A photograph of a blue lizard and a green frog on a tree branch. The lizard is perched on the upper part of the branch, looking upwards. The frog is on the lower part of the branch, facing right. The background is a blurred green, suggesting a forest or garden setting.

Tesis de Diploma

*Comunidades de lagartos diurnos del Jardín Botánico de
la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa
Clara, Cuba*

Autor: Marlon Antonio Alfaro

Tutor: Dr. Angel Arias Barreto

2012

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Licenciatura en Biología



Tesis de Diploma

***Comunidades de lagartos diurnos del Jardín Botánico de la
Universidad Central de Las Villas, Villa Clara, Cuba***

Autor: Marlon Antonio Alfaro

Tutor: Dr. Angel Arias Barreto

2012

“...no quiero que lleven flores a mi tumba porque sé que irán a cortarlas a la selva, solo quiero que mi muerte sirva para terminar con la impunidad de asesinos que no han creído que el progreso sin destrucción es posible.”

Francisco Alves Mendes Filho

DEDICATORIA

A mi hijo Arny, por ser mi inspiración en días de dudas y flaquezas, por darme mayores motivos para luchar y alcanzar mis metas.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios por haberme permitido compartir cinco años con profesores e investigadores cubanos de gran prestigio laboral, con quienes crecí no solo en el ámbito profesional, también en otros aspectos necesarios para poder influir positivamente en la sociedad.

A mi familia, por apoyarme incondicionalmente y depositar toda su confianza en mí, factor fundamental en los esfuerzos realizados durante los estudios universitarios.

A la revolución cubana, por hacer de esta isla una nación con grandes logros y oportunidades, cambiando el futuro de muchos jóvenes alrededor del mundo.

A mi tutor, por darme la oportunidad de trabajar a su lado y por enseñarme pacientemente gran parte de sus conocimientos.

A los profesores Angel Quirós, Rafael Armiñana y Dany Domínguez, por manifestar especial interés en mi formación.

A Ana María Suárez, por brindarme todo su apoyo a lo largo de la carrera, convirtiéndose junto a sus padres en un pilar importante en el alcance de este objetivo.

A Maydiel Cañizares, Edenny Barrio y Mariela Romero, por la ayuda otorgada durante la elaboración de la tesis.

RESUMEN

El presente estudio se realizó debido a la falta de conocimiento de los valores de fauna asociados a áreas antrópicas. En el mismo se analiza la distribución temporal y espacial de la densidad de los lagartos diurnos del Jardín Botánico de Villa Clara y el uso de los recursos estructurales disponibles. En esta localidad *Anolis sagrei* presentó la mayor distribución, encontrándose en todos los hábitats, seguida por *Anolis allisoni* y *Anolis equestris*. El comportamiento de sus densidades varió según la especie, destacándose también *A. sagrei* como la más numerosa, seguida por *A. allisoni*, siendo *A. equestris* y *Anolis angusticeps* las más escasas. En base a las observaciones realizadas se detectó que la mayor actividad fue en la etapa de lluvia, influida sobre todo por *A. sagrei*. Los valores más altos de densidad de *A. sagrei*, *A. allisoni* y *A. equestris* se registraron para el Bosque de galería, la laguna y el Área de Ficus. Con respecto al uso de estratos y sustratos, se aprecia una tendencia de *A. sagrei* a un comportamiento generalista; utilizando el suelo, los arbustos, los troncos y las piedras en mayor proporción. Sin embargo, *A. allisoni* usó con mayor frecuencia los arbustos, hojas y ramas. *A. equestris* y *A. angusticeps*, utilizaron exclusivamente el estrato arbóreo, pero la primera además de las ramas, también usó los troncos como sustrato. Sin embargo, el uso de las alturas de percha fue un factor decisivo a la hora de evitar interacciones entre las especies.

ABSTRACT

This study was carried out due to the lack of knowledge of the fauna values associated to antropic areas. In this one, temporary and space distribution of day lizards density of Villa Clara's Botanical Garden is analyzed, being also considered the use of the available structural resources. In this site *Anolis sagrei* show the biggest distribution range, being present in all habitats, followed by *Anolis allisoni* and *Anolis equestris*. The patterns of densities varied according to the species, also standing out *A. sagrei* with the higher numbers, followed by *A. allisoni*, being *A. equestris* and *Anolis angusticeps* the scarcest ones. According to the observations, the biggest activity it was detected in the rain season, and was influenced for *A. sagrei* mainly. The highest densities of *A. sagrei*, *A. allisoni* and *A. equestris* were registered for the gallery forest, the lagoon and the ficus areas. With regard to the use of the strate and substrate, a tendency of *A. sagrei* to behave as generalist specie was appreciated; using the floor, the bushes, the trunks and the stones in more proportion than the rest of the resources. On the other hand, *A. allisoni* used the bushes, leaves and branches more frequently. But, *A. equestris* and *A. angusticeps*, used the arboreal stratum exclusively, on the other hand the first one, besides the branches, also used the trunks as substrate. However, the use of the perch heights was a decisive factor to avoid interactions among the species.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
Estudios relacionados con la ecología de los reptiles.....	4
Trabajos sobre los reptiles realizados en Villa Clara.....	7
Investigaciones sobre reptiles realizados en los jardines botánicos de Cuba.....	7
MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
Área de estudio.....	8
Metodología.....	10
Uso de recursos y condiciones.....	12
Análisis de los datos.....	13
RESULTADOS.....	15
Caracterización de las especies.....	15
Composición y variación de la densidad de los lagartos en el Jardín Botánico.....	16
<i>Composición</i>	16
<i>Variación temporal de la densidad</i>	17
<i>Variación espacial de la densidad</i>	24
Uso de recursos estructurales.....	26
<i>Amplitud y solapamiento de nicho</i>	39
DISCUSIÓN.....	44
Composición y variación de la densidad de los lagartos en el Jardín Botánico.....	44
Uso recursos estructurales, Amplitud y Solapamiento de nicho.....	51
CONCLUSIONES.....	70
RECOMENDACIONES.....	71
BIBLIOGRAFIA.....	72

INTRODUCCIÓN

Durante la evolución de la vida en la tierra una gran variedad de grupos vivientes no lograron conquistar el ambiente terrestre ya que no llegaron a desarrollar características fisiológicas que les permitiera adaptarse a este medio, sin embargo, los reptiles fueron los primeros cordados que alcanzaron independizarse del agua por completo. Tienen una alta conversión metabólica, una alta eficiencia ecológica y un potencial reproductivo muy eficiente, constituyendo un importante eslabón en la cadena trófica (Grant *et al.*, 1994). Además presentan características biológicas y ecológicas, entre las que sobresale una amplia adaptación a los más diversos hábitat, microhábitat y a las condiciones ambientales extremas. Lo que favorece la existencia de una alta diversidad de especies y una alta abundancia prácticamente en cualquier lugar.

La naturaleza poiquilotérmica de éstos les hace muy dependientes de los niveles de insolación como muestran, entre otros resultados, las relaciones lineales marcadas de la riqueza de reptiles con el gradiente latitudinal (Rosenzweig, 1995). La temperatura, humedad y presión son factores importantes en la explicación de la variación espacial y estacional de los reptiles, así como su actividad diaria (Rodríguez y Novo, 1985; Estrada y Novo, 1987).

La reproducción de los reptiles cubanos coincide con la época de lluvia, durante la cual encuentran más alimento y mejores sitios para ubicarse. Los machos atraen a las hembras, fundamentalmente, mediante señales visuales que consisten en elevaciones del cuerpo, erizamiento de crestas, extensiones del pliegue gular y persecuciones hasta conseguir que las hembras sean receptivas a su cortejo. La fertilización es interna y casi todos son ovíparos, solamente unos pocos paren vivas a sus crías, entre estos se encuentra el majá de Santa María (*Epicrates angulifer*).

Estas especies utilizan diversos tipos de sustratos como sitios de posta para asolearse y realizar otras actividades: troncos y ramas de árboles, arbustos, hierbas, rocas y postes de cerca.

En la actualidad, dentro de los vertebrados terrestres, los reptiles ocupan el segundo lugar en número de especies, representados principalmente por los lagartos con 9285 especies (Uetz, 2010).

En Cuba, los reptiles también ocupan el segundo lugar entre los vertebrados con 156 especies y dentro de estos predominan los lagartos con 103 especies (CENBIO, 2009).

La mayoría de los estudios relacionados con la ecología de los de reptiles realizados en Cuba y el mundo se han enfocado en grandes áreas de conservación, por tanto, en sitios más pequeños y afectados por el hombre se desconoce la composición y la densidad de estos.

El Jardín Botánico de Villa Clara es un área que presenta diferentes hábitats con características ideales para el establecimiento de varias especies de lagartos, por lo que conocer la composición y densidad de estos, es muy importante para la evaluación de aspectos medio ambientales y ecológicos; además el resultado de este trabajo podría tenerse en cuenta al momento de tomar una decisión en cuanto a conservación o uso sostenible.

Por otro lado, el Jardín Botánico es un centro de investigación que brinda información, tanto para la población en general, como para personas que realizan trabajos de pre y post grado, constituyendo de este modo, un instrumento muy importante para el desarrollo científico y cultural de la sociedad. Por otra parte, en esta institución se imparten diversas actividades docentes, en muchas de las cuales se hace necesario el conocimiento de los datos que este estudio brinda.

Teniendo en cuenta la falta de conocimiento de los valores de fauna asociados a las áreas antrópicas y en especial en áreas seminaturales, como el Jardín Botánico de Santa Clara, se plantean los siguientes objetivos:

General: Caracterizar las comunidades de lagartos diurnos presentes en el Jardín Botánico de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Específicos:

- Determinar la distribución de los lagartos diurnos en función de los diferentes hábitats del área.
- Caracterizar las variaciones espaciales y temporales de las comunidades y poblaciones de los lagartos diurnos del Jardín Botánico de Villa Clara.
- Evaluar como son utilizados los diferentes recursos por las especies de lagartos diurnos en los distintos hábitats.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Estudios relacionados con la ecología de los reptiles

Nicho ecológico

Las investigaciones relacionadas con la ecología de reptiles toman importancia a partir de la década del 60, enfocándose la mayoría al uso de recursos y a la relación entre algunas de estas especies (Rodríguez, 1995). Un aspecto importante a mencionar es que se definió al nicho ecológico como todas las diferentes maneras en las que un organismo dado se adapta a un ambiente determinado (Pianka, 1982) y además se establecieron cuatro tipos de subnichos, basándose en las ideas descritas por Pianka (1973). El primero fue el subnicho estructural, el cual está referido a la posición exacta que ocupan las especies en el medio; el trófico que relaciona a las especies con el medio en el cual se alimentan; el climático que se refiere a la interacción que se establece entre los individuos y las condiciones ambientales y el temporal que relaciona al individuo con sus periodos de actividad ya sea diaria, mensual, etc.

En Cuba, dentro de los trabajos de corte ecológico relacionados con los reptiles, es el estudio del nicho ecológico el que predomina; se puede encontrar este tipo de análisis en los trabajos de Berovides y Sampedro (1980), Estrada y Novo (1986a y b), Sampedro *et al.* (1982a y b), Martínez *et al.* (1990), Martínez y Fernández (1994), Martínez (1998b), Rodríguez y Martínez (1992).

Estas investigaciones aportaron un gran volumen de información para la herpetología. Por ejemplo, en el trabajo de Berovides y Sampedro (1980) se analizan los recursos estructurales, climáticos, tróficos y temporales para especies de lagartos iguánidos.

La mayoría de estos estudios se han realizado a nivel intrapoblacional (González y Rodríguez, 1982; Estrada y Novo, 1986; Rodríguez y Valderrama, 1986, Rodríguez y Novo, 1985, entre otros). Sin embargo, los estudios de este tipo extendidos a comunidades son muy escasos (Estrada y Novo, 1986b). Ejemplos de trabajos extendidos a nivel de comunidad son los de Arias y Fong (1995), que trabajan la composición y aspectos ecológicos de la comunidad de lagartos de Río

La Mula, Santiago de Cuba, y Fong y Castillo (1997), que realizaron algunas consideraciones preliminares sobre los reptiles de la Reserva Natural de Siboney, Santiago de Cuba.

Subnicho estructural

Entre los trabajos más importantes referidos al nicho estructural se encuentra el de Pianka (1993), en el cual plantea que los lagartos se encuentran utilizando un gran número de hábitats, incluyendo áreas desérticas, praderas, bosques, entre otros; y dentro de estos pueden tener diferentes hábitos dependiendo del tipo de recurso presente y de las características de cada especie. Así, pueden ser arborícolas, subterráneos o vivir sobre la superficie del suelo. Estas diferencias espaciales y temporales limitan la frecuencia de encuentros entre las especies y evitan la competencia interespecífica. La anulación o disminución de la competencia constituye posiblemente la base fundamental de la evolución y de la existencia de diferentes nichos. Según algunos planteamientos de este autor, los lagartos pueden utilizar una mayor o menor diversidad de hábitat en dependencia del lugar.

Otra investigación que por su importancia debería considerarse al realizar un estudio de *Anolis* es el de Schoener (1970), pues describe fenómenos que permiten comprender mejor la ecología de estos lagartos. Este autor expresa que las especies de este género con nichos estructurales similares y condiciones climáticas diferentes tienen más relación en cuanto al tamaño del cuerpo cuando estas son abundantes que en islas donde son más escasas. También señala que las especies simpátricas con diferente exposición al sol, prefieren las perchas más sombreadas durante el mediodía, lo cual puede originar un mal uso de la vegetación por parte de los lagartos.

De manera general los requerimientos de hábitat de casi todas las especies de reptiles de las Antillas se encuentran definidos por Schwartz y Henderson (1991).

Al respecto, Arias (2009) plantea que estos requerimientos parten de las observaciones directas de los herpetólogos y que los trabajos cuantitativos para llegar a estos resultados son muy pocos.

Estrada y Novo (1986a) describen la metodología para trabajar este subnicho, lo cual fue un fundamento importante a tomar en cuenta en investigaciones futuras.

Según plantea Pianka (1989), la composición de la fauna de lagartos está profundamente influenciada por la estructura de la vegetación.

Rodríguez y Valderrama (1986) estudiaron algunos aspectos del subnicho estructural y climático de *Anolis lucius*. Otro estudio relacionado con el tema es el de Perera (1985) que trabajó en Cayo Largo del Sur con la especie *Cyclura nubila*, donde se analizaron la densidad, la actividad y las características de los refugios.

En todo el Archipiélago Sabana–Camagüey se han realizado varios estudios relacionados con los lagartos y hasta el 2009 Cayo Coco era el cayo que con mayor profundidad se había estudiado, pues cuenta con la descripción de la distribución vertical y por formaciones vegetales de las comunidades de reptiles que lo habitan (Estrada, 1993 y Martínez, 1998a) y con estudios autoecológicos sobre *Anolis jubar cocoensis* (Socarrás, 1994). Sin embargo, Arias (2009) realizó un estudio más detallado en Cayo Santa María que lo convirtió en el cayo con la información más completa desde el punto de vista de estos reptiles.

En La Habana (Martínez, 1995) y Santiago de Cuba (Castillo y León, 1996) han realizado estudios analizando la partición del subnicho estructural de la comunidad de saurios de la ciudad y comparándola con comunidades de bosques naturales.

Solapamiento del nicho

Svardson (1949), al igual que Lack (1946, 1971), estudió la distribución de los recursos en comunidades de aves. Este autor planteó que la respuesta de los competidores a una reducción en la disponibilidad del recurso, debe basarse en la diferencia en el uso de dicho recurso. Muchos de los ecólogos que han estudiado la distribución de recursos en sistemas naturales, han asumido el solapamiento en la utilización de recursos como punto de estimación de la intensidad de la competencia (Dunham, 1983).

Varias técnicas han sido propuestas para estimar la amplitud y solapamiento del nicho (MacArthur y Levins, 1968; Schoener, 1968; Pianka, 1969, 1970, 1973, 1975, 1976). Schoener (1968, 1974a) empleó algunas de estas técnicas para estimar la intensidad de la competencia interespecífica en comunidades de lagartos.

Actualmente, la mayoría de los que estudian la utilización del recurso toman en consideración las distribuciones de frecuencia como un aspecto más para caracterizar el nicho. Esta analogía ha permitido investigar cómo dos o más especies similares pueden estar utilizando el mismo recurso y aun así coexistir (Dunham, 1983). El número de especies que pueden coexistir dentro de una comunidad determinada compitiendo entre ellas ha sido analizado por Dunham (1980), Schoener (1974a) y Pianka (1976).

Trabajos sobre los reptiles realizados en Villa Clara

En Villa Clara se han realizado estudios importantes sobre los reptiles, entre ellos se encuentra el de Arias (1997), que trabajó en Cayo Santa María, analizando la abundancia y diversidad de los lagartos de una comunidad, al mismo tiempo que estudió la partición de recursos entre las especies.

Otro estudio importante en esta provincia es el de Arias (2009), en el cual planteó que el desarrollo y la complejidad de la vegetación son los parámetros que con mayor certeza explican las diferencias en cuanto a composición de especies de las comunidades de reptiles entre las diferentes formaciones vegetales de Cayo Santa María. Este autor también concluye que el hábitat y el año de muestreo son los factores que mayor influencia mostraron en las poblaciones de lagartos diurnos de ese lugar.

Investigaciones sobre reptiles realizados en los jardines botánicos de Cuba

Los estudios sobre nicho ecológico de lagartos realizados en los jardines botánicos de Cuba son muy escasos. Entre los más importantes se encuentra el de Rodríguez Schettino (2010), en el cual analiza la dieta *Anolis homolechis* en el Jardín Botánico Nacional de Cuba. En este trabajo, la autora expresa que los machos consumieron menor cantidad y tipos de presas que las hembras. También plantea que los machos ingirieron hormigas en mayor proporción y las hembras prefirieron las termitas, posiblemente los lagartos son oportunistas en su dieta y ambos grupos son abundantes en todos los ecosistemas. Es importante señalar que esta investigación es una de las pocas en las que las hembras superan a los machos en la diversidad de presas y proporción de las mismas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio fue realizado en el Jardín Botánico de Villa Clara, ubicado en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (Fig. 1).

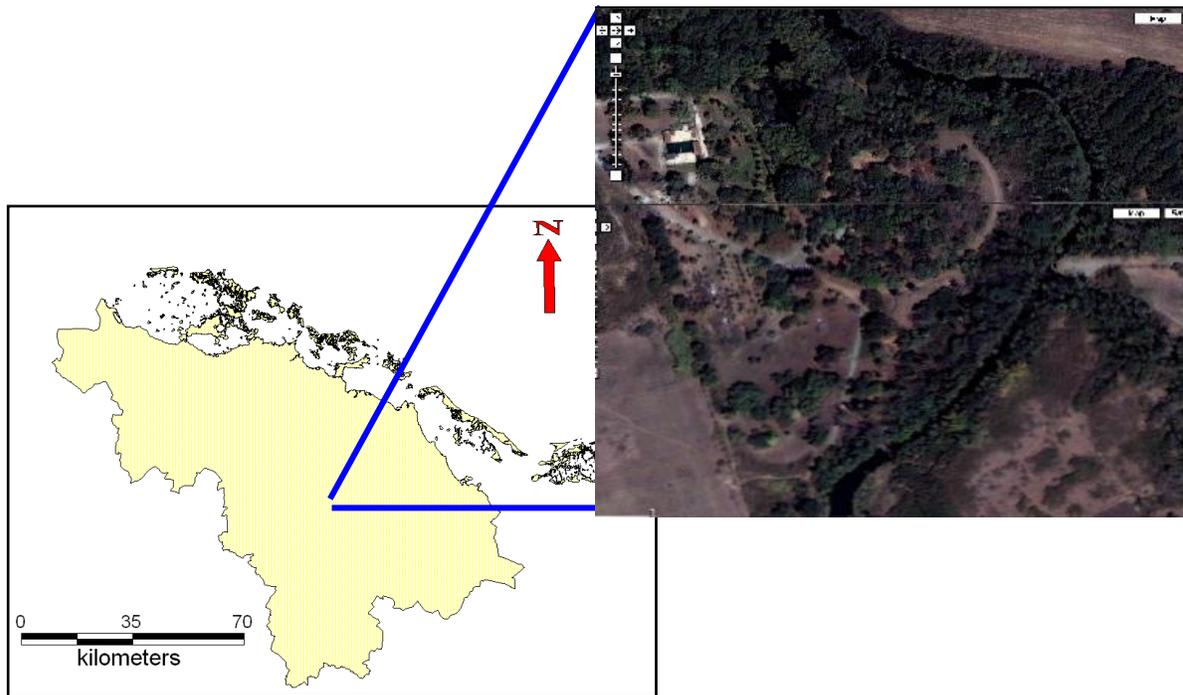


Figura 1. Ubicación del Jardín Botánico de Santa Clara.

Los siete hábitats seleccionados fueron:

Área de Las Umbrófilas: Se encuentra muy cercana a las instalaciones del Jardín Botánico. Se caracteriza por presentar plantas de pequeño tamaño, con porte similar a arbustos, por ejemplo, algunos helechos arborescentes y algunas más pequeñas utilizadas generalmente en los jardines de las casas, aunque existen unos pocos árboles con gran altura. Estas plantas están rodeadas por pequeñas barreras de piedras. Este lugar la mayoría del tiempo se encuentra húmedo porque es regado diariamente. Es importante mencionar que todas estas áreas son transitadas con frecuencia por personas que visitan el Jardín.

Área del Arboretum: Se encuentra ubicada entre las instalaciones del Jardín Botánico y el Bosque de galería. Presenta un conjunto de plantas de gran tamaño,

tanto nativas como foráneas, separadas por una distancia de entre 5 y 15m aproximadamente. El suelo en su mayoría esta cubierto por hierbas y hojarasca.

Bosque de galería: Se encuentra entre el Arboretum y el Río Ochoa, presenta una vegetación compuesta por árboles de gran tamaño y arbustos. El suelo esta cubierto por hierbas, hojarasca, árboles caídos y hojas de palmas. Es un área sombreada con abundante humedad ya que los árboles evitan que los rayos solares incidan directamente.

Área de Ficus: Se encuentra ubicado al sur del Área de Cuabal. Este hábitat se caracteriza por la presencia de diferentes especies del género *Ficus*, las cuales presentan muchas ramas con hojas grandes que brindan sombra, y en el suelo existe abundante hojarasca. Este lugar es muy frecuentado por animales domésticos como vacas, caballos, etc.



Figura 2. Diferentes hábitats muestreados en el Jardín Botánico de la UCLV. **A.** Área de Las Umbrófilas, **B.** Área del Arboretum, **C.** Bosque de galería, **D.** Área de Ficus, **E.** Área de Frutales, **F.** Cuabal, y **G.** Área de La Laguna.

Área de Frutales: Se encuentra entre el Área de Ficus, el Cuabal y la carretera de entrada al Jardín Botánico. Se caracteriza por presentar plantas frutales, mayormente cítricos con porte arbustivo. Estas plantas están alejadas una con respecto a la otra. Por otro lado, el suelo se encuentra cubierto de hierbas y pastos. Es muy transitada por animales y en ocasiones por personas.

Cuabal: Se encuentra ubicado entre las instalaciones del Jardín Botánico y el Área de Ficus. Este hábitat es una representación del Cuabal existente en los alrededores del Reparto José Martí, del municipio de Santa Clara, por tanto esta formado por diferentes especies de plantas xerofíticas, entre ellas algunos arbustos. También se observan abundantes piedras sobre el suelo, que junto con otras características del lugar hacen que a pesar de ser pequeño brinde las condiciones para que algunos lagartos puedan vivir en ella y por tanto ser uno de nuestras áreas de estudio.

Área de La Laguna: Se encuentra ubicada al norte del Jardín Botánico y se caracteriza por presentar plantas acuáticas de la Familia Nymphaeaceae y un entorno muy húmedo, con árboles de gran tamaño, aunque también se observan plantas pequeñas de las familias Zygiberaceae, Musaceae y Cannaceae, así como pequeños muros de piedras que acondicionan el lugar. Algunas de las plantas de este hábitat presentan muchas raíces de tamaño apreciable. A orillas de la laguna también se observa abundante hierba.

Metodología

El estudio se realizó entre los meses de julio de 2011 y febrero de 2012, con una frecuencia quincenal en dos días consecutivos. Estos muestreos se llevaron a cabo en el horario comprendido de 9:00 a.m. a 5:00 p.m.

El método utilizado, para cinco de los siete hábitats fue el de parcelas. Para esto se establecieron en cada hábitat parcelas de 8x8 m (Blanco, 2002). Las mismas se ubicaron seleccionando un punto inicial al azar y luego las restantes se establecieron separadas a una distancia prefijada según las características del hábitat tratando de garantizar que las mismas se encontraran lo más dispersas posible. Las esquinas de las parcelas fueron marcadas con cintas de colores para una mayor visibilidad y localización de las mismas.

Con el objetivo facilitar los muestreos y evitar el doble conteo de individuos, se colocó una marca en el punto medio de uno de los lados de las parcelas y en el punto medio del lado paralelo a éste. Luego el observador recorrió la primera

mitad de la parcela abarcando dos metros a cada lado. Posteriormente se recorrió la otra mitad aplicando el mismo procedimiento.

Para el Área del Arboretum se ubicaron seis parcelas a una distancia de 40 m, considerando el ancho del hábitat, y a 100 m según el largo. En el Bosque de galería se ubicó el mismo número de muestras que en el anterior, pero como este hábitat forma una franja delgada y alargada paralela al Río Ochoa, las parcelas quedaron dispuestas solamente en dirección longitudinal a una distancia de 40 m entre estas.

En el hábitat relacionado al Área de La Laguna se siguió el mismo patrón del Bosque de galería, pero en este caso las muestras se ubicaron alrededor de la laguna.

Tanto para el caso del Área de Frutales como para el Área de Ficus, debido a su pequeña superficie, solo se establecieron cuatro parcelas separadas a una distancia de 40m entre sí, en todas las direcciones.

En el Área de Las Umbrófilas y en el Cuabal, por ser áreas muy pequeñas no se marcaron parcelas sino que se realizaron recorridos en todo el hábitat, y se tomó la misma información formulada para las restantes áreas (Anexo 2).

Todas las unidades de muestreo fueron recorridas en un periodo de tiempo de 10 minutos aproximadamente, incluyendo el Área de Las Umbrófilas y en el Cuabal.

Se elaboró una planilla para la toma de datos durante las observaciones (Anexo 1). En caso de duda en la identificación de algún individuo estos fueron capturados a mano, y si a simple vista no se lograba determinar su especie se utilizó una lupa para observar minuciosamente aquellas características que fueran exclusivamente de la especie.

Por otra parte las especies no identificadas en el campo fueron colectadas y conservadas en alcohol al 75% y llevadas al Centro de Estudios y Servicios Ambientales para ser identificadas por un especialista.

Cada una de las parcelas en cada área fue muestreada en horarios diferentes, es decir, que si un día se empezó por la parcela A1, el siguiente día de muestreo, la

primera parcela a muestrear fue cualquiera de las cinco restantes y así sucesivamente. En el caso de los hábitats también se tuvo en cuenta la variación del horario en que se realizaron las observaciones según los días de muestreo, lo cual permitió asegurar que tanto en las áreas de estudio como en las parcelas que se marcaron los conteos fueran en diferentes momentos del día.

Para llevar a cabo el análisis de la distribución de especies e individuos por parcelas se realizaron conteos en dos días consecutivos y se tomaron los datos del día en que el valor fue mayor, basándose en el hecho de que estas especies son territoriales, por tanto, aunque el número de especies e individuos varíe en los diferentes días, en realidad el que indica la distribución y densidad de las especies es el mayor. La información de cada hábitat se obtuvo al sumar los datos de las parcelas que se marcaron en la misma.

Con el fin de determinar las variaciones en las densidades de lagartos tanto en el espacio como en el tiempo, se realizaron comparaciones entre la etapa de lluvia y de sequía, mediante el cálculo del promedio para cada una a partir de los valores registrados quincenalmente.

Uso de recursos y condiciones

Para describir la forma en que los lagartos utilizan los recursos estructurales, se tuvieron en cuenta las siguientes variables: el estrato, sustrato, altura y diámetro de las perchas (Rand, 1964; Silva y Berovides, 1982; Estrada y Novo, 1986b; Berovides *et al.*, 1988).

El estrato se dividió en varios estados: árbol, arbusto, hierba y suelo. Se consideró como árboles las plantas que tuvieran un diámetro mayor de tres centímetros a la altura del pecho, a excepción de las que sean multitruncos.

En el sustrato se seleccionaron cinco estados: tronco, rama, hoja, hojarasca y piedra. La altura de las perchas se midió con una cinta métrica graduada en centímetros, tomándose desde el lugar exacto donde fue observado el ejemplar hasta la superficie del suelo. En los casos en que no fue posible hacer las mediciones, la altura se estimó por el observador, y para medir el diámetro de las perchas se usó una regla graduada en centímetros.

Análisis de los datos

El primer paso en este acápite fue determinar mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov (Sokal & Rohlf 1979) si las pruebas a utilizar serían paramétricas o no paramétricas.

Posteriormente se aplicó la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney para saber si existían diferencias significativas en la densidad de lagartos entre la etapa de lluvia y de sequía en los diferentes hábitats. También se aplicó el Test de Student (t) para comparar las densidades de las especies entre los hábitats.

En el análisis de la utilización de los recursos se aplicó la prueba de χ^2 para determinar si existían diferencias significativas entre las especies y los hábitats, utilizando como grado de significación el 5%.

Se realizó el cálculo de la amplitud de nicho según la fórmula de Levins (1968) y el solapamiento de nicho de las especies según la fórmula de Renkonen en 1938, conocida como índice de solapamiento de Schoener al ser usada por este en 1970 (Krebs, 1999).

Amplitud de Nicho:

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

Donde: **B** es la medida de Levins de Amplitud de Nicho.

p_j es el número de individuos de la especie encontrados utilizando el estado de recurso j .

Solapamiento de Nicho:

$$P_{jk} = \left[\sum_{i=1}^n (\text{mínimo } p_{ij}, p_{ik}) \right] * 100$$

Donde: P_{jk} es la medida del solapamiento de nicho de Schoener entre las especies j y la especie k .

p_{ij} es la proporción del recurso i con respecto al total de recursos utilizados por la especie j .

p_{ik} es la proporción del recurso i con respecto al total de recursos utilizados por la especie k .

n es el número total de estados del recurso.

RESULTADOS

En el Jardín Botánico de Villa Clara se encontraron cuatro especies de lagartos diurnos, pertenecientes al orden Squamata, suborden Sauria y familia Polychrotidae. Estas fueron *Anolis sagrei*, *Anolis allisoni*, *Anolis equestris* y *Anolis angusticeps*.

Caracterización de las especies.

Anolis sagrei Cocteau

En los machos el tamaño puede llegar a ser hasta de 70 mm y en las hembras hasta de 46 mm (Schwartz y Henderson, 1991). La coloración que caracteriza esta especie va desde carmelita oscuro a carmelita amarillento (Anexo 3), el saco gular es rojo intenso con escamas negras. Las hembras presentan un claro patrón de rombos en el dorso y una línea dorsal amarillenta. Tienen la cola comprimida lateralmente y a veces presentan cresta. El hocico es alargado, son heliotérmicos y ocupan una gran variedad de hábitat (generalistas). Resultan abundantes en construcciones humanas, patios, áreas cubiertas por hierbas, así como en aquellas donde la vegetación alcanza gran altura. Al parecer las condiciones del tiempo no afectan mucho su actividad, ya que se observan en las diferentes áreas tanto en días soleados como aquellos en los que el sol incide menos. Tanto los machos como las hembras defienden su territorio, a veces en pareja o individual. Se encuentra distribuida en Cuba, Jamaica, El Salvador, México, Belice y las Bahamas.

Anolis allisoni Barbour

El tamaño en los machos es de 75 mm y 63 mm en hembras (Schwartz y Henderson, 1991). La coloración característica en los machos es azul celeste, más marcada en la región de la cabeza, que puede extenderse hasta la mitad del torso y el resto del cuerpo es verde brillante (Anexo 4), y en las hembras el cuerpo es totalmente verde. Estos individuos presentan una abertura auricular alargada, formando una depresión longitudinal, patrón morfológico de gran importancia taxonómica ya que en el caso de las hembras es el que las diferencia de *Anolis*

porcatus, el cual tiene la abertura auricular redonda. Son mesofílicos y se encuentra en los patios de las casas, jardines, lugares cubiertos por hierbas, en tallos de palmas y otros árboles ya sean de gran tamaño o más pequeños. Además en muchas ocasiones se observan en algunas Musáceas y Cannáceas, generalmente en aquellas que están expuestas al sol.

Anolis equestris

Su tamaño es muy grande dentro de los Anolis, los machos miden hasta 188 mm y las hembras 170 mm. No presenta dimorfismo sexual, posee una coloración verde y un casco prominente (Anexo 5). Además el cuerpo y la cola están comprimidos lateralmente. La cola presenta bandas transversales. Es mesofílico, a veces xerifílico. Se encuentra asociado a vegetación de gran tamaño, en donde la mayor parte del tiempo habita en la copa de los árboles, solamente baja en horas en las que el sol es muy fuerte, muy pocas veces se observa en árboles pequeños y en áreas abiertas. Se alimenta de frutas, insectos, aves, etc.

Anolis angusticeps Hallowell

El tamaño en los machos es de 53 mm y de 47 mm en las hembras (Schwartz y Henderson, 1991). La coloración es variada desde gris hasta carmelita oscuro. El hocico es corto y la cabeza un poco redondeada. El pañuelo es de color melocotón (Anexo 6). Es una especie mesofílica. Le agradan los lugares cálidos, en donde el sol incide totalmente, cañaverales, cafetales, troncos de palmas, Cocoloba y Terminalia. Además prefieren mantenerse en las ramas delgadas y su alimento lo constituyen mayormente los dípteros.

Composición y variación de la densidad de los lagartos en el Jardín Botánico

Composición

Como resultado de los muestreos realizados se observó que, *A. sagrei* se encontró en los siete hábitats seleccionados, siendo la de mayor distribución. Por otra parte, *A. allisoni* y *A. equestris* se detectaron en seis de ellos; ausentándose en el hábitat correspondiente al Área de Ficus y de Cuabal, respectivamente. Por

último, *A. angusticeps* resultó la más restringida, solamente fue observada en el área de los ficus (Tabla 1).

Tabla 1: Distribución de los lagartos diurnos en los diferentes hábitats del Jardín Botánico de Villa Clara. 1. Área de Las Umbrófilas, 2. Área del Arboretum, 3. Bosque de galería, 4. Área de Ficus, 5. Área de Frutales, 6. Cuabal y 7. Área de La Laguna.

Especies/hábitat	1	2	3	4	5	6	7
<i>A. sagrei</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>A. allisoni</i>	x	x	x		x	x	x
<i>A. equestris</i>	x	x	x	x	x		x
<i>A. angusticeps</i>				x			
Total	3	3	3	3	3	2	3

En cuanto al número de especies presentes por hábitat vemos que en casi todos se presentaron tres especies, a excepción del Cuabal donde solo se detectaron dos (Tabla 1), coincidiendo en la composición seis de los hábitats.

Variación temporal de la densidad

El comportamiento de la densidad de los lagartos del jardín botánico varió según la especie, destacándose como la más numerosa *A. sagrei*, seguida por *A. allisoni*, siendo *A. equestris* y *A. angusticeps* las más escasas (Fig. 3).

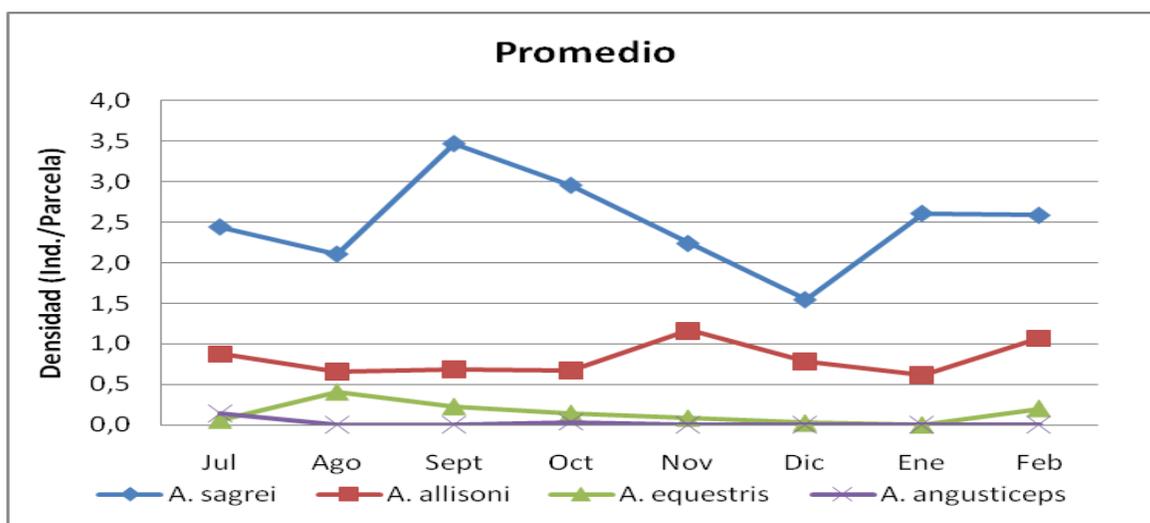


Figura 3: Comportamiento de la densidad de los lagartos diurnos en el Jardín Botánico durante los meses de muestreo.

El valor de la densidad total de lagartos fue mayor en la etapa de lluvia, influido sobre todo por los altos valores registrados de *A. sagrei* (Fig. 3). *A. equestris* también mostró un comportamiento similar a la anterior aunque las observaciones

no fueron tan elevadas como las de *A. sagrei*. Con respecto a *A. allisoni*, los muestreos revelaron una mayor densidad en los meses de seca.

Los muestreos evidenciaron dos incrementos para todas las especies, variando el momento entre ellas, a excepción de *A. angusticeps* que a partir del primer mes de muestreo no vuelve a ser detectada (Fig. 3).

La especie que presentó los cambios más bruscos durante los muestreos fue *A. sagrei*, observándose el mayor número de individuos en septiembre y el menor en diciembre. *Anolis allisoni* fue más estable, sin embargo en noviembre y febrero tuvo una representación mayor.

Por otra parte, la densidad de *A. equestris* estuvo representada la mayoría de los meses por un individuo, no obstante en agosto se observó un incremento y estuvo ausente en los conteos de diciembre y enero.

El comportamiento de la densidad en cada hábitat por separado varió durante este estudio; coincidiendo, en algunos casos, con la obtenida en la gráfica general; sin embargo, en ocasiones puntuales, hubo diferencias en los patrones de variación.

En el Área de Las Umbrófilas, *A. sagrei* ocupó el mismo lugar en las observaciones que en el análisis general, pero *A. equestris* pasó a ser el segundo más numeroso, seguido de *A. Allisoni* que fue el menos detectado (Fig. 4).

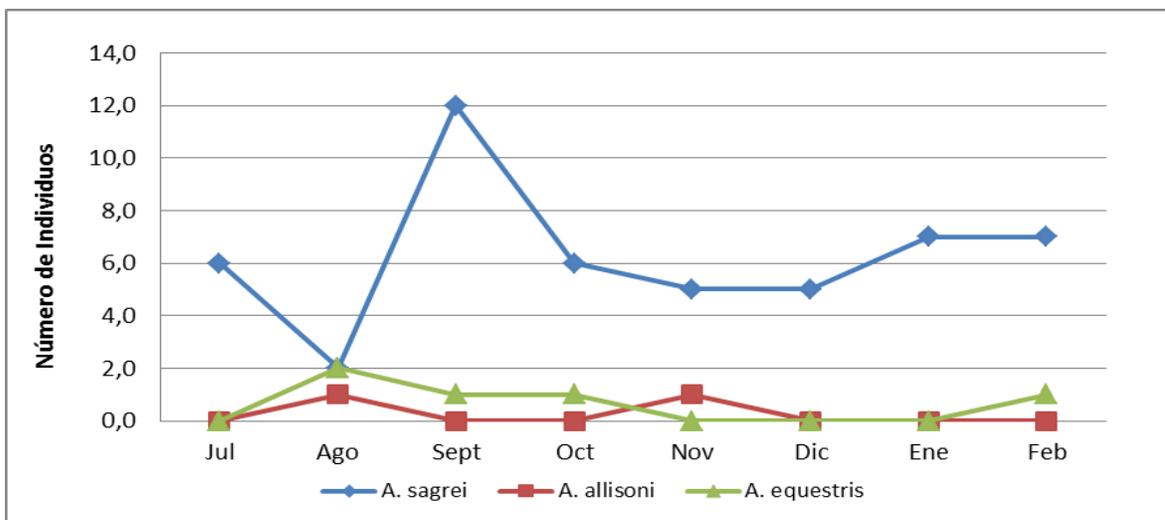


Figura 4: Comportamiento del número de individuos por especie de lagartos en el área de umbrófilas durante los meses de muestreo.

A pesar del notable decrecimiento del número de individuos de *A. sagrei* en el mes de agosto, esta fue ligeramente superior en la etapa de lluvia (Fig. 4), resultado que coincide con el comportamiento descrito en la gráfica general. En la etapa invernal la curva registra una mayor estabilidad, observándose muy poco el efecto del frente frío ocurrido a finales de diciembre.

Sin embargo, en la curva de *Anolis allisoni* se observa un equilibrio entre las dos etapas, pues presenta un ascenso en agosto y otro en noviembre, aunque de forma general en este hábitat la especie fue muy escasa.

Por otra parte, *A. equestris* fue mayor en la etapa de lluvia al igual que *A. sagrei*, lo cual se puede constatar al observar la disminución de la curva a medida que pasaron los meses de estudio, no detectándose la especie entre los meses de noviembre y enero, reapareciendo en febrero.

Aunque las diferencias de densidades entre las especies en el área del arboretum fueron muy discretas, *A. sagrei* registra los mayores valores, seguido por *A. equestris* y *A. allisoni* (Fig. 5).

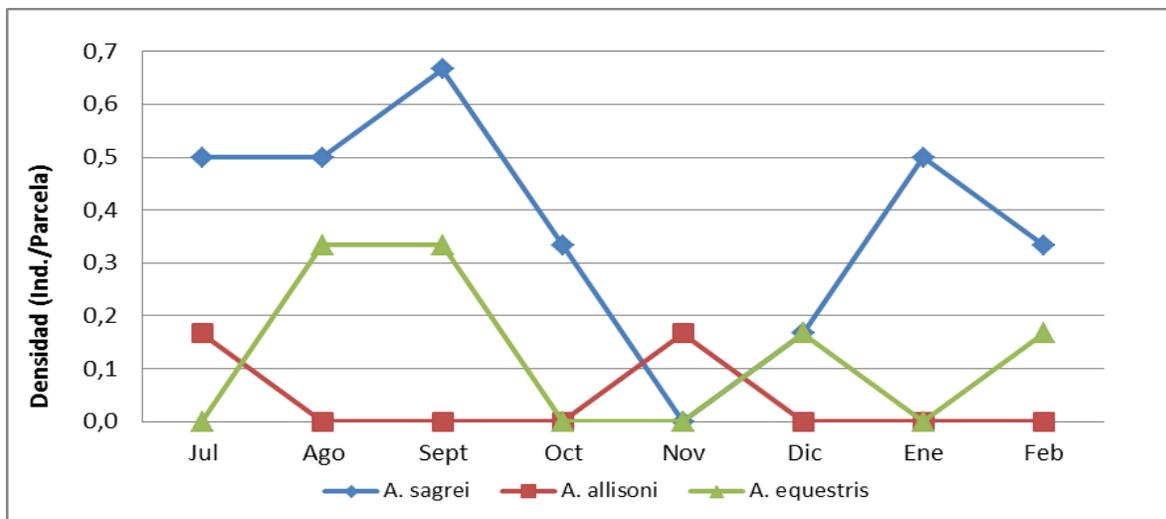


Figura 5. Comportamiento de las densidades de lagartos en el área del arboretum durante los meses de muestreo.

Al analizar el comportamiento de la densidad de *A. sagrei* en los períodos de lluvia y de sequía, se aprecia los mayores valores en la primera de estas (Fig. 5), pero al realizar una comparación entre ambas épocas se encontró que no existen diferencias de significación ($U=12,00000$; $Z=0,960769$; $p=0,295271$).

La densidad en este hábitat fue muy baja, en muchos conteos no se observaron individuos, sobre todo en los meses de noviembre y diciembre, registrándose el mayor incremento en septiembre, seguido por enero.

La densidad de *A. allisoni* no presentó diferencias significativas entre las etapas de lluvia y de sequía ($U=18,00000$; $Z=0,000000$; $p=1,000000$). Esta especie únicamente se observó en dos conteos, un individuo en julio y el otro en noviembre (Fig. 5).

Aunque la curva de *A. equestris* presenta mayores valores en la etapa de lluvia (agosto y septiembre), tampoco mostró diferencias significativas con respecto a la de sequía ($U=11,50000$; $Z=1040833$ $p=0,210963$).

En el Bosque de galería la especie que más se observó fue *A. sagrei*, pero el segundo lugar fue compartido entre *A. allisoni* y *A. equestris*, pues presentaron iguales densidades (Fig. 6).

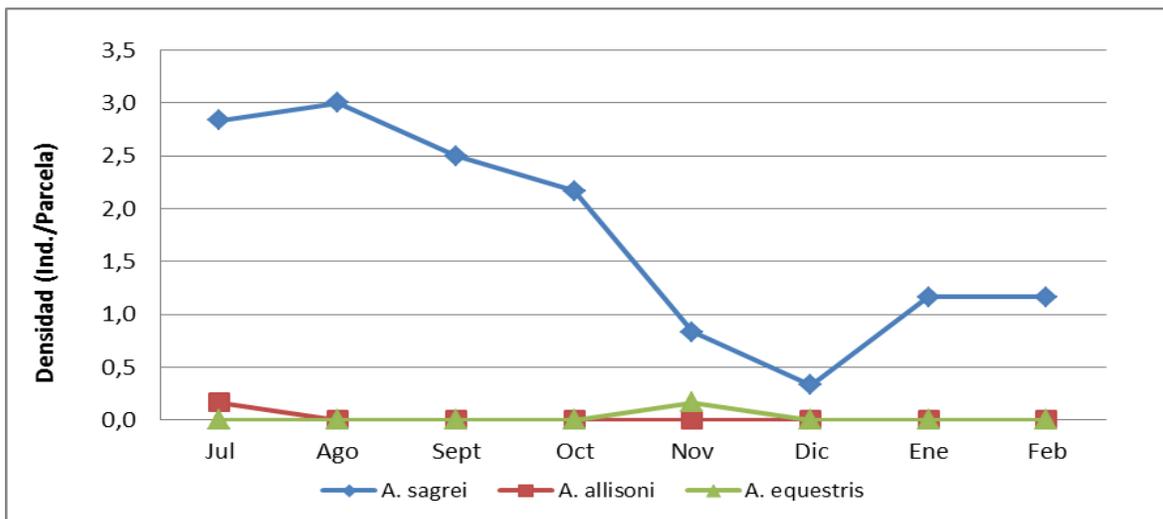


Figura 6. Comportamiento de las densidades de lagartos en el Bosque de galería durante los meses de muestreo.

La curva de *A. sagrei* refleja una densidad mayor en la etapa lluviosa, lo cual se corroboró en el análisis estadístico ($U=0,00000$; $Z=2,882307$; $p=0,003885$), detectándose diferencias de significación entre las dos etapas. A partir del mes de agosto, la densidad de la especie comienza a descender, registrándose una caída brusca entre los meses de octubre y noviembre.

En este hábitat solo se observó un individuo de *A. allisoni* y uno de *A. equestris*, el de la primera especie en julio y el de la segunda en noviembre.

En el Área de Ficus *Anolis sagrei* también fue la que más se encontró, seguido por *A. angusticeps* y por último *A. equestris* (Fig. 7).

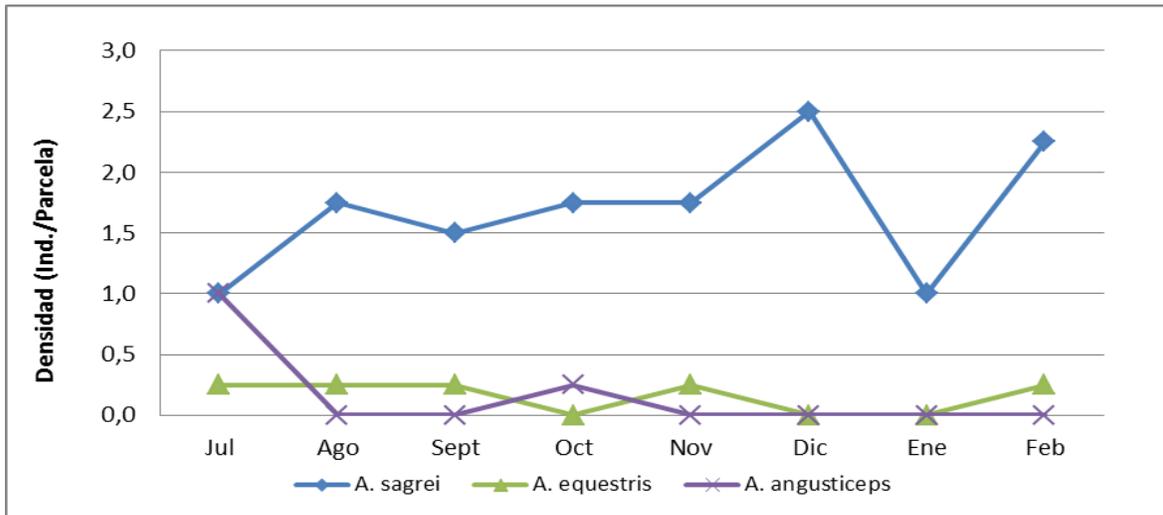


Figura 7. Comportamiento de las densidades de lagartos en el área de los ficus durante los meses de muestreo.

No obstante, a que la densidad de *A. sagrei* registra los valores más elevados en la etapa de sequía, al realizar el análisis estadístico no se encontraron diferencias de significación ($U=6,000000$; $Z=0,577350$; $p=0,558986$). Al representar la curva, esta se incrementa a medida que pasan los meses (Fig. 7), con marcadas pronunciaciones en septiembre y diciembre, pero en enero presentó un destacado descenso.

Anolis equestris parece presentar mayor densidad en la etapa de lluvia, no obstante, al realizar las comparaciones estadísticas, no se hallaron diferencias significativas ($U=7,500000$; $Z=0,144338$; $p=0,850107$). El número de individuos se mantuvo bastante estable durante los muestreos, a excepción de octubre, diciembre y enero donde no se detectaron individuos.

En el área de las frutales *Anolis sagrei* también constituyó la especie más abundante, seguido por *A. allisoni* y *A. equestris* (Fig. 8). Pero, a diferencia de los hábitats anteriores, la mayor densidad de *A. sagrei* se observó en el mes de octubre. No se registró diferencias significativas ($U=5,500000$; $Z=0,721688$;

p=0,404657) entre las épocas de lluvia y seca para este hábitat. Además, se evidenció un descenso en diciembre.

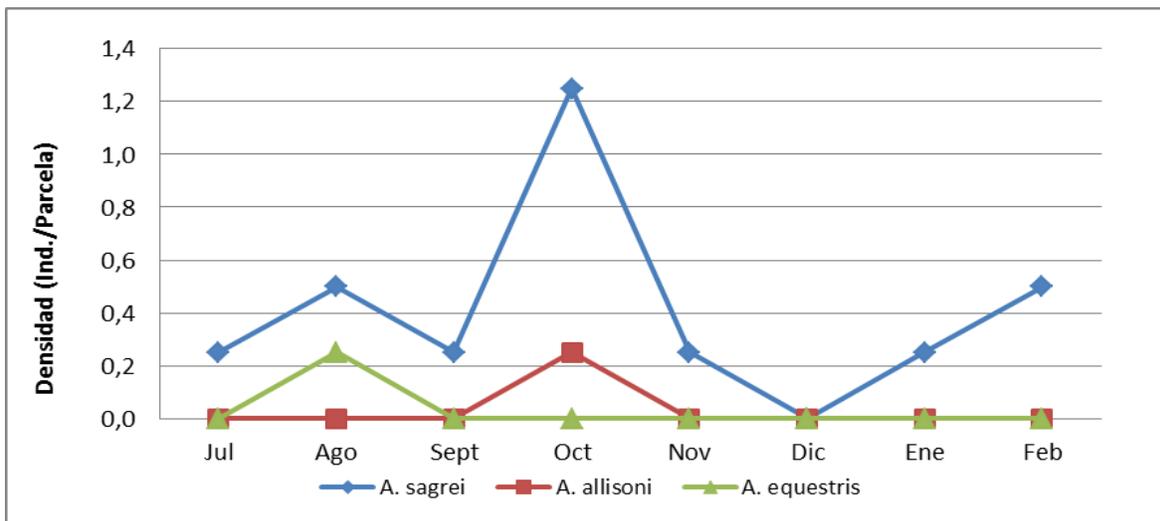


Figura 8. Comportamiento de las densidades de lagartos en el área de las frutales durante los meses de muestreo.

La curva de *A. allisoni* indica que la densidad es mayor en la etapa lluviosa, al registrarse la especie solo en el mes de octubre, sin embargo no se encontraron diferencias de significación ($U=6,000000$; $Z=0,577350$; $p=0,317311$).

Con respecto a *A. equestris* sucede algo similar a la anterior, aunque en este caso solo se registró en el mes de agosto, aunque tampoco evidenció diferencias significativas ($U=6,000000$; $Z=0,577350$; $p=0,317311$).

En el Cuabal la especie que más se encontró fue *A. sagrei*, aunque seguido muy de cerca por *A. allisoni* (Fig. 9). La primera de estas presentó un mayor número de individuos en la etapa de lluvia y la segunda en la de seca.

En este hábitat, el mayor pico se corresponde con el mes de octubre, lo que coincide con las plantas frutales y difiere del resto. Aunque también se registra un aumento considerable para el mes de enero.

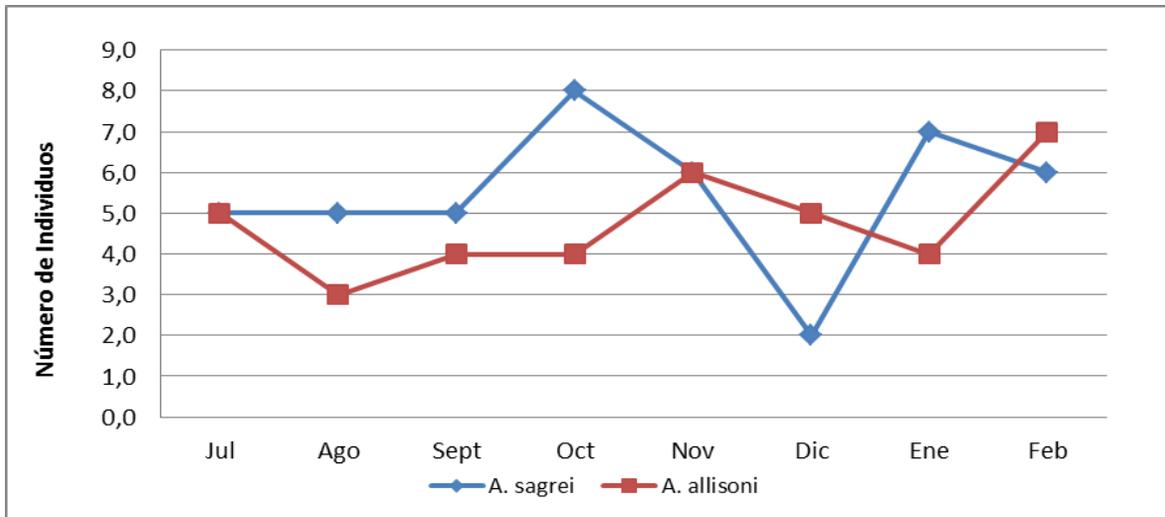


Figura 9. Comportamiento del número de individuos por especie de lagartos en el Cuabal durante los meses de muestreo.

El número de individuos de *A. allisoni* fue mayor en la etapa de sequía. Los picos de la curva en esta especie son menos bruscos y en diferentes meses que las de *A. sagrei*. El incremento más marcado se observa en febrero y el menor en agosto.

En el Área de La Laguna *A. sagrei* resultó la especie de mayor densidad, seguido por *A. allisoni* y *A. equestris* (Fig. 10). *A. sagrei*, muestra una tendencia a ser más numeroso en la etapa de lluvia, siendo el máximo en septiembre y el mínimo en febrero. No obstante, el análisis estadístico no mostró diferencias significativas ($U=12,00000$; $Z=0,960769$; $p=0,334121$).

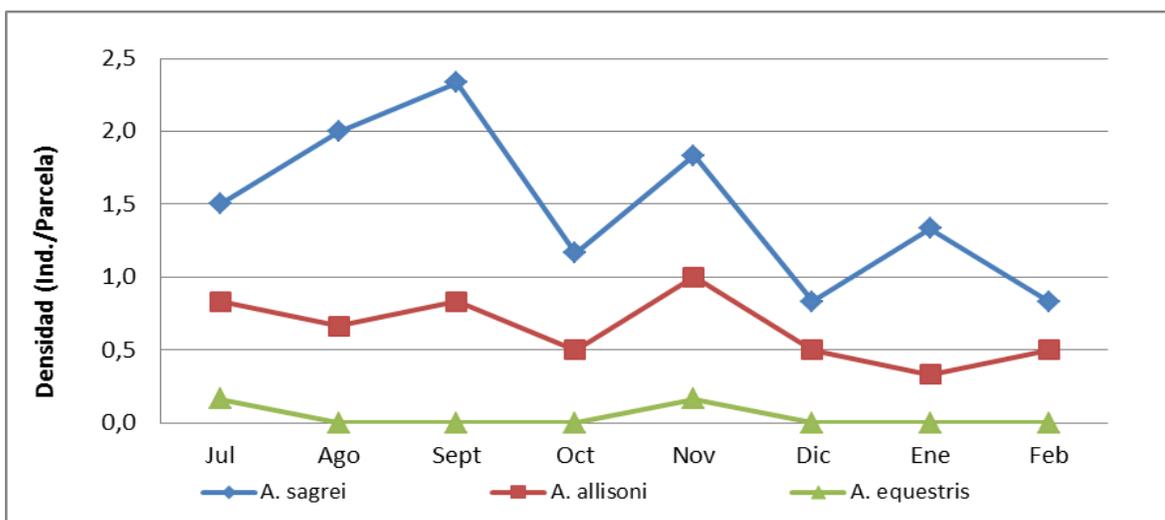


Figura 10. Comportamiento de las densidades de lagartos en el Área de La Laguna durante los meses de muestreo.

Por otro lado, la densidad de *A. allisoni* tiende a ser más elevada en la etapa lluviosa, sin embargo, la comparación estadística no muestra diferencias significativas ($U=17,00000$; $Z=-0,160128$; $p=0,857977$). Durante el estudio su densidad se comportó estable, observándose el incremento mayor en noviembre y el menor en enero (Fig. 10).

La densidad de *A. equestris* no difiere entre ambas etapas, y no existen diferencias significativas ($U=18,00000$; $Z= 0,000000$; $p=1,000000$). Los incrementos se observaron en julio y noviembre, y en el resto de los meses no fueron registrados individuos durante los muestreos.

Variación espacial de la densidad

Para el análisis de las diferencias de la densidad por especie entre los hábitat solo se consideraron cinco hábitats correspondientes al Área del Arboretum, Bosque de galería, Área de Ficus, Área de Frutales y Área de La Laguna. El Cuabal y el Área de Las Umbrófilas fueron excluidos debido a que no contaban con muestras espaciales que permitieran realizar comparaciones con los demás.

Al analizar el comportamiento de las densidades entre los cinco hábitats; se obtuvo que *A. sagrei* mostró los mayores valores de densidad para el Bosque de galería, seguido por el Área de Ficus y el Área de La Laguna (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados de las pruebas de comparación de medias de las densidades de *A. sagrei* entre cinco de los hábitats muestreados. En rojo y subrayado comparaciones significativas ($p < 0,05$).

Anolis sagrei	N	N	Media Grupo 1	Media Grupo 2	Std.Dev. Grupo 1	Std.Dev. Grupo 2	t-value	df	p
Arboretum vs. Galería	6	6	<u>0,38</u>	<u>1,75</u>	<u>0,4610</u>	<u>0,5244</u>	<u>-4,8238</u>	<u>10</u>	<u>0,0007</u>
Arboretum vs. Ficus	6	4	<u>0,38</u>	<u>1,69</u>	<u>0,4610</u>	<u>1,1614</u>	<u>-2,5443</u>	<u>8</u>	<u>0,0345</u>
Arboretum vs. Frutales	6	4	0,38	0,41	0,4610	0,6565	-0,0892	8	0,9311
Arboretum vs. Laguna	6	6	<u>0,38</u>	<u>1,48</u>	<u>0,4610</u>	<u>1,3191</u>	<u>-1,9355</u>	<u>10</u>	<u>0,0817</u>
Galería vs. Ficus	6	4	1,75	1,69	0,5244	1,1614	0,1176	8	0,9093
Galería vs. Frutales	6	4	<u>1,75</u>	<u>0,41</u>	<u>0,5244</u>	<u>0,6565</u>	<u>3,6048</u>	<u>8</u>	<u>0,0069</u>
Galería vs. Laguna	6	6	1,75	1,48	0,5244	1,3191	0,4673	10	0,6503
Ficus vs. Frutales	4	4	1,69	0,41	1,1614	0,6565	1,9207	6	0,1032
Ficus vs. Laguna	4	6	1,69	1,48	1,1614	1,3191	0,2557	8	0,8046
Frutales vs. Laguna	4	6	0,41	1,48	0,6565	1,3191	-1,4872	8	0,1753

La densidad de *A. sagrei* fue significativamente menor en el Área del Arboretum con respecto al Bosque de galería, el Área de Ficus y el Área de La Laguna. Además fue menor en el Área de Frutales que en el Bosque de galería (Tabla 2).

Por otra parte, la especie *A. allisoni* presentó los mayores valores medios de densidad en el Área de La Laguna y los menores en el Bosque de galería, y estuvo ausente en el Área de Ficus (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados de las pruebas de comparación de medias de las densidades de *A. allisoni* en cinco de los hábitats muestreados

Anolis allisoni	N	N	Media Grupo 1	Media Grupo 2	Std.Dev. Grupo 1	Std.Dev. Grupo 2	t-value	df	p
Arboretum vs. Galería	6	6	0,04	0,02	0,1021	0,0510	0,4472	10	0,6643
Arboretum vs. Ficus	6	4	0,04	0,00	0,1021	0,0000	0,8000	8	0,4468
Arboretum vs. Frutales	6	4	0,04	0,03	0,1021	0,0625	0,1807	8	0,8611
Arboretum vs. Laguna	6	6	0,04	0,65	0,1021	1,2284	-1,2006	10	0,2576
Galería vs. Ficus	6	4	0,02	0,00	0,0510	0,0000	0,8000	8	0,4468
Galería vs. Frutales	6	4	0,02	0,03	0,0510	0,0625	-0,2902	8	0,7791
Galería vs. Laguna	6	6	0,02	0,65	0,0510	1,2284	-1,2453	10	0,2414
Ficus vs. Frutales	4	4	0,00	0,03	0,0000	0,0625	-1,0000	6	0,3559
Ficus vs. Laguna	4	6	0,00	0,65	0,0000	1,2284	-1,0303	8	0,3330
Frutales vs. Laguna	4	6	0,03	0,65	0,0625	1,2284	-0,9797	8	0,3559

Para las densidades de esta especie no se detectaron diferencias de significación estadística entre ninguno de los hábitats involucrados en el análisis.

Con respecto a las densidades de *A. equestris*, los mayores valores se registraron para el Área de Ficus, seguido por el Área del Arboretum, y los menores para el Bosque de galería y el Área de La Laguna (Tabla 4); aunque de forma general, la densidad presentó valores bajos.

Sin embargo, el análisis a través de la prueba de comparación de medias (t de Student), solo arrojó diferencias de significación entre el Área del Arboretum y el Bosque de galería (Tabla 4), con los mayores valores para el primer hábitat.

Tabla 4. Resultados de las pruebas de comparación de medias de las densidades de *A. equestris* entre cinco de los hábitats muestreados. En rojo y subrayado comparaciones significativas ($p < 0,05$).

Anolis equestris	N	N	Media Grupo 1	Media Grupo 2	Std.Dev. Grupo 1	Std.Dev. Grupo 2	t-value	df	p
Arboretum vs. Galería	6	6	<u>0,13</u>	<u>0,02</u>	<u>0,0791</u>	<u>0,0510</u>	<u>2,7116</u>	<u>10</u>	<u>0,0219</u>
Arboretum vs. Ficus	6	4	0,13	0,16	0,0791	0,1573	-0,4216	8	0,6844
Arboretum vs. Frutales	6	4	0,13	0,03	0,0791	0,0625	1,9817	8	0,0828
Arboretum vs. Laguna	6	6	0,13	0,04	0,0791	0,0646	2,0000	10	0,0734
Galería vs. Ficus	6	4	0,02	0,16	0,0510	0,1573	-2,0089	8	0,0794
Galería vs. Frutales	6	4	0,02	0,03	0,0510	0,0625	-0,2902	8	0,7791
Galería vs. Laguna	6	6	0,02	0,04	0,0510	0,0646	-0,6202	10	0,5490
Ficus vs. Frutales	4	4	0,16	0,03	0,1573	0,0625	1,4771	6	0,1901
Ficus vs. Laguna	4	6	0,16	0,04	0,1573	0,0646	1,6285	8	0,1421
Frutales vs. Laguna	4	6	0,03	0,04	0,0625	0,0646	-0,2530	8	0,8067

Uso de recursos estructurales

Como resultado de la toma de datos referente al uso de los estratos se obtuvo que en el Área de Las Umbrófilas, *A. sagrei* utilizó tres, aprovechando en una mayor proporción el suelo y en menor medida la hierba y los arbustos (Tabla 5).

Tabla 5: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los cuatro estratos considerados para el Área de Las Umbrófilas. (N) Tamaño de muestra

Especies/Estratos	N	Árbol	Arbusto	Suelo	Hierba
<i>Anolis sagrei</i>	60	0,0	3,3	91,7	5,0
<i>Anolis allisoni</i>	3	33,3	33,3	33,3	0,0
<i>Anolis equestris</i>	4	100,0	0,0	0,0	0,0

A. allisoni también utilizó tres estratos pero, a diferencia de la especie anterior ($X^2 = 26.64$, gl. = 3, $p = 0.0000$), lo hizo en igual proporción, además no utilizó la hierba y sí los árboles. Sin embargo, *A. equestris*, al contrario de las especies anteriores, solo utilizó los árboles como percha, siendo significativas las diferencias solo con respecto a *A. sagrei* ($X^2 = 64.00$, gl. = 3, $p = 0.0000$).

Con respecto a los sustratos, *A. sagrei* utilizó tres de los cinco registrados, con una marcada inclinación hacia las piedras, seguido por la hierba y los arbustos (Tabla 6).

Tabla 6: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los sustratos considerados para el Área de Las Umbrófilas. (N) Tamaño de muestra

Especies/Sustratos	N	Tronco	Rama	Hoja	Piedra
<i>Anolis sagrei</i>	60	1,7	0,0	6,7	91,7
<i>Anolis allisoni</i>	3	33,3	0,0	33,3	33,3
<i>Anolis equestris</i>	4	75,0	25,0	0,0	0,0

Al igual que lo que ocurrió con los estratos, *A. allisoni* tampoco mostró diferencias en el uso de los sustratos, y *A. equestris* aunque se detectó en dos, apareció en troncos con mayor proporción.

La comparación de estas tres especies, en cuanto al uso de los sustratos en el Área de Las Umbrófilas, arrojó diferencias significativas entre *A. sagrei* y *A. allisoni* ($X^2 = 12.68$, gl. = 2, $p = 0.0018$). Siendo también diferentes la primera de estas y *A. equestris* ($X^2 = 51.20$, gl. = 3, $p = 0.0000$).

Anolis sagrei en el Área del Arboretum utilizó todos los estratos, manifestándose el mayor número de individuos en los árboles, seguido por los arbustos y suelo en igual proporción, y por último la hierba (Tabla 7).

Tabla 7: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los cuatro estratos considerados para el Área del Arboretum. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Estratos	N	Árbol	Arbusto	Suelo	Hierba
<i>Anolis sagrei</i>	20	55,0	20,0	20,0	5,0
<i>Anolis allisoni</i>	2	100,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anolis equestris</i>	6	100,0	0,0	0,0	0,0

Por otra parte, en este hábitat *A. allisoni* y *A. equestris* utilizaron solo el estrato arbóreo (Tabla 7), resultado que difiere para la primera, de lo obtenido para el Área de Las Umbrófilas. Sin embargo, en este hábitat no se detectaron diferencias de significación, en el uso de los estratos, entre las tres especies.

El análisis de los sustratos en el Área del Arboretum muestra que *Anolis sagrei* utilizó cuatro de los sustratos, siendo los troncos los que ocuparon el primer lugar (Tabla 8), seguidos por la hojarasca, las ramas y por último las hojas.

Tabla 8: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los sustratos considerados para el Arboretum. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Sustratos	N	Tronco	Rama	Hoja	Hojarasca
<i>Anolis sagrei</i>	20	60,0	15,0	5,0	20,0
<i>Anolis allisoni</i>	2	50,0	50,0	0,0	0,0
<i>Anolis equestris</i>	6	66,7	33,3	0,0	0,0

Las observaciones de *A. allisoni* estuvieron divididas en partes iguales para los troncos y las ramas, mientras que *A. equestris* fue mayor para los primeros y menor para las segundas. No obstante, la comparación entre especies en cuanto al uso de este recurso, tampoco arrojó diferencias de significación.

En el Bosque de galería, *A. sagrei* utilizó todos los estratos, sin embargo, la mayor proporción se observa en los arbustos, seguidos del suelo, árboles y por último la hierba (Tabla 9).

Tabla 9: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los cuatro estratos considerados para el Bosque de galería. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Estratos	N	Árbol	Arbusto	Suelo	Hierba
<i>Anolis sagrei</i>	88	15,9	55,7	22,7	5,7
<i>Anolis allisoni</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anolis equestris</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,0

Por otra parte, tanto el individuo de *A. allisoni* como el de *A. equestris* utilizaron los árboles como estrato, lo que coincide con lo observado en el hábitat anterior. En este caso no fue posible realizar la comparación entre las especies, debido al bajo número de individuos detectados en las dos últimas

Con respecto a los sustratos, *Anolis sagrei* se observó en todos, siendo los troncos los más usados (Tabla 10), seguidos por la hojarasca y por último las ramas y hojas, que obtuvieron el mismo porcentaje. El individuo de *A. allisoni* se detectó en tronco y el de *A. equestris* en rama.

Tabla 10: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los sustratos considerados para el Bosque de galería. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Sustratos	N	Tronco	Rama	Hoja	Hojarasca
<i>Anolis sagrei</i>	88	61,4	8,0	8,0	22,7
<i>Anolis allisoni</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anolis equestris</i>	1	0,0	100,0	0,0	0,0

En el área de los ficus, *Anolis sagrei* utilizó tres de los cuatro estratos, utilizando con mayor proporción los árboles, seguidos del suelo y los arbustos (Tabla 11). Mientras que, *A. equestris* y *A. angusticeps* hicieron uso únicamente de los árboles.

Tabla 11: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los cuatro estratos considerados para el Área de Ficus. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Estratos	N	Árbol	Arbusto	Suelo
<i>Anolis sagrei</i>	54	74,1	1,9	24,1
<i>Anolis equestris</i>	5	100,0	0,0	0,0
<i>Anolis angusticeps</i>	6	100,0	0,0	0,0

En este hábitat, no se detectaron diferencias significativas al realizar la comparación entre las especies por el uso de los estratos.

De los sustratos evaluados, *A. sagrei* utilizó tres de ellos, con una marcada preferencia por las ramas (Tabla 12), seguidas por la hojarasca y los troncos.

Tabla 12: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los sustratos considerados para el Área de Ficus. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Sustratos	N	Tronco	Rama	Hojarasca
<i>Anolis sagrei</i>	54	16,7	59,3	24,1
<i>Anolis equestris</i>	5	0,0	100,0	0,0
<i>Anolis angusticeps</i>	6	0,0	100,0	0,0

Las especies *A. equestris* y *A. angusticeps* presentaron todos sus individuos haciendo uso del sustrato rama. Coincidiendo, en el caso de la primera, con lo registrado en el Bosque de galería.

Anolis sagrei en el Área de Frutales utilizó los cuatro estratos, siendo el mayor porcentaje para los arbustos (Tabla 13), seguidos por árboles, suelo y hierba (los tres en igual proporción). El individuo de *A. allisoni* observado en este hábitat utilizó el suelo y el de *A. equestris* un árbol.

Tabla 13: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los cuatro estratos considerados para el Área de Frutales. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Estratos	N	Árbol	Arbusto	Suelo	Hierba
<i>Anolis sagrei</i>	21	19,0	42,9	19,0	19,0
<i>Anolis allisoni</i>	1	0,0	0,0	100,0	0,0
<i>Anolis equestris</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,0

En este hábitat, al igual que para el Bosque de galería, no fue posible realizar comparaciones entre las especies debido al bajo número de individuos de *A. allisoni* y *A. equestris*.

De los cinco sustratos, *A. sagrei* utilizó cuatro, observándose con mayor frecuencia en las ramas (Tabla 14), seguidas por los troncos y por último las hojas y hojarasca en igual proporción. Tanto *A. equestris* como *A. angusticeps* utilizaron las ramas para perchar.

Tabla 14: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los sustratos considerados para el Área de Frutales. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Sustratos	N	Tronco	Rama	Hoja	Hojarasca	Piedra
<i>Anolis sagrei</i>	21	23,8	38,1	19,0	19,0	0,0
<i>Anolis allisoni</i>	1	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
<i>Anolis equestris</i>	1	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0

En el Cuabal *A. sagrei* utilizó solamente dos estratos, pero los arbustos fueron los más usados, seguidos por el suelo, que también representó un alto porcentaje (Tabla 15). *A. allisoni* presentó todos los individuos observados en arbustos, lo cual condicionó diferencias significativas entre ambas especies ($X^2 = 24.38$, gl. = 1, $p = 0.0000$).

Tabla 15: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los cuatro estratos considerados para el Cuabal. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Estratos	N	Árbol	Arbusto	Suelo	Hierba
<i>Anolis sagrei</i>	54	0,0	55,6	44,4	0,0
<i>Anolis allisoni</i>	41	0,0	100,0	0,0	0,0

Anolis sagrei usó todos los sustratos considerados, pero fue más observado haciendo uso de las piedras, seguidas de rama, tronco, hoja y en último lugar la hojarasca (Tabla 16). *A. allisoni* en cambio, utilizó solamente dos, destacándose las hojas, seguidas por las ramas. Resultado este que fue significativo ($X^2 = 42.37$, gl. = 4, $p = 0.0000$) al efectuar la comparación.

Tabla 16: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los sustratos considerados para el Cuabal. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Sustratos	N	Tronco	Rama	Hoja	Hojarasca	Piedra
<i>Anolis sagrei</i>	54	18,5	20,4	16,7	1,9	42,6
<i>Anolis allisoni</i>	41	0,0	34,1	65,9	0,0	0,0

En el Área de La Laguna, respecto al uso de estratos, *A. sagrei* utilizó todos los registrados durante este estudio, con una marcada explotación del suelo, seguido de los arbustos, la hierba y por último los árboles (Tabla 17).

Tabla 17: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los cuatro estratos considerados para el Área de La Laguna. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Estratos	N	Árbol	Arbusto	Suelo	Hierba
<i>Anolis sagrei</i>	66	4,5	27,3	62,1	6,1
<i>Anolis allisoni</i>	45	13,3	71,1	4,4	11,1
<i>Anolis equestris</i>	2	100,0	0,0	0,0	0,0

La cantidad de estados de la variable sustrato utilizados por *A. allisoni* fue igual a la especie anterior, pero en diferentes proporciones; el mayor porcentaje fue para los arbustos, seguidos por los árboles y la hierba (Tabla 17). Siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($X^2 = 37.78$, gl. = 3, $p = 0.0000$).

Por otra parte, *A. equestris* utilizó únicamente los árboles, al igual que en los hábitat antes analizados. Lo anterior confiere diferencias significativas con respecto a *A. sagrei* ($X^2 = 25.96$, gl. = 3, $p = 0.0000$) y *A. allisoni* ($X^2 = 10.18$, gl. = 3, $p = 0.0171$).

En los alrededores del Área de La Laguna, *Anolis sagrei* utilizó todos los sustratos, observándose el mayor porcentaje para las piedras, seguidas por los troncos y la hojarasca, las hojas y las ramas (Tabla 18). *A. allisoni* presentó la mayoría de los individuos en hojas, seguido de los troncos, ramas y hojarasca; y *A. equestris* usó en igual porcentaje los troncos y las ramas.

Tabla 18: Porcentaje de presencia de individuos en cada uno de los sustratos considerados para el Área de La Laguna. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Sustratos	N	Tronco	Rama	Hoja	Hojarasca	Piedra
<i>Anolis sagrei</i>	66	22,7	1,5	13,6	22,7	39,4
<i>Anolis allisoni</i>	45	24,4	6,7	64,4	4,4	0,0
<i>Anolis equestris</i>	2	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0

Las comparaciones en cuanto al uso del recurso sustrato para este hábitat evidenciaron diferencias de significación entre *A. sagrei* y *A. allisoni* ($X^2 = 45.75$, gl. = 4, $p = 0.0000$), y entre la primera con *A. equestris* ($X^2 = 17.64$, gl. = 4, $p = 0.0014$).

El análisis comparativo por especies entre los diversos hábitats muestran que, *Anolis sagrei* presentó variaciones significativas en el uso de los estratos entre casi todos los hábitats (Tabla 19). Solo se exceptúa las combinaciones Arboretum – Frutales y Galería – Frutales.

Tabla 19: Resultados de la comparación de la proporción del uso de los estratos por *A. sagrei*, en los diferentes hábitats estudiados. $X^2 = Chi$ Cuadrado, gl. = grados de libertad, p = significación. En negrita y subrayado p significativas ($p < 0.05$)

Hábitats	X^2	gl.	p
Umbrófilas-Arboretum	49	3	0,0000
Umbrófilas-Galería	71,41	3	0,0000
Umbrófilas-Ficus	69,15	3	0,0000
Umbrófilas-Frutales	44,14	3	0,0000
Umbrófilas-Cuabal	39,46	2	0,0000
Umbrófilas-Laguna	17,74	3	0,0005
Arboretum -Galería	15,05	3	0,0018
Arboretum -Ficus	10,69	3	0,0135
Arboretum -Frutales	6,67	3	0,0729
Arboretum -Cuabal	38,72	3	0,0000
Arboretum -Laguna	29,55	3	0,0000
Galería - Ficus	60,41	3	0,0000
Galería - Frutales	4,40	3	0,2216
Galería - Cuabal	16,75	3	0,0008
Galería - Laguna	26,19	3	0,0000
Ficus - Frutales	37,33	3	0,0000
Ficus - Cuabal	70,40	2	0,0000
Ficus - Laguna	65,02	3	0,0000
Frutales - Cuabal	23,65	3	0,0000
Frutales - Laguna	14,05	3	0,0028
Cuabal - Laguna	13,38	3	0,0039

Ha semejanza de lo ocurrido para el uso de los estratos, *A. sagrei* presentó una alta variabilidad en el uso de los sustratos, pero en este caso, las únicas combinaciones que no presentaron diferencias de significación fueron Arboretum – Galería y Arboretum – Frutales (Tabla 20).

Tabla 20: Resultados de la comparación de la proporción del uso de los sustratos por *A. sagrei*, en los diferentes hábitats estudiados. $X^2 = Chi$ Cuadrado, gl. = grados de libertad, p = significación. En negrita y subrayado p significativas ($p < 0.05$)

Hábitats	X^2	gl.	p
Umbrófilas-Arboretum	<u>70,81</u>	<u>4</u>	<u>0,0000</u>
Umbrófilas-Galería	<u>133,37</u>	<u>4</u>	<u>0,0000</u>
Umbrófilas-Ficus	<u>110,39</u>	<u>4</u>	<u>0,0000</u>
Umbrófilas-Frutales	<u>66,25</u>	<u>4</u>	<u>0,0000</u>
Umbrófilas-Cuabal	<u>34,19</u>	<u>4</u>	<u>0,0000</u>
Umbrófilas-Laguna	<u>40,36</u>	<u>4</u>	<u>0,0000</u>
Arboretum -Galería	1,13	3	0,7710
Arboretum -Ficus	<u>18,51</u>	<u>3</u>	<u>0,0003</u>
Arboretum -Frutales	6,93	3	0,0740
Arboretum -Cuabal	<u>25,77</u>	<u>4</u>	<u>0,0000</u>
Arboretum -Laguna	<u>21,71</u>	<u>4</u>	<u>0,0002</u>
Galería - Ficus	<u>51,46</u>	<u>3</u>	<u>0,0000</u>
Galería - Frutales	<u>17,78</u>	<u>3</u>	<u>0,0005</u>
Galería - Cuabal	<u>67,30</u>	<u>4</u>	<u>0,0000</u>
Galería - Laguna	<u>51,41</u>	<u>4</u>	<u>0,0000</u>
Ficus - Frutales	<u>12,14</u>	<u>3</u>	<u>0,0069</u>
Ficus - Cuabal	<u>25,59</u>	<u>4</u>	<u>0,0000</u>
Ficus - Laguna	<u>65,22</u>	<u>4</u>	<u>0,0000</u>
Frutales - Cuabal	<u>17,79</u>	<u>4</u>	<u>0,0014</u>
Frutales - Laguna	<u>29,30</u>	<u>4</u>	<u>0,0000</u>
Cuabal - Laguna	<u>20,77</u>	<u>4</u>	<u>0,0004</u>

Las restantes especies no fueron comparadas en cuanto los aspectos anteriores, debido al bajo número de individuos a los cuales se les pudo tomar datos sobre el uso de recursos estructurales en la mayoría de los hábitats.

Al procesar los datos relacionados con el uso de los estratos por especies de forma general, sin tener en cuenta los hábitats, se aprecia una tendencia de *A. sagrei* a utilizar en mayor proporción el suelo y los arbustos, seguido de los árboles y, en menor cuantía, las hierbas (Tabla 21)

Tabla 21: Porcentaje general de presencia de individuos en cada uno de los cuatro estratos considerados para el Jardín Botánico. (N) Tamaño de muestra.

Especies / Estratos	N	Árbol	Arbusto	Suelo	Hierba
<i>Anolis sagrei</i>	357	18,8	31,7	45,1	4,5
<i>Anolis allisoni</i>	92	9,8	80,4	4,3	5,4
<i>Anolis equestris</i>	17	100,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anolis angusticeps</i>	6	100,0	0,0	0,0	0,0

El caso de *A. allisoni* resultó diferente de manera significativa, con respecto a la anterior ($X^2 = 78.48$, gl. = 3, $p = 0.0000$). Esta especie utilizó con mayor frecuencia el estrato arbusto, y los restantes estuvieron muy poco representados (Tabla 23).

Las especies *A. equestris* y *A. angusticeps*, utilizaron exclusivamente el estrato arbóreo, y por tanto ambas mostraron diferencias de significación al compararlas con las dos anteriores (*A. equestris* – *A. sagrei*; $X^2 = 24.24$, gl. = 3, $p = 0.0000$) (*A. equestris* – *A. allisoni*; $X^2 = 64.30$, gl. = 3, $p = 0.0000$) (*A. angusticeps* – *A. sagrei*; $X^2 = 61.49$, gl. = 3, $p = 0.0000$) y (*A. angusticeps* – *A. allisoni*; $X^2 = 35.37$, gl. = 3, $p = 0.0000$).

Al abordar el uso de los sustratos de forma general, encontramos que *A. sagrei* hizo uso muy similar de los troncos y piedras; seguidos por ramas y hojarasca, en proporciones casi iguales, y el menos utilizado resultó ser las hojas (Tabla 22).

Tabla 22: Porcentaje general de presencia de individuos en cada uno de los cuatro estratos considerados para el jardín botánico. (N) Tamaño de muestra.

Especies/Sustratos	N	Tronco	Rama	Hoja	Hojarasca	Piedra
<i>Anolis sagrei</i>	357	28,6	16,8	9,5	16,0	29,1
<i>Anolis allisoni</i>	92	14,1	19,6	62,0	3,3	1,1
<i>Anolis equestris</i>	17	35,3	64,7	0,0	0,0	0,0
<i>Anolis angusticeps</i>	6	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0

A diferencia de la especie anterior, *A. allisoni* mostró una mayor proporción haciendo uso del sustrato hoja, seguido de las ramas y troncos, con escasa utilización de piedras y hojarasca (Tabla 22). Lo que, a su vez, marcó diferencias significativas con respecto a *A. sagrei* ($X^2 = 138.94$, gl. = 4, $p = 0.0000$).

La especie *A. equestris* se presentó con la mayor proporción de los individuos utilizando las ramas (Tabla 24), el resto de los individuos aparecieron en troncos, no siendo utilizados los restantes sustratos. Dicho comportamiento resultó significativamente diferente de las dos especies anteriores (*A. equestris* – *A. sagrei*; $X^2 = 29.15$, gl. = 4, $p = 0.0000$) (*A. equestris* – *A. allisoni*; $X^2 = 25.95$, gl. = 4, $p = 0.0000$).

Por último, *A. angusticeps* estuvo solo presente en el sustrato rama (Tabla 24), lo que resultó también significativo con respecto a las dos primeras especies (*A.*

angusticeps – *A. sagrei*; $\chi^2 = 27.45$, gl. = 4, $p = 0.0000$) y (*A. angusticeps* – *A. allisoni*; $\chi^2 = 18.71$, gl. = 4, $p = 0.0006$).

El análisis de uso de las alturas no fue posible realizarlo entre las especies para cada uno de los hábitats por separado, debido al bajo número de individuos registrados en las especies *A. allisoni*, *A. equestris* y *A. angusticeps*.

Al graficar el uso de las alturas promedio en los diferentes hábitats para *A. sagrei* se encontró que existe una clara relación con el desarrollo de estrato arbóreo y la altura de la vegetación en general. Los mayores valores promedio de altura para la especie se registraron en el Área del Arboretum, el Bosque de galería y el Área de Ficus (Figura 11). Los menores valores de altura promedio se encontraron para el Área de La Laguna y el Área de Las Umbrófilas, y valores medios se registraron para el Área de Frutales y el Cuabal.

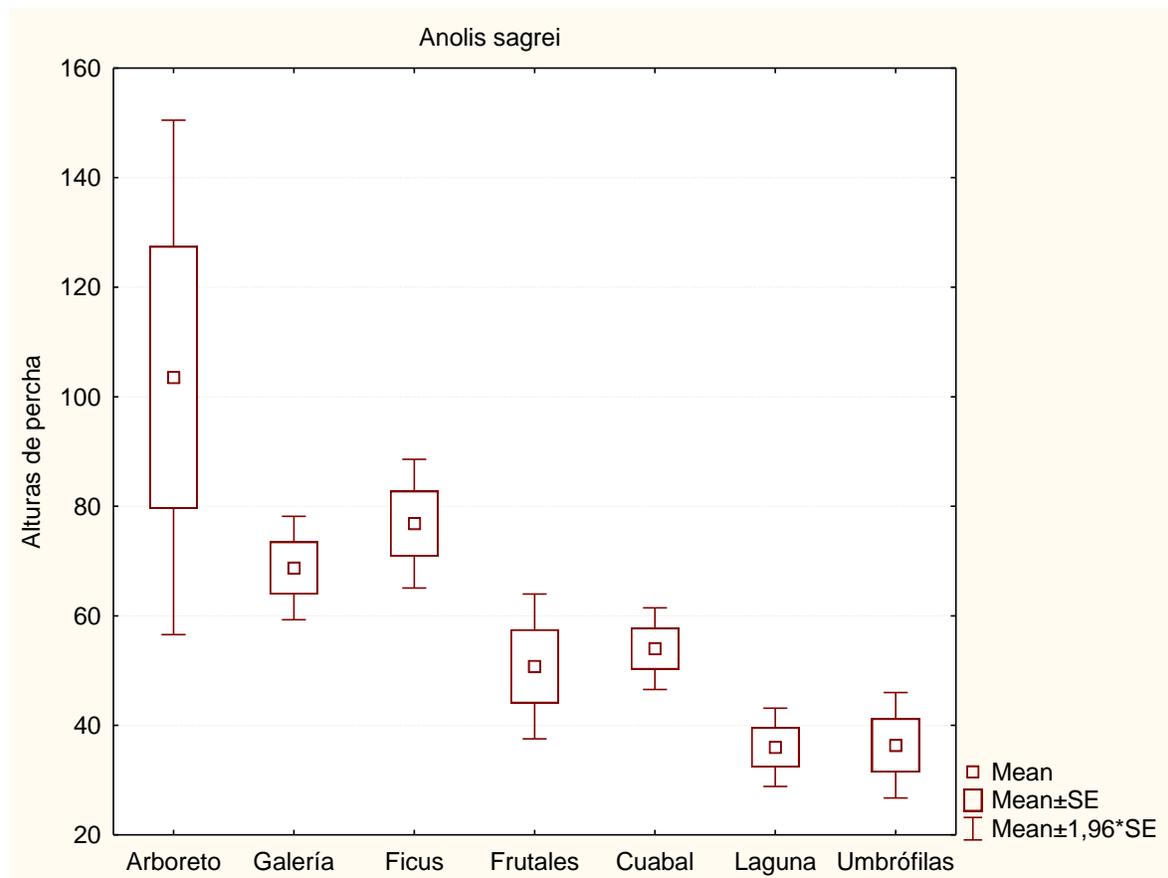


Figura 11. Comportamiento del uso de las alturas promedio de *A. sagrei* en los diferentes hábitats muestreados.

La comparación estadística del uso de las alturas por *A. sagrei* evidenció diferencias de significación entre el Área de Las Umbrófilas y el Área del Arboretum, el Bosque de galería y el Área de Ficus (U = 43,000, Z = -2,3755, p = 0,018; U = 280,000, Z = -2,5122, p = 0,012 y U = 251,500, Z = -2,3734, p = 0,017).

Por otra parte, el Área de La Laguna presentó diferencias con el Área del Arboretum, Bosque de galería y Área de Ficus (U = 130,000, Z = 3,2674, p = 0,001; U = 843,500, Z = 4,2988, p = 0,000 y U = 704,500, Z = 4,3484, p = 0,000), y además con el Área de Frutales y Cuabal (U = 138,000, Z = 2,0764, p = 0,038 y U = 702,500, Z = 3,1436, p = 0,002).

Por último, presentaron también diferencias significativas el Área de Ficus y el Cuabal (U = 2016,500, Z = 2, 5293, p = 0,011), siendo mayor para el primero de estos (Fig. 11).

El análisis entre especies al reunir los datos de todos los hábitats arrojó diferencias significativas entre todas las especies (Tabla 24). *A. equestris* ocupa las mayores alturas promedio (347,1 cm.), seguida de *A. angusticeps* (194,3 cm.), luego *A. allisoni* (94,1 cm.), y las más bajas explotadas por *A. sagrei* (64,2 cm.)

Tabla 23. Comparación del uso de las alturas de percha entre las especies. En negrita y subrayado comparaciones significativas (sig. <0,05).

Especies	N	N	Sum. Rangos Sp. 1	Sum. Rangos Sp. 2	U	Z	Sig.
<i>A. sagrei</i> – <i>A. allisoni</i>	318	160	67060,50	47420,50	16339,50	-6,3858	<u>0,0000</u>
<i>A. sagrei</i> – <i>A. equestris</i>	318	24	51160,50	7492,500	439,50	-7,2292	<u>0,0000</u>
<i>A. sagrei</i> – <i>A. angusticeps</i>	318	7	50914,50	2060,500	193,50	-3,7391	<u>0,0002</u>
<i>A. allisoni</i> – <i>A. equestris</i>	160	24	13276,50	3743,500	396,50	-6,2616	<u>0,0000</u>
<i>A. allisoni</i> – <i>A. angusticeps</i>	160	7	13038,00	990,0000	158,00	-3,2104	<u>0,0013</u>
<i>A. equestris</i> – <i>A. angusticeps</i>	24	7	431,00	65,00000	37,00	2,22054	<u>0,0264</u>

Al igual que en las alturas, el análisis de uso del diámetro de las perchas por hábitat solo se realizó para *A. sagrei*, pues como se explicó, el número de individuos de las demás especies fue bajo.

El uso de los diámetros por *A. sagrei* también mostró cierta relación con la vegetación presente en los hábitats, aunque no tan clara como en el análisis de las alturas. Los mayores valores promedio se encontraron en el Área del Arboretum, Área de Ficus y Área de La Laguna (Fig. 12), coincidiendo los dos

primeros con los de mayores valores en el análisis de las alturas. Los menores valores promedio se registraron en el Bosque de galería y el Cuabal, y los medios para el Área de Frutales y Área de Las Umbrófilas.

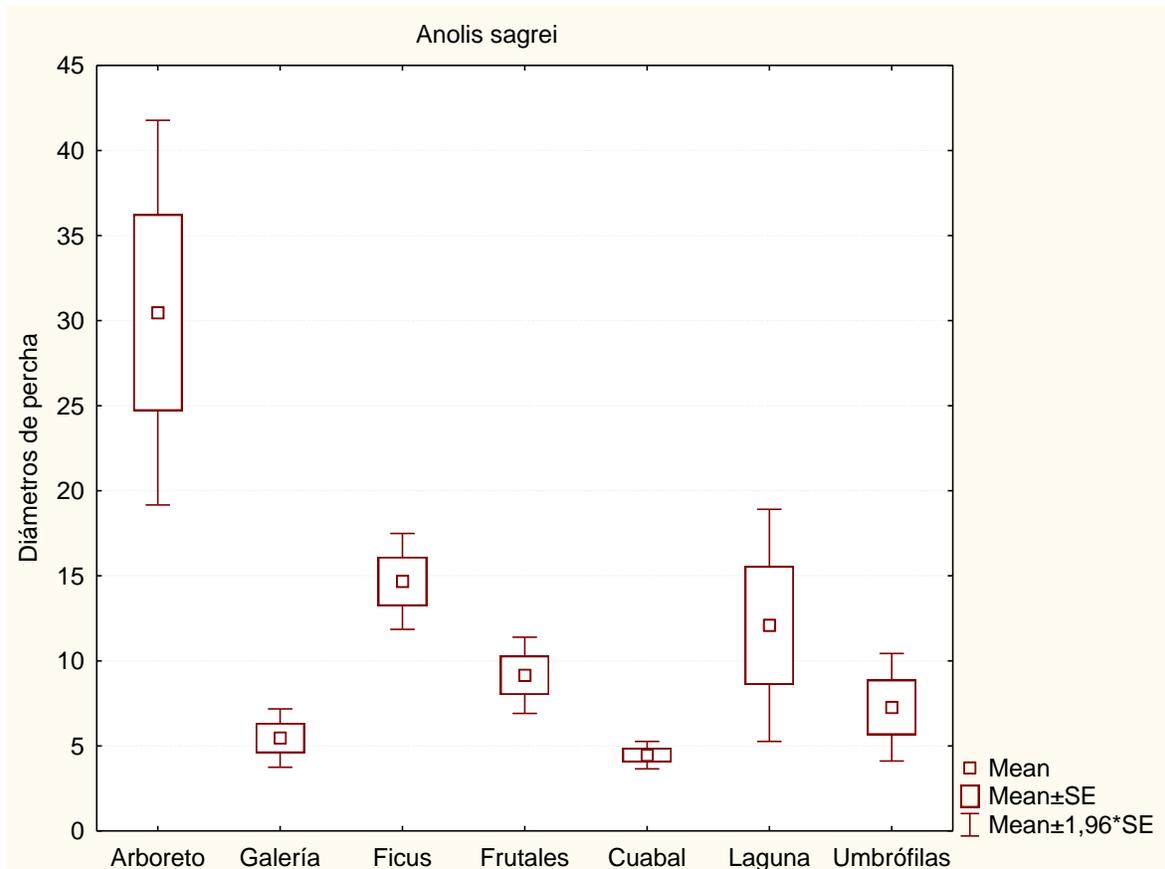


Figura 12. Comportamiento del uso de los diámetros promedio de *A. sagrei* en los diferentes hábitats muestreados.

Al comparar estadísticamente el uso de los diámetros de perchas por *A. sagrei*, se encontraron diferencias significativas entre el Área de Las Umbrófilas y el Área del Arboretum, Bosque de galería y Cuabal ($U= 35,50000$, $Z= -2,72834$, $p=0,006366$; $U=210,0000$, $Z= 3,237357$, $p= 0,001207$; $U=212,0000$, $Z= 2,148104$, $p= 0,031706$).

También se encontraron diferencias significativas entre el Área del Arboretum con el Bosque de galería, Área de Ficus, Área de Frutales, Cuabal y Área de La Laguna ($U=154,0000$, $Z= 5,299205$, $p= 0,000000$; $U= 418,0000$, $Z= 2,588591$, $p= 0,009637$; $U= 61,00000$, $Z= 2,071662$, $p= 0,038298$; $U= 114,5000$, $Z= 5,010079$, $p= 0,000001$; $U= 108,5000$, $Z= 3,686855$, $p=0,000227$).

Por otra parte, el Bosque de galería presentó diferencias de significación con Área de Ficus, Área de Frutales, Cuabal y Área de La Laguna (U= 1366,500, Z= -7,43832, p= 0,000000; U= 196,5000, Z= -3,97490, p= 0,000070; U= 2294,500, Z= -2,75507, p= 0,005868; U= 1265,000, Z= -2,08639, p= 0,036944).

El Área de Ficus presentó diferencias significativas con el Cuabal y Área de La Laguna (U= 1114,000, Z= 6,049340, p= 0,000000; U= 816,5000, Z= 3,681700, p= 0,000232).

Por último, el Área de Frutales también mostró diferencias de significación con el Cuabal y Área de La Laguna (U= 136,5000, Z= 3,834553, p= 0,000126; U= 105,5000, Z= 2,830393, p= 0,004649).

Al hacer el análisis entre las especies con los datos de todos los hábitats solo se encontraron diferencias significativas en la comparación de *A. equestris* con *A. sagrei* y *A. allisoni* (Tabla 24). *A. equestris* utilizó los diámetros más grandes (21,4 cm), seguido por *A. angusticeps* (10,4 cm), *A. sagrei* (9,9 cm) y por último *A. allisoni* (7,1 cm).

Tabla 24. Comparación del uso de los diámetros de percha entre las especies. En negrita y subrayado comparaciones significativas (sig. <0,05).

Especies	N	N	Sum. Rangos Sp. 1	Sum. Rangos Sp. 2	U	Z	Sig.
A. sagrei – A. allisoni	318	160	74331,00	40150,00	23610,0	-1,2841	0,1991
A. sagrei – A. equestris	318	24	52582,00	6071,000	1861,00	-4,1857	<u>0,0000</u>
A. sagrei – A. angusticeps	318	7	51476,50	1498,500	755,500	-1,4538	0,1460
A. allisoni – A. equestris	160	24	13752,00	3268,000	872,000	-4,3072	<u>0,0000</u>
A. allisoni – A. angusticeps	160	7	13289,50	738,5000	409,500	-1,2019	0,2294
A. equestris – A. angusticeps	24	7	409,5000	86,50000	58,500	1,20476	0,2283

Estos resultados, a pesar de tener cierta relación con las características de la vegetación, parecen estar indicando una posible influencia de esta a través del uso de los estratos y sustratos utilizados por las diferentes especies, lo cual parece cumplirse para el caso de *A. sagrei* en los distintos hábitats estudiados.

Amplitud y solapamiento de nicho

El análisis del cálculo del índice de Amplitud de estratos para la especie *A. sagrei* muestra amplia variabilidad, según el hábitat (Fig. 13). La especie presentó el mayor valor para para el Área de Frutales y el menor en el Área de Las Umbrófilas.

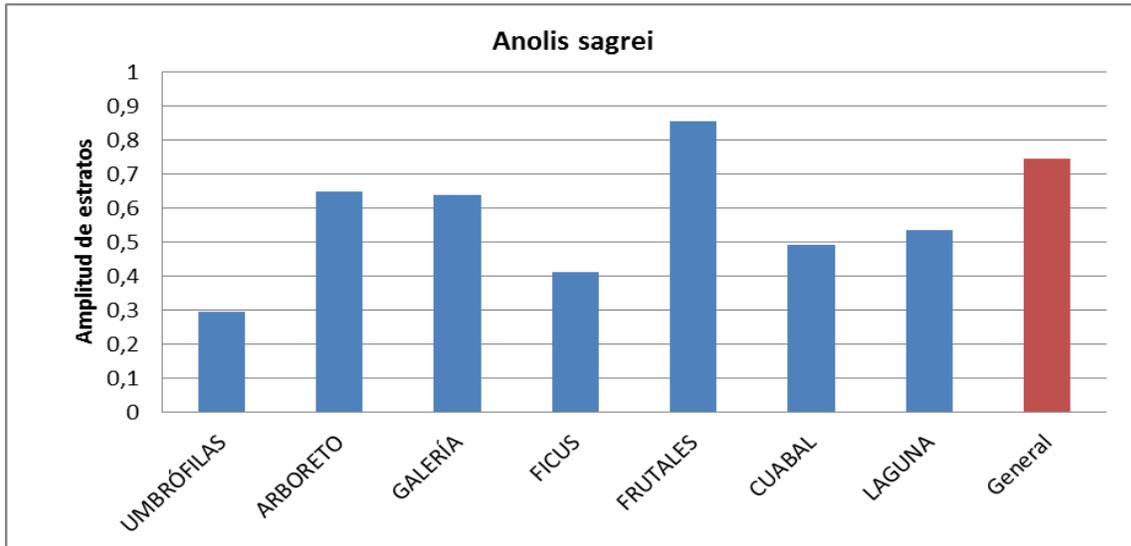


Figura 13. Comportamiento del índice de Amplitud de nicho de *Anolis sagrei*, aplicado al uso de los estratos en los diferentes hábitats del Jardín Botánico de la UCLV.

Al analizar la especie de forma general, vemos que presenta un alto valor de amplitud (Fig. 13), lo que la califica como generalista en cuanto al uso de los estratos.

En relación con *A. allisoni*, la amplitud de estratos fue baja en casi todos los hábitats (Fig. 14), siendo el único valor elevado para el Área de Las Umbrófilas. De forma general, presentó menor amplitud que la especie anterior.

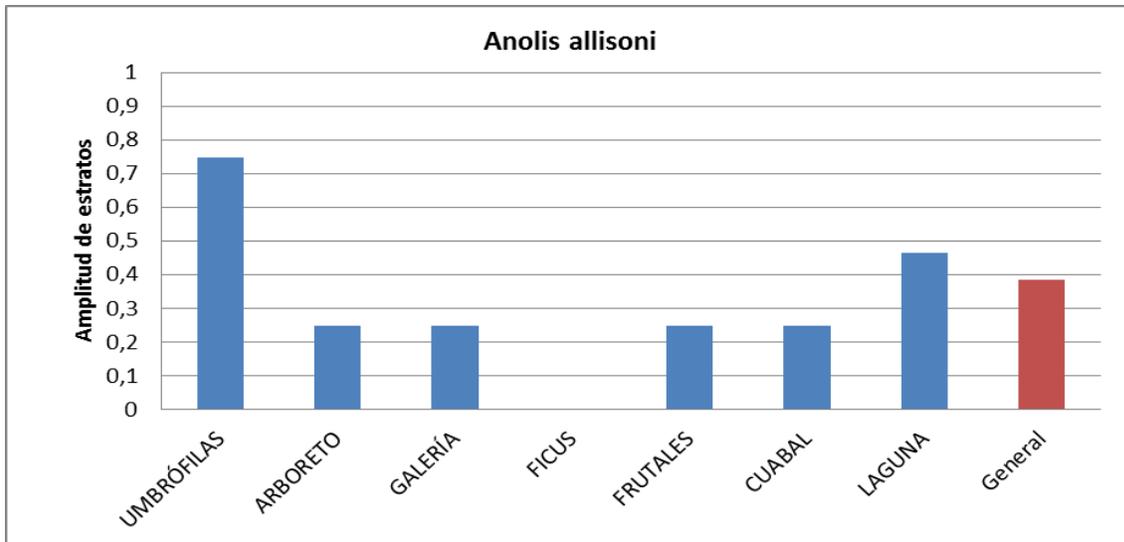


Figura 14. Comportamiento del índice de Amplitud de nicho de *A. allisoni*, aplicado al uso de los estratos en los diferentes hábitats del Jardín Botánico de la UCLV.

Anolis equestris, a diferencia de las especies anteriores, no presentó variabilidad en la amplitud, sino que en todos los hábitats los valores fueron bajos (Fig. 15), por lo que al hacer el análisis general resultó la especie con la menor amplitud.

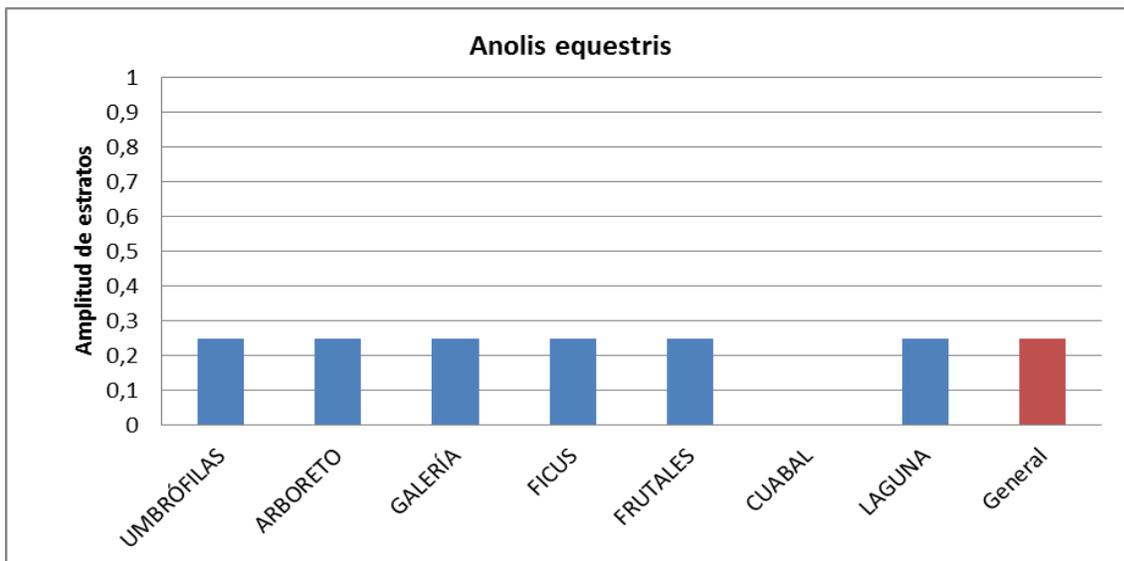


Figura 15. Comportamiento del índice de Amplitud de nicho de *Anolis equestris*, aplicado al uso de los estratos en los diferentes hábitats del Jardín Botánico de la UCLV.

Con respecto a los sustratos, *A. sagrei* presentó una alta amplitud, pero en algunos hábitats se comportó de forma similar, por ejemplo, el valor más bajo fue para el Área de Las Umbrófilas, luego hay un incremento en el Área del Arboretum, Bosque de galería y Área de Ficus, en las que se comporta de forma similar, posteriormente otro ascenso en el Área de Frutales, Cuabal y Área de La

Laguna, que son los hábitats que presentaron los valores máximos (Fig. 16). De forma general mostró altos valores de amplitud, por lo que en el uso de sustratos también se comporta como una especie generalista.

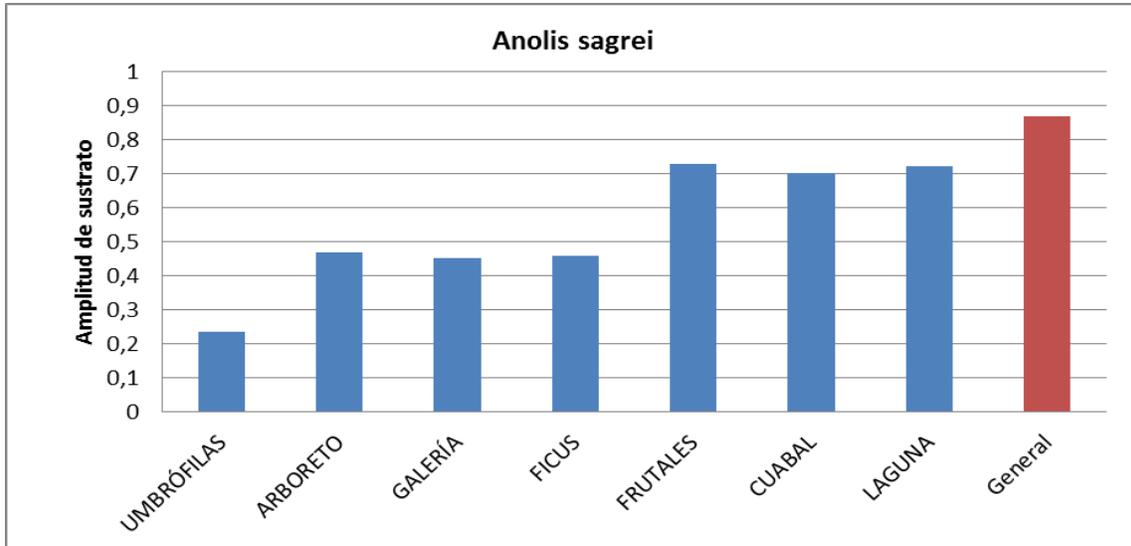


Figura 16. Comportamiento del índice de Amplitud de nicho de *Anolis sagrei* aplicado al uso de los sustratos en los diferentes hábitats del Jardín Botánico de la UCLV.

Anolis allisoni presentó bajos valores de amplitud en casi todos los hábitats, a excepción del Área de Las Umbrófilas (Fig. 17). De forma general la amplitud fue menor que la de *A. sagrei*.

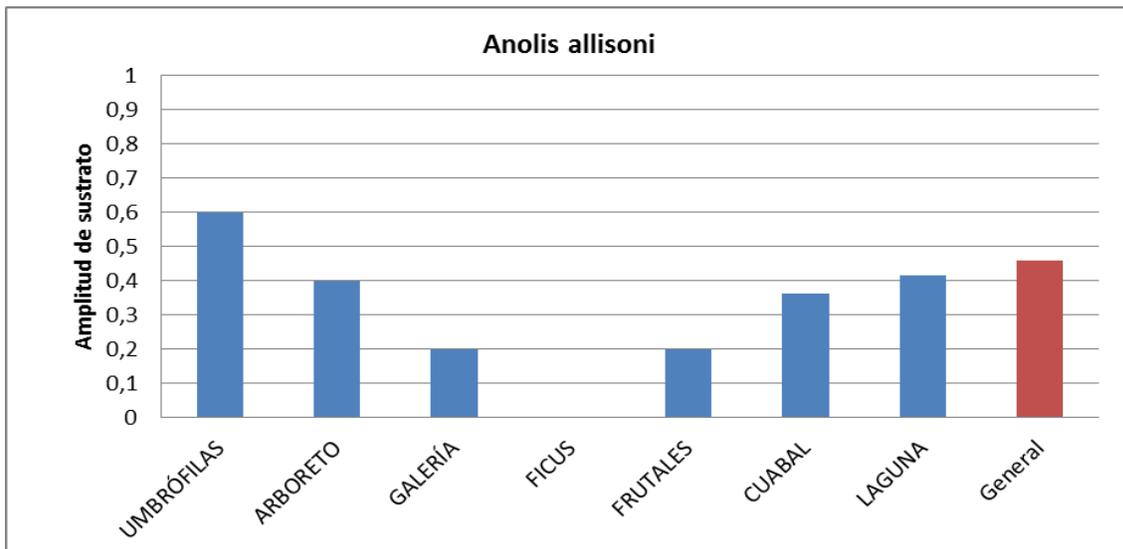


Figura 17. Comportamiento del índice de Amplitud de nicho de *Anolis allisoni*, aplicado al uso de los sustratos en los diferentes hábitats del Jardín Botánico de la UCLV.

Anolis equestris en todos los hábitats mostró una amplitud baja, por lo que al analizar incluyendo todos estos valores también fue la más pequeña (Fig. 18).

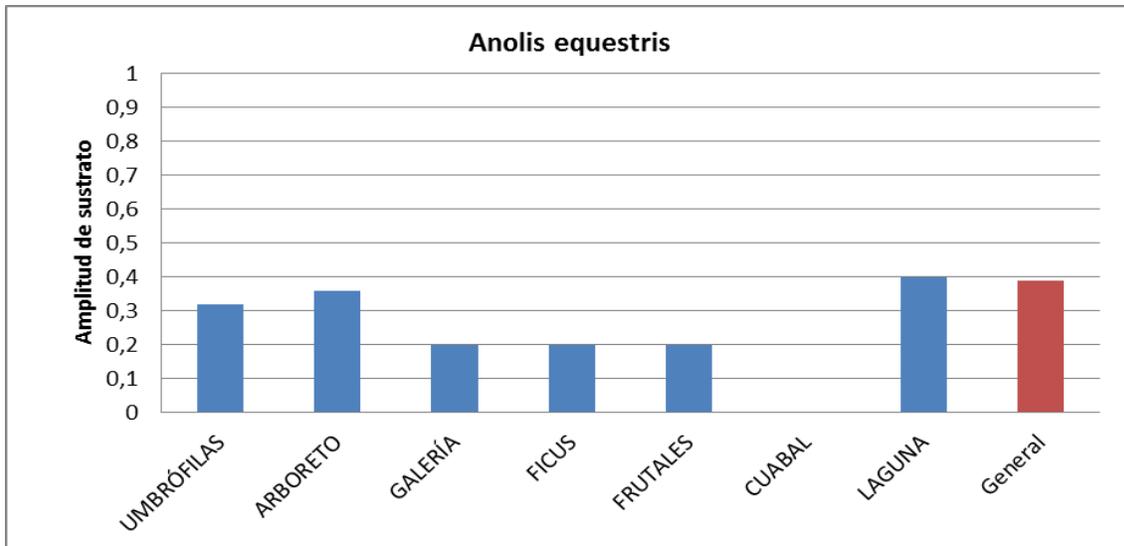


Figura 18. Comportamiento del índice de Amplitud de nicho de *Anolis equestris*, aplicado al uso de los sustratos en los diferentes hábitats del Jardín Botánico de la UCLV.

Al realizar el análisis general de la amplitud de los estratos y sustratos, sin tener en cuenta los hábitats, se observó que *A. sagrei* presentó valores altos, seguida por *A. allisoni* y por último *A. equestris* (Fig. 19).

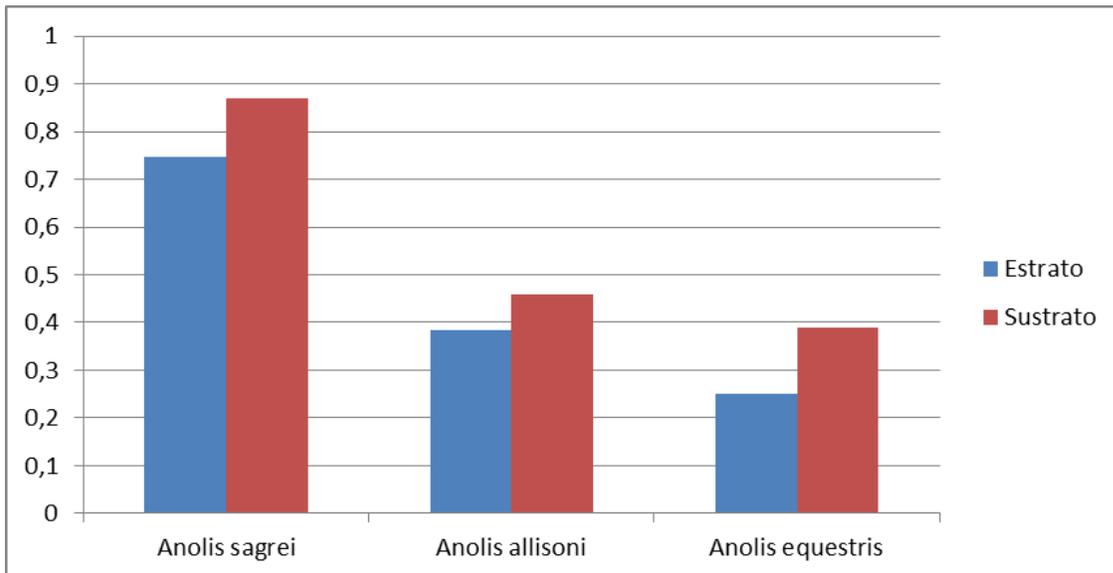


Figura 19. Comportamiento general del índice de amplitud de las tres especies de lagartos, aplicado a los estratos y sustratos del Jardín Botánico de la UCLV.

Por otra parte, en las tres especies los valores de amplitud referidos a los sustratos fueron mayores que los de los estratos.

El análisis del solapamiento del nicho se realizó de forma general, debido a que en algunos hábitats el número de individuos fue muy bajo, por lo que es más difícil encontrar un patrón que defina la conducta de las especies.

Con respecto al estrato, el solapamiento de *A. sagrei* con *A. allisoni* fue medio, sin embargo, las interacciones de estas dos especies con *A. equestris* y *A. angusticeps* fueron bajas, siendo estas mencionadas anteriormente, las únicas que presentaron un porcentaje considerado como alto (Tabla 25).

Tabla 25. Porcentaje general de solapamiento de los estratos entre las especies del Jardín Botánico de la UCLV.

P Estrato	<i>A. sagrei</i>	<i>A. allisoni</i>	<i>A. equestris</i>	<i>A. angusticeps</i>
<i>A. sagrei</i>		50,9	19,8	19,8
<i>A. allisoni</i>	50,9		10,8	10,8
<i>A. equestris</i>	19,8	10,8		100,0
<i>A. angusticeps</i>	19,8	10,8	100,0	

En lo referido al sustrato, las interacciones de *A. sagrei* con *A. allisoni* y *A. equestris* obtuvieron un valor medio, en la primera combinación de especies fue menor que en los estratos y en la segunda mayor. No obstante, al hacer este análisis con *A. angusticeps*, fue bajo e inferior al planteado para los estratos, similar a lo que ocurrió al comparar a *Anolis allisoni* con *A. equestris* y *A. angusticeps*, pero en este caso los valores fueron mayores en los sustratos (Tabla 26).

Tabla 26. Porcentaje general de solapamiento de los sustratos entre las especies del Jardín Botánico de la UCLV.

P Sustrato	<i>A. sagrei</i>	<i>A. allisoni</i>	<i>A. equestris</i>	<i>A. angusticeps</i>
<i>A. sagrei</i>		45,8	46,3	17,1
<i>A. allisoni</i>	45,80		34,4	19,4
<i>A. equestris</i>	46,28	34,41		57,9
<i>A. angusticeps</i>	17,08	19,35	57,89	

En el solapamiento de los sustratos, al igual que en los estratos, las especies que más interacciones presentaron fueron *A. equestris* y *A. angusticeps*, sin embargo, como muestra la tabla 26, los porcentajes en este análisis son más bajos.

DISCUSIÓN

Composición y variación de la densidad de los lagartos en el Jardín Botánico

El hecho de que *A. sagrei* estuviera presente en todos los hábitats, y fuera en todos los casos la especie de mayor densidad, indica que la misma tiene una amplia plasticidad ecológica. Lo anterior coincide con lo planteado por Schwartz y Henderson (1991), al decir que esta es una especie generalista, lo cual le permite aprovechar una gran diversidad de hábitats ya sean naturales o antropizados.

La aparición de *A. allisoni* en seis de los siete hábitats se relaciona con la influencia de la actividad antrópica en el Jardín Botánico. Según Arias (2009), esta especie predomina en los hábitats antropizados sobre *A. porcatius*; que constituye la especie típica de los hábitats naturales en la región central.

La densidad de *A. allisoni* también podría estar relacionada con las adaptaciones a diversas condiciones, pues fue el Área de Ficus el único hábitat en el que no se encontró, pero esta, a diferencia de *A. sagrei*, no mantuvo el nivel de observaciones en todos los hábitats, lo cual, lleva a pensar que existen factores que limitan su desarrollo en algunos hábitats. Entre estos, el hecho de ser una especie heliófila (Schwartz y Henderson, 1991), justificaría el que fuera mucho más abundante en el Cuabal y el Área de La Laguna.

Por otra parte, la alta frecuencia de aparición de *A. equestris* resulta un indicador del amplio desarrollo del estrato arbóreo en áreas del Jardín Botánico. Pues durante este estudio solo estuvo ausente en el área de Cuabal. No obstante, en visitas fuera de los muestreos cuantitativos, ha sido posible observarla en este hábitat.

Los bajos valores de densidad encontrados para *A. equestris*, pudieran deberse al hecho de que la especie no vive agrupada, se presenta en árboles aislados desde donde dominan amplios territorios y a la dificultad en las detecciones, ya que generalmente se encuentra en la parte más alta de los árboles. Resultados similares a este se pueden encontrar en los trabajos de Fernández y Manso

(1997), Hernández y Arias (2001), Rodríguez Schettino *et al.* (2003) Arias *et al.* (2006) y Arias (2009).

Por último, la densidad de *Anolis angusticeps* coincide con lo planteado por Rodríguez Schettino *et al.* (2003) al describirla como poco común en algunos lugares, manifestándose dicho planteamiento en los trabajos de Garrido (1980) y Arias (1997 y 2009). Sin embargo, también podrían estar influyendo aspectos conductuales y morfológicos de la especie, entre ellos, el vivir agazapada en las ramitas de los árboles, gracias a que posee el cuerpo y las patas cortas. La detección se dificulta más si se agrega la altura a la que se encuentra, lo cual puede lograr dada su tolerancia a temperaturas altas, por tanto, es difícil que descienda para refrescarse (Sánchez y Berovides, 1985).

Las diferencias en la densidad que presentaron los anolinos del Jardín Botánico podrían estar dadas por las características de cada especie y por la capacidad para adaptarse a las condiciones ambientales del área.

El hecho de que, la densidad de lagartos en la etapa de lluvia fuera mayor que la de sequía podría deberse a que en la segunda, se les dificulta adquirir la temperatura corporal óptima para realizar sus actividades. Además, a consecuencia de la baja disponibilidad de presas, la búsqueda de alimento disminuye, pues les resulta más rentable permanecer en un refugio, que invertir energía en esta actividad con tan pocas probabilidades de éxito.

Las variaciones de densidad para cada mes podrían tener causas comunes en algunos casos, pero en su mayoría son específicas para cada especie. De esta forma, el incremento que muestra *A. sagrei* en septiembre se puede asociar a la aparición mayor de individuos juveniles; y el descenso en diciembre, a las temperaturas bajas producto de un frente frío.

En el caso de *A. allisoni*, los incrementos en la temporada invernal se pueden atribuir a que las observaciones de esta especie fueron mayores en el Cuabal y el Área de La Laguna, por tanto, aunque estos meses se encuentran entre los que abarca la etapa de temperaturas bajas, a determinados intervalos de tiempo se presentaron días soleados. Lo anterior, relacionado a que estos hábitats son muy

abiertos, donde la mayoría de las veces el sol incide directamente, hacen que se pueda presentar gran actividad, sobre todo si se tiene en cuenta que la especie es marcadamente heliófila, según plantean Schwartz y Henderson (1991) y Rodríguez Schettino *et al.* (2003).

Al relacionar estos planteamientos con los datos de campo, resultó que la fecha que posiblemente defina el ascenso de la curva en el Cuabal para el mes de noviembre, corresponde a un día con características ambientales idóneas para los lagartos, entre ellas temperaturas alrededor de los 30°C.

Algo similar ocurre en el Área de La Laguna, pues la fecha de mayor abundancia se corresponde en ambos hábitats. Los horarios de muestreos (10:00 – 11:00 a.m. para el Cuabal y de 11:00 - 12:00 m.d. para el Área de La Laguna) también aportan algunos elementos, pues se realizaron en un intervalo cercano al descrito por Arias (2009) como picos de actividad de *A. porcatius*, que es una especie con características ecológicas similares a *A. allisoni*.

Además de lo planteado anteriormente, también es importante señalar que en los conteos siguientes (aproximadamente 15 días más tarde) las temperaturas registradas fueron alrededor de cinco grados menos y los valores de densidad disminuyeron en un 50% para el Área de La Laguna y 66,7% para el Cuabal, lo cual fundamenta la idea de que las variaciones en las condiciones ambientales, incluso en períodos muy cortos, pueden aumentar o disminuir considerablemente la actividad de los lagartos (Estrada y Novo, 1987).

Otro factor que pudiera estar involucrado en el aumento de las observaciones es la presencia de juveniles, sin embargo no debió ser determinante en la variación de la curva, pues estaban presentes en otros conteos en los cuales la densidad fue baja.

El comportamiento en el mes de febrero parece relacionarse con todo lo explicado para el mes de noviembre, pues los conteos fueron en un día soleado, en el horario de 2:00 - 3:00 p.m., cercano a otro pico de actividad encontrado por Arias (2009) para *A. porcatius*.

Algo importante que destacar para el Cuabal en este mes, es que las temperaturas al momento de las observaciones estuvieron por encima de 30°C (mayor que en noviembre), por lo que basándonos en los resultados de Estrada y Novo (1987), el número de individuos debió aumentar, sin embargo, la variación de la curva se ve menor. Esto parece estar relacionado con la baja densidad en Áreas de la Laguna y, posiblemente por un aumento de estrés en las especies, producto de actividades antrópicas que se desarrollaron en este hábitat (riegos y arreglos), los cuales cambian las características físicas del hábitat. Además el trasiego de personas trabajando en esta área parece haber influido también en el resultado, pues este efecto ha sido observado también por León (1998).

Con respecto al comportamiento de *A. equestris*, ya se mencionó el hábito de encontrarse en árboles aislados y de vivir a grandes alturas, por lo que era de suponer que las observaciones fueran pocas.

El hecho de que esta especie se encontrara en casi todas las áreas, aunque en baja representación, permitió que la curva general, en la mayoría de los meses estuviera por encima de cero. En los hábitats en que la curva disminuyó completamente en los meses de diciembre y enero podría explicarse por el frente frío que ocurrió en esa fecha, el cual afectó tanto la densidad de esta especie como la de *A. sagrei* y *A. allisoni*.

Como las observaciones de *A. equestris* son bajas, el registro de solo un individuo por encima de lo acostumbrado, ocasiona un cambio notable en la gráfica, esto es lo que pudiera haber ocurrido en agosto. Pues este mes, es el único en que se encontraron dos individuos en dos hábitats diferentes (Área de Las Umbrófilas y Área de Ficus). Además, las condiciones ambientales fueron muy favorables durante estos muestreos, ya que ambos días fueron soleados y las temperaturas mayores de 30°C (cerca de 33°C en uno de los días) y los conteos se efectuaron en horarios cercanos al mediodía.

Es conocido que esta especie, acostumbra a descender cerca del mediodía para protegerse de la alta insolación del dosel (Schwartz y Henderson, 1991), por lo que, en los hábitats como el Área de Las Umbrófilas y Área de Ficus, se favorece

la detección de *A. equestris*, al presentar estas características que facilitan la observación en los estratos bajos. El nuevo incremento de la curva en febrero podría estar dado por los mismos factores ambientales ya mencionados anteriormente para las otras especies.

El análisis por hábitat, en muchas ocasiones puede coincidir con lo abordado de forma general para el Jardín Botánico, lo cual es lógico, pues los factores más importantes de cada uno de ellos son los que definen el comportamiento de la gráfica en un sentido más amplio. Sin embargo, existen particularidades entre las interacciones de los lagartos y las diferentes características de los hábitats que fueron específicas para cada especie.

Estos resultados mostraron una tendencia a comportamientos diferenciados según la estacionalidad dentro de cada hábitat, aunque en la mayoría de las especies no se evidenciaron diferencias de significación, y no todas las especies se comportaron de igual manera en ellos.

Al analizar los resultados obtenidos para *A. sagrei* se observa que, en la mayoría de los hábitats, su densidad tiende a ser mayor para la época de lluvia, siendo significativa la diferencia solo para el Bosque de galería. Este comportamiento responde a las diferencias climatológicas entre ambos períodos, pues es reconocida la etapa lluvias como la de mayor actividad para los reptiles, debido a la presencia de temperaturas cálidas y alta disponibilidad de alimento, lo que a su vez coincide con la etapa reproductiva (Estrada y Novo, 1987 y Rodríguez Schettino *et al.*, 2003). De hecho, en los meses de septiembre y octubre es frecuente observar un alto número de juveniles, lo cual coincide con lo registrado por Arias (2009) y Rodríguez Schettino *et al.* (2003) para otras localidades.

Por otra parte, las diferencias de significación obtenidas para el Bosque de galería y las únicas encontradas al realizar este tipo de análisis para todas las especies y hábitats, se explican por ser este hábitat el que presenta mayores semejanzas con los hábitats naturales en cuanto a características estructurales de la vegetación, por lo que no se ve tan afectado por las variaciones diarias del clima, lo que a su vez

brinda una mayor estabilidad en el comportamiento de la especie y una semejanza a lo registrado para hábitats conservados por Arias (2009).

Con respecto a *A. allisoni* no se aprecian diferencias muy claras ni tendencias en cuanto a su actividad en los períodos de seca y lluvia, lo cual puede estar influenciado por el bajo número de individuos observados durante los muestreos. El Cuabal, fue el único hábitat donde se registró valores considerables de la especie. En este hábitat los censos arrojaron los mayores valores para la época de lluvias, lo cual parece estar influenciado por el aumento de los juveniles y las características del hábitat mencionadas con anterioridad y su capacidad de responder a la variabilidad climática.

El caso de *A. equestris* resulta muy similar al anterior, ya que esta especie presentó densidades muy bajas durante los conteos. Este comportamiento impide obtener resultados concluyentes a la hora de comparar ambas épocas del año, no obstante sí se aprecia una ligera tendencia a ser más activos durante el período de lluvias, lo que también ha sido registrado por (Fernández y Manso, 1997; Hernández y Arias, 2001 y Arias, 2009).

A. angusticeps fue observada solo en la época de lluvias en dos meses de los muestreados y no se detectó nuevamente, por lo que al respecto resultaría muy osado realizar cualquier análisis e identificar patrones.

El análisis comparativo de las densidades entre los diferentes hábitats mostró valores de significación estadística para *A. sagrei* al comparar el Área del Arboretum con el Bosque de galería y el Área de Ficus, siendo mayor la densidad para los dos últimos hábitats. Este comportamiento se ve influenciado, en ambos casos, por las características del hábitat.

El hecho de que en el Área del Arboretum presentara los menores valores de todos los hábitats muestreados; obedece a la poca complejidad estructural del mismo, pues se trata de una plantación de árboles dispersos, donde no existe desarrollo del estrato arbustivo o herbáceo. En contraste con este, el Bosque de galería presenta condiciones adecuadas para el desarrollo de *A. sagrei* pues

posee un denso estrato arbustivo, el estrato arbóreo no se encuentra tan disperso, y existe un gran número de plántulas en el estrato herbáceo.

La importancia del desarrollo del estrato arbustivo, y de la complejidad del hábitat en general, para la densidad *A. sagrei* ha sido ampliamente fundamentada por Arias (1997, 2009). Este autor encontró, en el primero de los dos trabajos, menores valores de densidad en un hábitat raleado que los registrados en el hábitat sin alterar, lo que demuestra la importancia del estrato arbustivo para la especie. En el segundo trabajo, al estudiar la relación de la estructura de la vegetación con las densidades de las especies de lagartos diurnos del bosque siempreverde micrófilo y el matorral xeromorfo costero de Cayo Santa María, el autor evidencia una alta relación entre el desarrollo del estrato arbustivo y la densidad de *A. sagrei*.

Con relación al Área de Ficus, aunque no existe un desarrollo del estrato arbustivo, la existencia de un conjunto de factores actuando conjuntamente, pudieron ser la causa de que este hábitat ocupara el segundo lugar en densidad de *A. sagrei*. Entre estos, pueden mencionarse: la presencia de un gran número de raíces aéreas, la abundancia de hojarasca, la baja altura de las ramas de los árboles, la cercanía al Bosque de galería y de vegetación secundaria.

Los otros hábitats que resultaron estadísticamente diferentes en cuanto a la densidad de esta especie fueron el Bosque de galería y el Área de Frutales, este último hábitat con densidades también muy bajas (Tabla 2). En este caso, para el Área de Frutales, sucede algo parecido a lo explicado para el Área del Arboretum, pues constituye una plantación de árboles y arbustos muy dispersos, a lo que se adiciona que es un área periódicamente chapeada de forma mecanizada. Todo lo anterior hace que dicho hábitat no pueda albergar una población numerosa de la especie.

Con referencia a *A. allisoni* no se encontraron diferencias de significación entre ninguno de los hábitats comparados (Tabla 3), lo cual puede estar influido por el bajo número de ejemplares observados durante los muestreos.

No obstante es de destacar, que en el Cuabal se registró un alto número de individuos, pero al no poder ubicarse muestras en el mismo, por su pequeña área, no es posible realizar comparaciones con los restantes hábitats. Esta especie parece estar favorecida por las condiciones del hábitat, que además de asemejarse a un hábitat natural, presenta una vegetación poco densa que recibe la influencia de las instalaciones del Jardín Botánico y al no contar con una fuente de individuos de *A. porcatus*, propicia un desarrollo de *A. allisoni* que tiene características semejantes a la que lo habita en condiciones naturales.

Por último, *A. equestris* presentó diferencias significativas entre el Área del Arboretum y el Bosque de galería, siendo mayores los valores para el primero. La posible explicación de este comportamiento está dada por la capacidad de esta especie de habitar en plantaciones, donde no solo se alimenta de insectos sino también de frutas. Esta especie, según plantean Schwartz y Henderson (1991), es frecuente en áreas donde existen árboles de gran porte incluidos cafetales, plantaciones de mango y palmares.

Por otra parte, existen características del Bosque de galería que pudieran estar falseando el resultado, pues en este resulta mucho más difícil detectar la especie, ya que al bajar a termorregular en horarios cercanos al mediodía la densidad de la vegetación en los estratos más bajos pudiera dificultar el avistamiento de la misma.

Uso de recursos estructurales, Amplitud y Solapamiento de nicho

La alta variabilidad que mostró *Anolis sagrei* en cuanto a la amplitud de estratos podría relacionarse con su carácter generalista (Schwartz y Henderson, 1991). El valor más alto se observa en el Área de Frutales y el menor en el Área de Las Umbrófilas, lo cual podría deberse a la disponibilidad de recursos en cada hábitat.

El hecho de que en el Área de Las Umbrófilas se encontrara el valor más bajo podría deberse a la distribución no equilibrada de los recursos, pues el suelo es utilizado en más del 90% y la hierba no se usa (Tabla 5). Este alto porcentaje que mostró *A. sagrei* en el uso del suelo se relaciona con el bajo desarrollo del estrato arbustivo, pues como se refirió en el capítulo de resultados, en otros hábitats

donde los arbustos son más abundantes, como es el caso del Bosque de galería, Cuabal y Área de La Laguna, los valores encontrados para los arbustos ha sido mayor.

Por otra parte, la inclinación hacia el uso del suelo también podría deberse a que en el Área de Las Umbrófilas este estrato posee un gran número de perchas, representadas mayormente por las piedras, por lo que la especie puede utilizarlas para buscar alimento, defender su territorio y cortejar a la hembra, en el caso de los machos.

En el Área del Arboretum, a diferencia del hábitat anterior, la amplitud fue alta, ya que a pesar de que *A. sagrei* está descrita como una especie que vive mayormente en arbustos (Rodríguez Schettino *et al.*, 2003), utilizó todos los estratos y en dos de ellos el porcentaje fue el mismo. Las observaciones con mayor frecuencia en los árboles podrían relacionarse también con la disponibilidad de estos, pues la escasez de arbustos obliga a esta especie a aprovechar lo que encuentra en su entorno. Además, el suelo es otro estrato que suele utilizar con mayor proporción según Arias (1997), y que en este caso al igual que los arbustos obtuvo un 20%, está prácticamente desprovisto de perchas, por lo que demandaría de estos lagartos un costo grande de energía en busca de sitios de asoleo (Estrada y Novo, 1987).

Las diferencias significativas entre este hábitat y el Área de Las Umbrófilas pueden deberse a que en el Área del Arboretum *A. sagrei* utilizó todos los estratos, la distribución de estos fue más equitativa y los árboles fueron los más usados, coincidiendo con lo planteado por Arias (1997) para el bosque siempreverde micrófilo de Cayo Santa María, posiblemente por la semejanza de estas formaciones vegetales en cuanto a la disponibilidad de estos recursos.

La relación entre el Bosque de galería y el Área del Arboretum en cuanto a la amplitud podría justificarse por la similitud en la distribución de los estratos. El hecho de que *A. sagrei* utilizara un mayor porcentaje de arbustos podría deberse a que son los más abundantes, pues Sampedro *et al.* (1982b) planteó esta misma explicación para justificar el mayor uso de troncos de árboles por *Anolis*

homolechis. Además, estos le brindan la oportunidad de desplazarse hacia el suelo rápidamente ya sea para escapar de un depredador o para atrapar a una presa. El amplio desarrollo del estrato arbustivo también disminuye las interacciones entre los individuos, lo cual favorece la supervivencia de estos lagartos (Arias 2009).

El mayor uso de arbustos es posiblemente la causa de las diferencias significativas entre este hábitat y los anteriores (Tabla 9), además en umbrófilas no utilizó los árboles.

En el Área de Ficus, los valores de la amplitud fueron más bajos que en Área del Arboretum y Bosque de galería, posiblemente porque en este hábitat la especie solo usa tres estratos, no obstante, es más alta que en el Área de Las Umbrófilas, donde la distribución de los recursos está más desproporcionada. La inclinación hacia los árboles que se observó en este hábitat, se debió posiblemente a que presentan muchas raíces aéreas que, desde el punto de vista de la especie, podrían cumplir la función de las ramas más bajas. Además el número de arbustos es bajo, lo que provoca que los árboles sean el estrato que les permite refugio de personas y animales que transitan por el lugar, así como de sitios de percha.

La mayor utilización de árboles podría ser el fenómeno que provocó diferencias significativas en la comparación con el Área de Las Umbrófilas y, el menor uso de estratos con respecto al Área del Arboretum y Bosque de galería.

En las plantas frutales, la amplitud presentó los valores más altos, ya que *A. sagrei* utilizó todos los estratos, además es donde las proporciones estuvieron mejor equilibradas, coincidiendo los árboles, el suelo y la hierba en un 19%. Por tanto, aunque el mayor porcentaje fue para los arbustos, parece ser que la disponibilidad de estos fue baja, pues en otras condiciones los porcentajes probablemente se hubieran inclinado más hacia estos, como ocurrió en el Bosque de galería.

Las diferencias significativas del Área de Frutales con el Área de Las Umbrófilas y Área de Ficus están relacionadas con aspectos mencionados anteriormente en otras comparaciones, entre ellos, el hecho de que en este hábitat se usaran los cuatro estratos. Sin embargo, en el Área del Arboretum y el Bosque de galería la

especie también utilizó todos estos recursos y las proporciones fueron similares, lo cual pudo influir en que las diferencias no alcanzaran la significación.

La amplitud en el Cuabal fue más baja que el Área del Arboretum y el Bosque de galería, posiblemente por ser el único hábitat en que esta especie solo utilizó dos estratos; sin embargo fue más alta con respecto al Área de Ficus y Área de Las Umbrófilas, lo cual podría deberse a que en el Cuabal las proporciones entre los arbustos y el suelo son semejantes, mostrando similitud con los porcentajes encontrados por Arias (2009). Lo anteriormente planteado justifica las diferencias entre este hábitat y los demás.

En el Área de La Laguna los valores de amplitud fueron altos, solamente por debajo de los obtenidos para el Área de Frutales, Área del Arboretum y el Bosque de galería, lo cual podría deberse a que, aunque se usaron todos los estratos, los árboles y la hierba obtuvieron porcentajes bajos. La mayor utilización que la especie hizo del suelo podría tener las mismas causas que las explicadas para el Área de Las Umbrófilas, es decir, la escasez de arbustos, el gran tamaño de los árboles y la disponibilidad de perchas presentes en este.

Las diferencias significativas que se encontraron al hacer las comparaciones estadísticas de este hábitat con el Área de Las Umbrófilas, Área de Ficus y Cuabal podrían deberse a la variación en el número de estratos utilizados. Sin embargo, tales diferencias con el Área del Arboretum, Bosque de galería y Área de Frutales pudieran estar influenciadas por el desplazamiento del mayor porcentaje hacia estratos diferentes.

Anolis allisoni presentó poca variabilidad de amplitud en cuanto a los estratos, por lo que se comportó como especialista con respecto a *Anolis sagrei*. En la mayoría de los hábitats las observaciones fueron bajas, lo cual podría influir en lo que pasaría si la muestra fuera mayor. Por esta razón, los hábitats que presentaron uno o dos individuos no se toman en cuenta para realizar las comparaciones.

El hábitat que presentó el mayor valor fue el Área de Las Umbrófilas, probablemente porque hay una buena distribución de los tres estratos utilizados. Además, algunos de estos individuos eran juveniles, por lo que tomando en cuenta

algunas diferencias de comportamiento encontradas en estos con respecto a los adultos (González y Rodríguez Schettino, 1982), se podría comprender mejor la causa de que se observaran de la misma manera en árbol, arbusto y suelo.

En el Área del Arboretum, la amplitud fue más baja que en el Área de Las Umbrófilas, debido a que utiliza únicamente los árboles, sin embargo, estas diferencias en el número de estratos usados no fueron significativas. Las observaciones de la especie en árboles, permiten inferir que la misma utiliza los recursos que estén disponibles, ya que según los datos de campo, estos no constituyen el estrato que más frecuenta (Tabla 21).

En el Bosque de galería, la amplitud fue igual a la del Área del Arboretum, aunque solo se encontró un individuo, el cual utilizó los árboles para perchar. Este resultado podría deberse a un fenómeno casuístico, no obstante, existen posibilidades de que haya estado aprovechando dicho recurso para regular la temperatura del cuerpo, reflejando de esta manera un hábito de la especie.

En el Área de Frutales también se encontró un individuo, al igual que en el Bosque de galería, pero en este caso el individuo usó el suelo, probablemente porque era un juvenil, el cual se desplazaba a través de este estrato. Este comportamiento en los juveniles también ha sido registrado por González y Rodríguez Schettino (1982).

A pesar de que en el Cuabal, el número de individuos fue alto, la amplitud de los estratos fue semejante a la analizada en los hábitats anteriores, pues la especie solamente utilizó los arbustos. Por tanto, basándose en la descripción de Rodríguez Schettino *et al.* (2003), este podría ser el hábitat que mejor refleje la conducta de la especie.

Las diferencias significativas encontradas entre el Cuabal con el Área de Las Umbrófilas y el Área del Arboretum se deben a que en las umbrófilas la especie explota un mayor número de estratos, y en el Área del Arboretum *A. allisoni* utilizó los árboles, contrario a lo registrado para el Cuabal que fueron los arbustos.

En el Área de La Laguna, la amplitud fue mayor que los cuatro hábitats analizados anteriormente, ya que es el único en el que la especie utiliza los cuatro estratos. El

hecho de estar por debajo de los valores mostrados en el Área de Las Umbrófilas podría deberse a que en el Área de La Laguna los recursos están distribuidos de forma menos proporcionada.

La mayor proporción de arbustos que *A. allisoni* utilizó podría deberse a que los mismos poseen hojas largas y anchas, entre ellos, algunos representantes de las familias Musaceae y Zingiberaceae, en los cuales frecuentemente se observan estos individuos, probablemente porque tienen mayores oportunidades de asoleo y camuflaje (Rodríguez Schettino *et al.*, 2003).

Entre el Área de La Laguna y el Área de Las Umbrófilas la comparación estadística no mostró diferencias significativas, lo cual se debe a la similitud en la distribución de los estratos en ambos hábitats. No obstante, al hacer la comparación del Área de La Laguna con el Área del Arboretum, las diferencias fueron significativas debido a que en este último el número de estratos usados fue menor.

La amplitud de *Anolis equestris* fue baja, comportándose de la misma manera en todos los hábitats, pues la utilización de estratos estuvo reducida únicamente a los árboles, comportándose como la especie de mayor especialización, lo cual coincide con lo planteado por Rodríguez Schettino *et al.* (2003).

El hecho de que las amplitudes no varíen entre los hábitats, podría estar influenciado por el tamaño de la especie y las adaptaciones que la misma posee para aprovechar este recurso, además este resultado coincide con lo planteado por Schwartz y Henderson (1991) y Arias (2009). Por tanto, se podría plantear que *A. equestris* es la especie que menos variaciones presentó en cuanto al uso del estrato.

Basándose en el número de individuos observados, en algunos hábitats, la abundancia de los árboles no fue directamente proporcional al uso de los mismos, pues en el Área de Las Umbrófilas y Área de los Ficus las observaciones superaron a las del Bosque de galería. No obstante, en este último la densidad de la vegetación pudo dificultar mucho las detecciones, pues el dosel protege a la especie de la radiación solar, permitiéndole estar en alturas superiores. Además,

aunque *A. equestris* ocupe alturas pequeñas, el desarrollo del estrato arbustivo también limita la detección de los individuos.

Un elemento a favor del Área de Las Umbrófilas es que está prácticamente unida al Área del Arboretum, hábitat en que más se observó la especie, facilitándose el desplazamiento de los individuos entre ambos hábitats al existir una continuidad en los estratos arbóreos de ambos.

Por otra parte, en el Área de Frutales y Área de La Laguna sí parece tener relación la poca disponibilidad de árboles con el bajo número de individuos, aunque también pudo influir la actividad antrópica que se manifiesta en estos hábitats.

Con respecto al uso de sustratos, la amplitud encontrada para *A. sagrei* fue alta solamente para tres hábitats, probablemente porque fueron las que presentaron características más idóneas para la especie.

El hecho de que, en el Área de Las Umbrófilas la amplitud fuera la más baja, podría deberse a que en este hábitat se utilizaron las piedras en un porcentaje superior al 90% y no se usó la hojarasca ni las ramas, lo cual difiere de lo planteado por León (1998), pues esta autora encontró más individuos en troncos, posiblemente porque las piedras exponen más a los individuos a la actividad humana, como se mencionó en el análisis de los estratos. La inclinación hacia las piedras también coincide con lo encontrado por Sampedro *et al.* (1982b) para *A. homolechis*, pues en las umbrófilas existe una gran cantidad de este sustrato.

Por otra parte, estas piedras le brindan buenas oportunidades para asolearse, lo cual a su vez pudo influir en la mayor utilización del suelo, sobre todo cuando riegan el lugar y en días en los que las condiciones ambientales no son las óptimas.

En el Área del Arboretum la amplitud fue mayor que en el Área de Las Umbrófilas, ya que utilizó casi todos los sustratos, a excepción de las piedras. Además, las proporciones estuvieron mejor equilibradas.

La mayor utilización que *A. sagrei* hizo de los troncos podría deberse a que, según planteamientos encontrados en varias investigaciones (Berovides y Sampedro,

1980, Estrada y Novo 1986, Losos *et al.*, 1993), esta especie utiliza una altura de alrededor de 55 cm, por lo que se inclinan hacia estas perchas, antes que buscar ramas más delgadas cercanas al dosel. Además, aunque las ramas se ajustan más al grosor que normalmente frecuentan, tendrían que adaptarse a otras condiciones ambientales.

Por otra parte, las diferencias significativas encontradas entre este hábitat y el Área de Las Umbrófilas podrían deberse al mayor número de sustratos utilizados en el Área del Arboretum.

En el Bosque de galería, la amplitud fue similar al Área del Arboretum, porque en ambos hábitats la especie utilizó el mismo número de sustratos. El uso mayor que hizo de los troncos, podría deberse a que estos los sitúan más cerca del suelo, además encuentran condiciones mejores para defender su territorio y para el cortejo entre parejas.

Las diferencias significativas encontradas entre este hábitat y el Área de Las Umbrófilas podrían estar relacionadas con el mayor número de sustratos utilizados en el Bosque de galería, por el contrario, la falta de significación en la comparación estadística con el Área del Arboretum podría deberse a que en ambos la especie no usa las piedras.

En el Área de Ficus, la amplitud también mostró similitud con el Área del Arboretum, posiblemente porque las proporciones de los tres sustratos utilizados están más equilibradas. La mayor frecuencia con la que *A. sagrei* utilizó las ramas podría deberse a que los ficus son árboles con muchas ramificaciones, incluso a alturas muy pequeñas, además, estos poseen raíces aéreas, las cuales están cercanas al suelo.

El hecho de que en el Área de Las Umbrófilas se usaran mayormente las piedras y en el Área de Ficus las ramas, podría ser la causa de que se encontraran diferencias significativas entre estos dos hábitats, y el menor número de sustratos utilizados en el Área de Ficus, lo que provocó tales diferencias con el Área del Arboretum y Bosque de galería.

En el Área de Frutales, la amplitud fue alta, superando los valores encontrados para todos los hábitats analizados anteriormente, posiblemente porque hay un mejor equilibrio en la distribución de los recursos. El mayor uso de las ramas podría deberse a que estas son delgadas y se encuentran cercanas al suelo, que fue el estrato más utilizado por esta especie. La similitud en la utilización de los sustratos, podría interpretarse como una baja disposición del recurso frecuentado por la misma.

Las diferencias significativas entre este hábitat y la mayoría de los anteriores podría deberse a que en el Área de Frutales se encontró la distribución más proporcionada de los sustratos, a excepción del Área del Arboretum donde al parecer también las proporciones estuvieron bien equilibradas, lo que evitó tales diferencias entre ambos hábitats.

En el Cuabal, la amplitud fue prácticamente igual a la del Área de Frutales, posiblemente porque en este hábitat *A. sagrei* se comportó poco selectivo, usando todos los sustratos, los cuales estuvieron bien distribuidos. La mayor frecuencia con la que utilizó las piedras podría estar relacionada con las posibilidades de movimiento y asoleo que estas le ofrecen.

Las diferencias significativas encontradas entre el Cuabal y los hábitats anteriores podrían deberse precisamente al uso de todos los sustratos en este.

En el Área de La Laguna, la amplitud también fue similar a la descrita en el Área de Frutales, probablemente porque en esta al igual que en el Cuabal, se usaron todos los sustratos. Las posibles causas de que la especie haya usado mayormente las piedras se han descrito en el Cuabal.

Las diferencias significativas entre el Área de La Laguna y el Cuabal podrían deberse a que existen algunos sustratos (rama y hojarasca) que son muy usados en uno de los hábitats y casi no se utilizan en el otro. No obstante, tales diferencias con los demás hábitats se deben posiblemente al mayor número de sustratos que ocupó la especie en el Área de La Laguna.

La amplitud de *A. allisoni* en cuanto a los sustratos fue baja, solamente se observó un valor elevado en el Área de Las Umbrófilas, coincidiendo con la gráfica

mostrada en el análisis de estratos. En el análisis de estos recursos, las bajas observaciones también podrían desviar la conducta real de la especie, por lo que al igual que en los estratos, los hábitats que solo presentaron un individuo no se tomaron en cuenta para las comparaciones estadísticas.

En el Área de Las Umbrófilas, la amplitud debió ser alta porque los tres individuos presentes dividieron equitativamente los sustratos que utilizaron. El comportamiento que se observó con respecto a estos recursos podría explicarse por los fundamentos utilizados en el uso de estratos.

En el Área del Arboretum, los valores de amplitud fueron menores a los registrados para el Área de Las Umbrófilas, posiblemente porque solo se usaron los troncos y las ramas. La utilización de troncos y ramas en igual proporción, podría deberse a que ambos sustratos le permiten aprovechar la radiación solar, lo que a su vez provocó que las diferencias estadísticas entre ambos hábitats no fueran significativas.

En el Bosque de galería, la amplitud disminuyó más que en el arboretum, probablemente porque solo se utiliza un estrato. Aunque *A. allisoni* es más común en la parte más alta del recurso que esté utilizando, también suele encontrarse en troncos, como ocurrió en este caso; sin embargo, basándonos en los planteamientos de Arias (2009), las características del Bosque de galería no son las que esta especie normalmente frecuenta, pues de los hábitats del jardín botánico son las que más se asemejan a un área natural.

La amplitud en el Área de Frutales fue igual al Bosque de galería, pues solamente se usó un sustrato. La explicación de que esta especie utilizara hojarasca podría deberse a que era un juvenil que posiblemente estaba en movimiento, aunque en otros hábitats el sustrato en el que más se observó *A. allisoni* en este estado fueron las hojas de las hierbas.

En el Cuabal, la amplitud fue mayor en relación con el Área de Frutales probablemente porque en este se usan dos sustratos; las hojas, que la mayoría de las veces le permiten estar en la copa de los arbustos o cercano a esta, seguidas por las ramas, que generalmente la acercan a esa posición, coincidiendo con la

descripción de (Rodríguez Schettino *et al.*, 2003). Las hojas generalmente fueron de agaves, ya que son anchas y alargadas, sobre las cuales se puede asolear y camuflar, ya sea para buscar alimento o huir de un depredador.

Las diferencias significativas entre el Cuabal, Área de Las Umbrófilas y Área del Arboretum, podrían deberse a la mejor distribución de los recursos en las dos últimas. En el Área de Las Umbrófilas, el número de sustratos utilizados fue mayor, lo que le confiere mayores diferencias.

En el Área de La Laguna, la amplitud fue mayor a la del Cuabal, ya que utilizó cuatro estratos; sin embargo con el Área del Arboretum los valores fueron semejantes, lo cual podría deberse a que aunque en este solo se usaron los troncos y las ramas, la distribución fue más equilibrada. Las hojas fueron el sustrato más usado en el Área de La Laguna y los fundamentos ya se han expuesto anteriormente, no obstante, tomando en cuenta los planteamientos de Arias (2009) para algunas especies de lagartos de Cayo Santa María, se podría decir que esta conducta de *A. allisoni* permite la coexistencia con otras especies como *A. sagrei*, que habita más cercana al suelo, sin tener que competir por los recursos.

Las diferencias significativas entre este hábitat, el Área de Las Umbrófilas y el Cuabal, podrían estar relacionadas con el mayor número de individuos en el Área de La Laguna; y la causa de no encontrar diferencias de significación con el Área del Arboretum podría explicarse por la mejor distribución en el mismo.

La amplitud de *A. equestris* fue más baja que la de *A. allisoni*, pues no se observó ningún valor elevado, posiblemente por el bajo número de estratos que utilizó, coincidiendo los resultados de (Arias 2009), aunque en este caso tampoco se tomaron en cuenta los hábitats en que solo se observó un individuo.

La baja amplitud en el Área de Las Umbrófilas, se debe a que solo se usaron dos sustratos, observándose el mayor porcentaje en los troncos, lo cual debe estar relacionado con la estructura de la vegetación, pues en este sustrato es donde existen más probabilidades de detectarlos, gracias a que en días soleados bajan a refrescarse (Rodríguez Schettino *et al.*, 2003) .

En el Área del Arboretum, la amplitud fue mayor que en el Área de Las Umbrófilas, resultado que se debe a que en este, la distribución de los recursos fue más proporcionada, siendo también los troncos los más usados, debido probablemente a aspectos ya mencionados. Sin embargo, estas variaciones referidas a la distribución de los recursos no fueron suficientes para que las diferencias con el hábitat anterior fueran significativas.

El hecho de que *A. equestris* haya utilizado más los troncos difiere de lo planteado por Arias (2009) para Cayo Santa María, lo cual podría deberse a que la vegetación en el área muestreada por este autor es más ramificada, como ocurrió en el Área de Ficus. Otra posibilidad podría ser que en dicho cayo, la vegetación haya sido más baja, lo que facilitaría su observación en las ramas cercanas al dosel.

En el Bosque de galería, la amplitud fue inferior a los dos hábitats anteriores, aunque solo se observó un individuo en ramas. El hecho de haberse encontrado en este sustrato refleja una relación con el comportamiento descrito por Arias (2009).

La similitud entre el Área de Ficus y el Bosque de galería en cuanto a la amplitud se debe a que en este hábitat también se utilizan únicamente las ramas, lo que concuerda con lo discutido en el párrafo anterior. Las diferencias significativas encontradas entre este hábitat, en el Área de Las Umbrófilas y el Área del Arboretum se deben al menor número de estratos usados en el Área de Ficus.

En el Área de Frutales, los valores de amplitud fueron iguales a los dos hábitats anteriores, pues una vez más, se utilizan las ramas en un 100%. Este resultado parece estar relacionado con que, en este hábitat, los árboles no tienen gran altura.

En el Área de La Laguna, el valor de la amplitud fue bajo, pero estuvo por encima de todos los demás hábitats, pues la distribución en los recursos fue más equilibrada. La causa de que no se encontraran diferencias entre este hábitat, el Área de Las Umbrófilas y el Área del Arboretum se debe a que en los tres utilizan los troncos y ramas. Sin embargo, en el Área de Ficus solo se utilizan las ramas y

tampoco hubo diferencias de significación, ya que en el Área de La Laguna solo un individuo se observó en el otro sustrato.

En el capítulo de resultados se observó que *A. sagrei* presentó altos valores de amplitud al hacer el análisis general de los estratos, lo que pone de manifiesto una vez más la conducta generalista descrita por Schwartz y Henderson (1991). Esta especie utilizó todos los estados de la variable considerados, además se observó una distribución muy equilibrada de los mismos, presentándose el mayor porcentaje en el suelo (45,1%), posiblemente porque la especie es reconocida como tronco – suelo (Williams, 1983). Este resultado también podría estar relacionado con la abundancia de perchas en este estrato, sobre todo en el Área de Las Umbrófilas, Cuabal y Área de La Laguna, donde la especie estuvo bien representada.

Por otra parte, *A. sagrei* en el suelo no tiene competencia, pues las demás especies fueron arborícolas, coincidiendo con lo planteado Rodríguez Schettino *et al.* (1999), citado por Martínez *et al.* (2005), a excepción de algunos juveniles de *A. allisoni* que se observaron en el suelo, mostrando una conducta similar a la de *A. vermiculatus* en este estado (González y Rodríguez Schettino, 1982).

El comportamiento de la especie con respecto a estos recursos coincide con lo planteado por Arias (2009) para el matorral xeromorfo sobre arena de Cayo Santa María, sin embargo, difiere en la comparación con los resultados generales de dicho cayo, ya que presentó un mayor número de individuos en arbustos, debido a que posee formaciones vegetales con características diferentes a las descritas para el Jardín Botánico, entre las que se puede mencionar el mayor desarrollo del estrato arbustivo.

Por otra parte, al comparar estos datos con los obtenidos por Arias (1997), también difieren, observándose un mayor porcentaje de individuos en árboles, posiblemente por la abundancia de estos en el bosque siempreverde. De la misma forma se observa una diferencia con los resultados planteados por León (1998) para la ciudad de Santiago de Cuba, seguramente porque en esta no existen

muchas posibilidades de perchar en arbustos y el uso del suelo los expone más a la actividad humana.

Por su parte, *Anolis allisoni* se encontró en todos los estados tomados en cuenta, sin embargo la amplitud fue menor, ya que la distribución estuvo más desproporcionada, observándose un 80,4% de uso en los arbustos, lo cual debió provocar las diferencias significativas encontradas entre esta especie y la anterior.

La amplitud más baja la presentó *A. equestris*, pues solamente usó los árboles, siendo esta la causa de las diferencias significativas encontradas entre esta especie y las dos analizadas anteriormente. En este caso también se encontró variación con los resultados de Arias (2009), pues este autor plantea que la misma utilizó los arbustos en un 9,7%, debido probablemente al desarrollo arbustivo del cayo mencionado anteriormente.

El comportamiento de la amplitud de los sustratos fue similar a la descrita en los estratos, pues *A. sagrei* fue la especie que obtuvo los valores más altos, utilizando también todos los estados de la variable, y las proporciones fueron semejantes, siendo las piedras las que presentaron el porcentaje más alto (29,1%). Estos datos resultan diferentes a los encontrados por Arias (2009), posiblemente porque el Jardín Botánico posee variados microhábitats, lo que aumenta la disponibilidad de los sustratos. Además, las variaciones en cuanto al recurso más utilizado podrían estar relacionadas con la abundancia de troncos en el cayo, como consecuencia de las características estructurales mencionadas, y de piedras en el jardín, mayormente hacia el Área de Las Umbrófilas, Cuabal y Área de La Laguna.

Los valores de amplitud de *A. allisoni* fueron inferiores, pues aunque el número de sustratos fue el mismo que el de *A. sagrei*, las proporciones están menos equilibradas, observándose un 62% en las hojas, lo que debió marcar las diferencias entre las dos especies.

Por último, *A. equestris* presentó el nivel más bajo, pues además de que los porcentajes estuvieron muy alejados, solo se encontró en dos sustratos, lo que provocó que las diferencias de esta especie con las anteriores fueran significativas. El número de sustratos utilizados coincide con los resultados

planteados por Arias (2009), sin embargo, las proporciones fueron menos equilibradas en el área de estudio.

En el capítulo anterior, al analizar el uso de las alturas por *A. sagrei* (Fig. 11), se planteó la posible existencia de una relación entre el desarrollo del estrato arbóreo y la altura promedio a que percha esta especie. La presencia de alturas promedio mayores en el Área del Arboretum, Área de Ficus y Bosque de galería; en ese orden, que resultan significativas con respecto al Área de Las Umbrófilas y Área de La Laguna explican este resultado

Resulta llamativo que, del Área del Arboretum, Área de Ficus y Bosque de galería, el último es el que presenta menores valores, lo que parece estar relacionado con el mayor desarrollo del estrato arbustivo en este y el uso mayoritario del mismo por parte de la especie, lo cual ha sido ampliamente discutido con anterioridad. Sin embargo, en los dos restantes, al existir poco o nulo desarrollo del estrato arbustivo, el uso mayoritario de los árboles como percha provoca este aumento de las alturas de percha. Dicho desplazamiento pudiera estar influenciado por el hecho de que la protección en el follaje habría que buscarla a mayores alturas, así como los sitios de asoleo. Incluso resulta llamativo que en el Área de Ficus, donde el follaje es más bajo, las alturas son inferiores a las del Área del Arboretum.

Sin embargo, de estos tres hábitats solo difiere de forma significativa el Área de Ficus con el Cuabal, y con el Área de Frutales ninguno. La diferencia en este comportamiento está dada por el hecho de que en el Cuabal, donde no existe el estrato arbóreo y predomina el arbustivo, la especie utiliza un rango de alturas muy reducido y, a la vez, inferior al del Área de Ficus. Por otra parte, en el caso del Área de Frutales, que constituye una plantación de árboles y arbustos dispersos, no difiere de ninguna por utilizar un rango más amplio de alturas que se solapa con los hábitats de predominio arbóreo.

Por otra parte, en el Área de La Laguna y Área de Las Umbrófilas estos valores fueron más bajos porque los árboles presentes son muy pocos. Además en el estrato suelo existe una gran cantidad de piedras que brinda refugio y sitios de percha a esta especie, por lo que resulta práctico perchar en los estratos más

bajos de la vegetación, y en caso de necesidad correr a refugiarse en las oquedades existentes entre las piedras.

Otro elemento a considerar, es la mayor incidencia de los rayos solares a las alturas más bajas, lo que crea condiciones adecuadas para la actividad de la especie.

Las diferencias de significación encontradas al hacer la comparación entre todas las especies, posiblemente se deban al uso diferenciado (en términos de proporción) que hacen de los diferentes estratos y sustratos. Sin embargo, algunas coinciden en la utilización del estrato y sustrato, por lo que esa segregación vertical permite la coexistencia de dichas especies con un mínimo de interacciones.

Estos resultados coinciden con los planteamientos de Arias (2009) al hacer el análisis de la estratificación vertical de los lagartos diurnos en dos hábitats diferentes, y explicaría por qué *A. sagrei* y *A. allisoni* pueden coexistir en un mismo hábitat, pues ambas explotan el estrato arbustivo pero la primera se encuentra a alturas muy pequeñas (64,2 cm.), mientras que la segunda es común de la parte más cercana a la copa de los arbustos (94,1 cm.). Este resultado coincide con los hábitos de estas especies descritos por otros autores (Schwartz y Henderson, 1991 y Rodríguez Schettino *et al.*, 2003).

Por otra parte, tanto *A. equestris* como *A. angusticeps* son mayormente arbóreos, sin embargo mostraron diferencias de significación entre estas, siendo muy superiores las alturas de percha de la primera. Aunque solamente se observaron siete individuos de la segunda especie, todos estaban a menores alturas. Esto podría deberse a que *A. equestris* posee características de las especies que Williams (1983) clasifica como *Anolis* de dosel (Crown Anole), en cambio, las de *A. angusticeps* se asemejan a las descritas para los *anolis* de ramitas (Twig Anole).

Los mayores valores encontrados en el Área del Arboretum y Área de Ficus podrían estar relacionados con la mencionada ausencia de arbustos, por lo que esta especie tiene que usar los troncos gruesos de los árboles, sin embargo, en el

Área de La Laguna hay desarrollo del estrato arbustivo, observándose un descenso de estos valores en cuanto a los hábitats anteriores.

Los valores bajos registrados en el Bosque de galería y el Cuabal están relacionados con el amplio desarrollo del estrato arbustivo en ambos hábitats, aunque en el primero también existen abundantes árboles (razón por la que en la gráfica se encuentra por arriba del Cuabal), esta especie utilizó con más frecuencia los troncos y ramas de los arbustos. En el Cuabal existe un predominio de arbustos bajos y muy ramificados, lo que al parecer influyó en que presentara el diámetro promedio menor.

En el Área de Las Umbrófilas y Área de Frutales los valores se consideran medios, pues los arbustos presentes en estos hábitats tienen troncos y ramas más gruesas. Otro factor es la presencia y uso de troncos de árboles por la especie en el segundo de estos hábitats.

Los elementos discutidos con anterioridad, permiten explicar también el porqué de las diferencias estadísticas encontradas en cuanto al uso de esta variable por *A. sagrei*.

Las diferencias encontradas entre *A. equestris* con *A. sagrei* y *A. allisoni* está relacionado en parte con lo explicado en el análisis del uso de las alturas, es decir en el uso de los estratos y sustratos por cada una de las especies. Sin embargo, en algunos casos, las propias alturas a que habitan estas especies contribuyen a las diferencias detectadas.

El análisis del solapamiento entre las especies se realizó de forma general, y el mismo se explica a partir de los porcentajes registrados en la utilización de los recursos, pues son estos los que proporcionan información acerca de las interacciones entre estos lagartos.

Así, el solapamiento de los estratos entre *A. sagrei* y *A. allisoni*, aunque no pasó del 60% (valor a partir del cual se consideró alto), representó el segundo en magnitud (50,9%), ya que estuvieron involucrados los cuatro estados considerados, notándose mayores interacciones en los arbustos y la hierba (Tabla 21). Basándose en lo anterior, se puede plantear que el Cuabal y el Área de La

Laguna tuvieron gran influencia en este resultado, ya que fue en estos donde *A. allisoni* utilizó más los arbustos, los cuales, aunque en menor proporción también fueron usados por *A. sagrei*, reflejando dos de los valores más altos a nivel de hábitat.

Por otra parte, el solapamiento de *A. sagrei* con *A. equestris* y *A. angusticeps* fue bajo (19,8%), pues estas últimas solo utilizaron los árboles como estratos, siendo estos muy poco usados por *A. sagrei*, lo que contribuye a disminuir las interacciones entre estas especies. No obstante, en el acápite referido a la variación de la densidad, se aclaró que *A. angusticeps* solamente se encontró en el Área de Ficus, por tanto, el valor de los índices de solapamiento con otras especies están restringidos a lo que sucedió en este hábitat.

El solapamiento de *A. allisoni* con *A. equestris* y *A. angusticeps* fue menor que el descrito en el análisis de *A. sagrei* con estas especies (10,8%), lo cual podría deberse a que *A. allisoni* se encontró con más frecuencia en los arbustos, teniendo muy poca representación en los hábitats en que habían muchos árboles.

La interacción que obtuvo el porcentaje más alto fue la de *A. equestris* con *A. angusticeps* (100%), pues como se mencionó, ambas fueron netamente arborícolas.

En lo referido al solapamiento del sustrato entre *A. sagrei* y *A. allisoni* fue menor que el mostrado en la comparación de estas especies con respecto al estrato (45,8%), ya que la primera es más típica de los troncos y el suelo, sin embargo, *A. allisoni* frecuenta más las ramas y hojas, pues como se explicó anteriormente, estas le brindan mayores oportunidades para asolearse y camuflarse. Los hábitats donde más se evidenció la partición de estos recursos fueron en el Cuabal y el Área de La Laguna, pues en las demás, la segunda especie fue poco observada y las perchas utilizadas, no se encuentran entre las que normalmente frecuenta.

Por otra parte, las interacciones entre *A. sagrei* y *A. equestris* fueron superiores a las descritas en los estratos (46,3%), seguramente porque ambas utilizaron mucho los troncos, sin embargo, la primera se observó con mayor frecuencia en arbustos, más evidente en el Bosque de galería, el Cuabal y la laguna; y la segunda en

árboles. En este resultado se observa claramente la organización estructural de estas dos especies, las cuales utilizan un mismo sustrato, pero en estratos diferentes.

La similitud de los índices en las dos comparaciones anteriores podría deberse al carácter generalista de *A. sagrei*, pues solapa los sustratos con ambas especies.

En la comparación de *A. sagrei* con *A. angusticeps*, el solapamiento estuvo por debajo del valor mencionado en los estratos (17,1%), probablemente porque en este caso las interacciones solamente se manifiestan en ramas, que fueron los únicos sustratos usados por *A. angusticeps*.

Las interacciones entre *A. allisoni* y *A. equestris* fueron superiores a las mostradas en los estratos (34,4%), pues las proporciones en el uso de ramas estuvieron más cercanas que las encontradas en la utilización de los árboles. Por otra parte, fueron inferiores a las descritas en el análisis de *A. equestris* con *A. sagrei*, debido a que esta última utilizó un mayor porcentaje de los sustratos usados por *A. equestris*.

El solapamiento de *A. allisoni* con *A. angusticeps*, también fue superior al mencionado en los estratos (19,4%); lo cual podría deberse a las justificaciones expresadas en el análisis de *A. allisoni* y *A. equestris*. Además, este porcentaje superó al planteado en el análisis de *A. angusticeps* con *A. sagrei*, lo cual podría deberse a las mayores posibilidades de encuentros cuando se trata de *A. allisoni*, no obstante, estas especies no coincidieron en ningún hábitat.

Las interacciones de *A. equestris* con *A. angusticeps* fueron más bajas que las mostradas en el análisis de los estratos (57,9%), posiblemente porque la primera disminuyó el solapamiento utilizando troncos como perchas. No obstante, estas dos especies son las que más se solapan en el uso de los estratos y sustratos, ya que obtuvieron el porcentaje más alto en el análisis de ambos recursos, usando en mayor proporción los árboles y las ramas (Tablas 23 y 24). Sin embargo, como ya se analizó anteriormente las alturas de percha constituyen el factor clave para disminuir las interacciones entre ellas.

CONCLUSIONES

1. La presencia de *Anolis equestris*, endémico nacional, en seis de los hábitat muestreados le confiere importancia a esta área como reservorio de la misma, en la periferia de la ciudad de Santa Clara.
2. El Jardín Botánico de la UCLV presenta una abundante fauna de lagartos diurnos, entre los que se destaca *Anolis sagrei* como el más numeroso en todos los hábitat muestreados.
3. Las variaciones detectadas en la densidad de las especies de lagartos estudiadas responden tanto a las diferencias estructurales entre los hábitat, como a la variación estacional.
4. La segregación vertical identificada en el uso diferenciado de los recursos estructurales por las especies, explica la coexistencia de las mismas.
5. La especie *Anolis sagrei* fue la más generalista en cuanto a su distribución por hábitat, lo que está estrechamente relacionado con la amplitud mostrada en el uso de los estratos, sustratos, alturas y diámetro de perchas; permitiéndole una gran adaptabilidad.

RECOMENDACIONES

1. Poner los resultados de este trabajo a disposición del personal que labora en el Jardín Botánico de la UCLV, para su uso tanto con fines docentes como investigativos.
2. Profundizar el presente trabajo incorporando el estudio del uso de otros recursos y condiciones no involucrados en el mismo.
3. Realizar estudios con otras técnicas de muestreo para las especies más raras detectadas en el presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. Alayón-García, G. 1976. Araneidos depredados por anolinos. *Miscelánea Zoológica* 2:1.
2. Arias, A. 1997. **Ecología de las comunidades de lagartos del bosque siempre verde micrófilo de Cayo Santa María, sequía de 1997**. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de Oriente. 34 pp.
3. Arias, A. 2009. **Ecología de las comunidades de lagartos de cayo Santa María, Villa Clara, Cuba**. Tesis de Doctorado, Universidad de Pinar del Río, Cuba, Universidad de Alicante, España. 181pp.
4. Arias, A. y A. Fong. 1995. Composición y aspectos ecológicos de la comunidad de lagartos de Río La Mula, Santiago de Cuba. En *BIOECO, Segundo Taller de Biodiversidad, Santiago de Cuba (Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad), Resúmenes. 13-14*.
5. Armas, L. F. de. 1987. Notas sobre la alimentación de *Leiocephalus carinatus cayensis* (Sauria: Iguanidae). *Poeyana* 350:1-7.
6. Berovides, V. y A. Sampedro. 1980. **Competición en especies de lagartos iguánidos de Cuba**. *Ciencias Biológicas* 5:115-122.
7. Berovides, V., J. A. Genaro y C. S. Sanchez 1988. Nuevas consideraciones acerca del nicho ecológico. *Cienc. Biol.* 19-20. pp. 3-8.
8. Blanco, J. 2002. **Comparación de cuatro métodos de muestreo para especies de *Anolis* (Squamata: Iguanidae) aplicados en la Reserva Ecológica Siboney-Juticí, Santiago de Cuba**. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de Oriente.
9. Castillo, E. B. y E. León. 1996. **Partición del subnicho estructural de la comunidad de saurios de la ciudad de Santiago de Cuba**. Trabajo de Curso, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
10. CENBIO, 2009.
<http://www.ecosis.cu/cenbio/biodiversidadcuba/fauna/reptilia.htm>

11. Clawson, M. E., T. S. Basquet y M. J. Armbruster. 1984. An approach to habitat modeling for herpetofauna. **Wildl. Soc. Bull.** 12. pp. 61-69.
12. Díaz, J. A. y L. M. Carrascal. 1991. Regional distribution of a Mediterranean lizard: influence of habitat cues and prey abundance. **Journal of Biogeography.** 18 pp. 291-297
13. Dunham, A. E. 1980. An experimental study interspecific competition between two iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. **Ecol. Monogr.** 50:309-330.
14. Dunham, A. E. 1983. Realized Niche Overlap, Resource Abundance, and Intensity of Interspecific Competition. En Huey *et al.* (eds), **Lizard Ecology. Studies of a Model Organism.** Cambridge, Mass. Harvard University Press.
15. Estrada, A. y J. Novo. 1986a. Subnicho estructural de *Anolis bartschi* (Sauria: Iguanidae) en la Sierra de los Órganos, Pinar del Río, Cuba. **Poeyana**, 316: 1-10.
16. Estrada, A. y J. Novo. 1986 b. Subnicho estructural de *Anolis sagrei* en Cayo Inés de Soto, Cuba. Análisis intra y extrapoblacional. **Poeyana**, 320: 1-13.
17. Estrada, A. y J. Novo. 1987. Subnicho climático de *Anolis bartschi* (Sauria: Iguanidae). **Poeyana**, 341. pp. 1-19.
18. Estrada, A. 1993. Anfibios y reptiles de Cayo Coco, Archipiélago de Sabana-Camagüey, Cuba. **Poeyana**, 432. pp. 1-21.
19. Fong, A., y E. B. Castillo 1997. Consideraciones preliminares sobre los reptiles de la Reserva Natural de Siboney, Santiago de Cuba. **En Cuarto Simposio de Zoología, La Habana, Resúmenes**, p. 86.
20. González, F. y L. Rodríguez. 1982. Datos etoecológicos sobre *Anolis vermiculatus* (Sauria: Iguanidae). **Poeyana**, 245. pp. 1-18.
21. Grant, B.W., K.L. Brown, G.W. Ferguson y J.W. Gibbons. 1994. Changes in amphibian biodiversity associated with 25 year of pine forest regeneration: Implications for biodiversity management, 354-367. En Majumdar *et al.*

- (eds). **Biological diversity: Problems y challenges**. Pennsylvania Academy Sci. Pennsylvania.
22. James, F. C. y H. Shugart. 1970. A quantitative method of habitat description. **Audobon Field Notes**, (24). pp. 727-736.
23. Krebs, C. J. 1999. **Ecological Methodology**. 2nd. ed. Addison-Wesley Educational Publishers, Inc. Benjamin/ Cummings. CA. pp. 410-454.
24. Lack, D. 1946. Competition for food by birds of prey. **J. Anim. Ecol.** 15:123-129.
25. Lack, D. 1971. **Ecological isolation in birds**. Cambridge, Mass. Harvard University Press.
26. Levins, R. 1968. **Evolution in changing environments**. Princeton: Princeton University Press.
27. MacArthur, H. R., and E.R. Pianka. 1966. On optimal use of a patchy environment. **Am. Nat.** 100:603-609.
28. MacArthur, R. M. and Richard y Levins. 1967. The limiting similarity, convergence, and divergence of coexisting species. **Am. Nat.** 101:377-385.
29. Martínez, M. 1994. **Manual Clínico de Reptiles**. Grasslatros Ediciones. España.
30. Martínez, M., A. Estrada y J. Novo. 1990. Aspectos ecológicos y reproductivos de *Leiocephalus s. stictigaster* (Sauria: Iguanidae) en la Península de Guanahacabibes, Cuba. **Poeyana**, 403. pp. 1-20.
31. Martínez, M. e I. Fernández. 1994. Hábitat y alimentación de *Leiocephalus cubensis cubensis* (Iguania: Tropicuridae) en una localidad de Ciudad de La Habana, Cuba. **Cienc. Biol.** 26. pp. 21-30.
32. Martínez, M. 1995. Aspectos ecológicos de los lagartos de Ciudad de La Habana. En **Segundo Taller de Biodiversidad, Santiago de Cuba (Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad, Santiago de Cuba), Resúmenes**.
33. Martínez, M. 1998a. **Riqueza de reptiles terrestres del Archipiélago de Sabana-Camagüey, Cuba**. Tesis de maestría. Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, 35 pp.

34. Martínez, M. 1998b. Utilización de recursos estructurales y tróficos por cinco especies de lagartos en la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario, Cuba. **Poeyana**, 467. pp. 1-12.
35. Noon, B. R. 1981. Techniques for sampling avian habitats. **The use of Multivariate statistics in studies of wildlife habitat**. En: The use of multivariate statistic in studies of wildlife habitat. Ed. Capen. E., USDA Forest Serv. Tech. Rep. RM9-87. pp. 42-52.
36. Perera, A. 1985. Datos sobre abundancia y actividad de *Cyclura nubila* (Sauria: Iguanidae) en los alrededores de Cayo Largo del Sur. **Poeyana** 288:1-17.
37. Perry, G. 1996. The evolution of sexual dimorphism in the lizard *Anolis polylepis* (Iguania): Evidence for intraspecific variation in foraging behavior and diet. Canadian. **Journal of Zoology** 74:1238-1245.
38. Pianka, E. R. 1975. Niche relations of desert lizards. In **Ecology and evolution of communities**, ed. M. L. Cody and J. M. Diamond. Cambridge, Mass. Harvard University Press.
39. Pianka, E. R. 1969. Sympatry of desert lizards (Ctenotus) in western Australia. **Ecology** 50.1012-30.
40. Pianka, E. R. 1970. Comparative autoecology of the lizard *Cnemidoforus tigris* in different parts of its geographic range. **Ecology** .51.703-720.
41. Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. **Annu. Rev. Ecol. Syst.** 4:53-74.
42. Pianka, E. R. 1976. Competition and niche theory. In **Theoretical ecology: Principles and applications**, ed R. May. Philadelphia. Saunders.
43. Pianka, E. R. 1982. **Ecología evolutiva**. Omega, S.A. Barcelona. pp. 225-255.
44. Pianka, E. R. 1989. Desert lizards diversity: additional comments and some data. **The American Naturalist**. Vol. 134, No. 3. pp. 344-364.
45. Rand, A. S. 1964. Ecological distribution in anoline lizards of Puerto Rico. **Ecology**, 45. pp. 745-752.

46. Rodríguez-Schettino, L. 1999. Systematic accounts of the species. Págs. 104380 en **The Iguanid Lizards of Cuba**, Rodríguez, L. (ed.). University Press of Florida, Gainesville, USA.
47. Rodríguez, L. y J. Novo. 1985. Nuevos datos etoecológicos sobre *Anolis vermiculatus* (Sauria: Iguanidae). **Poeyana**, 296. pp. 1-11.
48. Rodríguez, L. y M. J. Valderrama. 1986. Algunos aspectos del nicho estructural y climático de *Anolis lucius* (Sauria: Iguanidae). **Poeyana**, 319. pp. 1-12.
49. Rodríguez, L., y M. Martínez. 1992. Hábitos alimentarios de *Anolis bartschi* en San Vicente, Pinar del Río, Cuba. **Cien. Biol.** 25:30-40.
50. Rodríguez, L. 1995. Checklist and bibliography (1837-1991) of Cuban iguanid Lizards. **Smithsonian Herpetological Information Service**, No. 103.29 pp.
51. Rodríguez-Schettino, L. 1999. Systematic accounts of the species. Págs. 104380 en **The Iguanid Lizards of Cuba**, Rodríguez, L. (ed.). University Press of Florida, Gainesville, USA.
52. Rodríguez-Schettino, L. 2010. Dieta de *Anolis homolechis* (COPE, 1864) en el Jardín Botánico Nacional de Cuba. **Rev. Colombiana cienc. Anim.** 2(1).
53. Rosenzweig, M. L. 1995. **Species diversity in space and time**. Cambridge. University Press. USA.
54. Sampedro, A., V. Berovides y L. Rodríguez. 1982b. Algunos aspectos ecológicos sobre dos especies cubanas del género *Anolis*. (Sauria: Iguanidae). **Cienc. Biol.** 7. pp. 87-103.
55. Sampedro, A., V. Berovides y O. Torres. 1982a. Morfometría, alimentación y actividad de *A. auberi* en el Sur de la región oriental de Cuba. **Cienc. Biol.** 7. pp. 105-111.
56. Schoener, T. W.; Gorman, G. C. 1968. Some niche differences in three Lesser Antillean lizards of the genus *Anolis*. **Ecology**. 49:819-830.
57. Schoener, T. W. 1968. The *Anolis* lizards of Bimini: Resource partitioning in a complex fauna. **Ecology**. 49:704-726.

58. Schoener, T. W. 1974a. Resource partitioning in ecological communities. **Science** (Wash., D.C) 185: 27-39.
59. Schoener, T. W. 1974b. Some methods of calculating competition equations from resource utilization spectra. **Am. Nat.** 108:332-340.
60. Schwartz, A. y R. W. Henderson. 1991. **Amphibians and Reptiles of the West Indies: Descriptions, Distributions, and Natural History.** University of Florida. Press. Gainesville. 720 pp.
61. Silva, A. y V. Berovides. 1982. Acerca del concepto de nicho ecológico. **Cienc. Biol.** 8. pp. 95-103.
62. Sokal R.R. y Rohlf F.J. 1979. **Biometría. Principios y Métodos Estadísticos en la Investigación Biológica.** H. Blume ediciones. Madrid.
63. Socarrás E. 1994. Caracterización herpetológica del Bosque Siempreverde Micrófilo en el área protegida "Loma del Puerto" de Cayo Coco. En: **Segundo Taller de Biodiversidad, Santiago de Cuba. BIOECO, Resúmenes.**
64. Svardson, Gunnar. 1949. Competition of habitat selection in birds. **Oikos.** 1:157-174.
65. Uetz, P.2010. <http://www.reptile-database.org/db-info/news.htm>.
66. Vitt, L. J., Avila-Pires, T. C. S.; Espósito, M. C., Sartorius, S. S.; Zani, P. A. 2003. Sharing Amazonian rain-forest trees: Ecology of *Anolis punctatus* and *A. transversalis* (Squamata: Polychrotidae). **Journal of Herpetology.** 37:276-285.
67. Vitt, L. J., Zani, P. A. 2005. Ecology and reproduction of *Anolis capito* in rain forest of southeastern Nicaragua. **Journal of Herpetology.** 39:36-42.
68. Wiens, J. A. 1977. On competition and variable environments. **Am. Scien.** 65:590-597.

69. Williams, E. E. 1983. Ecomorphs, Faunas, Island Size, and Diverse end Points in Island Radiations of Anolis. En Huey *et al.* (eds), **Lizard Ecology. Studies of a Model Organism**. Cambridge, Mass. Harvard University Press.

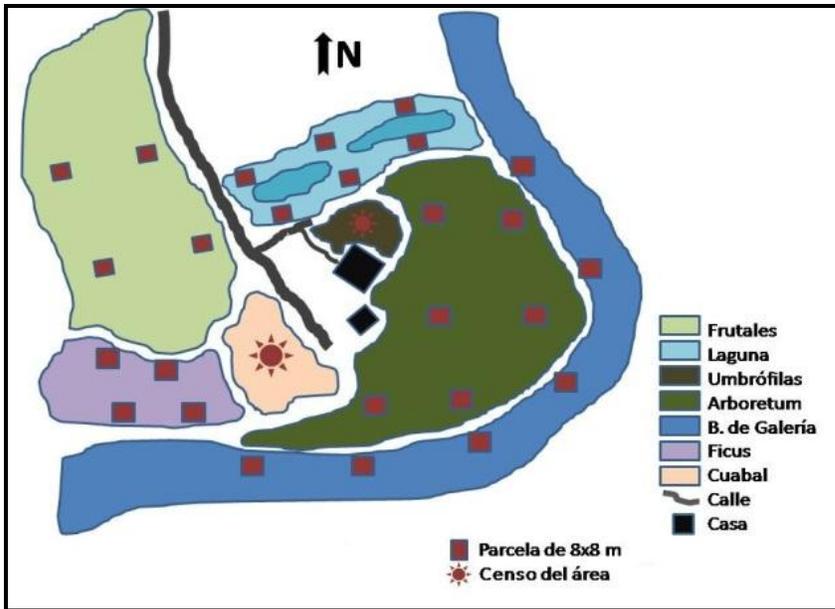
ANEXOS

REPTILES (Parcelas)

Estación: _____ Localidad: _____ Parcela: _____
 Hábitat: _____ Fecha: _____ H. Inicio: _____ H. Final: _____
 Nubosidad: _____ Viento: _____ Temp.: _____ Pagina: _____
 Observadores: _____

Hora	Especie	Sex	Ed	Estrato				Sustrato					Alt.	Ø Per.	Illum.	T. A	
				A	a	H	S	Tr	Ra	Ho	Hjs	Pi					

Anexo 1. Planilla utilizada para tomar los datos durante las observaciones.



Anexo 2. Número y disposición de las parcelas en los diferentes hábitats del Jardín Botánico.



Anexo 3. Imagen de *Anolis sagrei*



Anexo 4. Imagen de *Anolis Allisoni*.



Anexo 5. Imagen se *Anolis equestris*.



Anexo 6. Imagen de *Anolis angusticeps*.