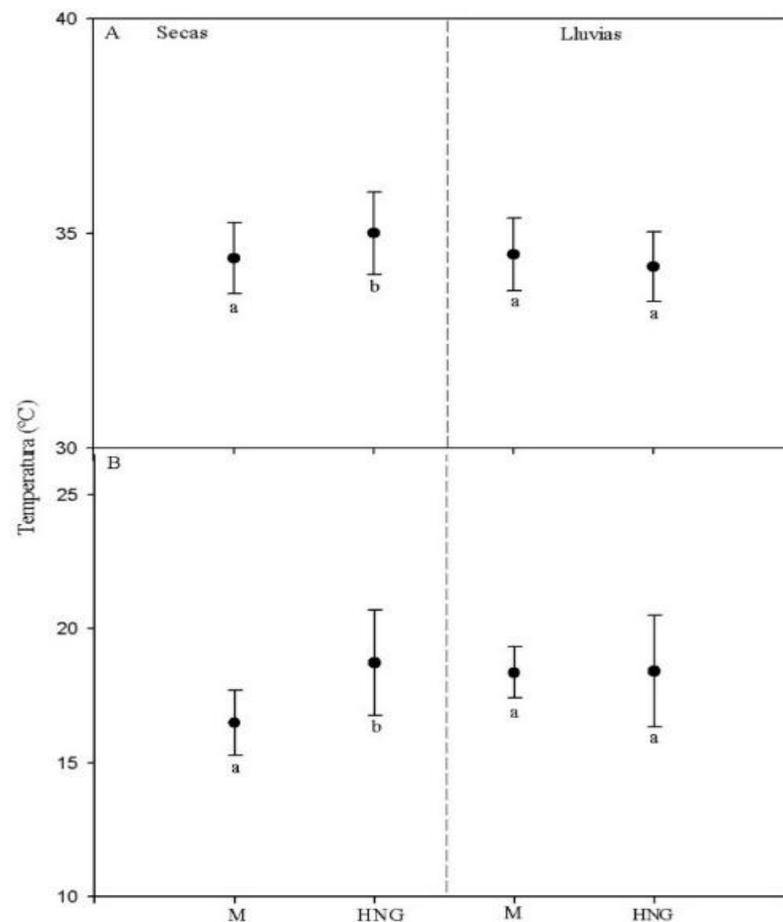


Figura 10. Temperaturas críticas máximas (A) y temperaturas críticas mínimas (B) durante las épocas de secas y lluvias. Los puntos negros representan las temperaturas críticas (media \pm DE). Las letras minúsculas denotan diferencias estadísticas entre los sexos. Observar la diferencia en la escala del eje Y.

Temperaturas operativas

Se obtuvieron un total de 13 meses (de marzo del 2021 a marzo del 2022) de registros de temperaturas operativas (T_o) en el sitio de estudio. Durante el periodo de actividad (de 8:00 a 19:00 horas) de *A. taylori* los promedios de T_o durante las épocas de secas y lluvias fueron diferentes ($U=1087384047.5$; $P<0.001$), con un promedio mayor durante la época de secas (27.1°C) que en la época de lluvias (26.4°C) (Figura 11).

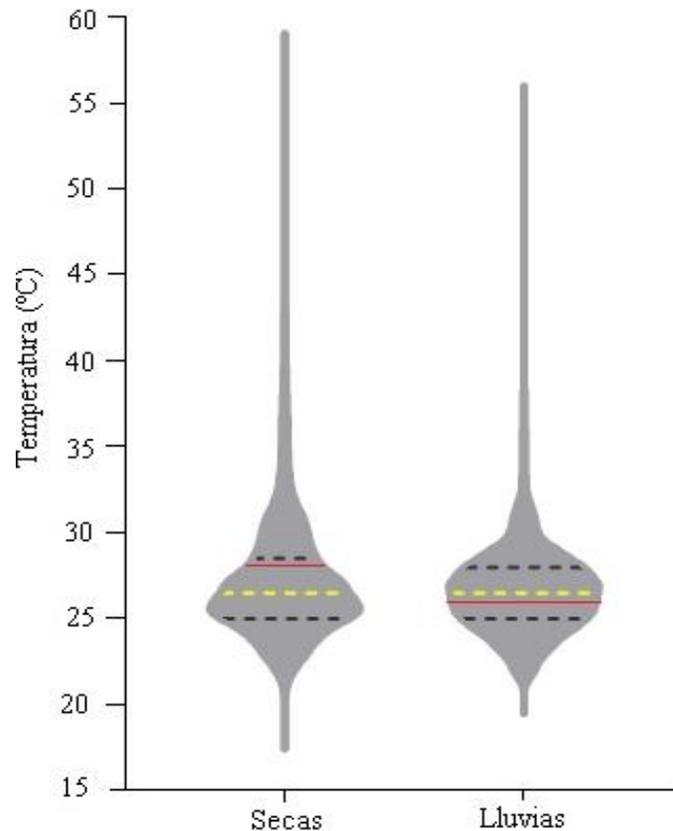


Figura 11. Temperaturas operativas (T_o) del sitio de estudio durante las épocas de secas y lluvias. Las líneas de puntos negros representan a los cuartiles (Q1 y Q3). Las áreas grises representan los acúmulos de las temperaturas operativas, líneas rojas continuas representan a las medias y las líneas amarillas discontinuas representan a las medianas de cada época del año.

Los acúmulos de frecuencia de las T_c de actividad de *A. taylori* en ambas épocas del año se encuentran alejadas de los límites críticos mínimos y máximos, además las mayores frecuencias de observaciones de organismo activos se encuentran dentro de los intercuartiles (T_{set}) de las T_{sel} (Figura 12 A, B, C).

Las T_o registradas durante el periodo de actividad de *A. taylori* en ocasiones sobrepasaron los límites críticos máximos en ambas épocas del año, sin embargo, nunca se acercan a los límites críticos mínimos de *A. taylori*. A su vez, los mayores porcentajes de los acúmulos de frecuencia de las T_o se observaron por debajo del T_{set} de *A. taylori* en ambas épocas del año (Figura 12 D, E, F).

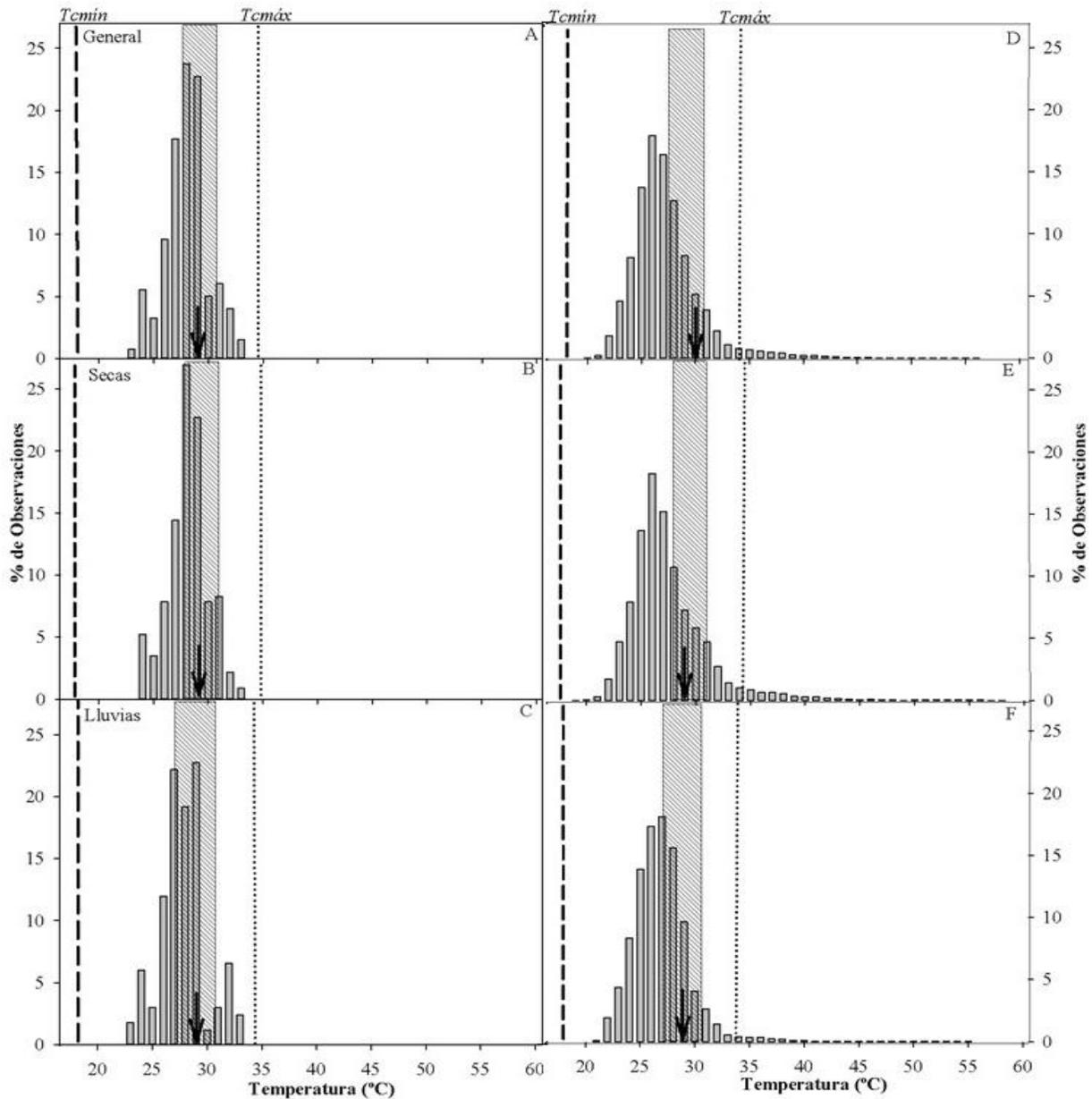


Figura 12. Distribución de las temperaturas corporales (T_c) de actividad en campo de *Anolis taylori* (A, B, C) y de las temperaturas operativas del sitio de estudio (D, E, F): general, en la época de secas y en la época de lluvias. Las áreas sombreadas indican el intercuartil de las temperaturas seleccionadas (T_{set}) y las flechas indican los promedios de las temperaturas seleccionadas, las líneas de puntos indican las temperaturas críticas máximas y las líneas discontinuas indican las temperaturas críticas mínimas.

Índices de termorregulación

Calidad térmica (db)

En general, durante la época de secas el índice de calidad térmica fue mayor ($de=2.40$) que durante la época de lluvias ($de=1.82$), lo que significa que la calidad térmica del sitio es más favorable durante la época de lluvias (Tabla 2). De manera similar se observó que los índices de calidad térmica fueron mayores durante la época de secas para las hembras no gestantes ($de=2.30$) y para los machos ($de=2.54$) en comparación con los índices durante la época de lluvias (hembras no gestantes: $de=1.43$, hembras gestantes: $de=1.77$ y machos: $de=2.13$) (Tabla 3).

Precisión térmica (de)

Los organismos de *A. taylori* independientemente del sexo presentaron menores índices de precisión térmica durante la época de secas ($db=0.85$) en comparación con la época de lluvias ($db=0.91$) (Tabla 2). Sin embargo, las hembras gestantes durante la época de lluvias fueron las que presentaron menor índice de precisión térmica en todo el estudio ($db=0.52$), por lo que fueron más precisas termorregulando en comparación con los machos y hembras no gestantes (Tabla 3).

Índice de eficiencia en la termorregulación (E)

De manera general, las lagartijas de *A. taylori* presentaron mayores índices de eficiencia térmica durante la época de secas ($E=0.65$) que durante la época de lluvias ($E=0.50$). Por lo tanto, los organismos en la época de secas fueron más eficientes termorregulando (Tabla 2). Sin embargo, las hembras gestantes durante la época de lluvias fueron las que presentaron el valor mayor índice de eficiencia térmica ($E=0.71$), siendo las más eficientes termorregulando de todo el estudio (Tabla 3).

Índice de Blouin-Demers y Weatherhead ($de - db$)

De manera general los organismos de *A. taylori* en la época de secas presentaron valor mayor en el índice de Blouin-Demers y Weatherhead ($BD=1.55$) que en la época de lluvias ($BD=0.91$) (Tabla 2). Por lo tanto, en la época de secas *A. taylori* se esfuerza más para alcanzar su *Tsel* que en la época de lluvias. Así mismo, en la época de secas las hembras no gestantes y los machos presentaron índices similares ($BD=1.51$ y 1.54 respectivamente). De

manera similar en la época de lluvias las hembras gestantes presentaron mayor valor en el índice ($BD=1.25$) que las hembras no gestantes ($BD=0.25$) y los machos ($BD=0.97$). Por lo tanto, estos últimos son los que menos se esforzaron para alcanzar su T_{sel} (Tabla 3).

Tabla 2. Parámetros de termorregulación de *Anolis taylori* durante las épocas de secas y lluvias. Media \pm DE, el tamaño de muestra se encuentra entre paréntesis (n). Índices de termorregulación. Precisión térmica (db), calidad térmica (de), eficiencia térmica (E) e índice de Blouin-Demers (BD).

Variable/época	Secas	Lluvias
T_c (°C)		
Machos	28.1 \pm 1.89 (117)	27.7 \pm 2.14 (70)
Hembras no gestantes	27.9 \pm 1.80 (112)	28.4 \pm 3.28 (32)
Hembras gestantes	--	27.5 \pm 1.08 (65)
General	28.1 \pm 1.85 (229)	27.6 \pm 2.12 (167)
T_{sel} (°C)		
Machos	29.6 \pm 2.21 (371)	29.5 \pm 1.98 (228)
Hembras no gestantes	29.6 \pm 2.28 (368)	29.3 \pm 2.17 (123)
Hembras gestantes	--	29.1 \pm 1.66 (176)
General	29.6 \pm 2.25 (739)	29.3 \pm 2.09 (527)
Rango intercuartil ($T_{sel} 25$-$T_{sel} 75$; °C)		
Machos	28.5-31.1	28.2-31
Hembras	28.1-31.2	27.2-31.4
Hembras gestantes	--	27.7-30.4
General	28.3-31.1	27.8-31
Índices de termorregulación		
Precisión térmica (db)	0.85	0.91
Calidad térmica (de)	2.40	1.82
Eficiencia térmica (E)	0.65	0.50
Índice de Blouin-Demers (BD)	1.55	0.91

Tabla 3. Índices de termorregulación y parámetros morfológicos de *Anolis taylori* por sexo durante las épocas de secas y lluvias.

		Machos	Hembras no gestantes	Hembras gestantes
Secas	Precisión térmica (<i>db</i>)	1.00	0.79	--
	Calidad térmica (<i>de</i>)	2.54	2.30	--
	Eficiencia térmica (<i>E</i>)	0.61	0.66	--
	Blouin-Demers y Weatherhead (<i>BD</i>)	1.54	1.51	--
Lluvias	Precisión térmica (<i>db</i>)	1.16	1.18	0.52
	Calidad térmica (<i>de</i>)	2.13	1.43	1.77
	Eficiencia térmica (<i>E</i>)	0.46	0.17	0.71
	Blouin-Demers y Weatherhead (<i>BD</i>)	0.97	0.25	1.25
	Longitud hocico-cloaca (cm)	6.20	4.90	5.00
	Masa corporal (g)	5.20	3.20	3.50

Estrategias de termorregulación

Las temperaturas corporales de actividad de *A. taylori* estuvieron correlacionadas con la temperatura del sustrato y del aire en ambas épocas del año. Sin embargo, la correlación siempre fue mayor con la temperatura del sustrato independientemente de la época del año. Además, durante la época de lluvias las correlaciones entre la T_c y la T_s y entre la T_c y la T_a aumentaron. Por lo tanto, *A. taylori* utiliza la heliotermia y la tigmotermia como estrategias de termorregulación en ambas épocas (Figura 13).

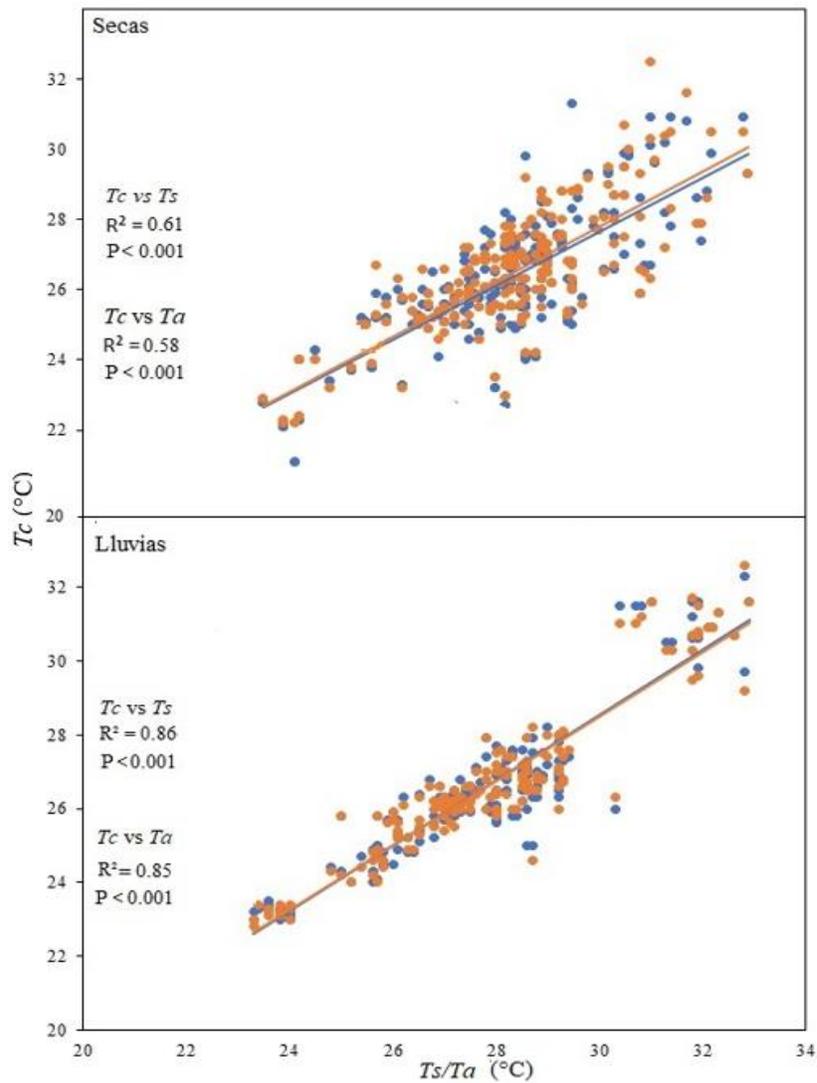


Figura 13. Correlación de Spearman entre la temperatura corporal en campo (T_c) de *Anolis taylori* y la temperatura del sustrato (T_s) y del aire (T_a) durante las épocas de secas y lluvias. Los círculos anaranjados indican la correlación entre la T_c y la T_s y los círculos azules representan la correlación entre la T_c y la T_a .

Condiciones ambientales del hábitat

La temperatura ambiental del sitio de estudio fue diferente entre la época de secas y la época de lluvias ($U=-1087384047.5$; $P<0.001$), siendo mayor en la época de secas con un promedio de $27.2^{\circ}\text{C} \pm 2.44$ sobre un promedio de $26.5^{\circ}\text{C} \pm 2.2$ durante la época de lluvias (Figuras 14 y 16). Por otra parte, la humedad relativa fue diferente entre las épocas de estudio ($U=9934541.5$; $P<0.001$), presentando mayor humedad durante la época de lluvias (90.3%) que en la época secas (75.8%) (Figuras 15 y 16).

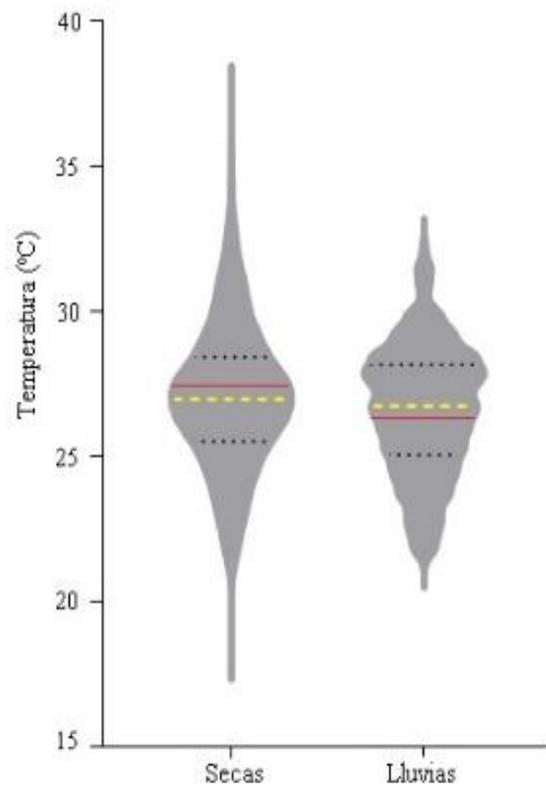


Figura 14. Temperaturas ambientales del hábitat durante las épocas de secas y lluvias. Las líneas de puntos negros representan los cuartiles (Q3 y Q1). Las áreas grises representan los acúmulos de las temperaturas ambientales, las líneas rojas continuas representan las medias y las líneas amarillas discontinuas representan las medianas de cada época del año.

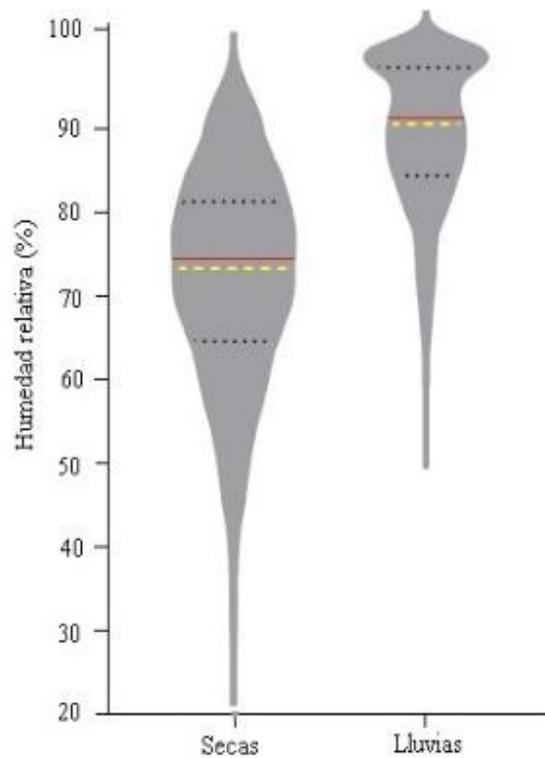


Figura 15. Humedad relativa (Hr) del hábitat durante las épocas de secas y lluvias. Las líneas de puntos negros representan a los cuartiles (Q3 y Q1). Las áreas grises representan los acúmulos de la humedad relativa, las líneas rojas continuas representan las medias y las líneas amarillas discontinuas representan las medianas de cada época del año.

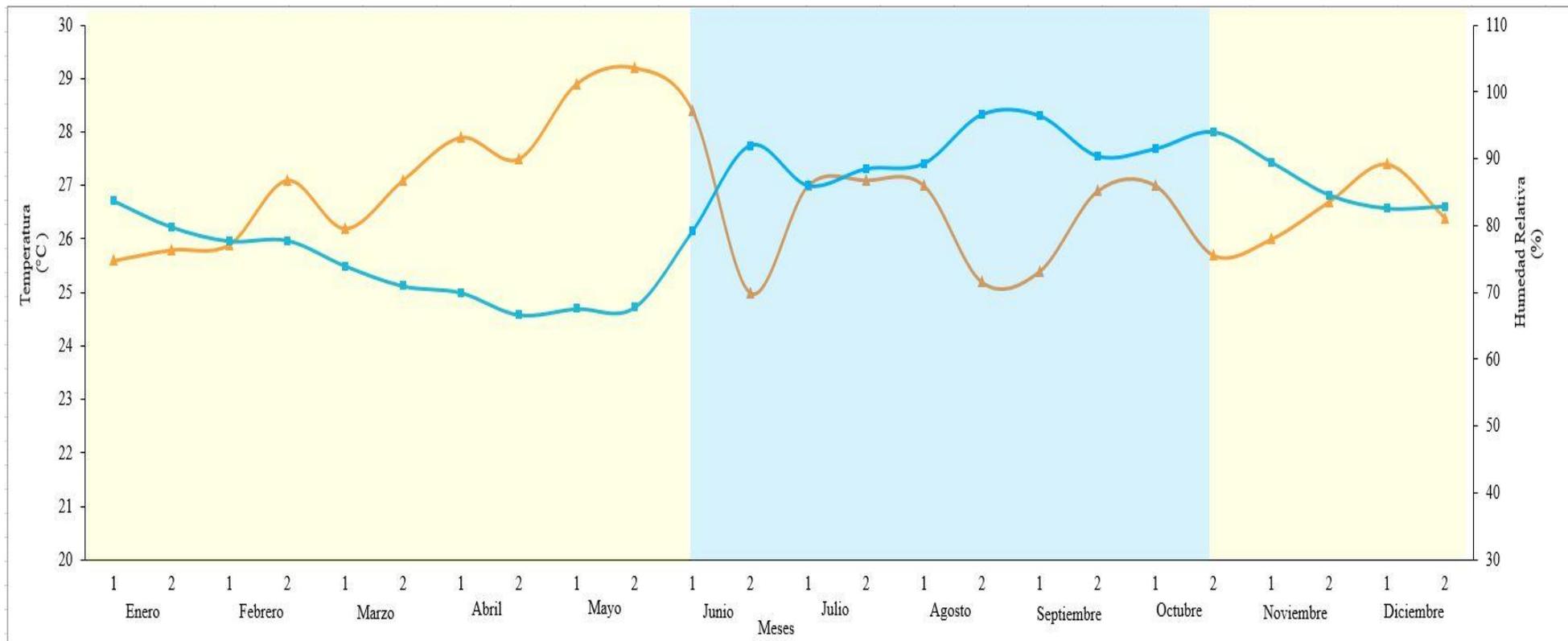


Figura 16. Temperatura ambiental promedio (T_{amb}) y humedad relativa (HR) del sitio de estudio. La línea anaranjada representa la T_{amb} y la línea azul representa la HR . Los números en el eje X representan las quincenas de cada mes. El área de color amarillo representan la época de secas (noviembre a mayo) y el área azul representa la época de lluvias, la cual coincide con la época de reproducción (junio a octubre) de *Anolis taylori*.

Uso de microhábitat

En la época de secas *A. taylori* utilizó dos tipos de microhábitats: 51% fueron los troncos de los árboles con una circunferencia promedio de 138.3 cm y un 49% fue de rocas bajo vegetación con una circunferencia promedio de 442.6 cm (Figura 17). A su vez, durante la época de secas las temperaturas del sustrato (T_s) que presentaron los árboles fue de (26.2°C) y las de rocas (26.4°C) por lo que no fueron diferentes ($U=5553:00$; $P=0.89$). Por otra parte, durante la época de lluvias *A. taylori* utilizó mayormente a los árboles como microhábitat con un 63%, los cuales presentaron una circunferencia de 105 cm, mientras que el uso de las rocas representó el 37% con una circunferencia promedio de 388 cm. Sin embargo, las temperaturas del sustrato durante la época de lluvias (árbol y roca) fueron diferentes ($U=2179.51$; $P=0.001$), siendo mayores las temperaturas de las rocas (27.6°C) que las de los árboles (26.1°C) (Figura 18).

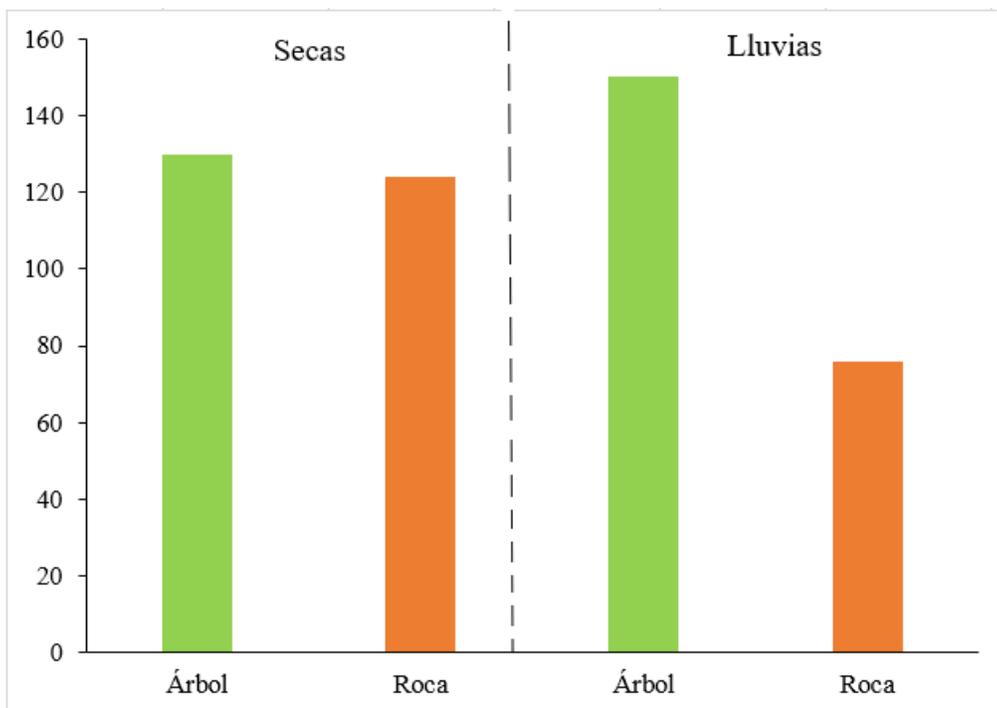


Figura 17. Uso de microhábitat de *Anolis taylori* durante la época de secas y de lluvias. Las barras verdes representan a los árboles y las barras naranjas representan a las rocas.

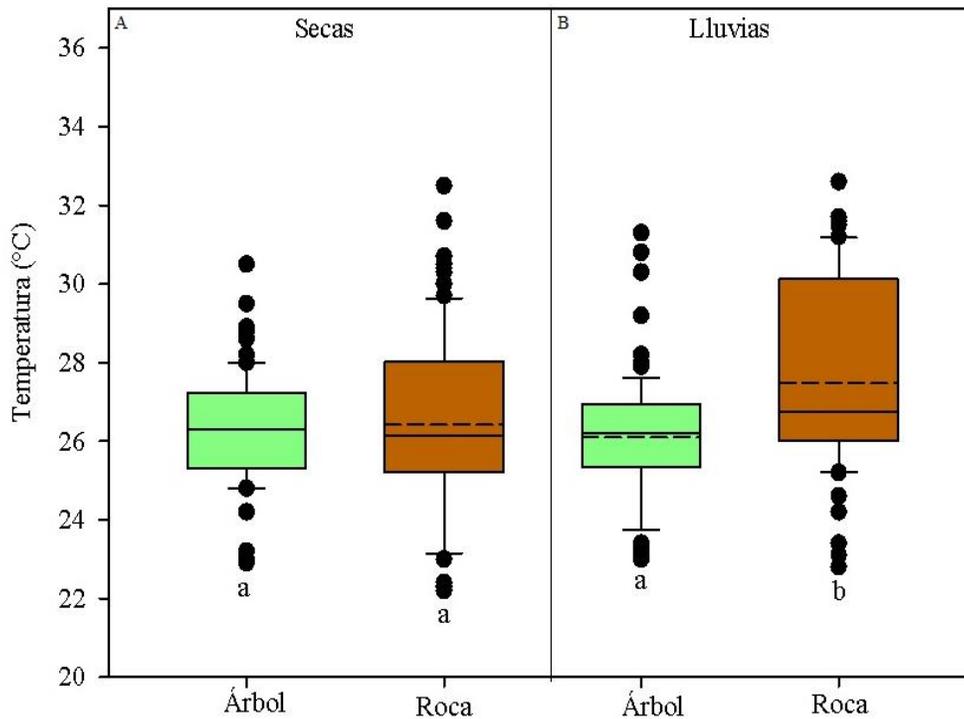


Figura 18. Temperaturas del sustrato en los diferentes microhábitats que utiliza *Anolis taylori* durante las épocas de secas (A) y de lluvias (B). Las cajas representan los cuartiles (Q1 y Q3). Las líneas continuas representan las medianas y las líneas discontinuas las medias. Los bigotes representan los valores mínimos y máximos. Los puntos de color negro representan los valores atípicos. Las letras minúsculas denotan las diferencias estadísticas.

Durante la época de secas la T_s de los microhábitats que utilizaron los machos y las hembras no gestantes, no tuvieron diferencias significativas en los árboles ($t=-0.19$; $P=0.85$) ni en las rocas ($t=-1.31$; $P=0.19$) (Figura 19A). De manera similar, en la época de lluvias la T_s que seleccionaron, tanto los machos como las hembras no gestantes y las hembras gestantes, en los árboles no fueron diferentes ($H=2.98$; $gl=2$; $P=0.22$) (Figura 19B). Sin embargo, las T_s de las rocas que seleccionaron los machos, las hembras no gestantes y las hembras gestantes si presentaron diferencias ($H=6.80$; $gl=2$; $P=0.03$). Al realizar la prueba *post hoc* las diferencias fueron entre la T_s de las rocas que seleccionaron las hembras no gestantes y las hembras gestantes ($P=0.02$), siendo mayores la T_s que seleccionaron las hembras no gestantes (28.5°C) en comparación con las que seleccionaron las hembras gestantes (26.2°C) (Figura 19B).

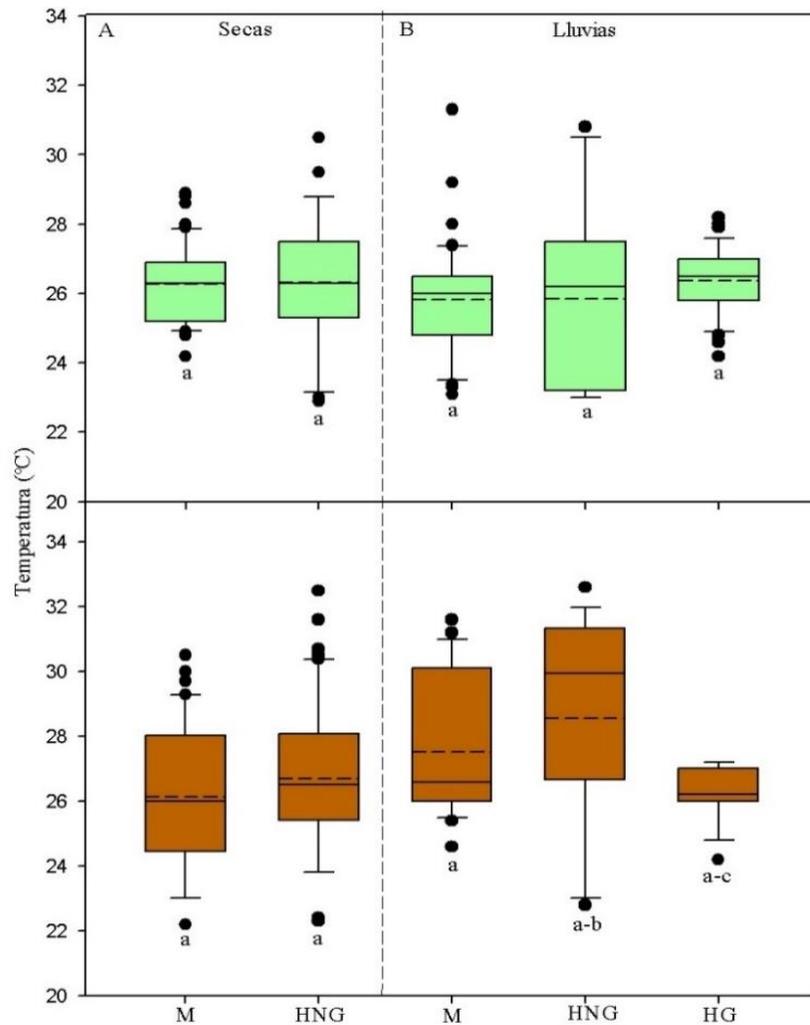


Figura 19. Temperaturas del sustrato en los diferentes microhábitats por sexo: machos (M), hembras no gestantes (HNG) y hembras gestantes (HG) durante las épocas de secas (A) y lluvias (B). Las cajas representan los cuartiles (Q1 y Q3). Las cajas de color verde representan a los árboles y las cajas café a las rocas. Las líneas continuas representan las medianas y las líneas discontinuas las medias. Los bigotes representan los valores mínimos y máximos. Los puntos de color negro representan los valores atípicos. Las letras minúsculas denotan las diferencias estadísticas.

Se encontró una diferencia entre la altura de las perchas utilizadas por *A. taylori* en los árboles entre épocas del año ($U=10970.50$; $P=0.04$), durante la época de secas fue de $91.6 \pm \text{cm}$ de alto y en la época de lluvias fue de $108.3 \pm \text{cm}$. Por otra parte, la altura de las rocas que utilizaron como percha durante la época de secas fue de $87.2 \pm \text{cm}$ y en la época de lluvias fue de $88.8 \pm \text{cm}$ sin ser diferentes entre épocas ($U=8219$; $P=0.74$) (Tabla 4).

A su vez, de manera general la posición de uso de percha más frecuente de *A. taylori* en la época de secas fue boca abajo con 85% de preferencia, 11% boca arriba y solo 5% en forma horizontal. De manera similar, durante la época de lluvias la posición más frecuente de *A. taylori* fue la de boca abajo con 55% de preferencia, 43% boca arriba y solo 2% en posición horizontal (Tabla 5).

Tabla 4. Altura de percha de *Anolis taylori* en los diferentes microhábitats durante las épocas de secas y lluvias.

	Altura (cm)		Circunferencia (cm)	
	Árbol	Roca	Árbol	Roca
Secas	91.6	87.2	136.6	445.3
Lluvias	108.3	88.8	64.8	388.1

Tabla 5. Porcentajes de posición de *Anolis taylori* en los diferentes microhábitats durante las épocas de secas y lluvias.

Época/posición (%)	Boca abajo	Boca arriba	Horizontal
Secas	85	11	5
Lluvias	55	43	2

Patrón de actividad

El patrón de actividad de *A. taylori* en la época de secas fue bimodal en un horario de 8:00 a 19:00 horas, en ese periodo de tiempo la temperatura promedio del aire fue de 26.3°C. Sin embargo, su actividad descendió a partir de las 13:00 hasta las 16:00 horas. El segundo periodo de actividad fue entre las 17:00 y las 19 horas (Figura 20). Por otra parte, en la época de lluvias el patrón de actividad de *A. taylori* fue unimodal en un horario de 8:00 a 18:00 horas y con una temperatura promedio de 25.4°C (Figura 20).

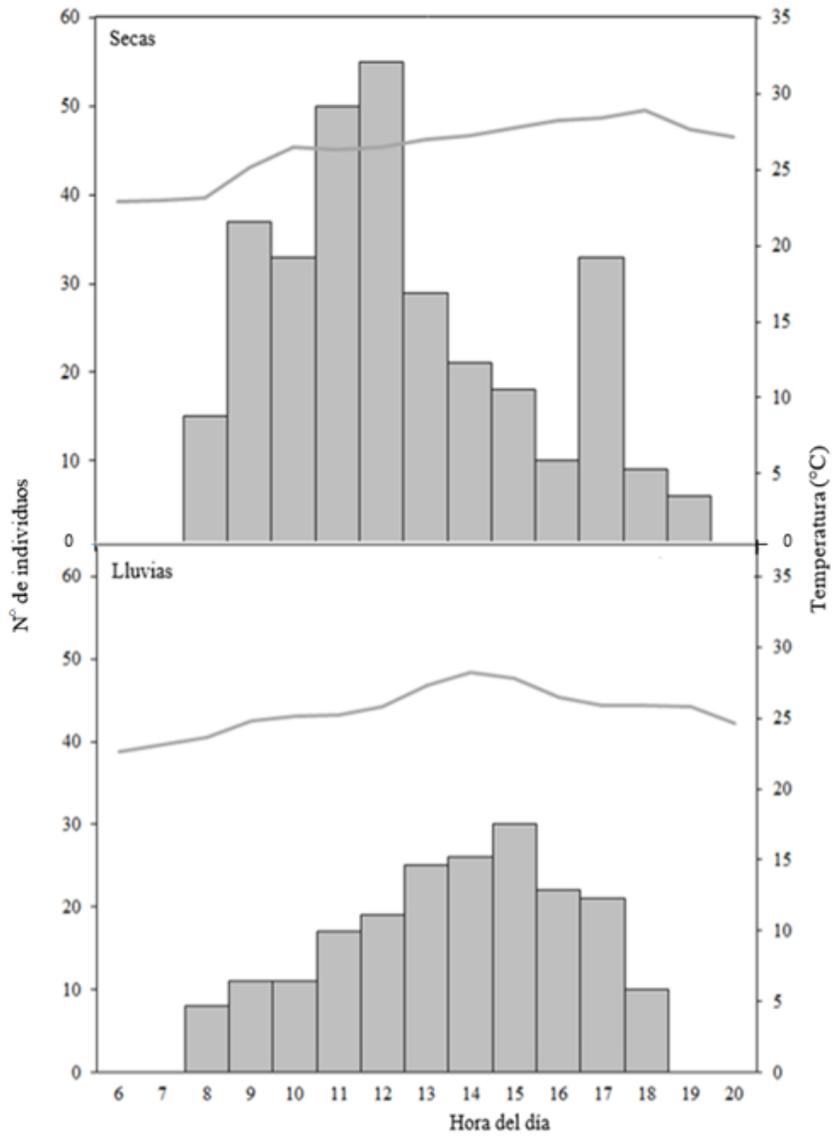


Figura 20. Patrón de actividad de *Anolis taylori* durante las épocas de secas y lluvias. Las barras de color gris representan el acumulo de organismos observados y la línea continua representa a las temperaturas del aire en el momento de la captura.

8. Discusión

Temperaturas corporales en campo

En este trabajo, se describió y analizó la morfometría, la ecología térmica, el uso de hábitat y microhábitat de *A. taylori* en las épocas de secas y de lluvias. Los machos fueron más grandes y con mayor masa corporal que las hembras. Además, de manera general el sexo y la temporada reproductiva influyen en las temperaturas que presentaron los organismos, sin embargo, *A. taylori* utiliza el mismo microhábitat (árboles y rocas) en ambas épocas del año.

En el sitio de estudio, se encontró que, durante la época de secas, la temperatura ambiental fue mayor y la humedad menor, en comparación con la época de lluvias de manera típica en las selvas bajas del Pacífico mexicano (Ceballos et al. 2010). En promedio, la temperatura corporal de *A. taylori* fue de 28.0 ± 1.97 °C con un intervalo entre 23.3°C y 32.9°C y se vio influenciada por los cambios ambientales a lo largo del año, ya que fueron mayores durante la época de secas (28.1°C) que en la época de lluvias (27.3°C). Esta diferencia puede ser por la poca cobertura vegetal y una mayor radiación solar durante la época de secas, ya que las lagartijas se encuentran más expuestas a altas temperaturas en época de secas principalmente durante los meses de marzo a abril (Urbina-Cardona et al. 2006). Así mismo, la temperatura corporal de *A. taylori* fue similar a las que presentaron otras lagartijas del género *Anolis* en Sudamérica como *A. trachyderma* con 27.8°C y a las temperaturas de *A. transversalis* con 27.6°C (Vitt et al. 2002; Goldberg et al. 2006). Esto podría deberse a que las especies sudamericanas habitan principalmente en bosques tropicales costeros donde el periodo de lluvias es de 10 meses, lo que provoca que las temperaturas ambientales no sean mayores a 30°C (Burgos-Hernández y Castillo-Campos, 2018). A su vez, Díaz-Marín (2016) registró que *A. forbesi*, una especie microendémica que habita en matorrales rosetófilos del estado de Puebla, presentó temperaturas de 28.3°C las cuales son similares a las de *A. taylori*. Posiblemente, estas similitudes se deban a que son especies con requerimientos térmicos menores a los que les proporciona sus hábitats lo que les permite obtener sus temperaturas corporales a bajos costos fisiológicos (Huey y Slatkin, 1976). Sin embargo, en comparación con especies que también habitan en selvas bajas caducifolias, presentaron diferencias de temperaturas corporales, por ejemplo *A. nebulosus* presenta un promedio de 31.1°C en diferentes sitios de estudio, desde selvas bajas caducifolias hasta sitios perturbados (Jenssen, 1970, Jenssen et al. 1998; Ramírez-Bautista y Benabib, 2001; Woolrich-Piña et al. 2015;

Pérez y Soto, 2021). De manera similar, Martínez-Grimaldo (2009) registró mayores temperaturas corporales para *A. subocularis* (31.2°C) a pesar de que es una especie endémica de las zonas costeras del estado de Guerrero, adaptada a los hábitats perturbados o deforestados. De igual forma, especies como *A. onca*, que habita en bosques perturbados, o *A. carolinensis* y *A. sagrei*, que habitan en zonas urbanas, presentaron temperaturas corporales mayores a los 31°C. Posiblemente estas especies tienen hábitos generalistas lo que les permite explotar diferentes hábitats sin importar el grado de conservación ambiental, permitiéndoles alcanzar mayores temperaturas corporales (Rengifo et al. 2019). Por otra parte, *A. taylori* no presentó diferencias en sus temperaturas corporales entre sexos durante la misma época. Sin embargo, las hembras gestantes presentaron temperaturas corporales más bajas, lo que podría estar relacionado con la selección de perchas con temperaturas más bajas (Díaz de la Vega-Pérez et al. 2013), o por el uso de diferentes microhábitats, por ejemplo, sitios sombreados o la selección de bajas altitudes en los árboles para termorregular (Siliceo-Cantero, 2015; Bejarano-Bonilla y Bernal-Bautista, 2019).

Temperaturas seleccionadas

La *Tsel* de *A. taylori* fue de 29.5°C por lo que nuestros resultados son muy similares a los reportados por Pérez y Soto (2021) donde *A. nebulosus* presentó una *Tsel* de 29.8°C. Es posible que las especies que habitan en las selvas bajas caducifolias presenten *Tsel* similares, independiente de sus temperaturas corporales (Licht, 1968). Bogert (1949), sugiere que las especies del mismo género mantienen temperaturas corporales similares, a pesar de habitar en distintas condiciones térmicas, a esto se le conoce como el efecto Bogert. Por lo tanto, es posible que este supuesto se cumpla con las *Tsel* de *A. taylori* y *A. nebulosus*. Este efecto puede estar correlacionado con distintos aspectos fenotípicos, morfológicos o hasta conductuales que hace que las especies del mismo género tengan aspectos térmicos similares (Muñoz, 2022).

Otro aspecto que puede influir en la *Tsel* de los reptiles es la gestación de los embriones, donde diversos estudios mencionan que las hembras gestantes mantienen temperaturas más bajas que los machos y las hembras no gestantes, para evitar afecciones en el desarrollo de los huevos y embriones. Esto puede provocar que las hembras inviertan un mayor gasto energético en la producción de nuevos huevos y pueden afectar el desempeño locomotor,

siendo más vulnerables a depredadores (Angilletta et al. 2000; Sanger et al. 2018). En algunas especies de la familia Phrynosomatidae, la exposición de las hembras gestantes a altas temperaturas (36°C) provoca un descontrol en su tasa metabólica, ocasionando que los neonatos sean más pequeños y la tasa de mortalidad sea superior al 50 % (Domínguez-Guerrero et al. 2022) lo que podría suceder en algunos *Anolis* ya que temperaturas superiores a los 30°C pueden provocar efectos negativos en las formaciones de los embriones y en el metabolismo o malformaciones dentro del huevo (Goodman, 2008; Warner et al. 2017).

En el presente estudio, las hembras gestantes y no gestantes presentaron temperaturas seleccionadas similares, contrario a lo reportado en otros estudios con diferentes especies de lagartijas, donde las hembras gestantes prefirieron temperaturas más bajas de hasta 23.2°C en ambientes de alta montaña (Díaz de la Vega-Pérez et al. 2019). Esta similitud de temperaturas, asociada a la condición reproductiva, puede deberse a que se encuentran sometidas a condiciones ambientales similares, además, las hembras gestantes podrían estar intentando mantener sus temperaturas corporales menos variables para el correcto desarrollo de los huevos (Woolrich-Piña et al. 2015). Por otra parte, *A. taylori* presentó temperaturas corporales y seleccionadas inferiores a las de algunos *Anolis* del grupo auratus (e.g. *A. onca*, *A. auratus*, *A. nitens brasiliensis*, *A. tropidogaster*, *A. capito*, *A. subocularis* y *A. nebulosus*), pero similares a las de *A. fuscoauratus*, *A. forbesi* y *A. uniformis* (Nicholson et al. 2012). Probablemente, las temperaturas corporales y seleccionadas pueden ser diferentes o similares de cada especie dependiendo de los factores ambientales como altitud, humedad, nubosidad, vegetación y orografía a los que están sometidos. Dentro de este grupo (auratus) *A. taylori* presentó bajas temperaturas corporales y seleccionadas a pesar de que pertenecer al mismo grupo por lo que posiblemente *A. taylori* tenga aspectos ecológicos diferentes como hábitats conservados con alto grado de humedad y follaje arbóreo denso en la mayor parte del año. Por esta gran dependencia podría ponerse en riesgo sus poblaciones con las constantes modificaciones antropogénicas de los sitios donde se encuentra. Por otra parte, hace falta información de temperaturas seleccionadas en este grupo que pueden servir principalmente para poder predecir posibles afectaciones climáticas en aquellas especies endémicas y microendémicas.

Temperaturas operativas

Las temperaturas operativas fueron más elevadas durante la época de secas, ya que la mayoría de los árboles pierden su follaje, generando un aumento de la temperatura ambiental y la pérdida de la poca humedad que existe (Lara-Resendiz et al. 2022a). Por el contrario, la humedad relativa fue mayor en época de lluvias, provocada por la amplia cobertura vegetal y el suelo que se mantiene húmedo (Gienger et al. 2002). Por lo tanto, *A. taylori* experimenta una T_c más extrema en comparación a sus requerimientos térmicos (T_{sel}) principalmente en la época de secas. Así mismo, está más expuesto a temperaturas más elevadas y cercanas su $TC_{máx}$. Sin embargo, las temperaturas más elevadas solo se registraron en los sitios donde la cobertura vegetal estuvo ausente y la radiación solar fue casi directa. En consecuencia, *A. taylori* al igual que otras especies de lagartijas que habitan en las selvas bajas caducifolias, pueden sufrir graves daños por el cambio climático global y la deforestación ya que al no haber cobertura vegetal los rayos solares entran directo al sotobosque o suelo provocando que exista una menor humedad y menor precipitación lo que aumentaría las sequías y afectaría la conducta térmica de estos organismos. Adicionalmente, la introducción de plantas exóticas puede provocar un desequilibrio en la regulación de la temperatura ambiental provocando graves daños fisiológicos para algunos reptiles como las tortugas y lagartijas (Lara-Resendiz et al. 2022b). Por lo tanto, implicaría mayor costo energético, menor accesibilidad de refugios y menor tiempo de actividad de *A. taylori* (Garfin et al. 2013; Lara-Resendiz et al. 2022a). Por lo que posiblemente *A. taylori* evita sitios con poca cobertura vegetal ya que en estos sitios solo se observaron individuos aproximadamente de 9 am a 10:30 horas y de 15 a 18 horas donde los rayos solares no daban directo. Sin embargo, en otros estudios con otras especies de *Anolis* reportan pueden ocupar hábitats fragmentados como cultivos o jardines de las ciudades donde la temperatura ambiental puede ser mayor a las T_{sel} y $TC_{máx}$ (Gallego-Carmona, 2016; Hall y Warner, 2017; Thawley et al. 2019). Por ejemplo *A. sagrei* y *A. carolinensis* son dos especies introducidas en México, las cuales presentan temperaturas corporales de 34.6°C y 35.5°C respectivamente que en comparación con las T_c de *A. taylori* son temperaturas letales. Sin embargo, estas dos especies puede que experimenten temperaturas ambientales mayores a los 36°C ya que se adaptan muy bien a las actividades antropogénicas como lo son las ciudades donde existe muy poca cobertura vegetal (Ryan y Gunderson, 2021).

Índices de termorregulación

Los resultados indican que *A. taylori* es un termorregulador activo independientemente de la época del año, ya que posiblemente el hábitat de estudio conserva su estructura ecológica, por ejemplo, radiación solar, follaje, humedad y temperatura en la mayor parte del año, por lo tanto, *A. taylori* puede disponer de microhábitats que le permiten termorregular activamente. Por otra parte, las hembras gestantes presentaron mayor eficiencia y precisión térmica, posiblemente esto se deba a que utilizan perchas con temperaturas inferiores a las que utilizan los machos y las hembras no gestantes. Por lo que, los resultados son similares a los reportados por Woolrich-Piña et al. (2015), donde las hembras gestantes de *A. nebulosus* fueron más eficientes termorregulando que los machos y las hembras no gestantes. Sin embargo, diferentes de las hembras gestantes de *A. nebulosus*, que fueron menos precisas y eficientes termorregulando (Pérez y Soto, 2021). En conjunto, la evidencia sugiere que las preferencias térmicas pueden ser diferentes de acuerdo con las posibles condiciones microclimáticas y a la estructura geográfica en donde se pueden encontrar (Domínguez-Guerrero et al. 2022). Además, cada población puede estar sometida a diferentes presiones, como la deforestación y la competencia interespecífica por recursos térmicos. Woolrich-Piña et al. (2015) mencionan que posiblemente las hembras gestantes son más eficientes termorregulando ya que pueden estar utilizando diferentes estrategias de termorregulación que no son conductuales, por ejemplo, en otros reptiles se ha reportado que utilizan cambios en la frecuencia cardíaca y termogénesis facultativa, lo que aumenta su temperatura corporal y favorece el desarrollo de los embriones (Bartholomew, 1982; Brashears y Denardo, 2015).

Estrategia de termorregulación

Las lagartijas del género *Anolis* pueden utilizar diferentes estrategias de termorregulación dependiendo de su hábitat, estacionalidad o sexo (Smith y Ballinger, 2001). Se encontró que las temperaturas corporales en campo están altamente correlacionadas con la T_s y con la T_a , por lo tanto, es un organismo que utiliza ambas estrategias de termorregulación. Nuestros resultados fueron diferentes a los reportados para *A. onca* y *A. polylepis*, especies principalmente heliotermas (Velásquez et al. 2011; Cortés-Suárez, 2013). Sin embargo, los resultados son similares a los reportados para *A. nebulosus* y *A. subocularis*, especies que están en simpatria en nuestro sitio de estudio. Esto puede deberse a que estas lagartijas del género *Anolis*, tienen gran variabilidad de microhábitat soleados, sombreados o mosaico, lo

que les permite utilizar diferentes fuentes de calor o sombra para termorregular de manera precisa (Ramírez-Bautista y Benabib, 2001). Además, habitan en selvas bajas caducifolias con condiciones ambientales similares a la especie de estudio, lo que les permite utilizar las diferentes estrategias de termorregulación similares a las de *A. taylori* (Boada-Viteri, 2015).

Uso de hábitat y microhábitat

Anolis taylori está asociado a sitios con una densidad vegetal muy pronunciada, donde los rayos solares no llegan directo a las partes bajas del sustrato arbóreo y la humedad es mayor al 50%, por ejemplo, en barrancas y cañadas, donde la mayor parte del año la vegetación mantiene su follaje. Estos resultados concuerdan con lo observado por Fitch (1976), quien menciona que *A. taylori* se encontraba en lugares con vegetación densa y humedad alta. Por lo tanto, la deforestación y el cambio de uso de suelo en nuestro sitio de estudio podrían promover la alteración de la temperatura ambiental y de la humedad relativa a nivel local. En consecuencia, una modificación antropogénica podría poner en riesgo la población estudiada (Sinervo et al. 2010; Lara-Reséndiz et al. 2022a).

Los microhábitats que utiliza principalmente son las rocas y los árboles. De acuerdo a la clasificación de Losos (2009) es un organismo que habita en tronco y tronco-suelo, sin embargo, la preferencia por uno u otro cambia a lo largo del año, pues en época de lluvias utiliza mayormente los árboles de copa grande, como los amates (*Ficus crocata*) y la parota (*Enterolobium cyclocarpum*) a una altura de 108.3 cm. Es posible que elijan este tipo de microhábitats para refugiarse y evitar la competencia intra e interespecífica con otros *Anolis*, ya que en esta época es donde se lleva a cabo su reproducción, por lo que a la sombra de los árboles de gran diámetro encuentran temperatura y humedad adecuada sin exponerse (Bejarano-Bonilla y Bernal-Bautista, 2019). Estos resultados coinciden con las observaciones de Fitch (1976) para *A. gadovi*, que habita en una selva baja caducifolia del estado de Guerrero y utiliza mayormente los árboles de gran tamaño en sitios con abundante vegetación. Además, las rocas de gran circunferencia les proveen sitios adecuados para termorregular, forrajear y esconderse de posibles depredadores, como las serpientes, aves o mamíferos (Ramírez-Bautista, 2001; Siliceo-Cantero et al. 2016). Otro aspecto que puede estar relacionado con la termorregulación es la selección y altura de la percha, ya que se ha registrado que a mayores alturas las lagartijas pueden obtener mayores T_c (Lister y García,

1992). Sin embargo, en nuestro estudio, solo se observaron individuos adultos a mayores alturas cuando estaban en cortejo, ya que a mayor altura eran más visibles para las hembras. Este aspecto conductual se ha reportado en diferentes estudios con *A. nebulosus* de diferentes poblaciones (Ramírez-Bautista y Benabib, 2001; Siliceo-Cantero et al. 2016) al igual que en *A. cupreus* y *A. carolinensis* (Fleming et al. 1975). Por otra parte, la época del año no tuvo un efecto en la altura seleccionada de la percha, por lo que fue diferente a lo reportado para *A. nebulosus* ya que, en la época de lluvias, tanto los machos como las hembras disminuyen la altura en la que perchan (Siliceo-Cantero et al. 2016). La disminución de la altura de la percha se puede deber a que evitan la competencia por alimentos con otras especies de *Anolis* o reptiles arborícolas (Zucker, 1986). Sin embargo, en nuestro sitio de estudio se encontraron muy pocos individuos de *A. nebulosus* y *A. subocularis*, por lo que probablemente *A. taylori* sea una especie territorial, lo que hace que no compita por recursos térmicos o alimento.

Patrón de actividad

La estacionalidad influye de manera directa en factores como la humedad, temperatura ambiental y la precipitación que a su vez repercute en las actividades diarias de los organismos ectotermos como el forrajeo (Fleming y Hooker, 1975). El periodo de actividad en *Anolis* generalmente se asocia a la intensidad de la radiación solar y la hora de actividad de sus presas (Díaz y Cabezas-Díaz 2004; Velásquez et al. 2011).

Anolis taylori presentó un patrón de actividad bimodal en la época de secas, por lo que nuestros resultados son similares a los reportados para otras especies de *Anolis* tropicales (e.g., Vitt et al. 2002, 2008). Es posible que utilicen este patrón de actividad principalmente en época de secas debido a que el exponerse durante todo el día implicaría un mayor costo energético, por lo que llegan a suspender sus actividades en el periodo de mayor temperatura ambiental. Las horas en las que las lagartijas de *A. taylori* estuvieron mayormente activas fueron a las 9:00, 14:00 h y entre 17:00 y 19:00 h. Sin embargo, *A. huilae* está mayormente activo alrededor del mediodía donde las temperaturas ambientales son muy elevadas (Bejarano-Bonilla y Bernal-Bautista, 2019). Por lo tanto, este aspecto conductual puede ser variable en cada especie de acuerdo con sus requerimientos térmicos. Por otra parte, en época de lluvias el patrón de actividad fue unimodal con un horario de 8:00 a 18:00 h por lo que a medida que va aumentando la temperatura ambiental los organismos son más activos. Este

aspecto también lo reportan para *A. nebulosus* en una población que habita en sitios con vegetación densa sin radiación solar, lo que les permite estar activos a lo largo del día (Siliceo-Castro et al. 2015). Además, durante la época de lluvias, algunas de las especies de *Anolis* (*A. tolimensis*, *A. lucius*, *A. grahami* y *A. cybotes*) deben estar mayormente activas para fines reproductivos ya que en esta época el alimento es abundante y las características climáticas (e.g. temperatura) no son tan drásticas (Vitousek, 1997; Ramírez-Bautista, 2001; Ardila-Marín y Hernández-Ruz, 2008).

9. Conclusiones

- Nuestra primera hipótesis se cumplió, ya que la temperatura corporal y la temperatura seleccionada de *A. taylori* están influenciadas por la época del año. Durante la época de secas se registraron las temperaturas ambientales más elevadas y de manera similar, las lagartijas presentaron mayores temperaturas corporales y temperaturas seleccionadas, sin importar el sexo o condición reproductiva. Por lo tanto, *A. taylori* tiene diferentes requerimientos térmicos a lo largo del año que deben satisfacer para poder desempeñar adecuadamente sus actividades biológicas primordiales (e.g. defensa de territorio, reproducción, forrajeo y cortejo).
- Las temperaturas operativas que experimentan las lagartijas de *A. taylori* están influenciadas por la temporalidad. Durante la época de secas, debido a la falta de follaje de los árboles, las lagartijas pueden estar expuestas a temperaturas ambientales mayores que las temperaturas críticas máximas, lo que promueve baja calidad térmica. Por lo tanto, las lagartijas deben ser más precisas y eficientes en la termorregulación para evitar daños fisiológicos causados por las altas temperaturas.
- La segunda hipótesis se cumplió, ya que la calidad térmica fue baja durante la época de secas, por lo tanto, la época con mejores condiciones térmicas para *A. taylori* fue la época de lluvias. En consecuencia, el periodo de actividad diaria durante la temporada de lluvias de *A. taylori* es mayor, lo que le permite explotar diferentes recursos como alimento, percha, territorio e interacciones reproductivas.
- La tercera hipótesis se cumplió de manera parcial, ya que *A. taylori* utilizó árboles y rocas como microhábitats. Sin embargo, durante la época de lluvias y con mejor calidad térmica, presentó hábitos mayormente arborícolas. Esta conducta podría estar promovida para fines reproductivos y por la disponibilidad de alimentos que le proporcionan los árboles.
- Debido a la estrecha dependencia de *A. taylori* a las selvas bajas caducifolias con un alto grado de humedad, con temperaturas ambientales bajas, gran cobertura vegetal y afloramientos rocosos genera que esta especie sea altamente especialista al hábitat. Por lo tanto, podría ser caracterizada como una especie asociada a cañadas.
- La estricta dependencia a condiciones ambientales y hábitats específicos, así como el hecho de ser microendémica, podrían poner en riesgo su permanencia, ya que la distribución de esta especie coincide con áreas altamente deforestadas, lo cual predispone la desaparición del hábitat y del nicho térmico de la especie.

10. Referencias

- Álvarez Romero, J., Medellín, RA, Oliveras de Ita, A., Gómez de Silva, H., y Sánchez, Ó. (2008). Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad.
- Andrews, R. M., y Schwarzkopf, L. (2012). Thermal performance of squamate embryos with respect to climate, adult life history, and phylogeny. *Biological Journal of the Linnean Society*, 106(4), 851-864.
- Angert, L. A., Hutchison, D., Glossip, D., y Losos, B. J. (2002). Microhabitat use and thermal biology of the collared lizard *Crotaphytus collaris collaris* and the fence lizard *Sceloporus undulatus hyacinthinus* in Missouri Glades. *Journal of Herpetology*, 36 (1), 23-29.
- Angilletta Jr, M. J., Niewiarowski, P. H., y Navas. C. A. (2002). The evolution of thermal physiology in ectotherms. *Journal of thermal Biology*, 27(4), 249-268.
- Angilletta Jr, M. J., Winters, R. S., y Dunham, A. E. (2000). Thermal effects on the energetics of lizard embryos: implications for hatchling phenotypes. *Ecology*, 81(11), 2957-2968.
- Ardila-Marín, D. A., Gaitán-Reyes, D. G., y Hernández-Ruz, E. J. (2008). Biología reproductiva de una población de *Anolis tolimensis* (Sauria: Iguanidae) en los Andes colombianos. *Caldasia*, 30(1), 151-159.
- Arias, D., Dorado, O., y Maldonado, B. (2002). Biodiversidad e importancia de la selva baja caducifolia: La Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. *Biodiversitas*, 45, 7-12.
- Bakken, G.S. (1989). Arboreal perch properties and the operative temperature experienced by small animals. *Ecology* 70, 922-930.
- Ballinger, R. E., Marion, K. R., y Sexton, O. J. (1970). Thermal ecology of the lizard, *Anolis limifrons* with comparative notes on three additional Panamanian *Anoles*. *Ecology*, 51(2), 246-254.
- Bartholomew, G. A. (1982). Physiological control of body temperature. *Biology of the Reptilia*, 12, 167-211.

- Bejarano-Bonilla, D. A., y Bernal-Bautista, M. H. (2019). Patrón de actividad diaria y de temperaturas ambientales y microambientales en una población de la lagartija endémica colombiana *Anolis huilae* (Squamata, Dactyloidae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 43(166), 38-43.
- Bennett, A.F. (1980). The thermal dependence of lizards behavior. *Animal Behavior*, 28 (3), 752-762.
- Berovides, V., y Sampedro, A. (1980). Competición en especies de lagartos iguánidos de Cuba. *Ciencias Biológicas*, 5, 115-122.
- Birt, R. A., R. Powell y B. D. Greene. (2001). Natural history of *Anolis barkeri*: A semiaquatic lizard from southern México. *Journal of Herpetology*, 35:161-166
- Blouin-Demers, G., y Weatherhead, P. J. (2001). Thermal ecology of black rat snakes (*Elaphe obsoleta*) in a thermally challenging environment. *Ecology*, 82(11), 3025-3043.
- Boada-Viteri, E. D. L. Á. (2015). Ecología de una comunidad de lagartijas del género *Anolis* (Iguanidae: *Dactyloinae*) de un bosque pie-montano del Ecuador Occidental. Tesis de licenciatura. *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*.
- Bogert, C. M. (1949). Thermoregulation in reptiles, a factor in evolution. *Evolution*, 3(3), 195-211.
- Brashears, J., y Denardo, D. F. (2015). Facultative thermogenesis during brooding is not the norm among pythons. *Journal of Comparative Physiology A*, 201(8), 817-825.
- Bullock, H., A. Money y Medina, E. (1995). Seasonally dry tropical forest. *Cambridge University Press. Cambridge*, Gran Bretaña, 303 p.
- Burgos-Hernández, M., y Castillo-Campos, G. (2018). Análisis florístico de la selva tropical perennifolia del centro-norte de Veracruz, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 5(15), 451-463.
- Campbell, T. S. (2003). The introduced brown *Anole* (*Anolis sagrei*) occurs in every county in peninsular Florida. *Herpetological Review*, 34(2), 173.
- Canseco Márquez, L., Mayen, G., y Guadalupe, M. (2010). Anfibios y reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, (No. C/597.9097248 C3).

- Carrascal, E., y Pérez-Villegas, G. (1998). Ocupación territorial y deterioro ambiental ocasionado por la expansión urbano-turística en Acapulco, Guerrero. *Investigaciones geográficas*, (37), 111-124.
- Castro-Franco, R., y Bustos Zagal, M. G. (2003). Lagartijas de Morelos, México: distribución, hábitat y conservación. *Acta zoológica mexicana*, (88), 123-142.
- Ceballos, G., Martínez, L., García, A., y Espinoza, E. (2010). Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México, (No. 333.7509 C4.).
- Clusella Trullas, S., Wyk, J. H., y Spotila, J. R. (2009). Thermal benefits of melanism in cordylid lizards: a theoretical and field test. *Ecology*, 90(8), 2297-2312.
- Cooperrider, A. Y., Boyd, R. J., y Stuart, H. R. (1986). Inventory and monitoring of wildlife habitat. U.S. Dept. Inter., Bur. Land Manage. Service Center, Denver, Co. XVIII, 858pp.
- Cortés-Suárez, J. E., y Díaz-Gutiérrez, N. (2013). Perch use by *Anolis polylepsis* Peters, 1874 (Polychrotidae) in a tropical humid forest at the Piro Biological Station, Costa Rica. *Herpetology Notes*, 6, 219-222.
- Cowles, R. B., y Bogert, C. M. (1944). A preliminary study of the thermal requirements of desert reptiles. *Iguana*, 83, 53.
- Daza-Pérez, E. P., y Pérez-Miranda, R. (2011). Thermoregulation of lizards in the training of teachers of natural sciences and environmental education. *Ciência y Educação (Bauru)*, 17, 663-678.
- Díaz de la vega-Pérez AH., Jiménez-Arcos V. H., Centenero-Alcalá E., Méndez- de la Cruz F. R y Ngo, A. (2019b). Diversity and conservation of amphibians and reptiles of a protected and heavily disturbed forest of central México. *Zookeys*, 830, 111-125.
- Díaz de la Vega-Pérez, A. H., Barrios-Montiel, R., Jiménez-Arcos, V. H., Bautista, A., y Bastiaans, E. (2019a). High-mountain altitudinal gradient influences thermal ecology of the Mesquite Lizard (*Sceloporus grammicus*). *Canadian Journal of Zoology*, 97(8), 659-668.

- Díaz Marín, C. A., y Diaz Marín, C. A. (2016). Ecología térmica y uso del micro hábitat de una población de *Anolis forbes* (Squamata: Dactyloidae) en un matorral rosetófilo de Tecali de Herrera, Puebla. Tesis de licenciatura. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Díaz, J., Cabezas-Díaz, S. (2004). Seasonal variation in the contribution of different behavioural mechanism to lizard thermoregulation. *Functional Ecology*, 18, 867-875.
- Domínguez-Guerrero, S. F., F. R. Méndez-de la Cruz, N. L. Manríquez-Morán, M. E. Olson, P. Galina-Tessaro, D. M. Arenas-Moreno, A. Bautista- del Moral, A. Benítez-Villaseñor, H. Gadsden, R. A. Lara-Reséndiz, C. A. Maciel-Mata, F. J. Muñoz-Nolasco, R. Santos-Bibiano, J. H. Valdez-Villavicencio, G. A. Woolrich-Piña, M. M. Muñoz. (2022). Exceptional parallelisms characterize the evolutionary transition to live birth in phrynosomatid lizards. *Nature communications*, 13(1), 1-12.
- Duran-Salas, G. (2021.). Calidad térmica y termoregulación de *Anolis tropidogaster* en dos fragmentos de bosque seco tropical del departamento de Córdoba. *Facultad de Ciencias Básicas*.
- Escobedo-Galván, A., López-Luna, M., y Díaz de la Vega-Pérez, A. H. (2011). Anfibios y reptiles en la zona costera de México. Pp. 253-274. En: De la Lanza, G. y S. Hernández Pulido (eds.) Ambiente, biología, sociedad, manejo y legislación de sistemas costeros mexicanos.
- Ferrero, RC, Hobbs, RC y VanBlaricom, GR (2002). Indicaciones de patrones de uso de hábitat entre pequeños cetáceos en el Pacífico Norte central basados en datos de observadores de pesca. *Revista de Investigación y Manejo de Cetáceos*, 4 (3), 311-322.
- Fitch, H. S., y Henderson, R. W. (1976). A field study of the rock *Anoles* (Reptilia, Lacertilia, Iguanidae) of Southern Mexico. *Journal of Herpetology*, vol. 10, No. 4, pg 303-311.
- Fleming, T. H., y Hooker R. S. (1975). *Anolis cupreus*: the response of a lizard to tropical seasonality. *Ecology* 56, 1243–1261.
- Fobes, T. M., Powell, R., Parmerlee Jr, J. S., Lathrop, A., y Smith, D. D. (1992). Natural history of *Anolis cybotes* (Sauria: Polychridae) from an altered habitat in Barahona, Dominican Republic. *Caribbean Journal of Science*. 28(3-4), 200-207.

- Foden, W. B., Mace, G. M., Vié, J. C., Angulo, A., Butchart, S. H., De Vantier, L., y Turak, E. (2009). Species susceptibility to climate change impacts. *Wildlife in a changing world—an analysis of the 2008 IUCN Red List of threatened species*, 77.
- Frishkoff, L. O., Hadly, E. A., y Daily, G. C. (2015). Thermal niche predicts tolerance to habitat conversion in tropical amphibians and reptiles. *Global change biology*, 21(11), 3901-3916.
- Frost D.R. y Etheridge R. (1989). A phylogenetic analysis and taxonomy of iguanian lizards (Reptilia: Squamata). *Misc. Pbl. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 81, 1-65.
- Gallego-Carmona, C. A. (2016). Ecología térmica y patrón de actividad de *Anolis antonii* en dos hábitats con diferente grado de perturbación en el departamento del Tolima. Tesis de Licenciatura. *Universidad Autónoma del Tolima*, Colombia.
- García, A., Valtierra-Azotla, M., y Lister, B. (2010). Behavioral responses to seasonality by two Sceloporine lizard species from a tropical dry forest. *Animal Biology*, 60, 97–113.
- García, A., y Ceballos, G. (1994). Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. *Fundación Ecológica de Cuixmala*, AC.
- Garfin, G., Jardin, A., Merideth, R., Black, M., y LeRoy, S. (2013). Assessment of climate change in the Southwestern United States. *Island Press*.
- Gienger, A. C. M., Beck, D. D., Sabari, N. C. y Stumbaugh, D. L. (2002). Dry season habitat uses by lizards in a tropical deciduous forest of Western Mexico. *Journal of Herpetology*, 36, 487-490.
- Goldberg, S. R., Bursey, C. R., y Vitt, L. J. (2006). Parasites of two lizard species, *Anolis punctatus* and *Anolis transversalis* (Squamata: Polychrotidae) from Brazil and Ecuador. *Amphibia-Reptilia*, 27(4), 575-579.
- Goodman, R. M. (2008). Latent effects of egg incubation temperature on growth in the lizard *Anolis carolinensis*. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology*, 309(9), 525-533.
- Gorman, G. C., y Licht, P. (1974). Seasonality in ovarian cycles among tropical *Anolis* lizards. *Ecology*, 55(2), 360-369.

- Guevara-Aguirre, D., y Gallo-Reynoso, J. P. (2016). Uso de hábitat de dos ecotipos de toninas (*Tursiops truncatus*) en el golfo de California, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 87(3), 1045-1054.
- Halfpeter, G., Llorente-Bousquets, J., y Morrone, J. J. (2008). La perspectiva biogeográfica histórica. *Capital natural de México*, 1, 67-86.
- Hall, J. M., y Warner, D. A. (2017). Body size and reproduction of a non-native lizard are enhanced in an urban environment. *Biological Journal of the Linnean Society*, 122(4), 860-871.
- Henríquez, A. M., Mir, C., y Núñez, F. (1997). Efecto de la introducción de especies exóticas sobre las poblaciones de lagartos aborígenes del género *Anolis* (I parte). *Ciencia y sociedad*, 22(2), 151-165.
- Hertz, P. E. (1979). Comparative thermal biology of sympatric grass anoles (*Anolis semilineatus* and *A. olssoni*) in lowland Hispaniola (Reptilia, Lacertilia, Iguanidae). *Journal of Herpetology*, 329-333.
- Hertz, P. E. (1992). Temperature regulation in Puerto Rican *Anolis* lizards: a field test using null hypotheses. *Ecology*, 73(4), 1405-1417.
- Hertz, P. E., Huey, R. B., y Stevenson, R. D. (1993). Evaluating temperature regulation by field-active ectotherms: the fallacy of the inappropriate question. *The American Naturalist*, 142(5), 796-818.
- Hertz, P. E., y Huey, R. B. (1981). Compensation for altitudinal changes in the thermal environment by some *Anolis* lizards on Hispaniola. *Ecology*, 62(3), 515-521.
- Houlahan, J., Findlay, C. S., Schmidt, B. R., Meyer, A. H., y Kuzmin, S. L. (2000). Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404(6779), 752-755.
- Huey, R. B., Deutsch, C. A., Tewksbury, J. J., Vitt, L. J., Hertz, P. E., Álvarez-Pérez, H. J., y Garland Jr, T. (2009). Why tropical forest lizards are vulnerable to climate warming. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276(1664), 1939-1948.
- Huey, R. B., y Slatkin, M. (1976). Cost and benefits of lizard thermoregulation. *The Quarterly Review of Biology*, 51(3), 363-384.

- Huey, R. B., y Webster, T. P. (1976). Thermal biology of *Anolis* lizards in a complex fauna: the *Christatellus* group on Puerto Rico. *Ecology*, 57(5), 985-994.
- INEGI. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Acapulco de Juárez, Guerrero. Clave geoestadística 12001.
- INEGI. (2018). Continuo Nacional del Conjunto de Datos de la Carta de Precipitación Total Anual Escala 1:1 000 000 Serie I.
- Jenssen, T. A. (1970). The ethoecology of *Anolis nebulosus* (Sauria, Iguanidae). *Journal of Herpetology*, p 1-38.
- Jenssen, T. A., Hovde, K. A., y Taney, K. G. (1998). Size-related habitat use by nonbreeding *Anolis carolinensis* lizards. *Copeia*, 1998(3), 774-779.
- Johnson, M. A., Revell, L. J., y Losos, J. B. (2010). Behavioral convergence and adaptive radiation: effects of habitat use on territorial behavior in *Anolis* lizards. *Evolution: International Journal of Organic Evolution*, 64(4), 1151-1159.
- Koehler, G., Pérez, R., Petersen, C. y Méndez-De La Cruz, F. R. (2014). A revision of the Mexican *Anolis* (Reptilia, Squamata, Dactyloidae) from the Pacific versant west of the Isthmus de Tehuantepec in the states of Oaxaca, Guerrero, and Puebla, with the description of six new species. *Zootaxa*, 3862(1), 1-210.
- Kour, E. L., y Hutchison, V. H. (1970). Critical thermal tolerances and heating and cooling rates of lizards from diverse hábitats. *Copeia*, 219-229.
- Krebs, C. J. (1985). Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. *Second Edition*. Harla. México, 753pp.
- Lara-Reséndiz R. A., Larraín-Barrios B. C, Díaz de la Vega-Pérez A. H., y Méndez-De la Cruz F. R. (2014). Calidad térmica a través de un gradiente altitudinal para una comunidad de lagartijas en la sierra del Ajusco y el Pedregal de San Ángel, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85,885-897.
- Lara-Resendiz, R. A., Díaz de la Vega-Pérez, A. H., y Charruau, P. (2013). *Anolis uniformis* (Lesser Scaly Anole). Selected body temperature. *Herpetological Review*, 44(4), 662.

- Lara-Reséndiz, R. A., Miles, D. B., Rosen, P. C., y Sinervo, B. (2022a). Micro and macroclimatic constraints on the activity of a vulnerable tortoise: A mechanistic approach under a thermal niche view. *Functional Ecology*, 36(9), 2227-2239.
- Lara-Reséndiz, R. A., Rosen, P. C., Sinervo, B., Miles, D. B., y Méndez-de La Cruz, F. R. (2022b). Habitat thermal quality for *Gopherus evgoodei* in tropical deciduous forest and consequences of habitat modification by buffelgrass. *Journal of Thermal Biology*, 104, 103192.
- Lee, J. C. (1980). Variation and systematics of the *Anolis sericeus* complex (Sauria: Iguanidae). *Copeia*, 310-320.
- Licht, P. (1968). Response of the thermal preferendum and heat resistance to thermal acclimation under different photoperiods in the lizard *Anolis carolinensis*. *American Midland Naturalist*, 149-158.
- Lister, B. C., y Aguayo, A. G. (1992). Seasonality, predation, and the behaviour of a tropical mainland Anole. *Journal of Animal Ecology*, 61 (3), 717-733.
- Litvaitis, J. A., Titus, K. y Anderson, E. M. (1994). Measuring vertebrate use of terrestrial habitats and foods. Research and management techniques of wildlife and habitats. *The Wildlife Society. Bethesda, Md*, 254-2754.
- Losos, J. B. (1990). Ecomorphology, performance capability, and scaling of West Indian *Anolis* lizards: an evolutionary analysis. *Ecological Monographs*, 60(3), 369-388.
- Losos, J. B. (2009). Lizards in an Evolutionary Tree: Ecology and Adaptive Radiation of *Anoles*. *Lizards in an Evolutionary Tree: Ecology and Adaptive Radiation of Anoles*.
- Losos, J. B., y Schneider, C. J. (2009). *Anolis* lizards. *Current Biology*, 19(8), R316-R318.
- Lourdais, O., Shine, R., Bonnet, X., Guillon, M., y Naulleau, G. (2004). Climate affects embryonic development in a viviparous snake, *Vipera aspis*. *Oikos*, 104(3), 551-560.
- Luiselli, L., y Akani, G. C. (2002). Is thermoregulation really unimportant for tropical reptiles? Comparative study of four sympatric snake species from Africa. *Acta Oecologica*, 23(2), 59-68.

- Martínez-Grimaldo, R. E. (2009). Ecología y reproducción de *Anolis subocularis* (Squamata: Polychrotidae) en una comunidad de selva baja ubicada al sureste de Tierra Colorada, Guerrero. Tesis de licenciatura. *Universidad Autónoma de México*.
- Mascareño-López, G. B. y Roldan-Lopez, H. (2015). Turistificación, territorio y ambiente; Nuevas tendencias en el estudio del desarrollo regional. Ediciones del lirio.
- Medina, M., Fernández, J. B., Charruau, P., de la Cruz, F. M., y Ibarguengoytía, N. (2016). Vulnerability to climate change of *Anolis allisoni* in the mangrove habitats of Banco Chinchorro Islands, Mexico. *Journal of Thermal Biology*, 58, 8-14.
- Medina-Rangel, G. F. (2013). Cambio estacional en el uso de los recursos de la comunidad de reptiles en el complejo cenagoso de Zapatosa, departamento del Cesar (Colombia). *Caldasia*, 35(1), 103-122.
- Moreno-Arias, R. Á., Velasco, J. A., Urbina-Cardona, J. N., Cárdenas-Arévalo, G., Medina Rangel, G. F., Gutiérrez Cárdenas, P. D. A., y Noguera-Urbano, E. (2021). Atlas de la biodiversidad de Colombia. *Anolis. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*. Bogotá, Colombia. 72 pp.
- Muñoz, M. M. (2022). The Bogert effect, a factor in evolution. *Evolution*, 76(S1), 49-66.
- NatureServe and International Union for Conservation of Nature. 2007. *Anolis taylori*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1
- Navarro-García, J. C., García, A., y Méndez de la Cruz, F. R. (2008). Estacionalidad, eficiencia termorreguladora de *Aspidoscelis lineatissima* (Sauria: Teiidae) y la calidad térmica del bosque tropical caducifolio en Chamela, Jalisco, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 79(2), 413-419.
- Nicholson, K. E., Crother, B. I., Guyer, C., y Savage, J. M. (2012). It is time for a new classification of *Anoles* (Squamata: Dactyloidae). *Zootaxa*, 3477(1), 1-108.
- Palacios-Aguilar, R., y Flores-Villela, O. (2018). An updated checklist of the herpetofauna from Guerrero, Mexico. *Zootaxa*, 4422(1), 1-24.
- Parmesan, C. (1996): Climate and species range. *Nature*, 382, 765-766.

- Pearson O. (1977). The effect of substrate and of skin color on thermoregulation of a lizard. *Comparative Biochemistry y Physiology A* 58: 353-358.
- Pérez y Soto, R. (2021). Efecto de la alteración del hábitat en la ecología térmica de *Anolis nebulosus* en una selva baja caducifolia. Tesis de Maestría. *Universidad Autónoma de Tlaxcala, México*.
- Pianka, E. R. (1973). The structure of lizard communities. *Annual review of ecology and systematics*, 53-74.
- Poe, S. (2013). 1986 Redux: New genera of *Anoles* (Squamata: Dactyloidae) are unwarranted. *Zootaxa*, 3626(2), 295-299.
- Pough, F. H. (1980). The advantages of ectothermy for tetrapods. *The American Naturalist*, 115(1), 92-112.
- Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., y Zamora-Abrego, J. G. (2016). Growth ecology of the tree lizard *Urosaurus bicarinatus* (Squamata: Phrynosomatidae), in a tropical dry forest of the Chamela Region, Mexico. *Animal Biology*, 66(2), 189-199.
- Ramírez-Bautista, A., y Benabib, M. (2001). Perch height of the arboreal lizard *Anolis nebulosus* (Sauria: Polychrotidae) from a tropical dry forest of Mexico: effect of the reproductive season. *Copeia*, 2001(1), 187-193.
- Ramírez-Bautista, A., y Vitt, LJ (1997). Reproducción en la lagartija *Anolis nebulosus* (Polychrotidae) de la costa del Pacífico de México. *Herpetológica*, 423-431.
- Rengifo, J. T., Castro Herrera, F., y Purroy Iraizos, F. J. (2015). Uso de hábitat y relaciones ecomorfológicas de un ensamble de *Anolis* (Lacertilia: Dactyloidae) en la región natural Chocoana, Colombia. *Acta zoológica mexicana*, 31(2), 159-172.
- Rengifo, M. J., Castro-H., F., Purroy, F. J., y Rengifo P., M. Y. (2019). Importancia del género *Anolis* (Lacertilia: Dactyloidae), como indicadores del estado del hábitat, en bosque pluvial tropical del Chocó. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 11(1), 67-69.
- Rodríguez-Díaz, T., González, F., Ji, X., y Braña, F. (2010). Effects of incubation temperature on hatchling phenotypes in an oviparous lizard with prolonged egg retention: are the two main hypotheses on the evolution of viviparity compatible? *Zoology*, 113(1), 33-38.

- Ryan, L. M., y Gunderson, A. R. (2021). Competing native and invasive *Anolis* lizards exhibit thermal preference plasticity in opposite directions. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative Physiology*, 335(1), 118-125.
- Rzedowski, J. (1978). La vegetación de México. Limusa S. A., México, D. F., 432 p.
- Rzedowski, J. (1991). El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana*, (15), 47-64.
- Sánchez, H. S., Zamorano, P., Peters y E., Moya, H. (2011). Temas sobre conservación de vertebrados silvestres en México. *Instituto Nacional de Ecología*. 389 pp.
- Sanger, T. J., Kyrkos, J., Lachance, D. J., Czesny, B., y Stroud, J. T. (2018). The effects of thermal stress on the early development of the lizard *Anolis sagrei*. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative Physiology*, 329(4-5), 244-251.
- Savage J.M. y Guyer C. 1989. Infrageneric classification and species composition of the *Anole* Genera, *Anolis*, *Ctenonotus*, *Dactyloa*, *Norops* and *Semiurus* (Sauria: Iguanidae). *Amphibio - Reptilia*, 10: 105-116.
- Schoener, T. W. (1968). The *Anolis* lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. *Ecology*, 49(4), 704-726.
- Servicio Meteorológico Nacional. (s. f.). Glosario Técnico. Gobierno de México. <https://smn.conagua.gob.mx/es/smn/glosario>.
- Siliceo-Cantero, H. H., García, A., y Gao, Y. (2016). Abundancia y uso del hábitat de la lagartija *Sceloporus utiformis* (Squamata: Phrynosomatidae) durante la transición estacional en un ambiente tropical. *Revista mexicana de biodiversidad*, 87(4), 1301-1307.
- Siliceo-Cantero, H. H., y García, A. (2015). Activity and habitat use of an insular and a mainland populations of the lizard *Anolis nebulosus* (Squamata: Polychrotidae) in a seasonal environment. *Revista mexicana de biodiversidad*, 86(2), 406-411.
- Sinervo, B., F. Méndez-de la Cruz, D. B. Miles, B. Heulin, E. Bastiaans, M. Villagrán-Santa Cruz, R. Lara-Resendiz, N. Martínez-Méndez, M. L. Calderón-Espinosa, R. N. Meza-Lázaro, H. Gadsden, L. J. Avila, M. Morando, I. J. De la Riva, P. V. Sepulveda, C. F. D. Rocha, N.

- Ibargüengoytía, C. A. Puntriano, M. Massot, V. Lepetz, T. A. Oksanen, D. G. Chapple, A. M. Bauer, W. R. Branch, J. Clobert, J. W. Sites. (2010). Erosion of lizard diversity by climate change and altered thermal niches. *Science*, 328(5980), 894-899.
- Smith, G. R., y Ballinger, R. E. (2001). The ecological consequences of habitat and microhabitat use in lizards: A review. *Contemporary Herpetology*, 1-28.
- Smith, H. M., y Spieler, R. A. (1945). A new *Anole* from Mexico. *Copeia*, 1945(3), 165-168.
- Stamps, J. A. (1977). Moisture and dry season growth rates in *Anolis aeneus*. *Copeia*, 1977, 415-419.
- Stevenson, R. D. (1985). Body size and limits to the daily range of body temperature in terrestrial ectotherms. *The American Naturalist*, 125(1), 102-117.
- Tewksbury, J. J., Huey, R. B., y Deutsch, C. A. (2008). Putting the heat on tropical animals. *Science*, 320(5881), 1296-1297.
- Thawley, C. J., Moniz, H. A., Merritt, A. J., Battles, A. C., Michaelides, S. N., y Kolbe, J. J. (2019). Urbanization affects body size and parasitism but not thermal preferences in *Anolis* lizards. *Journal of Urban Ecology*, 5(1).
- Trefethen, J. B. (1964). Wildlife management and conservation. DC Heath. D. C. Heath and Co. Boston
- Trejo, I., y Dirzo, R. (2000). Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological conservation*, 94(2), 133-142.
- Trullas, S. C., Van W y K, J. H., y Spotila, J. R. (2007). Thermal melanism in ectotherms. *Journal of Thermal Biology*, 32(5), 235-245.
- Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., y Hošek, J. (eds.) (2022). The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, (02/06/2022).
- Urbina-Cardona, J. N., Olivares-Pérez, M., y Reynoso, V. H. (2006). Herpetofauna diversity and microenvironment correlates across a pasture edge interior ecotone in tropical rainforest fragments in the Los Tuxtlas Biosphere Reserve of Veracruz, Mexico. *Biological Conservation*, 132(1): 61-75.

- Velásquez, J., González, L. A., y Arcas, A. P. (2011). Ecología térmica y patrón de actividad del lagarto *Anolis onca* (Squamata: Polychrotidae) en la península de Araya, Venezuela. *Saber. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente*, 23(1), 5-12.
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., y Melillo, J. M. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277(5325), 494-499.
- Vitt, L. J., Cristina, T., Avila-Pires, S., Zani, P. A., y Espósito, M. C. (2002). Life in shade: the ecology of *Anolis trachyderma* (Squamata: Polychrotidae) in Amazonian Ecuador and Brazil, with comparisons to ecologically similar *Anoles*. *Copeia*, 2002(2), 275-286.
- Vitt, L. J., Shepard, D. B., Vieira, G. H., Caldwell, J. P., Colli, G. R., y Mesquita, D. O. (2008). Ecology of *Anolis nitens brasiliensis* in Cerrado woodlands of Cantao. *Copeia*, 2008(1), 144-153.
- Vitt, L. J., y de Carvalho, C. M. (1995). Niche partitioning in a tropical wet season: lizards in the lavrado area of northern Brazil. *Copeia*, 305-329.
- Vitt, L. J., y Pianka, E. R. (1994). Lizard Ecology. Historical and experimental perspectives. *Princeton University Press, Princeton, New Jersey*.
- Vitt, L. J., y Zani, P. A. (2005). Ecology and reproduction of *Anolis capito* in rain forest of southeastern Nicaragua. *Journal of Herpetology*, 39(1), 36-42.
- Walther, G. R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T. J., y Bairlein, F. (2002). Ecological responses to recent climate change. *Nature*, 416(6879), 389-395.
- Williams E.E. (1976). South American *Anoles*: The species groups. *Papeis Avulsos Zool. Paulo*, 29: 259-268.
- Willmer, P., Stone, G., y Johnston, I. (2005). The problems of size and scale. *Environmental Physiology of Animals*, 36-48.
- Woolrich-Piña, G. A., Smith, G. R., Lemos-Espinal, J. A., y Ramírez-Silva, J. P. (2015). Do gravid female *Anolis nebulosus* thermoregulate differently than males and non-gravid females? *Journal of Thermal Biology*, 52, 84-89.

Zucker, N. (1986). Perch height preferences of male and female tree lizards *Urosaurus ornatus*: a matter of food competition or social role? *Journal of Herpetology*, 20, 547–553.

Zug, G. R., Vitt, y L., Caldwell, J. P. (2001). Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. Second Edition. *Academic Press*, 630 pp.

11. Anexos

Tabla 6. Temperaturas seleccionadas promedio (*Tsel*), temperaturas corporales promedio (*Tc*), temperaturas del sustrato (*Ts*) promedio y temperaturas del aire (*Ta*) registradas para diferentes especies de lagartijas del género *Anolis* en diferente tipo de vegetación en Norteamérica y Sudamérica.

Especie	General	General	Secas	Lluvias	<i>Ts</i> (°C)	<i>Ta</i> (°C)	Vegetación	Fuente
	<i>Tsel</i>	<i>Tc</i> (°C)	<i>Tc</i> (°C)	<i>Tc</i> (°C)				
<i>Anolis onca</i>	--	33.9	34.4	33.6	37.4	36.5	Bosque secundario	Velásquez et al. 2011
<i>Anolis auratus</i>	--	34	--	--	33.8	33.2	Bosque de galerías	Vitt y Carvalho, 1995
<i>Anolis nitens brasiliensis</i>	--	30.6	--	--	31	30.2	Bosque tropical	Vitt et al. 2008
<i>Anolis antonii</i>	--	22.9	--	--	24.5	26.2	Bosque secundario	Gallego-Carmona, 2016
<i>Anolis punctatus</i>	--	29.2	--	--	28	27.9	Bosque tropical	Vitt et al. 2003
<i>Anolis limifrons</i>	--	29.2	29	31	28	29.2	Bosque tropical	Ballinger et al. 1970
<i>Anolis trachyderma</i>	--	27.8	27.5	27.9	26.9	26.9	Bosque tropical	Vitt et al. 2002
<i>Anolis tropidogaster</i>	28.0	29.9	--	--	30.1	29.6	Bosque tropical	Duran-Salas, 2021
<i>Anolis carolinensis</i>	--	23	--	--	22	22.2	Bosque secundario	Jenssen et al. 1998
<i>Anolis carolinensis</i>	31.2	--	---	--	--	--	--	Licht, 1968
<i>Anolis sagrei</i>	--	29.2	--	--	28.9	28.6	Bosque tropical	Lee, 1980
<i>Anolis transversalis</i>	--	27.6	--	--	26	26.3	Bosque tropical	Vitt et al. 2003
<i>Anolis capito</i>	--	28.9	--	--	27.7	27.4	Bosque tropical	Vitt y Zani, 2005
<i>Anolis cybotes</i>	--	30.8	--	--	29.2	29	Bosque tropical	Fobes et al. 1992
<i>Anolis oxylophus</i>	--	27.8	--	--	27.7	26.5	Bosque tropical	Vitt et al. 1995
<i>Anolis fuscoauratus</i>	--	28.7	--	--	27.1	27	Bosque tropical	Vitt et al. 2003
<i>Anolis longitibialis</i>	--	32.2	--	--	--	31.1	matorral desértico	Hertz y Huey, 1981

<i>Anolis cybotes</i>	--	31.6	--	--	--	29.8	Bosque tropical	Hertz y Huey, 1981
<i>Anolis shrevei</i>	--	29.2	--	--	--	22.1	Pastizal de montaña	Hertz y Huey, 1981
<i>Anolis cristatellus</i>	--	26.3	--	--	--	--	Bosque secundario	Hertz, 1992
<i>Anolis gundlachi</i>	--	23.3	--	--	--	--	Bosque secundario	Hertz, 1992
<i>Anolis semilineatus</i>	--	31.5	--	--	--	28.1	Bosque secundario	Hertz, 1979
<i>Anolis olssoni</i>	--	31.9	--	--	--	29.2	Bosque secundario	Hertz, 1979
<i>Anolis cooki</i>	--	32	--	--	--	30.2	Bosque tropical	Hertz, 1976
<i>Anolis cooki</i>	31.6	30.8	--	--	--	--	Desierto	Hertz et al. 1993
<i>Anolis cristatellu</i>	30.9	27.2	--	--	--	--	Bosque tropical	Hertz et al. 1993
<i>Anolis gundlachi</i>	26.1	22.8	--	--	--	--	Bosque tropical	Hertz et al. 1993
<i>Anolis carolinensis</i>	34.6	--	--	--	--	--	--	Deery et al. 2021
<i>Anolis sagrei</i>	35.5	--	--	--	--	--	--	Deery et al. 2021

Tabla 7. Temperaturas corporales promedio (T_c), temperaturas del sustrato (T_s) promedio y temperaturas del aire (T_a) registradas para diferentes especies del género *Anolis* en diferente tipo de vegetación en México.

Especie	General	General	Secas	Lluvias	T_s (°C)	T_a (°C)	Vegetación	Fuente
	T_{sel} (°C)	T_c (°C)	T_c (°C)	T_c (°C)				
<i>Anolis barkeri</i>	--	24.2	--	--	23.6	23.2	Selva perennifolia	Birt et al. 2001
<i>Anolis subocularis</i>	--	31.1	--	--	29.2	29.4	Selva baja caducifolia	Martínez-Grimaldo, 2009
<i>Anolis nebulosus</i>	--	30.2	--	--	28.4	28.2	Selva baja caducifolia	Ramírez-Bautista y Benabib, 2001
<i>Anolis nebulosus</i>	29.8	31	32.1	30.6	29.5	29.2	Selva baja caducifolia	Ascensión-Pérez, 2021
<i>Anolis nebulosus</i>		29.7	--	--	--	--	Selva baja caducifolia	Jenssen, 1970
<i>Anolis nebulosus</i>	34.6	34.2	--	--	33	38.8	Selva baja caducifolia	Woolrich-Piña et al. 2015
<i>Anolis forbesi</i>		28.3	29.6	27.07	26.1	26.5	Matorral rosetófilo	Díaz-Marín, 2016
<i>Anolis allisoni</i>	33.8	33.0	--	--	30.3	29.5	Bosque de manglar	Medina-Fernández, 2016
<i>Anolis uniformis</i>	30.2	28.4	--	--	26.1	26.2	Bosque tropical	Lara-Resendiz et al. 2013
<i>Anolis taylori</i>	--	28.2	--	--	--	28	Selva baja caducifolia	Fitch y Henderson, 1976
<i>Anolis taylori</i>	29.5	28.0	28.1	27.8	26.4	26.3	Selva baja caducifolia	Presente estudio