



COMPOSITION AND STRUCTURE OF THE DIET OF THE
OCELLATED TURKEY (*MELEAGRIS OCELLATA*) IN AN
AGROFORESTRY TERRITORY, CAMPECHE, MEXICO †

[COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA DIETA DE PAVO OCELADO
(*MELEAGRIS OCELLATA*) EN UN TERRITORIO AGROFORESTAL,
CAMPECHE, MÉXICO]

Óscar Gustavo Retana Guiascón^{1*}, Daniel Antonio Cuenca Villamonte²,
Adriana G. Bastar Sierra³ and Jesús Vargas Soriano⁴

*Laboratorio de Biodiversidad y Colecciones Científicas. Centro de Estudios de
Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre. Universidad
Autónoma de Campeche. Campus 6 Investigación. Av. Héroe de Nacozari 480,
Col. Héroe de Nacozari San Francisco de Campeche, Campeche, México 24070
Emails: ¹ogretana@uacam.mx, ²al044048@uacam.mx, ³al050361@uacam.mx,
⁴jvargas@uacam.mx
Corresponding author

SUMMARY

Background: The Ocellated Turkey is a priority species because of its endemic status and being a strategic resource for local communities. An assessment of the state of its populations in the Yucatan Peninsula between 1980 and 2000 reports that the abundance decline is correlated with its weak dispersion capacity, habitat degradation, and availability of food resources. However, detailed information on its habitat requirements and trophic ecology is still very limited. Therefore, qualitative and quantitative information on the food resources consumed by *M. ocellata* is essential for the implementation of management strategies aimed at promoting the conservation of the species. **Objective:** In an agroforestry territory managed under the Mexican scheme of Units for Wildlife Conservation (UMA), the composition and structure of the Ocellated Turkey male diet were determined. **Methodology:** The study site corresponds to UMA Las Flores, Campeche, Mexico. It is a communally owned agroforestry territory run by Mennonite colonies whose primary economic activities are soybean, sorghum, and maize agriculture. It has an area of 9600 ha, four thousand are farmlands and the rest of forest cover. The taxonomic composition of the male diet was evaluated analyzing food content present in the upper digestive tract (crop and gizzard) of 72 samples of male birds hunted during the breeding season (January to April 2019). The Relative Importance Index was estimated to quantitatively assess the importance of each food component and the Levins Index assessed the degree of specialization in the diet. **Results:** According to the frequency of occurrence and abundance of the food components, we found that the male Ocellated Turkey presented a generalist and opportunistic feeding strategy; the stomach contents consisted of resources from the field crops, whose dietary composition was granivorous. Diet composition was based on the consumption of 39 vegetables belonging to 20 families of 12 orders. Of the six established food categories, the seeds registered the highest value with 94.49% of the total dry weight, being corn, sorghum, and a wild specie belonging to the Convolvulaceae family the most significant resources in the diet. **Implications:** Our results help to determine the importance of agroforestry systems to meet food requirements and evaluate the trophic dynamics of the Ocellated Turkey, as well as the plasticity of the species to use food resources in different scenarios in space and time throughout its distribution range. **Conclusion:** Information on the composition and abundance of food resources consumed by *M. ocellata* males in an agroforestry system managed under UMA's Mexican scheme is important for understanding and redefining habitat requirements and trophic niche amplitude, to implement management strategies that promote the increase of their wild populations and sustainable hunting.

Key words: Diet; endemic species; Meleagrinae; trophic niche; Yucatan Peninsula.

RESUMEN

Antecedentes: El pavo ocelado (*Meleagris ocellata*) es una especie prioritaria por su condición endémica y por ser un recurso estratégico para las comunidades locales. Una evaluación sobre el estado de sus poblaciones en la Península de Yucatán entre 1980 y 2000, reporta que la disminución de su abundancia está correlacionado a su débil capacidad de dispersión, degradación del hábitat y disponibilidad de recursos alimentarios. No obstante, información detallada sobre sus requerimientos de hábitat y ecología trófica aún es muy limitada. Por lo cual, información cualitativa y cuantitativa de los recursos alimentarios consumidos por *M. ocellata* es fundamental para la instrumentación de estrategias de manejo tendientes a favorecer la conservación de la especie. **Objetivo:**

† Submitted March 12, 2021 – Accepted May 11, 2021. This work is licensed under a CC-BY 4.0 International License.
ISSN: 1870-0462.

Se determina la composición y estructura de la dieta de machos de pavo ocelado en un territorio agroforestal manejado como Unidad de Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA). **Metodología:** El sitio de estudio corresponde a la UMA Las Flores, Campeche, México. Forma parte de un territorio agroforestal de propiedad comunal a cargo de colonias menonitas cuyas actividades económicas primarias son la agricultura de soya, sorgo y maíz. Cuenta con una extensión de 9600 ha, de las cuales cuatro mil son de mecanizados y el resto de cobertura forestal con distintos grados de conservación. Se evaluó la composición taxonómica de la dieta de machos mediante el análisis del contenido alimentario presente en el tracto digestivo superior (buche y molleja) de 72 muestras de pavos cazados de enero a abril de 2019. Para evaluar cuantitativamente la importancia de cada componente alimentario se estimó el Índice de Importancia Relativa y mediante el índice de Levins se evaluó el grado de especialización en la dieta. **Resultados:** De acuerdo con la frecuencia de ocurrencia y abundancia de los componentes alimentarios, se determinó que los machos de pavo ocelado presentaron una estrategia alimentaria de tipo generalista y oportunista; los contenidos estomacales consistieron en recursos de los campos de cultivo, cuya composición dietaria fue granívora. La composición de la dieta se basó en el consumo de 39 vegetales pertenecientes a 20 familias de 12 órdenes. De las seis categorías de alimentos establecidas, las semillas registraron el valor más alto con el 94.49% del peso seco total, siendo el maíz, sorgo y una especie silvestre perteneciente a la familia Convolvulaceae los recursos más significativos en la dieta. **Implicaciones:** Nuestros resultados contribuyen a determinar la importancia de los sistemas agroforestales para cubrir los requerimientos alimentarios y evaluar la dinámica trófica de *M. ocellata*, así como la plasticidad de la especie para utilizar los recursos alimenticios en diferentes escenarios en espacio y tiempo en su rango de distribución. **Conclusiones:** La información sobre la composición y abundancia de los recursos alimentarios que consume *M. ocellata* en un sistema agroforestal manejado bajo el esquema de UMA, es importante para comprender y redefinir los requerimientos de hábitat y amplitud de nicho trófico, así como generar recomendaciones de manejo que favorezcan el aprovechamiento cinegético sustentable de sus poblaciones silvestres.

Palabras clave: dieta; especie endémica; Meleagrínidae; nicho trófico; Península de Yucatán.

INTRODUCCIÓN

El Pavo Ocelado (*Meleagris ocellata*) es una especie endémica que ocurre en el sureste de México, norte de Guatemala y noroeste de Belice; no obstante, actualmente se reporta como extirpada para el noreste de Chiapas y este de Tabasco, con poblaciones fragmentadas para Yucatán y Campeche (Howell y Webb, 1995, Navarro y Peterson, 2007, BirdLife International, 2020, McRoberts, 2020). La evaluación del estado de sus poblaciones en la Península de Yucatán realizada entre 1980 y 2000 menciona que la pérdida de su área de distribución y la disminución de su abundancia se correlaciona positivamente con el establecimiento de nuevos asentamientos humanos, su cacería, así como la degradación y fragmentación de la cobertura forestal (Calmé y Sanvicente, 2000a, Kampichler et al., 2010). Además, el bajo éxito reproductivo, una tasa anual de sobrevivencia entre 50 a 60% y débil capacidad de dispersión, la perfilan como una especie rara y vulnerable (Schroeder, 1985, González et al., 1998, Ceballos y Márquez, 2000, Oborny et al., 2005, McRoberts 2014).

Sobre su alimentación, se sabe que es un ave omnívora que muestra una preferencia sobre maíz, frutos (*Brosimum* spp., *Chamaedorea* spp., *Ficus* spp., *Orbygnya cohune*, *Solanum hirtum*), hojas (*Adiantum* spp., *Ambrosia artimisiifolia*, *Zebrina* spp., *Vitis* spp., *Paspalum* spp.), semillas (*Arecoidea* spp., *Paspalum conjugatum*), hierbas y raíz de yuca de campos de cultivo; aunque también consume insectos y caracoles (Oborny et al., 2005, Izquierdo y Vega, 2016, Cabot, 1842, Gaumer, 1881, Leopold, 1948, Leopold, 1959, Paynter, 1955, Steadman et al., 1979, Sugihara y Heston, 1981, Rivas, 2000). No

obstante, la información sobre su dieta en sistemas agroforestales aún es muy limitada; para el caso de México solo se encontraron los estudios de McRoberts (2014) y Rivas (2000). Así, disponer de información sobre la importancia de los agroecosistemas en la ecología trófica y requerimientos de hábitat de *M. ocellata* es fundamental para la instrumentación de estrategias de manejo y conservación de esta especie prioritaria (Rocha et al., 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en la UMA Las Flores (SEMARNAT-UMA-EX-0013-CAMP), localizada en el municipio de Hopolchén, Campeche, México, (19°14'13"N-89°49'18"W y 19°14'53"N-89°50'03"W, altitud 150 msnm). Al norte limita con el ejido Cano Cruz, al oeste con las ampliaciones forestales de los ejidos Chencoh y Pich, al sur con el Área Natural Protegida Estatal Laguna Ik y al este con el ejido Cancabchén (Figura 1) (CONAPO, 2000). La UMA es propiedad comunal de colonias menonitas con una extensión es de 9600 ha: 5600 forestales con distinto grado de conservación y 4000 ha dedicadas a la agricultura mecanizada de soya, sorgo y maíz. La cacería deportiva es la actividad autorizada que se realiza dentro del predio entre los meses de enero a mayo (Retana, 2010). Las especies faunísticas de mayor interés cinegético son el pavo ocelado (*M. ocellata*) (Figura 2), temazate (*Mazama pandora*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el pecarí de collar (*Pecari tajacu*). La temporada de caza coincide con el periodo reproductivo de *M. ocellata* (Figura 2), por lo que el

estudio solo incluyó el análisis de muestras de machos que son los que legalmente se autorizan para aprovechamiento cinegético en la UMA (SEMARNAT, 2018).

En cuanto a vegetación, se registran tres tipos de selva: baja perennifolia, constituida por árboles con altura de alrededor de siete metros entre los que sobresalen *Haematoxylum campechianum*, *Bucida buceras*, *Metopium brownei*, *Pachira acuática* y *Cameraria latifolia*, en un estrato de tipo Akalché. La segunda, mediana caducifolia tiene afloramientos de rocas calcáreas y una pequeña capa de materia

orgánica, árboles con una altura entre 10 a 20 m y dominancia de *Lysiloma latisiliquum*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Spondias mombin*, *Metopium brownei*, *Trema micrantra*, *Piscidia piscipula*, *Gliricidia sepium*, *Bursera simaruba*, *Vitex gaumeri* y *Bucida buceras*. La tercera, mediana subperennifolia, con árboles entre 25 a 35 m de altura y abundancia de *Manilkara zapota*, *Vitex gaumeri*, *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum*, *Bucida buceras* y *Guaiaacum sanctum*, asociadas a zonas con pendientes moderadas y en donde es rápido el escurrimiento superficial (Flores y Espejel, 1994).

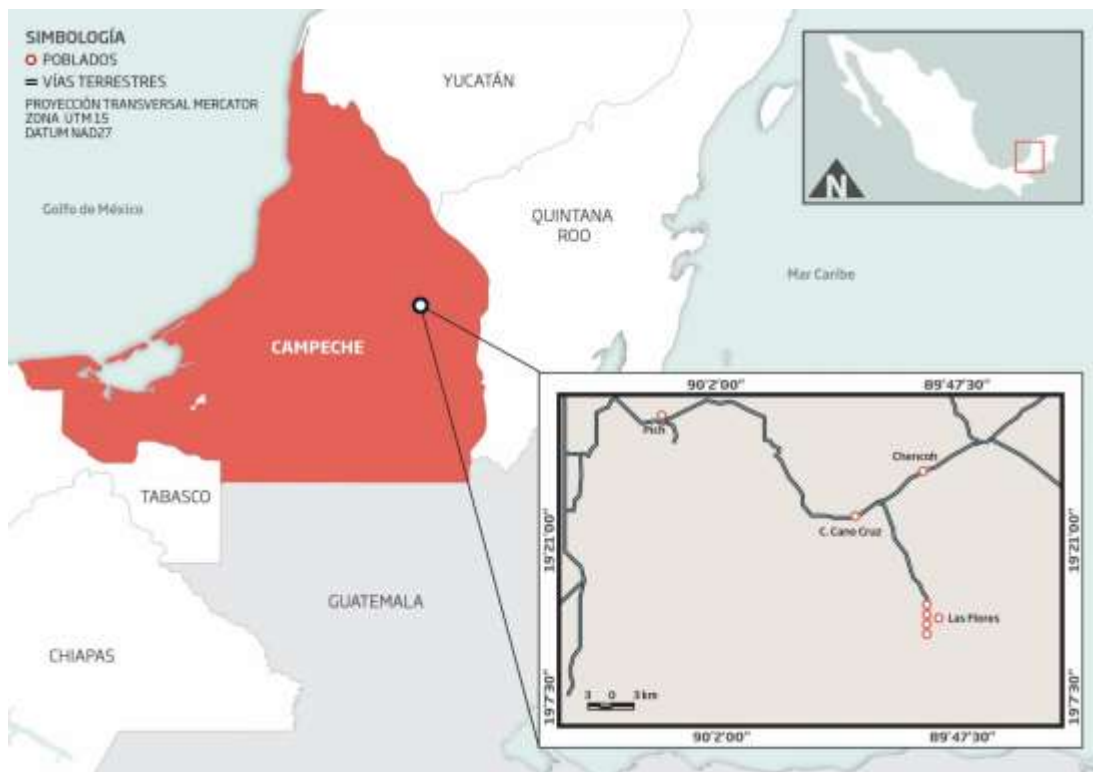


Figura 1. Ubicación de las cuatro colonias menonitas y UMA Las Flores, municipio de Hopelchén, Campeche, México.



Figura 2. Macho de pavo ocelado (*M. ocellata*) registrado en los campos de cultivo de la UMA Las Flores, Campeche, México. (Fotografía: Aurelio Sánchez, 2019)

Obtención de muestras y análisis de información

De enero a abril de 2019 se recolectaron 72 muestras del tracto digestivo superior (buche y molleja) de pavos machos cobrados cinegéticamente (enero n=6, febrero n=27, marzo n=25 y abril n=14), que se congelaron a -15°C. Se siguió a Korschgen (1980) para separar y clasificar el contenido de cada muestra en categorías (frutos, flores, semillas, tallos, hojas, animales, piedras y macerados) (Figura 3). Los componentes vegetales se identificaron taxonómicamente hasta el nivel de orden, familia, cuando fue posible hasta especie, mediante el uso de claves especializadas (Ortiz, 1994, Standley y Steyermark, 1946, Villaseñor, 2016), así como por personal del Herbario del Centro de Investigaciones Históricas y Sociales de la Universidad Autónoma de Campeche. Para el caso de los componentes animales solo se identificaron a nivel de clase y orden mediante el uso de guías y claves taxonómicas (Márquez, 1996, Llorente et al., 2000, Llorente et al., 2004).

Para evaluar cuantitativamente la importancia de cada componente dentro de la dieta (espectro trófico), se estimó el Índice de Importancia Relativa (IIR) de Yáñez-Arancibia et al., (1976) modificado por Olaya et al. (2003).

Ecuación 1: $IIR = Fi * Pi \text{ específica} / 100$,

dónde IIR es el Índice de Importancia Relativa, Fi la frecuencia de ocurrencia;

Ecuación 2: $Fi = n/N * 100$,

n es el número de muestras con el *ítem* i y N es el número total de muestras analizadas, Pi específica es la abundancia específica proporcional del *ítem* alimentario i (Hyslop, 1980; Rosecchi et al., 1987; Olaya et al., 2009).

$Pi \text{ específica} = \sum Si / (\sum Sti) \times 100$,

donde Si es el contenido del *ítem* i en las muestras y Sti es el contenido total de *ítems* en las muestras que contenían al *ítem* i.

En este estudio se usó el análisis gravimétrico por peso seco como reflejo de la abundancia porcentual de cada *ítem* consumido (Yáñez-Arancibia et al., 1976, Olaya et al., 2003, Olaya et al., 2009). El IIR presenta valores que varían de 0 a 100% y consideran tres intervalos: 1) 0 a 10% = *ítems* de importancia baja o accidental, 2) 11 a 40% = *ítems* de importancia media o secundaria y 3) 41 a 100% = *ítems* de importancia alta o preferencial (Yáñez-Arancibia et al., 1976; Olaya et al. 2003; Feinsinger et al., 1981).

Con la finalidad de determinar el grado de especialización en la dieta, se realizó una evaluación

del espectro de recursos alimentarios usados por la especie, independientemente de su disponibilidad relativa (Feinsinger et al., 1981). Así se estimó la amplitud de nicho alimenticio a través del índice de Levins (1968) estandarizado por Hurlbert (1978).

$$B = 1 / \sum (Pi)^2$$

$$\text{y } B_{est} = (B-1)/(N-1),$$

donde B= índice de Levins, Pi = ni/N (proporción del *ítem* i respecto al total de la muestra N), B_{est} = índice de Levins estandarizado, N =número total de categorías o *ítems* consumidos. Los valores de este índice se expresan en una escala de 0 a 1.0 de manera ascendente (Krebs, 1999). De acuerdo con la propuesta de Grossman (1986), se consideran tres intervalos de amplitud de nicho: bajo (0 - 0.39), medio (0.4 - 0.59) y alto (0.6 - 1). Para completar el análisis de amplitud del nicho se elaboró un diagrama de dispersión conforme al método propuesto por Costello (1990), modificado por Amundsen et al. (1996), que expresa gráficamente la relación entre la abundancia específica proporcional (Pi específica) y la frecuencia de ocurrencia (Fi). De esta forma es posible evaluar la estrategia alimentaria del pavo ocelado (generalista-especialista), así como la importancia de los componentes (dominante-raro) en la dieta.

RESULTADOS

El 100% de las muestras analizadas presentaron contenido alimentario. La materia vegetal registró la mayor proporción de peso seco, 63.65%, mientras que el animal solo fue del 1.47%. Se identificaron 39 vegetales incluidos en 20 familias y 12 órdenes. Se identificaron nueve *ítems* vegetales a nivel de especie, nueve a nivel de género y 14 a nivel de familia, quedando siete elementos indeterminados (Tabla 1). En la materia animal se recolectaron 53 ejemplares de cuatro clases taxonómicas de invertebrados. La clase Insecta aportó la mayor biomasa. Los insectos consumidos se incluyeron en cinco órdenes, donde Hemiptera registró el mayor número de individuos (15), pero con muy baja ocurrencia (Fi= 6.94%).

La composición vegetal se ordenó en seis categorías: semillas-granos registró el valor más alto de biomasa con el 94.49% del peso seco total, hojas fue la segunda en abundancia con 2.52%, seguida de hojas-frutos con 1.23%, tallos con 0.63%, flores con 0.57% y frutos con 0.39%. Durante los cuatro meses de muestreo los machos de pavo ocelado consumieron semillas de 13 especies, pero solo cuatro *ítems* resultaron ser fundamentales en la composición dietaria conforme a su frecuencia de ocurrencia (Fi) y abundancia proporcional (Pi): maíz, sorgo, soya y una morfoespecie silvestre de la familia Convolvulaceae (Tabla 1). En la categoría de "hojas", se registró el consumo de 14 especies entre

las que destaca una morfoespecie silvestre perteneciente a la familia Poaceae con frecuencia de ocurrencia de 47.22%. Para la categoría de “frutos”, tercera en abundancia, se identificaron las especies *Boerhavia erecta*, *Pisonia aculeata*, *Neomillspaughia emarginata* y los géneros *Commelina* sp, *Passiflora* sp, *Sida* sp y *Euphorbia* sp, donde los frutos de este último género son los más relevantes con una $F_i = 9.72\%$.

De acuerdo con los valores obtenidos del IIR, 37 de los componentes vegetales presentaron una importancia baja (IIR <10%), sumando conjuntamente un IIR de 37.2%. Solo el maíz (*Zea mays*) y el sorgo (*Sorghum bicolor*) tuvieron una importancia media con un IIR de 32.63% y 30.15%, respectivamente. Solo una especie silvestre perteneciente a la familia Convolvulaceae registró un aporte que puede ser significativo para la dieta pues, a pesar de tener una importancia baja (IIR = 7.03%), este ítem obtuvo el valor más alto de ocurrencia ($F_i = 81.82\%$) con respecto al total de los ítems tróficos durante el periodo de estudio (Tabla 1).

Con base en el índice estandarizado de Levins, se obtuvo que la amplitud de nicho para el pavo ocelado

fue bajo ($B_{est} = 0.054$), lo cual concuerda con la expresión gráfica de la estrategia alimentaria (Figura 4), ya que únicamente el maíz y el sorgo fueron los componentes dominantes con un P_i de 63.51% y 45.23 %, respectivamente. El resto de los vegetales que formaron parte de la composición se consideran raras debido a sus valores bajos de abundancia y frecuencia.

DISCUSIÓN

Aunque los machos de *M. ocellata* incluyeron un número considerable de especies vegetales, solo cuatro (maíz, sorgo, soya y una planta silvestre de la familia Convolvulaceae) cubrieron la mayor parte de su dieta durante el periodo de estudio. El mayor aporte en biomasa y frecuencia de uso de estos ítems vegetales pudo relacionarse a la estrategia alimentaria que adopta durante la etapa reproductiva. En ella, tanto hembras como machos dedican un tiempo significativo del día a buscar alimento en los campos de cultivo, por lo que consumen ítems dominantes que ofrecen los cultivos de la región (McRoberts, 2014, Taylor et al., 2002). Así, durante la etapa reproductiva los machos presentan una estrategia oportunista al utilizar los recursos que se encuentran en mayor abundancia y de más fácil



Figura 3. Variedad de ítems vegetales obtenidos en una muestra. 1. *Vigna* sp, 2 a 4. *Poaceae*, 5. *Zea mays*, 6. *Sorghum bicolor*, 7. *Glycine max*, 8. *Ipomoea* sp, 9. *Commelina* sp, 10. *Asteraceae* y 11. *Amaranthaceae*.

Tabla 1. Composición de la dieta de machos de *Meleagris ocellata* de enero a abril de 2019 en la UMA Las Flores, Campeche, México. Peso seco (PS), Índice de Importancia Relativa (%IIR), Frecuencia de ocurrencia (%Fi), Abundancia específica (%Pi), ND (No determinado), Categoría alimenticia.

ORDEN	ITEM		PS (gr)	IIR (%)	Fi (%)	Pi (%)	CT
	FAMILIA	ESPECIE					
Alismatales	Araceae	ND	1.2	0.03	1.38	2.04	Tallo
Asterales	Asteraceae	ND	10.5	0.35	16.66	2.09	Hoja, Flor
Caryophyllales	Aizoaceae	ND	0.2	0.02	1.38	1.30	Hoja
	Amaranthaceae	ND	1.6	0.10	15.27	0.66	Hoja
	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i>	0.1	0.003	1.38	0.21	Flor
		<i>Pisonia aculeata</i>	0.1	0.002	1.38	0.17	Flor
	Polygonaceae	<i>Neomillspaughia emarginata</i>	0.1	0.002	1.38	0.17	Flor
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina</i>	18.6	1.01	20.83	4.83	Hoja-Fruto
Cucurbitales	Cucurbitaceae	ND	0.1	0.14	1.38	10.00	Semilla
		ND	0.3	0.05	2.77	1.68	Semilla, Semilla,
Fabales	Fabaceae	<i>Glycine max</i>	133.8	6.06	43.05	14.07	Fruto
		<i>Piscidia piscipula</i>	3.3	1.02	11.11	9.19	Flor
		<i>Vigna</i>	1.1	0.02	2.77	0.83	Flor
	Acanthaceae	<i>Justicia</i>	0.2	0.02	2.77	0.96	Flor Semilla,
Lamiales	Bignoniaceae	ND	1.8	0.08	4.16	1.91	Hoja
	Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	0.4	0.02	2.77	0.61	Flor
Malpighiales		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia sp 1</i>	3.6	0.12	11.11	1.04
	<i>Euphorbia sp 2</i>		0.4	0.03	1.38	2.03	Fruto, Hoja
	Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	1.5	0.04	1.38	3.16	Fruto
Malvales	Salicaceae	ND	0.4	0.02	2.77	0.65	Hoja
		Malvaceae	<i>Sida</i>	0.1	0.004	1.38	0.20
	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	0.8	0.02	1.38	1.66	Hoja
Poales	Poaceae	<i>Zea mays</i>	654.8	32.63	51.38	63.51	Semilla
		ND	20.5	0.82	47.22	1.73	Hoja
		ND	4.9	0.17	9.72	1.80	Semilla
		ND	2.3	0.06	6.94	0.91	Semilla
		ND	1	0.04	4.16	1.05	Tallo Semilla,
Rosales	Moraceae	<i>Sorghum bicolor</i>	530.7	30.15	66.66	45.23	Tallo
		ND	1.3	0.04	1.38	2.70	Hoja
		<i>Brosimum alicastrum</i>	0.3	0.01	1.38	0.51	Hoja
Solanales	Convolvulaceae	ND	105.7	7.03	81.94	8.58	Semilla
		<i>Ipomoea</i>	3.9	0.13	9.72	1.39	Flor, Hoja
ND	ND	A	0.6	0.02	4.16	0.49	Semilla
ND	ND	B	0.2	0.01	1.38	1.01	Semilla
ND	ND	C	0.1	0.005	1.38	0.31	Semilla
ND	ND	D	0.7	0.03	2.77	1.03	Hoja
ND	ND	E	0.1	0.11	1.38	7.69	Hoja
ND	ND	F	0.1	0.002	1.38	0.17	Semilla
ND	ND	G	0.2	0.05	1.38	3.39	Fruto

acceso (McRoberts, 2014). Lo anterior, aunado a la digestibilidad, valor energético y ausencia de sustancias químicas de defensa en los ítems, influyen en la selección y consumo de semillas (granos) de maíz, sorgo y soya, que cubren sus requerimientos

alimenticios para la temporada reproductiva sin invertir mucho tiempo de forrajeo y maximizando la tasa de ingesta por unidad de tiempo (Kelrick y MacMahon, 1985, Stephen y Krebs, 1986, Karasov, 1990).

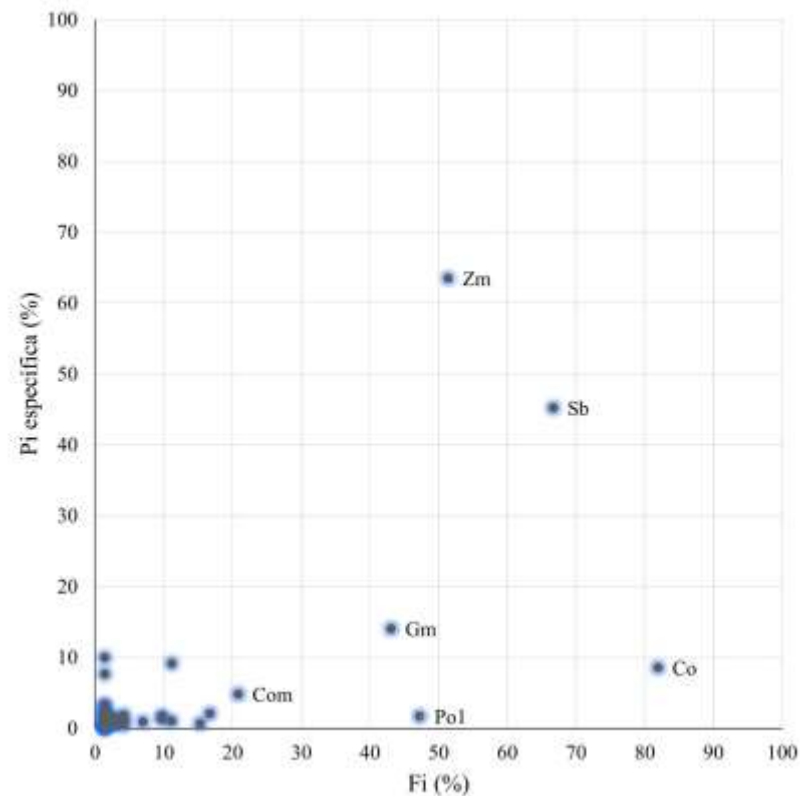


Figura 4. Representación de la estrategia alimentaria para los individuos macho de *Meleagris ocellata* en el territorio agroforestal de la UMA las Flores, Campeche, México. Frecuencia de ocurrencia (Fi) y Abundancia específica proporcional (Pi específica). *Commelina* sp (Com), Convolvulaceae (Co), *Glycine max* (Gm), Poaceae 1 (Po1), *Sorghum bicolor* (Sb), *Zea mays* (Zm). Cada punto representa un ítem vegetal.

En áreas con vegetación conservada el pavo ocelado es generalista (Steadman et al., 1979, Lint, 1977, Sugihara y Heston, 1981, González et al., 1998). No obstante, en el sistema agroforestal su estrategia alimentaria corresponde a la de un generalista-opportunista, ya que independientemente de la disponibilidad de un amplio espectro de recursos alimentarios silvestres su composición dietaria fue marcadamente de granos de tres especies vegetales cultivadas y de una silvestre. En este sentido, se puede establecer que la población de pavos macho varía su estrategia alimentaria de acuerdo con el paisaje agroforestal que actualmente forma parte de su hábitat. Así, la Importancia Relativa (abundancia y frecuencia) de los recursos alimentarios puede cambiar de manera local y estacional de acuerdo con su disponibilidad (Moorcroft, 2002, Martin, 2018). Por lo tanto, la amplitud de nicho trófico durante la etapa reproductiva se relaciona positivamente con los recursos dominantes en los campos de cultivo (McRoberts, 2014, Baur, 2008, Rivas, 2000).

Nuestros resultados contribuyen a determinar la importancia de los sistemas agroforestales para cubrir los requerimientos alimentarios y de hábitat de *M. ocellata* durante su etapa de reproducción, dado que las áreas de reproducción están comprendidas en el rango de distribución reportado para esta especie de fasiánido, considerada una especie de espacio liminal ya que requiere una matriz

de hábitats de dosel abierto (sabanas, pastizales y tierras de cultivo) y cerrado (forestal) (López-Austin, 2008, Martin y Buchholz, 2018). Por consiguiente, la falta de cobertura forestal y áreas despejadas pueden ser un factor limitante no solo para su reproducción, sino además para cubrir los requerimientos alimentarios, ya que durante su etapa reproductiva tanto hembras como machos permanecen en los campos agrícolas varias horas del día alimentándose de distintas especies de plantas arvenses y cultivadas (González et al., 1998, Taylor et al., 2002, Williams et al., 2010, McRoberts, 2014).

Contrario a lo que podría esperarse para una especie amenazada con rango de distribución restringido y con alta presión de caza (BirdLife International, 2020, SEMARNAT, 2010), la apertura de áreas agrícolas a principios de la década de los años noventa del siglo pasado en los territorios contiguos de las comunidades campesinas de Las Flores y Cano Cruz, en Campeche, México, conformó un paisaje agroforestal (espacio liminal) que favoreció el incremento poblacional del pavo ocelado en esta región, contabilizando bandadas de más de 100 individuos en distintos puntos de monitoreo (Calme, et al., 2010, Ramírez y Mondragón, 2010). Por ende, la comprensión de la amplitud del nicho trófico y requerimientos de hábitat del pavo ocelado son parámetros fundamentales para evaluar la plasticidad de la especie para utilizar más

eficientemente los recursos alimenticios en diferentes escenarios en espacio y tiempo en su área de distribución. Así, la información sobre la composición y abundancia de los recursos alimentarios que consume el pavo ocelado en un sistema agroforestal es importante para instrumentar estrategias de manejo que favorezcan el incremento de sus poblaciones silvestres y su aprovechamiento cinegético sustentable bajo el esquema de UMAs comunitarias (Calmé y Sanvicente, 2000, McRoberts, 2014, Retana et al., 2013).

CONCLUSIONES

De acuerdo con la frecuencia de ocurrencia y abundancia de los componentes alimentarios, se determinó que los machos de pavo ocelado presentaron una estrategia alimentaria de tipo generalista y oportunista; los contenidos estomacales consistieron en recursos de los campos de cultivo, cuya composición dietaria fue granívora. La información sobre la composición y abundancia de los recursos alimentarios que consume *M. ocellata* en un sistema agroforestal manejado bajo el esquema de UMA, es importante para comprender y redefinir los requerimientos de hábitat y amplitud de nicho trófico, así como generar recomendaciones de manejo que favorezcan el aprovechamiento cinegético sustentable de sus poblaciones silvestres.

Agradecimientos

A Aurelio Sánchez Hernández por su invaluable apoyo para la colecta de las muestras y compartir sus conocimientos de campo relativos al manejo y conservación del pavo ocelado. Al M. en C. Pedro Zamora Crescencio por su apoyo para la identificación taxonómica de las especies vegetales. A los revisores anónimos por sus valiosas observaciones y recomendaciones.

Financiamiento. El desarrollo del estudio fue mediante autofinanciamiento.

Conflicto de interés. Los autores declaran no tener conflicto de intereses asociado con la publicación.

Cumplimiento de estándares de ética. Los autores declaran que la investigación fue realizada bajo principios éticos.

Disponibilidad de datos. Los datos están disponibles previa solicitud con el autor de correspondencia.

REFERENCIAS

Amundsen, P., 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data—modification of the Costello, 1990 method. *Journal of Fish Biology*, 48(4), pp.607–614. DOI: <https://doi.org/10.1006/jfbi.1996.0060>

Hogan, E., 2008. Structure of a lowland neotropical galliform bird guild [en línea]. Master thesis. Florida: University of Florida. https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/UF/E0/02/15/64/00001/baur_e.pdf. Consultado el 4 de abril 2020.

BirdLife International, 2020. Ocellated Turkey *Meleagris ocellata* [en línea]. <http://www.birdlife.org>. Consultado el 4 de abril de 2020.

Cabot, S., 1842. Observations on the characters and habits of the ocellated turkey (*Meleagris ocellata*, Cuv.) [en línea]. *Journal of Natural History*, 4(2), pp.246–251. <https://www.biodiversitylibrary.org/item/27851>. Consultado el 8 de mayo de 2020.

Calmé, S., Sanvicente, M., 2000. Distribución actual, estado poblacional y evaluación del estado de protección del pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*) [en línea]. Ciudad de México: CONABIO. <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfR114.pdf>. Consultado el 12 de marzo de 2020.

Calmé, S., Sanvicente, M., Weissenberger, H., 2010. Estudio de caso: manejo del pavo ocelado. En: G. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega, eds. 2010. *La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp.507–509.

Ceballos, G., Márquez, L., 2000. *Las aves de México en peligro de extinción*. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad—Universidad Nacional Autónoma de México—Fondo de Cultura Económica.

CONAPO, 2000. *Campeche: Población total, indicadores socioeconómicos, índice y grado de marginación por localidad*. Ciudad de México: Consejo Nacional de Población.

Costello, M. J., 1990. Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis. *Journal of Fish Biology*, 36(2), pp.261–263. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1990.tb05601.x>

Feinsinger, P., Spears, E., Poole, R., 1981. A Simple Measure of Niche. *Ecology*, 62(1), pp.27–32. DOI: <https://doi.org/10.2307/1936664>

Flores, J. S., Espejel, I., 1994. *Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán*. Yucatán: Universidad Autónoma de Yucatán.

Gaumer, Geo. F., 1881. Notes on *Meleagris Ocellata*, Cuvier. *Transactions of the Annual Meetings of the Kansas Academy of Science* [en línea]. 8, pp.60–62. DOI: <https://doi.org/10.2307/3623857>

- González, M. J., Quigley, H. B., Taylor, C. I., 1998. Habitat use and reproductive ecology of the ocellated turkey in Tikal National Park [en línea]. *Wilson Bulletin*, 110(4), pp.505–510. <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/wilson/v110n04/p0505-p0510.pdf>. Consultado el 20 de junio del 2020.
- Grossman, G. D., 1986. Food resource partitioning in a rocky intertidal fish assemblage. *Journal of Zoology*, 1(2), pp.317–355. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1986.tb00642.x>
- Howell, N. G., Webb, S., 1995. *A guide to the birds of Mexico and northern Central America*. New York: Oxford University Press.
- Hurlbert, S. H., 1978. The Measurement of Niche Overlap and Some Relatives. *Ecology*, 59(1), pp.67–77. DOI: <https://doi.org/10.2307/1936632>
- Hyslop, E. J., 1980. Stomach contents analysis—a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17(4), pp.411–429. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1980.tb02775.x>
- Izquierdo, A. L., Vega, M. E., 2016. The Ocellated turkey In Maya thought [en línea]. *The Pari Journal*, 16(4), pp.15–23. <http://www.mesoweb.com/pari/publications/journal/1604/OcellatedTurkey.pdf>. Consultado el 13 de junio del 2020.
- Kampichler, C., Calmé, S., Weissenberger, H., Arriaga-Weiss, S. L., 2010. Indication of a species in an extinction vortex: The ocellated turkey on the Yucatan peninsula, Mexico. *Acta Oecologica* [en línea]. 36(6), pp.561–568. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actao.2010.08.004>
- Karasov, W. H., 1990. Digestion in birds: chemical and physiological determinants and ecology implications [en línea]. *Studies in Avian Biology*, 13, pp.391–415: https://sora.unm.edu/sites/default/files/SA_B_013_1988%20P391-415_Digestion%20in%20Birds%20Chemical%20and%20Physiological%20Determinants%20and%20Ecological%20Implications_William%20H.%20Karasov.pdf. Consultado el 14 de septiembre del 2020.
- Kelrick, M. I., MacMahon, J. A., 1985. Nutritional and physical attributes of seeds of some common sagebrush–steppe plants: some implications for ecological theory and management [en línea]. *Journal of Range Management*, 38(1), pp.65–69. <https://repository.arizona.edu/bitstream/handle/10150/645687/7804-7685-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado el 7 de junio del 2020.
- Korschgen, L. J., 1980. Procedimientos para el análisis de los hábitos alimentarios. En: R. Rodríguez, ed. 1980. *Manual de técnicas de gestión de vida silvestre*. Washington: World Wildlife Foundation. pp.119–134.
- Krebs, C. J., 1999. *Ecological Methodology*. 2nd ed. California: Benjamin Cummings.
- Leopold, A. S., 1948. *The wild turkeys of Mexico*. En: M. Ethel, ed. 1948. *Thirteenth North American Wildlife Conference*. Washington: Wildlife Management Institute. pp. 393–400.
- Leopold, A. S. 1959. *Wildlife of Mexico: the game birds and mammals*. Los Angeles: University of California Press.
- Levins, R., 1968. *Evolution in Changing Environments: Some Theoretical Explorations*. New Jersey: Princeton University Press.
- Lint, K. C., 1977. *Ocellated Turkeys*. World Pheasant Association, 3, pp.14–21.
- Llorente, B. J., González, S. E., Papavero, N., 2000. *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento, Volumen II*, Ciudad de México: Universidad Autónoma de México.
- Llorente, B. J., Morrone, J. J., Yáñez, O., Vargas, F. I., 2004. *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos: hacia una síntesis de su conocimiento. Volumen IV*, Ciudad de México: Universidad Autónoma de México.
- López-Austin, A., 2008. Las razones del mito. La cosmovisión mesoamericana. En: A. López-Austin, L. Millones, eds. 2008. *Dioses del Norte, dioses del Sur. Religiones y cosmovisión en Mesoamérica y los Andes*. México: Ediciones Era. pp.17–144.
- Márquez Luna, J., 1993. Las hormigas “arrieras”, *Atta* spp. (Hymenoptera: formicidae) de México [en línea]. *Dugesiana*, 3(1), pp.33–45. <http://dugesiana.cucba.udg.mx/index.php/DUG/article/view/3797>. Consultado el 4 de abril del 2020.
- Martin, T. H., Buchholz, R., 2018. Implications of male breeding-season home range movements for population monitoring and minimum reserve area of the Ocellated Turkey (*Meleagris ocellata*), a threatened Yucatán endemic. *Condor*, 120(4), pp.815–827. DOI: <https://doi.org/10.1650/CONDOR-18-100.1>

- McRoberts, J. T., 2014. Investigations into the ecology and management of ocellated turkeys in Campeche, Mexico. Ph.D. Thesis. Lubbock: Texas Tech University. <https://ttu-ir.tdl.org/bitstream/handle/2346/60581/MCROBERTS-DISSERTATION-2014.pdf?sequence=1>. Consultado el 12 de febrero del 2020.
- McRoberts, J. T., Rich, T. D., Rodríguez-Flores, C. I., Soberanes-González, C. A., Arizmendi, M., 2020. Ocellated Turkey (*Meleagris ocellata*) [en línea]. <https://birdsoftheworld.org/bow/species/ocetur1/1.0/introduction>. Consultado el 18 de febrero del 2020.
- Moorcroft, D., Whittingham, M. J., Bradbury, R. B., Wilson, J. D., 2002. The selection of stubble fields by wintering granivorous birds reflects vegetation cover and food abundance. *Journal of Applied Ecology*, 39(3), pp.535–547. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2002.00730.x>.
- Navarro, A. G., Peterson, A. T., 2007. *Meleagris ocellata* (pavo ocelado) residencia permanente. Distribución potencial. 1:1000000 [en línea]. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/mele_ocelgw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no>. Consultado el 18 de febrero del 2020.
- Oborny, B., Meszéna, G., Szabó, G., 2005. Dynamics of populations on the verge of extinction. *Oikos*, 109(2), pp.291–296. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2005.13783.x>.
- Olaya, N. C., Tobias, A. T., Segura, F., Brú S. B., Tordecilla, G., 2003. Modificación del índice de importancia relativa (IIR) de Yáñez-Arancibia, Curiel- Gómez y Leyton (1976). Colombia: Universidad de Córdoba.
- Olaya, C., Soto, P. and Barrera, J., 2009. Hábitos alimentarios de la mayupa (*Sternopygus macrurus* Bloch and Schneider, 1801) en el río Sinú, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 14(3), pp.1787–1795. DOI: <https://doi.org/10.21897/rmvz.338>
- Ortiz, D. J., 1994. Polygonaceae. Etnoflora Yucatanense. Yucatán: Universidad Autónoma de Yucatán
- Paynter, R. A., 1955. The ornithogeography of the Yucatán peninsula. *Bulletin of the Peabody Museum* [en línea]. Connecticut: Yale University. <http://peabody.yale.edu/sites/default/files/d>ocuments/scientific-publications/ypmB09_1955.pdf. Consultado el 6 de marzo del 2020
- Ramírez, F., Mondragón, M. E., 2010. Manejo del Pavo ocelado en Campeche. En: J. Carabias, et al., eds. 2010. Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp.100–101
- Retana, G. O., 2010. Uso de la Vida Silvestre y Alternativas de Manejo Integral en Comunidades Rurales del Norte de Campeche. Campeche: Universidad Autónoma de Campeche.
- Retana, G. O., Hinojosa, D., Vargas, J., 2013. A case study of an integrated wildlife management strategy using a sustainable approach in a rural community of southern Mexico [en línea]. *Journal of Environmental Research and Management*, 4(11), pp.0352–0358. https://www.e3journals.org/cms/articles/1387370412_Guiasc%20c3%b3n%20et%20al.pdf. Consultado el 7 de junio del 2020
- Rivas, J., 2000. Contribución al conocimiento de la dieta de la *Meleagris ocellata* (Galliformes: Phasianidae) en Campeche, México. Tesis de Maestría. Campeche: El Colegio de la Frontera Sur.
- Rocha, G. O., Solano, G., Rodríguez, M., Meztli, M., Antaño, L., Vázquez, M., 2009. Plan de manejo tipo del pavo ocelado (*Meleagris ocellata*) en vida libre. <https://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/PMT/PMT%20Pavo%20ocelado.pdf>. Consultado el 4 de marzo del 2020.
- Rosecchi, E., Nouaze, Y., 1987. Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes* 49(3), pp.11–123. <https://archimer.ifremer.fr/doc/1985/publication-1773.pdf>. Consultado el 3 de septiembre del 2019.
- Schroeder, R. L., 1985. Habitat Suitability Index Models: Eastern Wild Turkey [en línea]. *Biological Report*, 82(10.106), pp.1–33. http://fgcu.digital.flvc.org/islandora/object/fgcu%3A27100/datastream/OBJ/view/Habitat_suitability_index_models.pdf. Consultado el 18 de agosto del 2019.
- SEMARNAT, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010: Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión,

- exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.
- SEMARNAT, 2018. Calendario de épocas hábiles 2018–2019 de la vida silvestre [en línea]. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/359104/Calendario_epocas_habiles_2018-2019_fauna_silvestre.pdf. Consultado el 4 de noviembre del 2019.
- Standley, P. C., Steyermark J. A., 1946. Flora of Guatemala. Parte V-VI [en línea]. Chicago: Chicago Natural History Museum. <https://www.biodiversitylibrary.org/item/19662#page/11/mode/1up>. Consultado el 15 de septiembre del 2019.
- Steadman, D. W., Stull, J., Eaton, S. W., 1979. Natural history of the ocellated turkey [en línea]. World Pheasant Association 4, pp.15–37. <http://library.bfreebz.org/Birds/David%20W.%20Steadman%20et%20al%20Natural%20History%20of%20the%20Ocellated%20Turkey.pdf>. Consultado el 4 de noviembre del 2019.
- Stephen, D. W., Krebs, J. R., 1986. Foraging theory. Princeton: Princeton University Press.
- Sugihara, G., K. Heston., 1981. Field notes on winter flocks of the ocellated turkey (*Agriocharis ocellata*) [en línea]. Auk 98, pp.396–398. <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/auk/v098n02/p0396-p0398.pdf>. Consultado el 8 de noviembre del 2019.
- Taylor, C. I., Quigley, H., Gonzalez, M. J., 2002. Ocellated Turkey (*Meleagris ocellata*). Wildlife Bulletin No. 6. [en línea] South Carolina: National Wild Turkey Foundation. https://web.archive.org/web/20061209203803/http://www.nwtf.org:80/conservation/bulletins/bulletin_06.pdf. Consultado el 4 de enero del 2020.
- Villaseñor, J. L., 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad, 87(3), pp. 559–902. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>
- Yáñez-Arancibia, A., Curiel, G. J., Leyton, V., 1976. Prospección biológica y ecología del bagre marino *Galeichthys caeruleus* (Günther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México (Pisces: Ariidae) [en línea]. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, 3(1), pp.125–180. <http://biblioweb.tic.unam.mx/cienciasdelmar/centro/1976-1/articulo19.html>. Consultado el 17 de septiembre del 2019