

Registros novedosos de los ítems alimenticios en aves de la costa de Jalisco, México

Fabio G. Cupul-Magaña^{1*}, Frank Mc Cann² & Petr Myska³

Resumen

Se utilizó la técnica de fotografía digital a larga distancia, entre 2005 a 2009 y el 2016, para identificar y registrar ítems alimenticios novedosos forrajeados por siete especies de aves en cinco localidades de la costa del estado de Jalisco, México: la chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*) del fruto de la palma kerpis (*Adonia merrillii*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) del pez pajarito (*Hemiramphus saltator*), el carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*) y el picogordo amarillo (*Pheucticus chrysopheplus*) de las semillas de guayacán (*Guaiacum coulteri*), el perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*) y el pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*) de las semillas del tulipán africano (*Spathodea campanulata*), así como el mirlo dorso canela (*Turdus rufopalliatus*) del fruto del capulín (*Muntingia calabura*). Aunque estas observaciones son puntuales, documentan la versatilidad de las aves para la explotación de los recursos disponibles en su área de distribución.

Palabras clave: Careyes, dieta, forrajeo, fotografía digital, Mismaloya, Puerto Vallarta.

Recibido: 07 de marzo de 2022.

Abstract

Digital photography at a large distance technique (digiscoping), from 2005 to 2009 and 2016, was used to recorded and identify novel food items foraged by seven bird species on five localities at the coast of Jalisco, Mexico: West Mexican Chachalaca (*Ortalis poliocephala*) on Manila palm fruit (*Adonia merrillii*), Osprey (*Pandion haliaetus*) on Longfin halfbeak (*Hemiramphus saltator*), Golden-cheeked Woodpecker (*Melanerpes chrysogenys*) and Yellow Grosbeak (*Pheucticus chrysopheplus*) on Guayacan seeds (*Guaiacum coulteri*), Orange-fronted Parakeet (*Eupsittula canicularis*) and House Finch (*Haemorhous mexicanus*) on African tulip tree seeds (*Spathodea campanulata*), and Rufous-backed Robin (*Turdus rufopalliatus*) on Jamaica cherry fruit (*Muntingia calabura*). Although these observations are punctual, they document the versatility of the birds for the exploitation of available resources in their distribution area.

Key words: Careyes, diet, digital photograph, foraging, Mismaloya, Puerto Vallarta.

Aceptado: 02 de mayo de 2022.

¹ Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, Av. Universidad 203, Delegación Ixtapa, Puerto Vallarta 48280, Jalisco, México. fabiocupul@gmail.com

² Condominio Girasol, departamento 12. Carretera a Mismaloya km 8.5, Puerto Vallarta 48390, Jalisco, México.

³ Viva Natura, Puerto Vallarta, Jalisco, México. petr.myska@gmail.com

* **Autor de correspondencia:** fabiocupul@gmail.com (FGCM)

La observación del comportamiento de alimentación de las aves, como la preferencia o explotación de un ítem alimenticio, aporta información para documentar el papel ecológico que desempeñan en el ambiente; es decir, permite comprender sus relaciones con el hábitat y las presas (Perrins *et al.* 2002, Jordan 2005, Dunlop & McNeill 2017, Gaglio *et al.* 2017, Sam *et al.* 2017).

Para investigar el tipo de alimento consumido por un ave sin perturbarla, se puede utilizar la técnica de fotografía digital a distancia o "digiscoping", que emplea una cámara fotográfica y lentes telescópicos (Leary 2004, Larson & Craig 2006). Así, con una imagen confiable que se obtiene a un relativo bajo costo, una vez que se cuente con el equipo fotográfico adecuado, es posible confirmar la identidad tanto del ave como del alimento (Dunlop & McNeill 2017).

En esta nota se registraron cinco ítems alimenticios novedosos, pues no se habían documentado previamente en el consumo individual de las aves adultas o de sus crías, para siete especies observadas en cinco sitios de la costa del estado de Jalisco, México: tres dentro del área urbana y suburbana de Puerto Vallarta (Campo de golf Marina Vallarta, 20°39'59.61"N-105°15'52.54"O, 3 msnm; Playas Gemelas, 20°32'56.7"N-105°16'14.66"O, 15 msnm; y río Pitillal, 20°38'45.60"N-105°14'20.07", 10 msnm) en la costa norte y dos más en Mismaloya (20°31'53.44"N-105°17'23.99"O, 4 msnm) y Careyes (19°26'40.12"N-105°01'52.86"O, 30 msnm) en la costa sur del estado (Fig. 1). El litoral de Jalisco se extiende por 346 km y alberga centros urbanos, playas arenosas, cantiles, lagunas costeras e islas (Espinosa 2004, CONABIO 2009, Cupul-Magaña 2019). En el paisaje costero está presente, principalmente, vegetación de

bosque tropical caducifolio y subcaducifolio (Rzedowski 2006, Trejo 2010).

Las fotografías se tomaron durante los años 2005 a 2009 y 2016 con cámaras Nikon® D600, así como Canon® EOS Digital Xti y EOS 60D. Se utilizaron lentes Nikon® 600 mm, Canon® EFS 18-200 y EF 100-400. Las aves se identificaron con el apoyo de las guías de campo de Peterson & Chalif (1989), Howell & Webb (1995) y Sibley (2000). En el caso particular de peces utilizamos Allen & Robertson (1994); mientras que para los frutos, flores y semillas de árboles nos basamos en Zamudio-Ruiz *et al.* (1987), Pennington & Sarukhán (2005), Esquivel *et al.* (2020) y Martínez-Virgen *et al.* (2020). Los nombres comunes de las aves se tomaron del trabajo de Berlanga *et al.* (2019).

A continuación, se presenta la lista taxonómica comentada de las especies de aves registradas, ordenada de acuerdo con la propuesta de la American Ornithologists' Union (AOU 2021). Para cada especie de ave se incluyó el ítem alimenticio, sitio y fecha de registro del avistamiento, así como datos de distribución e historia natural de las especies de aves. El tipo de cámara y lente utilizado se mencionan en la leyenda de la figura 2.

Ortalis poliocephala. La chachalaca pálida es endémica del occidente de México, con distribución desde Jalisco hasta Chiapas, así como las entidades federativas del Estado de México, Morelos y Puebla; desde el nivel del mar hasta los 2,400 msnm (Howell & Webb 1995, Gurrola-Hidalgo 2002, Rodríguez-Flores & Arizmendi 2020). Su dieta es básicamente herbívora (94%; aunque también incluye escarabajos, hormigas y ortópteros), por lo que consume comúnmente frutos de *Amphipterigium adstringens*, *Brosimum alicastrum*, *Bunchosia plameri*, *Celtis iguanaea*, *Coccoloba libmanni*, *C. barbadensis*, *Comocladia macrophylla*, *C.*

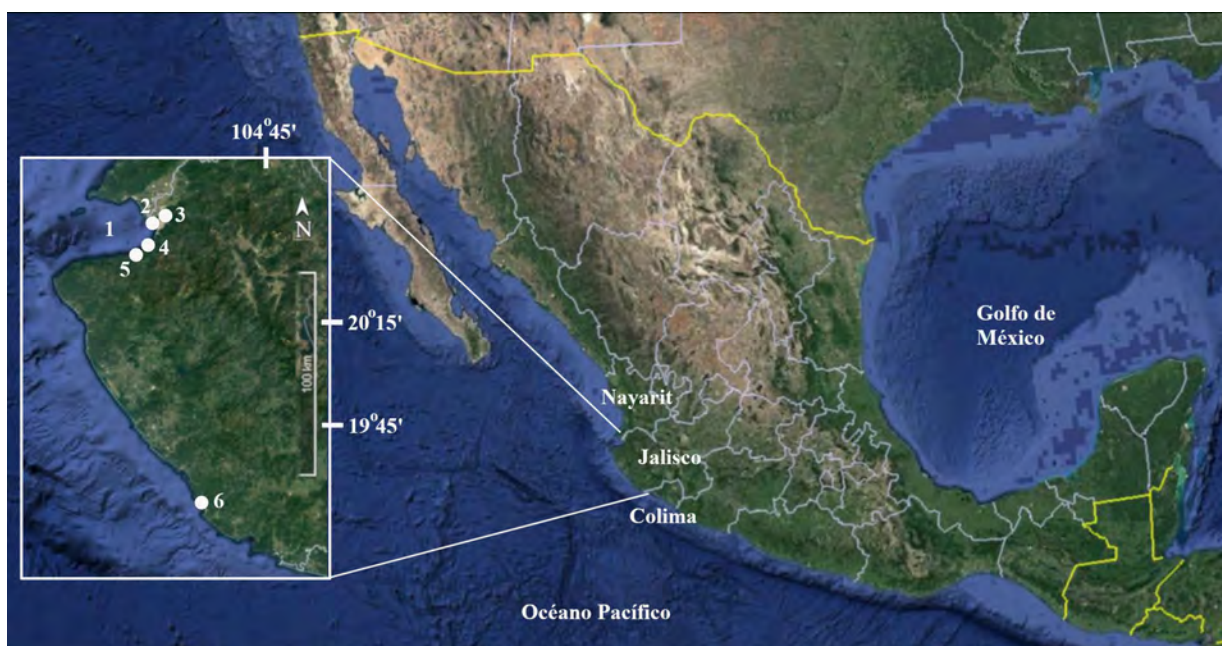


Figura 1. Costa de Jalisco, México. Localidades de observación de aves en forrajeo de ítems alimenticios novedosos. 1 = Bahía de Banderas, 2 = campo de golf Marina Vallarta, 3 = río Pitillal, 4 = Playas Gemelas, 5 = Mismaloya, 6 = Careyes (Fuente: Imágenes tomadas de Google Earth© Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO. Image Landsat / Copernicus. Data LDEO-Columbia, NSF, NOAA).

engleriana, *Erycina echinata*, *Ficus cotinifolia*, *F. trigonata*, *Forchhammeria pallida*, *Guapira* sp., *Hamelia patens*, *H. versicolor*, *Ipomoea wolcottiana*, *Jacaratia mexicana*, *Maclura tinctoria*, *Opuntia* sp., *Recchia mexicana*, *Rourea glabra*, *Spondias purpurea*, *Tabebuia rosea*, *Vitex mollis* y *Ximения* sp. (Eguiarte & Martínez del Río 1985, Mandujano *et al.* 1994, Gurrola-Hidalgo 1985, 2002, Rodríguez-Flores & Arizmendi 2020).

En la localidad de Playas Gemelas, el 8 de noviembre de 2009 (hora no especificada), se observó a la chachalaca pálida alimentándose de frutos maduros de la palma kerpis *Adonia merrillii* (Fig. 2a). Al menos, observamos que arrancó una drupa del racimo para tragarla entera. *Adonia merrillii* es una especie introducida de Filipinas, país donde se encuentra en peligro de extinción por la pérdida de hábitat (Esquivel *et al.* 2020). En la región de Puerto Vallarta, la palma kerpis se emplea como planta de ornato. Su fruto, disponible desde mayo hasta diciembre

(Esquivel *et al.* 2020), tiene un alto contenido de humedad y carbohidratos, valores significativos de aminoácidos, así como aceite rico en ácidos grasos insaturados, lo que puede favorecer la nutrición animal (Antia *et al.* 2017) y en especial de este crácido que comúnmente se observa dentro de la mancha urbana y periferia de Puerto Vallarta (Boddy 1999, Mc Cann 2014).

Pandion haliaetus. El águila pescadora posee distribución casi mundial (Monti *et al.* 2015). En México se observa en todo el país, con poblaciones en reproducción en la costa del Pacífico (Baja California, Sonora y Sinaloa) y la Península de Yucatán (Howell & Webb 1995, Bierregaard *et al.* 2020). En Puerto Vallarta se presenta todo el año con baja frecuencia (Boddy 1999). Acostumbra cazar tanto en cuerpos de agua dulce como salada, por lo que entre sus presas se incluyen principalmente peces (99%), aunque ocasionalmente

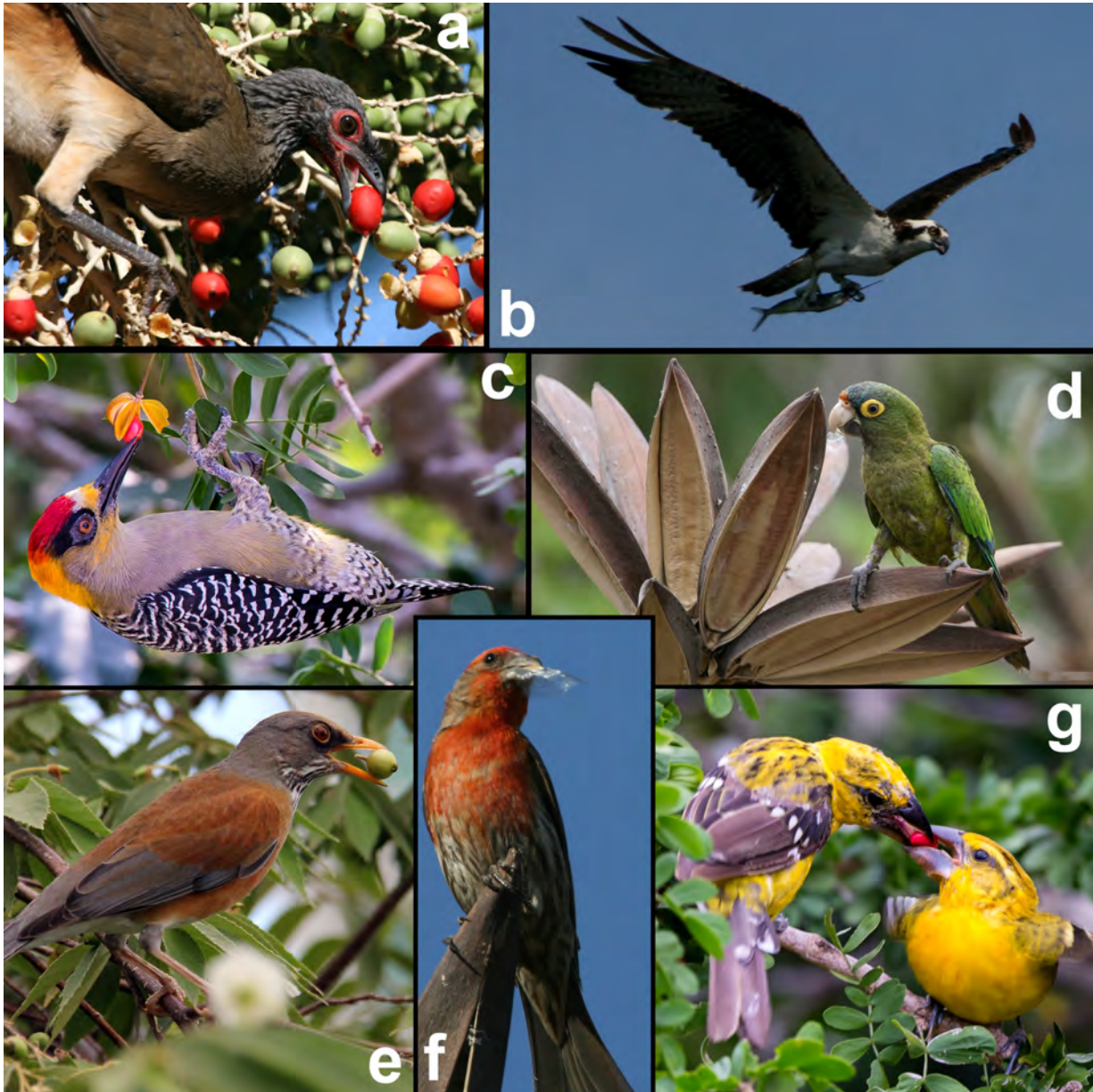


Figura 2. Registros fotográficos de aves alimentándose en localidades de la costa de Jalisco. a) *Ortalis poliocephala* sobre *Adonia merrillii*. b) *Pandion haliaetus* sobre *Hemiramphus saltator*. c) *Melanerpes chryso-genyens* sobre *Guaiacum coulteri*. d) *Eupsittula canicularis* sobre *Spathodea campanulata*. e) *Turdus rufopalliatu* sobre *Muntingia calabura*. f) *Haemorhous mexicanus* sobre *S. campanulata*. g) *Pheucticus chrysopeplus* sobre *G. coulteri* (adulto izquierda e inmaduro derecha). (Fotografías: a, b, d y f con cámara Canon® EOS Digital Xti y lente EOS 60D, e con cámara Canon® EOS 60D y lente EFS 18-200, Frank Mc Cann. Fotografías c y g con cámara Nikon® D600 y lente Nikon® 600 mm, Petr Myska).

puede atrapar pequeños roedores o aves (Terres 1991, Bierregaard *et al.* 2020).

En la zona costera de Puerto Vallarta, el 8 de octubre de 2007 (hora de registro extraviada), frente al campo de golf Marina Vallarta, se fotografió a un ejemplar

adulto llevando entre sus garras al pez pajarito *Hemiramphus saltator* (no observamos el momento justo la captura, solo al ave transportando a la presa) (Fig. 2b). El pez *H. saltator* se distribuye desde el Golfo de California hasta Perú e islas Galápagos

(Allen & Robertson 1994). Aunque esta es la primera vez que se observa a *H. saltator* como presa de *P. haliaetus*, existen registros actuales y arqueológicos (en Cabo Verde y los Emiratos Árabes, respectivamente) que reportan al género *Hemiramphus* como parte de la dieta del águila pescadora (Martins *et al.* 2011, Lidour & Beech 2020).

Dado que el pez pajarito es una especie de ambiente marino, seguramente el águila pescadora lo capturó en la zona costera adyacente al campo de golf, distante a 30 m, que corresponde a la Bahía de Banderas (Fig. 1). De hecho, esta presa puede estar disponible todo el año para el águila, pues sus huevos, larvas y adultos son comunes dentro de las lagunas costeras de la bahía (Navarro-Rodríguez *et al.* 2006, Camacho-Rodríguez *et al.* 2014).

Melanerpes chrysogenys. El carpintero enmascarado es endémico del occidente de México, distribuido desde el sur de Sinaloa hasta el sur de Oaxaca, y por la cuenca del río Balsas (Peterson & Chalif 1989, Howell & Webb 1995). Las estrategias de forrajeo de los pájaros carpinteros del género *Melanerpes* Swainson, 1832, son especialmente variables, pues involucran la captura de presas en vuelo o por excavación en troncos de árboles (Leonard & Heath 2010, Winkler & Christie 2020). También pueden tomar presas directamente del suelo o sobre plantas, además de alimentarse de semillas y frutos (Terres 1991, Winkler & Christie 2020).

Wendelken & Martin (1987) registraron que el consumo de frutos del árbol guayacán, *Guaiacum sanctum*, representó una fuente importante de alimento para el pájaro carpintero *M. aurifrons* (Wagler, 1829) en Guatemala, pues removía gran número de arilos (la cubierta carnosa de las semillas), probablemente para alimentar a

sus crías. Un comportamiento similar de un carpintero alimentándose sobre el guayacán *G. coulteri*, se observó en la localidad de Careyes el 8 de octubre del 2006 a las 09:38 hrs. Este árbol tiene una amplia distribución en la vertiente del Pacífico mexicano, desde Sonora hasta Oaxaca y por la cuenca del río Balsas (Pennington & Sarukhán 2005).

La semilla fue extraída por el ave con la punta de su pico (Fig. 2c), directamente de la cápsula del fruto, el cual madura entre los meses de marzo a octubre (Pennington & Sarukhán 2005). No tenemos evidencia de que la haya consumido o llevado a su nido para alimentar a una cría, pues la fecha del registro no coincide con la reproducción del carpintero enmascarado en primavera-verano (Cupul-Magaña & Mc Cann 2019, Winkler & Christie 2020).

Eupsittula canicularis. El perico frente naranja se distribuye por la vertiente del Pacífico, desde Sinaloa, México, hasta el noroeste de Costa Rica (Howell & Webb 1995). Su dieta es muy amplia y está representada por frutos, flores y semillas. En el occidente de México se han registrado 25 especies de plantas (Palomera-García 2010), frutos de árboles de los géneros *Ficus*, *Bursera*, *Brosimum*, flores de los géneros *Gliricidia* y *Combretum*, así como semillas de los géneros *Ceiba* e *Inga* (Collar *et al.* 2020).

En la localidad de Playas Gemelas, el 5 de junio de 2007 (hora no especificada), se observó al perico frente naranja en recolecta de diásporas, directamente de las cápsulas recientemente abiertas, del tulipán africano *Spathodea campanulata* (Fig. 2d), árbol con amplia distribución por los bosques tropicales de México, pero originario de África y con frutos presentes desde enero hasta julio (Esquivel *et*

al. 2020). De la diáspora, el perico frente naranja solo se alimentó de la semilla central y descartó el ala membranosa que la rodea, tal como lo realizan otras especies de psitácidos (Abelleira Martínez 2008).

Aunque no hay estudios bromatológicos sobre el valor nutricional de la semilla del tulipán africano, su consumo probablemente contribuya a satisfacer los requerimientos de energía del perico frente naranja. De hecho, los pericos son un ejemplo notable de herbívoro generalista que consume semillas de forma destructiva (por ejemplo, corte de desecho de ramas portadoras para acceder al recurso alimenticio) a pesar de las defensas químicas de las plantas, por lo que pueden explotar una diversidad de alimentos nutritivos dentro de su entorno (Díaz *et al.* 2012, Gilardi & Toft 2012).

Turdus rufopalliatus. El mirlo dorso canela se distribuye por la vertiente del Pacífico mexicano desde el sur de Sonora, además de la cuenca del río Balsas, hasta el sur del istmo de Tehuantepec, Oaxaca y, en ocasiones, en el sureste de Arizona, Estados Unidos (Peterson & Chalif 1989, Howell & Webb 1995). Es una especie insectívora frugívora (Terres 1991, Arizmendi *et al.* 2002).

El 5 de febrero de 2005 (hora no especificada) en la ribera del río Pitillal, se fotografió a un ejemplar alimentándose de un fruto no maduro del capulín *Muntingia calabura* (Fig. 2e). Este fruto cuando es maduro, entre septiembre y julio, tiene un color pardo rojo oscuro (Pennington & Sarukhán 2005). No se observó si el ave tragó el fruto completo o en partes. El capulín está ampliamente distribuido en la zona tropical de México, tanto en la costa del Pacífico como en la vertiente del Golfo de México; en la primera desde

Nayarit hasta Chiapas, mientras que en la segunda desde el norte de Veracruz y las Huastecas hasta la península de Yucatán (Pennington & Sarukhán 2005).

El fruto del capulín puede ser un alimento nutritivo para el mirlo dorso canela, ya que se ha documentado que una porción de 100 g de fruta contiene 77.8 g de humedad, 0.32 g de proteína, 1.56 g de grasa, 4.6 g de fibra, 124 mg de calcio, 84 mg de fósforo, 1.18 mg de hierro, 0.019 mg de caroteno, 0.065 mg de tiamina, 0.037 mg de riboflavina, 0.554 mg de niacina, 80.5 mg de ácido ascórbico y 380 kJ de energía (Lim 2011).

Haemorhous mexicanus. El pinzón mexicano se encuentra desde el suroeste de Canadá, los Estados Unidos, con excepción de los estados del centro, Hawái, y ampliamente en México, al norte del istmo de Tehuantepec, Oaxaca (Clement *et al.* 1993, Howell & Webb 1995, Badyaev *et al.* 2020).

Se alimenta de una gran variedad de semillas de maleza, además de flores, brotes y frutos que recoge del suelo o directamente de los árboles (Clement *et al.* 1993). En algunas poblaciones de *H. mexicanus*, entre un 64% a 99.8% del contenido estomacal corresponde a semillas diversas (Badyaev *et al.* 2020). También hay registros del consumo de néctar de flores de *S. campanulata* (Hirai 1974). El 27 de marzo de 2008 (hora no especificada), se registró a un adulto macho en Mismaloya con una diáspora en su pico.

Pheucticus chrysopleplus. El picogordo amarillo es una especie con dos áreas de distribución: vertiente del Pacífico desde el sur de Sonora hasta Colima, y de ahí hacia el suroeste de Puebla y noroeste de

Oaxaca; así como la región del Pacífico de Chiapas y Guatemala (Howell & Webb 1995, Pulgarín-R *et al.* 2013). Tiene una dieta omnívora (Arizmendi *et al.* 2002); aunque hay registros en México del consumo de frutos de *F. pertusa* y *Trichostigma octandrum*, y en menor cantidad de *R. mexicana* (en Jalisco); además de néctar de *Erythrina oliviae* (en Puebla) (Brewer 2020).

En la localidad de Careyes, el 8 de octubre de 2016 a las 08:06 hrs, se observó una hembra (Fig. 2g, izquierda de la imagen) mientras alimentaba a un inmaduro (por la coloración de su plumaje, Fig. 2g, a la derecha de la imagen; Howell & Webb 1995) con semillas de guayacán *G. coulteri*, pues la época reproductiva para la especie se presenta entre junio y septiembre (Brewer 2020). La hembra recolectó la semilla madura de la misma planta sobre la que ambas aves perchaban.

Las imágenes fotográficas presentadas en esta nota aportan nueva información sobre *ítems* alimenticios desconocidos para las especies y su forrajeo tanto en ambientes urbanos como naturales de la costa de Jalisco. Asimismo, se documentó el aprovechamiento de un mismo alimento por más de una especie y tanto por ejemplares adultos como inmaduros. En el caso de las semillas y frutos consumidos, estos correspondieron a especies de plantas con distribución en el país e introducidas. Aunque puntuales, estos resultados reflejan la versatilidad de las aves para la explotación de los recursos disponibles en su área de distribución.

Agradecimientos

A los dos revisores anónimos por sus valiosos comentarios y recomendaciones.

Referencias

- Abelleira Martínez, O.J.** 2008. Observations on the fauna that visit African Tulip tree (*Spathodea campanulata* Beauv.) forests in Puerto Rico. *Acta Científica* 22(1-3): 37-42.
- Allen, G.R. & D.S. Robertson.** 1994. Peces del Pacífico oriental tropical. CONABIO y Agrupación Sierra Madre, A.C., México, 327 pp.
- Antia, B.S., E.E. Essien & E.D. Udonkanga.** 2017. Nutritional composition and acute toxicity potentials of *Archontophoenix tukuera* and *Adonidia merrilli* kernels. *UK Journal of Pharmaceutical and Biosciences* 5(3): 1-8. DOI: 10.20510/ukjpb/5/i3/155956
- AOU (American Ornithologists' Union).** 2021. Checklist of North and Middle American birds. Consultado el 10 de enero de 2022: <http://checklist.americanornithology.org/taxa/>
- Arizmendi, M.C., L. Márquez-Valdelamar & J.F. Ornelas.** 2002. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. Pp. 297-329 In: Noguera, F.A., J.H. Vega Rivera, A.N. García Aldrete & M. Quesada Avendaño (eds.), *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Badyaev, A.V., V. Belloni & G.E. Hill.** 2020. House Finch (*Haemorrhous mexicanus*), version 1.0. In: Poole, A.F. (ed.), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Consultado el 23 de enero de 2022: <https://doi.org/10.2173/bow.houfin.01>
- Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V.M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L.A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez & R. Calderón-Parra.** 2019. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F. Consultado el 5 de enero de 2022: https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/ciencia_ciudadana/documentos/Lista_actualizada_aos_2019.pdf
- Bierregaard, R.O., A.F. Poole, M.S. Martell, P. Pyle & M.A. Patten.** 2020. Osprey (*Pandion haliaetus*), version 1.0. In: Rodewald, P.G. (ed.), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Consultado el 25 de febrero de 2022: <https://doi.org/10.2173/bow.osprey.01>
- Boddy, D.W.** 1999. The birds of Paradise: the guide & checklist of the birds of Puerto Vallarta. Publicado por Alejandro Martínez Rodríguez, Puerto Vallarta, México, 48 pp.
- Brewer, D.** 2020. Yellow Grosbeak (*Pheucticus*

chrysopeplus), version 1.0. In: del Hoyo, J., A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie & E. de Juana (eds.), Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Consultado el 1 de marzo de 2022: <https://doi.org/10.2173/bow.yelgro.01>

- Camacho-Rodríguez, A., E. Anaya-Godínez & S. Guerrero. 2014.** Peces (Actinopterygii). Pp. 121-128 In: Guerrero, S., J.L. Navarrete-Heredia & S.H. Conteras Rodríguez (eds.), Biodiversidad del Estero El Salado. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México, 219 pp.
- Clement, P., A. Harris & J. Davis. 1993.** Finches & sparrows: An identification guide. Princeton University Press, Princeton, 500 pp.
- Collar, N., P.F.D. Boesman & G.M. Kirwan. 2020.** Orange-fronted Parakeet (*Eupsittula canicularis*), version 1.0. In: del Hoyo, J., A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie & E. de Juana (eds.), Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Consultado el 26 de enero de 2022: <https://doi.org/10.2173/bow.orfpar.01>
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2009.** Manglares de México: extensión y distribución. CONABIO, México, 99 pp.
- Cupul-Magaña, F.G. 2019.** Entorno costa. Pp. 35-53 In: Comisión editorial de la BSGEEJ (ed.), Jalisco ante los cambios globales: la biodiversidad desde la cultura y la expansión urbana. Benemérita Sociedad de Geografía y Estadística del Estado de Jalisco, A.C. Guadalajara, México.
- Cupul-Magaña, F.G. & F. Mc Cann. 2019.** Remoción de un cadáver de polluelo en el nido de *Melanerpes chrysogenys* (Piciformes: Picidae). *Zeledonia* 23(2): 44-47.
- Díaz, S., T. Kitzberger & S. Peris. 2012.** Food resources and reproductive output of Austral Parakeet (*Enicognathus ferrugineus*) in forests of northern Patagonia. *Emu* 112: 234-243. DOI: 10.1071/MU12005
- Dunlop, J.N. & S. McNeill. 2017.** Local movements, foraging patterns, and heavy metals exposure in Caspian Terns *Hydroprogne caspia* breeding on Penguin Island, Western Australia. *Marine Ornithology* 45: 115-120.
- Eguiarte, L.E. & C. Martínez del Río. 1985.** Feeding habits of the Citreoline Trogon in a Tropical Deciduous Forest during the dry season. *The Auk* 102(4): 872-874.
- Espinosa, H. 2004.** El Pacífico mexicano. *Revista Ciencias* 76: 14-21.
- Esquivel, T., S. Quijas, A. Valencia-Mendoza, J.J. Suárez-Torres & U.S. Flores Guerrero. 2020.** Árboles de Puerto Vallarta. Universidad de Guadalajara, Puerto Vallarta, México, 192 pp.
- Gaglio, D., T.R. Cook, M. Connan, P.G. Ryan & R.B. Sherley. 2017.** Dietary studies in birds: testing a non-invasive method using digital photography in seabirds. *Methods in Ecology and Evolution* 8: 214-222. DOI: 10.1111/2041-210X.12643
- Gilardi, J.D. & C.A. Toft. 2012.** Parrots eat nutritious foods despite toxins. *PLoS ONE* 7(6): e38293. DOI: 10.1371/journal.pone.0038293
- Gurrola-Hidalgo, M.A. 1985.** Hábitos de alimentación, reproducción y comportamiento de la chachalaca (*Ortalis poliocephala poliocephala*, Aves: Cracidae) de la región costera de Chamela, Jalisco. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Gurrola-Hidalgo, M.A. 2002.** *Ortalis poliocephala* (Wangler 1830) Chachalaca. Pp. 331-335 In: Noguera, F.A., J.H. Vega Rivera, A.N. García Aldrete & M. Quesada Avendaño (eds.), Historia Natural de Chamela. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Hirai, L.T. 1974.** The nesting biology of the House Finch, *Carpodacus mexicanus frontalis* (Say), in Honolulu, Hawaii. Island Ecosystems IRP, U. S. International Biological Program. Technical Report 47: 1-105.
- Howell, S.N.G. & S. Webb. 1995.** A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, Oxford, 851 pp.
- Jordan, M.J.R. 2005.** Dietary analysis for mammals and birds: a review of field techniques and animal-management applications. *International Zoo Yearbook* 39(1): 108-116. DOI: doi.org/10.1111/j.1748-1090.2005.tb00010.x
- Larson, K. & D. Craig. 2006.** Digiscoping vouchers for diet studies in bill-load holding birds. *Waterbirds* 29: 198-202. DOI: [doi.org/10.1675/1524-4695\(2006\)29\[198:DVFDSI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1675/1524-4695(2006)29[198:DVFDSI]2.0.CO;2)
- Leary, P.R. 2004.** Digiscope applications for shorebird studies. *Wader Study Group Bulletin* 104: 34-38.
- Leonard, D.L. & J.A. Heath. 2010.** Foraging strategies are related to skull morphology and life history traits of *Melanerpes* woodpeckers. *Journal of Ornithology* 151(4): 771-777. DOI: 0.1007/s10336-010-0509-9

- Lidour, K. & M.J. Beech. 2020.** The diet of osprey *Pandion haliaetus* on Marawah Island (Abu Dhabi Emirate, United Arab Emirates) and its implications for the study of archaeological assemblages. *Journal of Archaeological Science: Reports* 33: 102532. DOI: 10.1016/j.jasrep.2020.102532
- Lim, T.K. 2011.** *Muntingia calabura*. Pp. 486-492 In: Lim, T.K. (ed.), *Edible medicinal and non medicinal plants*, vol. 3 Fruits. Springer, Netherlands.
- Mandujano, S., S. Gallina & S.H. Bullock. 1994.** Frugivory and dispersal of *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) in a tropical deciduous forest in México. *Revista de Biología Tropical* 42(1-2): 107-114.
- Martínez-Virgen, M., R. Ulloa-Castañeda, S. Salgado-Moreno, C. Carmona-Gasca, G. Orozco-Benítez & S. Martínez-González. 2020.** Estudio geográfico e identificación de plantas con potencial apícola en Nayarit, México. *Abanico Agroforestal* 2: e2020-10.
- Martins, S., R. Freitas, L. Palma & P. Beja. 2011.** Diet of breeding Ospreys in the Cape Verde Archipelago. *Northwestern Africa Journal of Raptor Research* 45(3): 244-251. DOI: 10.3356/JRR-10-101.1
- Mc Cann, F. 2014.** Guía de las aves más comunes del estero. Editado por el autor, Puerto Vallarta, México, 180 pp.
- Monti, F., O. Duriez, V. Arnal, J.-M. Dominici, A. Sforzi, L. Fusani, D. Grémillet & C. Montgelard. 2015.** Being cosmopolitan: evolutionary history and phylogeography of a specialized raptor, the Osprey *Pandion haliaetus*. *BMC Ecology and Evolution* 15: 255. DOI: doi.org/10.1186/s12862-015-0535-6
- Navarro-Rodríguez, M.C., L.F. González Guevara, R. Flores-Vargas, M.E. González Ruelas & F.M. Carrillo González. 2006.** Composición y variabilidad del ictioplancton de la laguna El Quelele, Nayarit, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 41(1): 35-43.
- Palomera-García, C. 2010.** Habitat use and local harvesting practices of the Orange fronted Parakeet (*Aratinga canicularis*) in western Mexico. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 45(3): 139-147. DOI: 10.1080/01650521.2010.523292
- Pennington, T.D. & J. Sarukhán. 2005.** Árboles tropicales de México: manual para identificación de las principales especies. UNAM-Fondo de Cultura Económica, México, 523 pp.
- Perrins, C.M., J.-D. Lebreton & G.J.M. Hiron. 2002.** Bird population studies. Oxford University Press, Oxford, 683 pp.
- Peterson, R.T. & E.L. Chalif. 1989.** Aves de México: guía de campo. Editorial Diana, México, 473 pp.
- Pulgarín-R, P.C., B.T. Smith, R.W. Bryson, G.M. Spellman & J. Klicka. 2013.** Multilocus phylogeny and biogeography of the New World Pheucticus grosbeaks (Aves: Cardinalidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 69(3): 1222-1227. DOI: 10.1016/j.ympev.2013.05.022
- Rodríguez-Flores, C.I. & M.C. Arizmendi. 2020.** West Mexican Chachalaca (*Ortalis poliocephala*), version 1.0. In: Schulenberg, S. (ed.), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Consultado el 25 de febrero de 2022: <https://doi.org/10.2173/bow.wemcha1.01>
- Rzedowski, J., 2006.** Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Consultado el 10 de enero de 2022: https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf
- Sam, K., Koane, B., Jeppy, S., Jana Sykorova & V. Novotny. 2017.** Diet of land birds along an elevational gradient in Papua New Guinea. *Scientific Reports* 7: 44018. DOI: 10.1038/srep44018
- Sibley, D.A. 2000.** National Audubon Society: The Sibley guide to birds. Alfred A. Knopf, New York, 544 pp.
- Terres, J.K. 1991.** The Audubon Society encyclopedia of North American birds. Wings Books, New York, 1109 pp.
- Trejo, I. 2010.** Las selvas secas del Pacífico mexicano. Pp. 41-51 In: Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel & R. Dirzo (eds.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico mexicano*. CONABIO-Fondo de Cultura Económica, México.
- Wendelken, P. W. & R.F. Martin. 1987.** Avian consumption of *Guaiaecum sanctum* fruit in the arid interior of Guatemala. *Biotropica* 19(2): 116-121. DOI: doi.org/10.2307/2388732
- Winkler, H. & D.A. Christie. 2020.** Golden-cheeked Woodpecker (*Melanerpes chrysogenys*), version 1.0. In: del Hoyo, J., A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie & E. de Juana (eds.), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Consultado el 27 de febrero de 2022: <https://doi.org/10.2173/bow.gocwoo1.01>

Zamudio-Ruiz, S., F. Guevara-Fefer, J.A. Pérez de la Rosa & L.A. Pérez-Jiménez. 1987. Guía de excursiones a las costas del Pacífico en los estados de Jalisco y Nayarit. Pp. 141-174 In: Zamudio-Ruiz, S., F. Guevara-Fefer & J.A. Pérez de la Rosa (eds.), Guías de excursiones botánicas en México VIII. X Congreso Mexicano de Botánica. Sociedad Botánica de México - Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.