

# BOLETÍN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

<b>Caracterización fisicoquímica y microbiológica de la harina de camarón <i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931).</b> Alexandra Elizabeth Bermúdez-Medranda, Vanessa Hanoi Acosta Balbas y Fernando Ramón Isea-León.....	98
<b>Preferencia de frutas en aves que visitan un comedero en la ciudad de Caracas (Venezuela).</b> Bárbara Santana y Cristina Sainz-Borgo.....	112
<b>Fijación de nitrógeno atmosférico en altas montañas tropicales: páramos de Venezuela.</b> Ernesto Medina.....	129
<b>Plantas del Jardín Botánico del Orinoco, ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela.</b> Wilmer A. Díaz-Pérez, Luis Chacón y Magdalena Ochoa.....	146
<b>Revisión del escarabajo excavador género <i>Llanoterus</i> García y Camacho, 2018 (Coleoptera: Noteridae: Noterini). Parte I.</b> Mauricio García y Alfredo Briceño. ....	204
<b>Índice acumulado 1967 – 2023. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas en su 56 Aniversario.</b> Teresa Martínez Leones.....	272
INSTRUCCIONES A LOS AUTORES.....	321
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS.....	332

Vol.57, N° 2, Pp.98-349, Julio-Diciembre 2023

UNA REVISTA INTERNACIONAL DE BIOLOGÍA PUBLICADA  
POR  
LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA, MARACAIBO, VENEZUELA



## Preferencia de frutas en aves que visitan un comedero en la ciudad de Caracas (Venezuela)

Bárbara Santana<sup>1</sup> y Cristina Sainz-Borgo<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Biológicas, Coordinación de Biología, Universidad Simón Bolívar, Valle de Sartenejas, Caracas, Venezuela.

<sup>2</sup>Departamento de Biología de Organismos, Universidad Simón Bolívar, Valle de Sartenejas, Caracas, Venezuela. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2840-4691>

\*Autor de correspondencia: [cristinasainzb@usb.ve](mailto:cristinasainzb@usb.ve)

### RESUMEN

Los comederos para aves son cada vez más comunes en las ciudades, aunque es muy poco lo que se conoce de las preferencias alimentarias de estas. Los objetivos del presente estudio consistieron en identificar las preferencias de las frutas consumidas por aves que frecuentaron un comedero urbano; así como determinar el tiempo destinado a alimentarse y las interacciones sociales. Las observaciones se realizaron en un comedero ubicado en una ventana a unos 15 metros de altura, donde se le colocaron porciones de tres especies de fruta (cambur, lechosa y plátano). Se registraron las siguientes variables: especie de ave, duración de la visita, fruta consumida, número de veces que tomó la fruta, si venían solos o acompañados, interacciones y transporte de fruta. Se realizaron grabaciones del comedero durante tres días continuos, del 11 al 13 de noviembre de 2022, durante periodos de 12 horas. Durante los muestreos se registraron seis especies visitando el comedero (*Coereba flaveola*, *Columbina talpacoti*, *Melanerpes rubricapillus*, *Melanospiza bicolor*, *Pitangus sulphuratus* y *Thraupis episcopus*) y se contabilizaron 140 visitas. La especie que más frecuente fue *M. bicolor*, seguido de *T. episcopus* y *P. sulphuratus*. El cambur fue la fruta más consumida, seguida del plátano. La mañana fue el momento de mayor afluencia de visitas. Las especies que pasaron más tiempo en el comedero fueron *C. flaveola* y *M. bicolor*, mientras que las aves de mayor tamaño, *M. rubricapillus*, *P. sulphuratus* y *T. episcopus* permanecieron en visitas más cortas.

**Palabras clave:** aves urbanas, *Coereba flaveola*, *Columbina talpacoti*, comportamiento de aves.

## Preference of fruits in birds that visit a feeder in the city of Caracas.

### ABSTRACT

Feeders for birds are increasingly common in cities, although very little is known about their food preferences. The objectives of this study consisted in identifying the preferences of the fruits consumed by birds that frequented an urban feeder; as well as determine the time spent eating and social interactions. The observations were made in a feeder located in a window about 15 meters high, where portions of three species of fruit were placed (banana, papaya and plantain). The following variables were recorded: species of bird, duration of the visit, fruit consumed, number of times the fruit was eaten, whether they came alone or accompanied, interactions, and fruit transportation. Recordings of the feeder were made during three continuous days, from November 11 to 13, 2022, during periods of 12 hours. During the sampling, six species were recorded visiting the feeder (*Coereba flaveola*, *Columbina talpacoti*, *Melanerpes rubricapillus*, *Melanospiza bicolor*, *Pitangus sulphuratus* and *Thraupis episcopus*). A total of 140 visits were recorded. The species that visited the feeder the most was *M. bicolor*, followed by *T. episcopus* and *P. sulphuratus*. The banana was the most consumed fruit, followed by the plantain. The morning was the moment of greatest influx of visits. The species that spent the longest time at the feeder were *C. flaveola* and *M. bicolor*, while the largest birds, *M. rubricapillus*, *P. sulphuratus* and *T. episcopus*, stayed on shorter visits.

**Key words:** birds behavior, *Bananaquit*, *Columbina talpacoti*, urban birds.

**Recibido / Received:** 03-05-2023 ~ **Aceptado / Accepted:** 17-07-2023

### INTRODUCCIÓN

Los comederos de aves urbanas son cada vez más comunes, constituyendo una afición ampliamente extendida a nivel global (Fuller *et al.* 2008). Se ha calculado que solo en el 2002 más de 450 millones de kilos de semillas se usaron para alimentar a las aves en los Estados Unidos (Jones 2011). Los comederos generan una serie de beneficios directos e indirectos para las aves, debido a la gran cantidad de alimento que se añade al ecosistema, de los que no solo las aves se benefician, sino también insectos o pequeños mamíferos. Entre los beneficios directos esta una mejora en la condición corporal y una disminución en el tiempo de forrajeo, lo cual aumenta la supervivencia y éxito reproductivo (Robb *et al.* 2008).

Las preferencias alimentarias de las aves que visitan los comederos no han sido

suficientemente estudiadas, siendo la mayoría de los trabajos en latitudes templadas, enfocándose en los granívoros (Renner *et al.* 2012, Tryjanowski *et al.* 2018), mientras que hay pocos estudios con aves frugívoras neotropicales (Bosque y Calchi 2003, Seijas y Seijas-Falkenhagen 2021).

Entre los efectos indirectos se encuentran cambios en la dinámica de los ensamblajes de aves (Galbraith *et al.* 2017), así como del comportamiento e interacciones entre especies. En este sentido, la competencia por el acceso a los comederos suele ser alta, lo cual tiene un efecto importante en la composición de los ensamblajes (Galbraith *et al.* 2017). Esto propicia interacciones agonísticas que dan lugar a jerarquías de dominancia (Holway 1999, Sainz-Borgo y Levin 2012), las cuales van a estar determinadas por las habilidades competitivas de cada especie, como la rápida tasa de aprovechamiento de un recurso, o por exclusión física de los competidores por agresión (Bertelsmeier *et al.* 2015). En los comederos las especies subordinadas asumen un mayor riesgo que las dominantes, debido a que son las primeras en visitar fuentes de alimento a pesar de la posibilidad de ser atacadas por un depredador, obteniendo a cambio una mayor probabilidad de encontrar alimento (Levin *et al.* 2000). Por otra parte, también los comederos pueden producir efectos negativos, como el incremento de la transmisión de enfermedades (Bradley y Altizer 2007) y desnutrición (Ishigame *et al.* 2006, Burt *et al.* 2021), lo cual podría traer una disminución en las poblaciones.

Los objetivos del presente estudio consistieron en identificar las preferencias alimenticias de las aves que frecuentaron un comedero urbano; así como determinar el tiempo destinado por especie a alimentarse y las interacciones sociales entre las mismas.

## **METODOLOGÍA**

El comedero es una plataforma plana de 25 x 68 cm, este se encuentra en la ventana de un apartamento ubicado en el piso 5 (a aproximadamente 15 metros de altura), de un edificio en la zona residencial La California Norte, en la ciudad de Caracas (Venezuela). En este comedero se les ha ofrecido frutas a las aves de manera habitual desde enero de 2021. Se encuentra frente a dos árboles a menos de 10 metros y a unos 200 metros a la redonda, alrededor del conjunto residencial, se encuentran más árboles de gran tamaño (Fig. 1).



**Figura 1.** Vista del comedero y de los dos árboles más cercanos a este.



**Figura 2.** Vista de la disposición espacial de las frutas en el comedero y de un Cristofué (*Pitangus sulphuratus*) al momento de consumirlas.

Se realizaron grabaciones del comedero durante tres días continuos, del 11 al 13 de noviembre de 2022, durante periodos de 12 horas, con grabaciones de una hora cada una, desde las 6 am hasta las 6 pm. En el comedero se colocaron 120 gramos de fruta, conformada por plátano (*Musa balbisiana*), lechosa (*Carica papaya*) y cambur (*Musa paradisiaca*) (40gramos c/u). La fruta fue cortada en rodajas para evitar que las aves

dejaran caer trozos completos de alimento y se colocaron de forma equidistante en el comedero y en el orden: plátano, lechosa y cambur de izquierda a derecha (Fig. 2)

Se pesaron al principio y al final de la jornada para calcular los porcentajes ingeridos de cada fruta.

Durante el muestreo se registraron las siguientes variables: especie de ave, duración de visita (segundos), fruta consumida (preferencia), número de veces que tomaba la fruta, si venían solos o acompañados, interacciones entre individuos, registro de si transportaban comida fuera del comedero (evidencia indirecta de cría).

#### Análisis estadísticos:

Se realizaron pruebas de Kruskal Wallis para las variables: preferencia de fruta, tiempo en el comedero, duración de la visita, número de visitas al comedero. Se utilizó el paquete estadístico online Statistic Kingdom (<https://www.statskingdom.com/kruskal-wallis-calculator.html>).

#### Composición fitoquímica de las especies de fruta evaluadas:

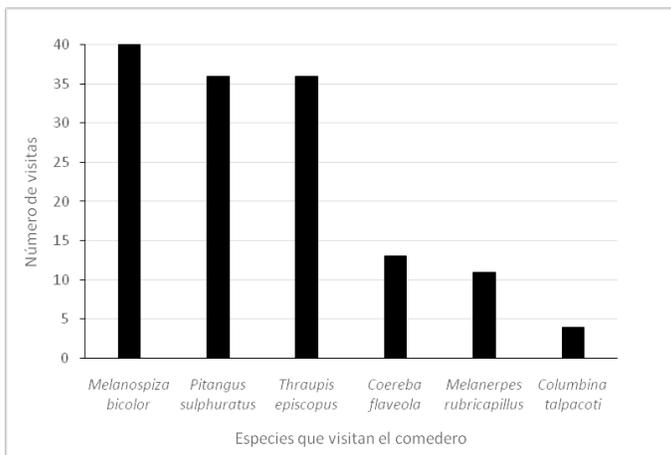
El cambur y el plátano son plantas monocotiledóneas herbáceas de gran tamaño, originarias del Pacífico Oriental y el sureste asiático. El cambur es una planta de más de 9 metros de altura, con un pseudotallo robusto y una corona de largas hojas ovaladas, produce una inflorescencia de grandes brácteas rojas, y frutos oblongos, carnosos (Imam y Akter 2011). La pulpa de la fruta contiene: serotonina, norepinefrina, triptófano, taninos, almidón, hierros, azúcares cristalizados y no cristalizados, vitaminas B y C, albuminoides, grasas y sales minerales (Ghani 2003). Tiene propiedades antidiarreicas (Rabbani *et al.* 2001), antiulcerativas (Goel y Sairam 2002), antioxidantes (Vijayakumar *et al.* 2008) y antihipertensivas (Perfumi *et al.* 1994).

El plátano contiene flavonoides, polifenoles, taninos, monoterpenoides, sesquiterpenoides, quinones, saponinas y altas cantidades de potasio, cloruro, calcio y carbonato (Mudiar *et al.* 2014). Además posee propiedades antidiabetogénicas, lipédemicas y antimicrobianas (Kalita *et al.*, Deka *et al.* 2019).

En cuanto a la lechosa (Familia Caricaceae), es un árbol de origen suramericano, con hojas alargadas y lobuladas, agrupadas en el tope del árbol. La pulpa de sus frutos presenta abundante vitaminas A, B, C, E y K, ácido fólico y pantoténico, locipeno, luteína, magnesio, cobre, calcio y potasio, además de fibra y antioxidantes (Koul *et al.* 2022)

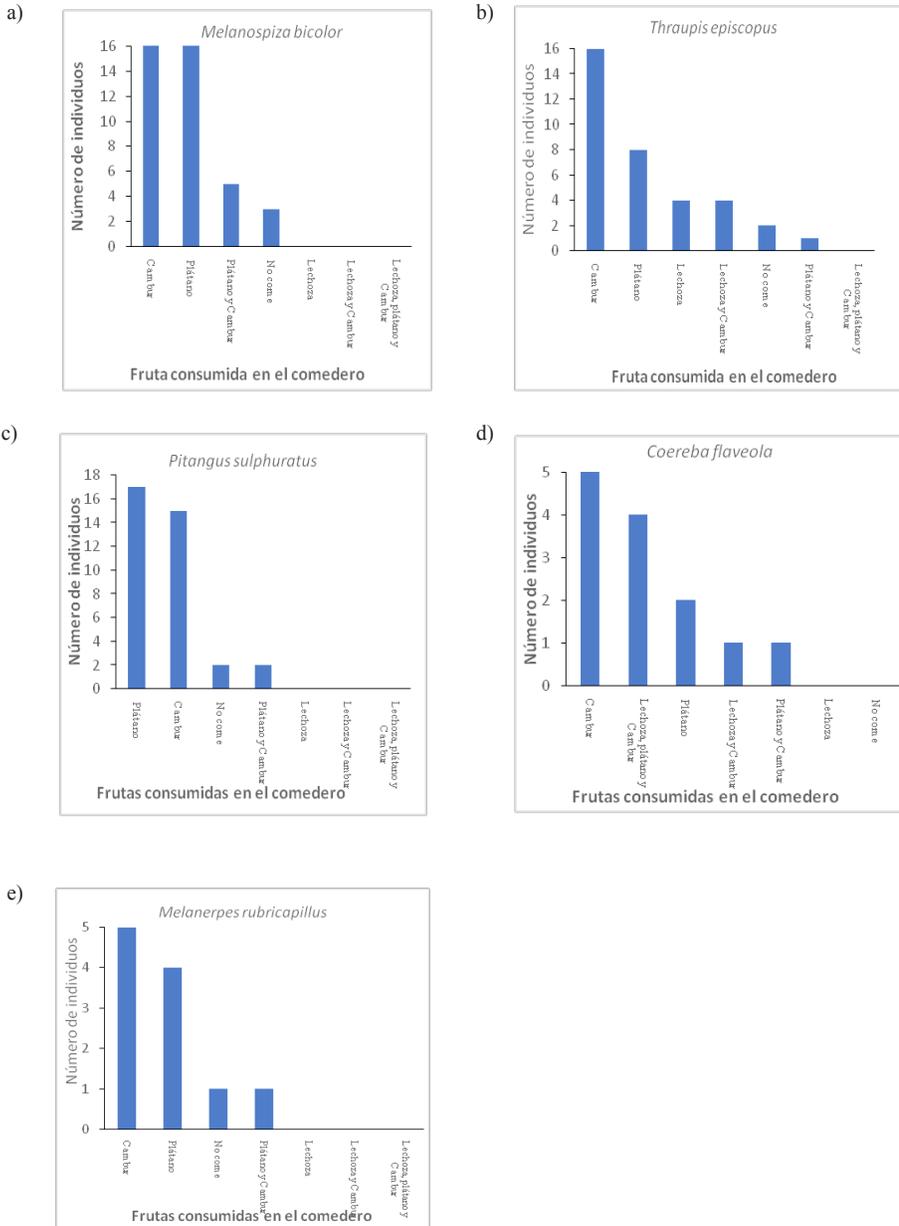
## RESULTADOS

Durante los muestreos se registraron seis especies visitando el comedero (*Coereba flaveola*, *Columbina talpacoti*, *Melanerpes rubricapillus*, *Melanospiza bicolor*, *Pitangus sulphuratus* y *Thraupis episcopus*) y se contabilizaron un total de 140 visitas. La especie que más visitó el comedero fue *M. bicolor* (N: 40, 28%), seguido de *T. episcopus* y *P. sulphuratus* (N: 36, 26% c/u). La especie con menor cantidad de visitas fue *C. talpacoti* (Fig. 3) (Kruskal Wallis Test  $p < 0,001$ ).



**Figura 3.** Número de visitas por especie realizadas en un comedero artificial en la ciudad de Caracas, Venezuela.

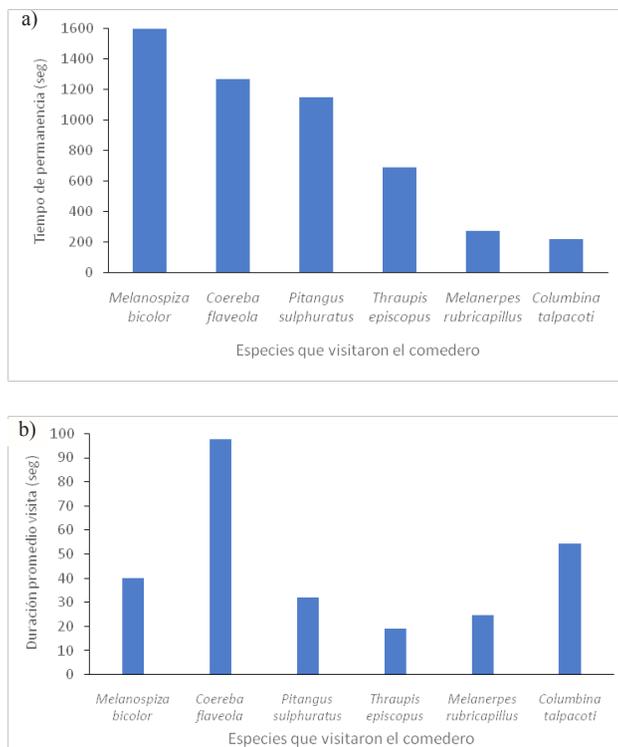
Con respecto a la preferencia de las frutas por especie, se encontró que el cambur fue la fruta más ingerida con un 51% de veces que fue consumida, seguido del plátano maduro con un 43% y un 6% de lechosa. Hay diferencias por la preferencia entre especies (Test de Kruskal Wallis,  $p < .00001$ ). *M. bicolor* mostró preferencia por el cambur y el plátano de formas iguales, consumiendo 16 veces cada uno de estos ítems; durante cinco visitas consumieron de ambos ítems, mientras que en otras tres visitas no consumieron ningún alimento (Figura 4a). En *T. episcopus* se observó una preferencia hacia el cambur, alimentándose de este el doble que por el plátano y triple que lechosa (Fig. 4b). Aunque, vale la pena acotar que de las seis especies registradas solo *T. episcopus* y *C. flaveola* consumieron lechosa. *P. sulphuratus*, al contrario de *T. episcopus*, prefirió ligeramente el plátano sobre el cambur, no obstante, la relación es casi 1:1, pareciendo no haber preferencia entre las dos frutas (Fig. 4c).



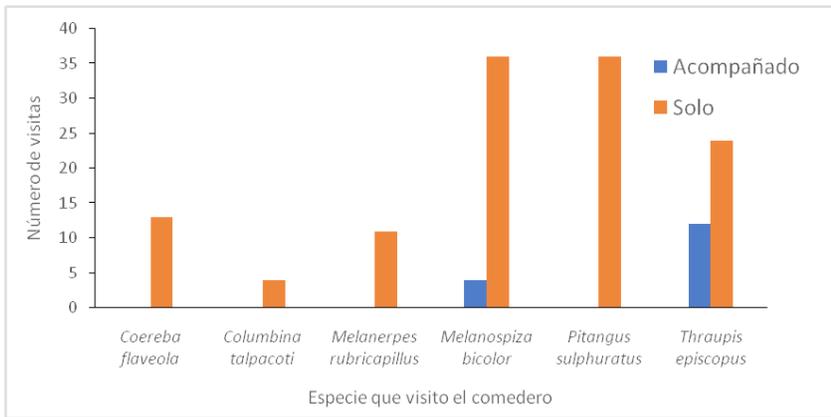
**Figura 4.** Frutas consumidas por las especies de aves que visitaron el comedero artificial en la ciudad de Caracas, Venezuela.

*C. flaveola* en comparación con las otras especies ingirió más fruta de forma combinada. Durante las 13 visitas que realizó, ingirió más de una fruta un 46% de las veces, consumiendo en su mayoría las tres frutas (cambur, lechosa y plátano). Cuando no comía varias frutas, prefirió alimentarse de cambur y menos de la mitad de esas veces de plátano (Fig. 4d). Con *M. rubricapillus* ocurre algo similar a *P. sulphuratus*, la preferencia de cambur y plátano fue casi 1:1, siendo ligeramente preferido el cambur sobre el plátano (Fig. 4e). Por último, *C. talpacoti* además de ser la que menos visitó el comedero, no ingirió ninguna fruta.

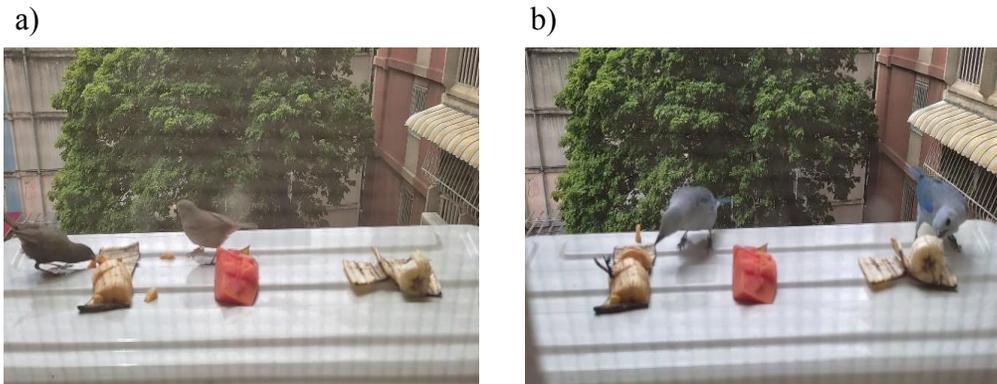
En cuanto a la cantidad de visitas en el comedero a lo largo del día, se encontró que durante la mañana era el momento de mayor afluencia, un 44% de las visitas se observaron en el período de 6 a 11 am. No obstante, la actividad de la tarde fue similar, con un 42% de visitas observadas, de 1 a 6 pm. En el mediodía hay una reducción drástica de visitas, llegando a solo un 14%.



**Figura 5.** a) Tiempo Total de estadía en el comedero, b) Tiempo promedio de duración por visita.



**Figura 6.** Número de visitas al comedero en donde el ave se encontraba sola o acompañada.

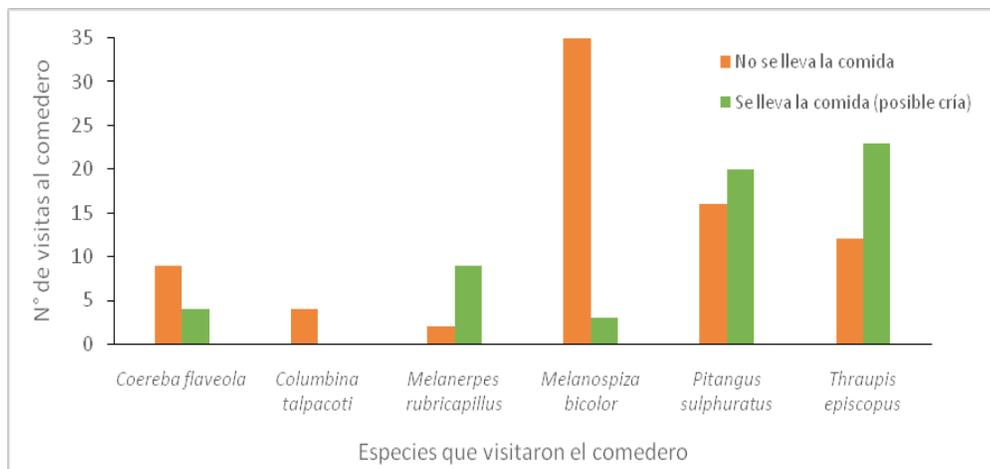


**Figura 7.** *M. bicolor* y *T. episcopus* compartiendo el comedero.

Se encontraron diferencias significativas entre el tiempo que pasaron las diferentes especies en el comedero (Fig. 5a, Kruskal Wallis  $p < 0,01$ ). Las que pasaron más tiempo total en el comedero fueron en primer lugar la *C. flaveola* con un promedio de 97.5 segundos por visita, seguido de la *M. bicolor* (40 segundos). En cuanto a la duración de las visitas, también hubo diferencias entre especies (Kruskal Wallis  $p < 0,01$ ); es resaltante que las visitas de *C. talpacoti* fueron las segundas de mayor duración (promedio: 54,5 seg), aunque el ave no se alimentara. Las aves de mayor tamaño, *M. rubricapillus*, *P. sulphuratus* y *T. episcopus*, visitaban el comedero durante medio minuto o menos, siendo *T. episcopus*, los que más rápidamente se retiraban (Fig. 5b).



**Figura 8.** *T. episcopus* y *C. flaveola* en el comedero antes de la expulsión de este último.



**Figura 9.** Especies que se llevaron fruta del comedero.

La mayoría de las aves visitaron el comedero de forma individual (Fig. 6), únicamente *T. episcopus* y los *M. bicolor* venían en parejas y compartían el alimento con su compañero (Fig. 7), mientras que *M. rubricapillus* y *P. sulphuratus* se turnaban para comer, y cuando un ave dejaba el comedero inmediatamente su compañero se acercaba volando a este. Por otro lado, se observó una sola interacción agonística durante los tres días de observación, en el que un individuo de *C. flaveola* fue expulsada por un *T. episcopus* (en la Fig. 8 se observó el momento antes de la expulsión). En la mayoría de los casos el ave dejaba el comedero por deseo propio, y en menor proporción por causas desconocidas, en el que el ave se asustaba o se ponía alerta y se alejaba.

Por último, se registró si el ave al finalizar su visita se llevó fruta del comedero, lo que podría indicar que posiblemente se encuentren en época de cría (Fig. 9). Las aves que presentaron este comportamiento fueron primeramente *M. rubricapillus*, ave que se llevó trozos de comida en un 82% de sus visitas, y en menor proporción *T. episcopus* (64%) y *P. sulphuratus* (56%).

## DISCUSIÓN

### *Preferencia de la fruta*

La fruta que se consumió en mayor proporción fue el cambur, seguido del plátano maduro y por último la lechosa. Se ha estudiado la preferencia y habilidades de las aves frugívoras para distinguir las frutas maduras de las inmaduras, la mayoría de las aves prefieren las primeras, cuyo contenido de azúcar es más elevado (Levey 1987). Conociendo que el cambur tiene un 36% más de azúcar que la lechosa (Yogiraj *et al.* 2015), es posible que las aves prefieran la fruta con mayor valor energético. Las tres frutas presentan gran cantidad de nutrientes y de vitaminas, aunque son el plátano y el cambur los que presentan propiedades antioxidantes y antimicrobianas entre otras (Vijayakumar *et al.* 2008, Koul *et al.* 2022), lo cual resulta beneficioso para las aves que las consumen.

Las únicas especies que consumieron lechosa fueron *T. episcopus* y *C. flaveola*. En el caso de *T. episcopus*, estudios anteriores han demostrado que poseen habilidades discriminatorias y preferencias por frutas ricas en proteína, siendo el contenido de proteína en el cambur de un 3,5% y de un 5,1% en la lechosa (Bosque y Calchi 2003). Esto explicaría por qué los azulejos incluyen en su dieta a la lechosa. Además, el mismo estudio demuestra que hay aves que no tienen preferencia y que es necesario que den algunos “bocados” para distinguir entre los ítems que tienen mayor contenido proteico, lo que podría justificar por qué algunos azulejos decidieron tomar de la fruta que ya habían probado e irse, recordando además que esta especie es la que menos tiempo pasó en el comedero por visita.

Una especie que vale la pena resaltar es *C. talpacoti*, cuya presencia fue inesperada ya que no se proporcionaron semillas en el comedero. No obstante, las tortolitas son comunes en la zona, y al ser aves que se agrupan para comer (Baptista *et al.* 1997), es de esperar que se acercaran a forrajear en el comedero. Las tortolitas realizaron cuatro visitas, y fue la segunda ave que más tiempo pasó en el mismo (54,5 segundos en promedio), su comportamiento era de búsqueda entre la fruta, observando si había granos o semillas.

### *Visitas*

Las especies que visitaron más frecuentemente el comedero fueron *M. bicolor*, *T. episcopus* y *P. sulphuratus*, mientras que *M. rubricapillus*, *C. flaveola* y *C. talpacoti* vinieron de forma más esporádica. Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Sainz-Borgo (2016) y Seijas y Seijas-Falkenhagen (2020), donde *T. episcopus* fue la especie más frecuente, mientras que en este estudio fue la segunda más frecuente. No obstante, sorprende la ausencia de *M. bicolor* en ambos trabajos, mientras que en nuestro muestreo fue el ave que más veces visitó el comedero. Esto podría deberse en primer lugar a la distribución geográfica, ya que esta es un ave que se encuentra en el norte de Venezuela y por encima de los 900 metros de altitud (Hilty 2004, Restall *et al.* 2006), mientras que el estudio de Seijas y Seijas-Falkenhagen (2020) fue realizado en Cojedes, donde no se encuentra esa especie. La otra razón es por las zonas donde se realizó el estudio, ya que esta es una especie común en zonas urbanas como parques, jardines, y viviendas, siendo muy común en los comederos de Caracas, ya que se alimentan de pan, frutas, arroz y restos de comida de origen antrópico (Restall 2003).

Otra similitud con los estudios de Sainz-Borgo (2016) y Seijas y Seijas-Falkenhagen (2020) es que en estos, *M. rubricapillus* y *C. flaveola* son mucho menos frecuentes que las otras especies, al igual que en este trabajo. Lo cual probablemente está relacionado con la dieta de ambas especies, ya que a diferencia de *T. episcopus*, que es frugívoro, *M. rubricapillus* es insectívoro-frugívoro, con una dieta predominante de pequeños insectos como hormigas, escarabajos, ortópteros, y también fruta pero en menor medida (Winkler y Christie 2020); mientras que *C. flaveola* es una especie fundamentalmente nectarívora, que se especializa en perforar los cálices de las flores para robar el néctar, aunque también puede consumir frutas e insectos (estos en el caso de los individuos juveniles) (Hilty y Christie 2020).

### *Dominancia*

Como se mencionó anteriormente, en el período de muestreo solo se registró una agresión interespecífica, de parte de un individuo de *T. episcopus* hacia uno de *C. flaveola*, y este último abandonó el comedero. Este encuentro concuerda con otros estudios, ya que la dominancia de especies está relacionada directamente con el tamaño y peso de las aves (Bertelsmeier *et al.* 2015). La falta de agresiones jerárquicas en el presente estudio se debe probablemente a una mayor abundancia de alimento, donde las aves no se encontraban presionadas para competir directamente. Lo cual llama la atención, ya que en estudios similares donde participaban las mismas especies de este estudio, se observaron numerosas agresiones, y una jerarquía entre especies (Levin *et al.* 2000, Sainz-Borgo y Levin 2012, Sardinah y Sainz-Borgo 2018).

### *Visitas en grupo*

Las únicas aves que asistieron en grupo fueron *T. episcopus* y *M. bicolor*, siempre en pares monoespecíficos, siendo estos probablemente pareja debido a que en todas las ocasiones ambos tenían plumaje de adulto, y en el caso de los *M. bicolor* se observaba dimorfismo sexual por plumaje.

Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Seijas y Seijas-Falkenhagen (2020), en el que 68,9% de las visitas de azulejos eran en grupos monoespecíficas. En el caso de los *M. bicolor* su forrajeo suele ser solitario o también en parejas (Rising 2020).

### *Datos indirectos de cría*

*M. rubricapillus*, de once visitas presenciadas se llevó trozos de comida en nueve de ellas, representando un 82% de las veces, esto coincide con su época de apareamiento que abarca desde mayo a noviembre en Venezuela (Winkler y Christie 2020), fecha del estudio. Esto podría indicar que los carpinteros habados se encontraban en época de cría. Similarmente ocurre con los *T. episcopus* aves que en Venezuela crían durante todo el año (Hilty 2020) y que se llevaron comida en un 64% de sus visitas.

Levin *et al.* (2000) plantea que las visitas a un comedero ocurren agrupadas en el tiempo, durante un período de presencia continua de aves en el comedero denominadas “ráfagas”, como una posible estrategia antidepredadora.

## CONCLUSIONES

Este estudio determinó que las aves prefieren las frutas musáceas, con propiedades antibióticas o similares, y previamente conocidas (cambur y plátano), sobre frutas a las que han estado menos expuestas, aunque estas tengan mayor contenido proteico (lechosa). Hay aves que por su gremio alimenticio visitaron más al comedero, tal es el caso de *T. episcopus*, mientras que otras aves, aunque sean granívoras (*M. bicolor*) y omnívoras (*P. sulphuratus*), presentaron comportamientos oportunistas y frecuentarán también el comedero. Algunas especies de aves tendieron a pasar más tiempo alimentándose que otras, lo cual podría deberse a que dichas especies percibían el comedero como un hábitat seguro, donde no corrían riesgo y podrían dedicar mayor tiempo a la alimentación, este es el caso de la *C. flaveola*, que fue la que permaneció más tiempo. Es resaltante que a mayor tamaño de la especie, menos tiempo permaneció en el comedero, estas son más conspicuas que las más pequeñas, lo cual podría correlacionarse con una mayor percepción de riesgo.

La mayoría de las aves prefirió visitar el comedero de forma individual y solo dos especies de seis compartieron comida con su pareja (*T. episcopus* y *M. bicolor*), lo cual contrasta con estudios anteriores en comederos, donde la mayoría venía en grupos. Esto puede estar relacionado con la casi ausencia de interacciones agonísticas observadas.

Es recomendable realizar más observaciones en el futuro para aumentar el tamaño muestral y tener resultados más representativos. También es de considerar hacer estudios con mayor variedad de frutas, ya que las preferencias de las aves por estas han sido muy poco estudiado.

## AGRADECIMIENTOS

A Diva Cuellar y Sabas González por su apoyo logístico durante la investigación.

## REFERENCIAS

- BOSQUE, C. Y R. CALCHI. 2003. Food choice by blue-gray tanagers in relation to protein content. *Comp. Biochem. Physiol. Part A Mol. Integr. Physiol. Comp Biochem. Phys.* A135: 321–327.
- BAPTISTA, L. F., P. W. TRAIL Y H. M. HORBLIT. 1997. Family Columbidae (Pigeons). Pps.60-243 en J. del Hoyo, A. Elliott y J. Sargatal (eds.), *Handbook of the Birds of the World. Vol. 4. Sandgrouse to Cuckoos.* Lynx Edicions, Barcelona, España.
- BRADLEY, C. A. Y S. ALTIZER. 2007. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. *Trends Ecol. Evol.* 22: 95–102.
- BURT, S. A., C. J. VOS, J. A. BUIJS Y R. J. CORBEE. 2021. Nutritional implications of feeding free living birds in public urban areas. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 105: 385.
- DEKA, P., A. KASHYAP, D. SHARMA Y C. BARUAH. 2019. A review on *Musa balbisiana* Colla. *Int. J. Pharm. Sci. Invent.* 7: 14–17.
- FULLER, R. A., P. H. WARREN, P. R. ARMSWORTH, O. BARBOSA Y K. J. GASTON. 2008. Garden bird feeding predicts the structure of urban avian assemblages. *Divers. Distribut.* 14: 131–137.
- GALBRAITH, J. A., M. C. STANLEY, D. N. JONES Y J. R. BEGGS. 2017. Experimental feeding regime influences urban bird disease dynamics. *J. Avian Biol.* 48: 700–713.

GHANI, A. 2003. Medicinal Plants of Bangladesh: Chemical Constituents and Uses (2 ed). The Asiatic Society of Bangladesh, Dhaka, Bangladesh, 315.

GOEL, R. K. Y K. SAIRAM. 2002. Anti-ulcer Drugs from Indigenous Sources with Emphasis on *Musa sapientum*, Tamrabhasma, *Asparagus racemosus* and *Zingiber officinale*. Indian J. Pharmacol. 34: 100–110.

HILTY, S. 2020. Blue-gray Tanager (*Thraupis episcopus*), version 1.0 en J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, y E. de Juana (eds), Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.bugtan.01>

HILTY, S. L. 2003. Birds of Venezuela. Princenton Univ. Press, New Jersey, USA.

HILTY, S. Y D. A. CHRISTIE. 2020. *Bananaquit (Coereba flaveola)*, version 1.0. en J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, y E. de Juana (eds). Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

HOLWAY, D. A. 1999. Competitive mechanisms underlying the displacement of native ants by the invasive Argentine ant. Ecology 80:238–251. doi: 10.1890/0012-9658(1999)080[0238:CMUTDO2.0.CO;2]

ISHIGAME G, G. S. BAXTER Y A. T. LISLE. 2006. Effects of artificial foods on the blood chemistry of the Australian magpie. Austral Ecol. 31: 199–207.

IMAM, M. Z. Y S. AKTER. 2011. *Musa paradisiaca* L. and *Musa sapientum* L.: A phytochemical and pharmacological review. J. Appl. Pharm. Sci. 1: 14–20.

JONES, D. 2011. An appetite for connection: Why we need to understand the effect and value of feeding wild birds. Emu. 111(2): i–vii.

KALITA, H., D. C. BORUAH, M. DEORI, A. HAZARIKA, R. SARMA, S. KUMARI, R. KANDIMALLA, J. KOTOKY Y R. DEVI. 2016. Antidiabetic and Antilipidemic Effect of *Musa balbisiana* Root Extract: A Potent Agent for Glucose Homeostasis in Streptozotocin-Induced Diabetic Rat. Front. Pharmacol. 7: 102

KOUL, B., B. PUDHUVAI, C. SHARMA, A. KUMAR, V. SHARMA, D. YADAV Y J. O. JIN. 2022. *Carica papaya* L.: a tropical fruit with benefits beyond the tropics. Diversity. 14: 683.

LEVEY, D. J. 1987. Sugar-tasting ability and fruit selection in tropical fruit-eating birds. TheAuk.104: 173–179.

- LEVIN, L., L. FAJARDO Y N. CEBALLOS. 2000. Orden de llegada y agresiones en aves urbanas en una fuente de alimento controlada. *Ecotrópicos*. 13: 75–80.
- MUDIAR R. H., S. VYAS, A. THAKUR, K. BHANUSHALI, R. MISHRA, V. S. CHAUDHARI, A. BHAGWAT Y V. KELKAR. 2014. Comparative analysis of physicochemical parameters and bioaccumulation between *Musa* species. *J. Bio. Env. Sci.* 5: 31–34.
- PERFUMI M., M. MASSI Y G. DE CARO G. 1994. Effects of Banana Feeding on Deoxycorticosterone-Induced Hypertension and Salt Consumption in Rats. *Pharm. Biol.* 32: 115–125.
- RABBANI G. H., T. TEKA, B. ZAMAN, N. MAJID, M. KHATUN Y G. J. FUCHS. 2001. Clinical studies in persistent diarrhea: Dietary management with green banana or pectin in Bangladeshi children. *Gastroenterol.* 121: 554–560.
- RENNER, S. C., S. BAUR, A. POSSLER, J. WINKLER, E. K. KALKO, P. J. BATES Y M. A. MELLO. 2012. Food preferences of winter bird communities in different forest types. *PLoS One* 7:e53121.
- RESTALL, R. 2003. Breeding the Black-faced Grassquit *Tiaris bicolor omissa*, with some notes on behaviour. *Avic. Magazine.* 109: 174–179.
- RESTALL, R., C. RODNER Y M. LENTINO. 2006. Birds of northern South America, Volume 2: an identification guide. Yale Univ. Press, New Haven, USA.
- RISING, J. D. 2020. Black-faced Grassquit (*Melanospiza bicolor*), version 1.0. en J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie y E. de Juana (eds), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.bkfgra.01>.
- ROBB, G. N., R. A. McDONALD, D. E. CHAMBERLAIN Y S. BEARHOP. 2008. Food for thought: Supplementary feeding as a driver of ecological change in avian populations. *Front. Ecol. Environ.* 6: 476–484.
- SAINZ-BORGO, C. 2016. Estudio del comportamiento de aves que visitan una fuente artificial de alimento. *Bol. Centro Invest. Biol.* 50: 100–112.
- SAINZ-BORGO, C. Y L. LEVIN. 2012. Análisis experimental de la función antidepredadora del agrupamiento en aves que visitan una fuente de alimento. *Ecotrópicos.* 25:15–21.

SARDINHA-RAVELO, E. Y C. SAINZ-BORGO. 2016. Estrategias de forrajeo de diversas especies de la familia Tyrannidae en un ambiente urbano. *Ecotropicos*. 29: 43–48.

SEIJAS, A. E. 2021. Hierarchies and co-occurrences among bird species visiting a feeder at an urban garden of Venezuela. *Anartia*. 33: 55–65.

SEIJAS, A. E., Y S. F. SEIJAS-FALKENHAGEN. 2020. Birds at a feeder in an urban garden in Venezuela: Abundances, interactions and fruit preferences. *Anartia*. 31:1–15.

TRYJANOWSKI, P., A. P. MØLLER, F. MORELLI, P. INDYKIEWICZ, P. ZDUNIAK Y L. MYCZKO. 2018. Food preferences by birds using bird-feeders in winter: a large-scale experiment. *Avian Res*. 9: 1–6.

VIJAYAKUMAR, S., G. PRESANNAKUMAR Y N. R. VIJAYALAKSHMI. 2009. Investigations on the Effect of Flavonoids from Banana, *Musa paradisiaca* L. on Lipid Metabolism in Rats. *J. Diet. Suppl*. 6: 111–123.

YOGIRAJ, V., P. K. GOYAL Y C. S. CHAUHAN. 2015. *Carica papaya* Linn: an overview. *Int. J. Herb. Med*. 2: 1–8. <https://doi.org/10.1021/jf103122>

WINKLER, H. Y D. A. CHRISTIE. 2020. Red-crowned Woodpecker (*Melanerpes rubricapillus*), version 1.0. en (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.recwoo1.01>.

**BOLETÍN  
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

AN INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOLOGY  
PUBLISHED BY THE UNIVERSITY OF ZULIA, MARACAIBO, VENEZUELA  
Vol. 57, No 2, Pp. 98-349, July-December 2023

**CONTENTS**

<b>Physicochemical and microbiological characterization of shrimp meal <i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931).</b> Alexandra Elizabeth Bermúdez-Medrandá, Vanessa Hanoi Acosta Balbas y Fernando Ramón Isea-León.....	98
<b>Preference of fruits in birds that visit a feeder in the city of Caracas.</b> Bárbara Santana y Cristina Sainz-Borgo.....	112
<b>Atmospheric nitrogen fixation in high tropical mountains: Venezuelan paramos.</b> Ernesto Medina.....	129
<b>Plants of the Botanical Garden of the Orinoco, ciudad Bolívar, Bolívar State, Venezuela.</b> Wilmer A. Díaz-Pérez, Luis Chacón y Magdalena Ochoa.....	146
<b>Revision of the burrowing beetle genus <i>Llanoterus</i> García and Camacho, 2018 (Coleoptera: Noteridae: Noterini). Part I</b> Mauricio García y Alfredo Briceño.....	204
<b>Accumulated index 1967 – 2023. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas on its 56 th Anniversary.</b> Teresa Martínez Leones.....	272
<b>INSTRUCCIONES A LOS AUTORES.....</b>	321
<b>INSTRUCTIONS FOR AUTHORS.....</b>	332