

Un grupo común en la arrocera, aunque menos evidente, es el de las gallaretas y gallinuelas, de las que se han detectado seis especies. Al menos tres de ellas, la Gallareta Azul, la de Pico Rojo y la Gallinuela de Agua Dulce, nidifican en los campos de arroz donde permanecen todo el año, siempre y cuando existan campos inundados con suficiente cobertura vegetal.

La Gallinuelita Prieta y la Gallinuela Oscura son migratorias, que visitan el cultivo en la etapa de invierno y son muy difíciles de detectar, ya que, generalmente, prefieren ocultarse o desplazarse entre la vegetación antes que volar.

Una especie muy común durante todo el año en la arrocera es el Guareao, un ave solitaria, de mediano tamaño que se mantiene activa día y noche. Se alimenta en los campos inundados o en los bordes de los canales donde captura moluscos del género *Pomacea*, que constituyen su fuente fundamental de alimento. Su canto durante la noche resulta, prácticamente, un símbolo de las arroceras cubanas. Aunque no se ha podido observar su nido en los campos arroceros sí se han visto en la etapa reproductiva parejas con pichones alimentándose juntos.



Yaguasa
(*Dendrocygna arborea*)

Otra especie atraída por la abundancia de *Pomacea* es el Gavilán Caracolero, ave rapaz común en el cultivo, en algunas zonas como las arroceras de Granma se han llegado a contar más de 50 individuos en un día, en áreas aledañas al pueblo de Guamo.

Las aves limícolas pertenecientes al orden Charadriiformes ocupan también un importante papel entre la comunidad de aves de las arroceras, cuando arriban numerosos bandos migratorios de zarapiquitos, zarapicos patiamarillos grandes y chicos, zarapicos reales y grises, revuelvepedras y pluviales entre otros, que aprovechan los campos con aguas someras y sin cobertura vegetal. En el verano, durante la etapa reproductiva, la Cachiporra, otra especie de limícola, migra desde humedales aledaños hacia las arroceras para nidificar. Resulta notorio que esta especie elabora sus nidos en campos recién sembrados y los huevos eclosionan antes de que estos campos sean inundados de nuevo, lo que evidencia su alta capacidad de adaptación.

Las arroceras cubanas son utilizadas como sitios de alimentación, descanso y reproducción por numerosas especies de aves acuáticas.

Gavilán Caracolero

Nombre científico: *Rosthrunnus sociabilis*

Nombre en inglés: Snail Kite

Clasificación: Orden Falconiformes
Familia Accipitridae

Distribución:

Medidas:

Peso corporal (g):	360-393 g
Largo (mm):	400-450
Envergadura alar (mm):	1150

Alimentación:
Se alimenta de moluscos del género *Pomacea*.

Reproducción:
Nidifica en colonias dispersas, sobre árboles, arbustos o matorral. Pone de 2-3 huevos blancos con manchas rojizas.

Epoca de cría: E F M A M J J A S O N D

NIDIFICACIÓN DE LA GALLARETA AZUL EN LAS ARROCCERAS

Autora: Lourdes Mugica

La Gallareta Azul, en las arroceras de Amarillas (Matanzas) y Alonso de Rojas (Pinar del Río), construye sus nidos en el interior de los campos de arroz inundados, cuando las plantas alcanzan entre 60 y 80 cm de altura y brindan la suficiente protección y sustrato adecuado para depositar los huevos (5 como promedio). Al elaborar sus nidos utilizan entre 75 y 100 hijos de las plantas de arroz, para entretejer una pequeña plataforma circular con un diámetro interior de 13,9 ± 0,17 cm y uno exterior de 26,1 ± 0,6 cm (n=51). Por encima de esta plataforma doblan los extremos de las plantas que ascienden a su alrededor, a una altura entre 30 y 40 cm del nido, y forman una especie de cobertura superior que protege, tanto al ave como a los huevos de las altas temperaturas del mediodía, además de ocultar los nidos a la vista de los predadores.



Tomado de: Mugica, L., M. Acosta y A. Sanz (1989): Nidificación de la Gallareta Azul (*Gallinula martinica*). *Miscelánea Zoológica* 43: 1-2.





REPRODUCCIÓN DE LA CACHIPORRA EN LAS ARROCERAS

Autora: Lourdes Mugica



La Cachiporra es otra especie que utiliza, ampliamente, las arrozceras para nidificar, pero construye sus nidos en el suelo en los campos recién sembrados, en los camellones, y en zonas bajas aledañas a las arrozceras. En una sabana natural limítrofe con la arrozcera de Granma y la ciénaga de Birama se estudiaron 22 nidos de esta especie. El tamaño de puesta promedio fue de $3,5 \pm 1,0$ huevos, las nidadas más frecuentes fueron de 4 huevos (70 %).

Resulta interesante que los nidos se concentraron en una pequeña área de 2 ha y se distribuyeron de forma tal que los nidos con mayor altura, elaboración y tamaño de puesta se situaron en el centro mientras que aquellos que contenían entre 1 y 3 huevos se ubicaron en los alrededores. Este resultado corrobora la teoría de que las aves que crían en el centro de la colonia poseen mayor experiencia como padres y mejores condiciones físicas.



Varios mecanismos contribuyen, al éxito de cría en las cachiporras, uno es la coloración críptica de los huevos que los hace prácticamente invisibles en el terreno, otro es la distancia a la que elaboran sus nidos entre 15 y 20 m que parece ser adecuada para no atraer a depredadores y, en caso de que se acerquen, desarrollar despliegues de distracción grupal que los alejen de los nidos. En la arrozcera se ha observado, además, una sincronía con el ciclo de cultivo del arroz, de forma que la puesta, incubación y eclosión de los huevos ocurre en el breve período en que están drenados los campos y cuando se vuelven a inundar, ya los pichones están listos para buscar su alimento en las zonas inundadas.

Tomado de: Jiménez, A., D. Denis, M. Acosta, L. Mugica, O. Torres y A. Rodríguez (2002): Algunos aspectos de la ecología reproductiva de la Cachiporra (*Himantopus mexicanus*) en una colonia de nidificación en la ciénaga de Birama, Cuba. *El Pitirre* 15(1): 34-37.



Carabo
(*Asio flammeus*)

La Paloma Rabiche, la Paloma Aliblanca y la Tojosa, encuentran, también, en la arrozcera un importante sitio de alimentación y descanso, donde aprovechan tanto el arroz que queda en los campos cosechados como el que cae de las carretas en los caminos, es por esto que en tiempos de cosecha se pueden ver millares en las áreas arrozceras.

Existen varias especies que han aumentado su número en las arrozceras en los últimos 20 años, entre ellas la más destacada es el Coco Prieto por sus grandes concentraciones. La Monjita Tricolor, aunque es de reciente incorporación, se ha convertido en una especie abundante en los campos, donde puede causar daños ya que andan en bandos y se alimentan de la panícula de arroz cuando se está formando el grano.



Monjita Tricolor
(*Lonchura malacca*)

Otra ave que ha pasado a ser común es el Cárabo del cual se observan, con frecuencia, individuos solitarios o en parejas e incluso realizando el cortejo previo a la reproducción.

Paloma Aliblanca

Nombre científico: *Zenaidura macroura*
Nombre en inglés: White-winged Dove
Clasificación: Orden Columbiformes
Familia Columbidae



Distribución:



Medidas:

Peso corporal (g): 147
Largo del pico (mm): 19,5
Largo del tarso (mm): 28,3

Alimentación:

Consumo semillas y algunas frutas pequeñas.

Reproducción:

Nidifica en árboles y arbustos. Pone dos huevos de color blanco.

Especies de aves
E F M A M J J A S O N D

Variaciones anuales de la comunidad de aves de las arroceras



Existen dos fuentes fundamentales de variación temporal en la comunidad de aves de las arroceras. En primer lugar, en los meses de septiembre y octubre, la llegada de la migración produce grandes cambios en la estructura de la comunidad, cuando comienzan a entrar numerosos bandos, tanto de especies que solo permanecen en Cuba en el invierno, como poblaciones de otras que residen en Cuba todo el año. Esto implica, por una parte, el aumento en la riqueza de especies y, por otra, un incremento en el número de individuos de aquellas especies que tienen poblaciones residentes permanentes y poblaciones migratorias, que se conocen como bimodales. Generalmente, estas especies regresan a sus zonas de cría en Norteamérica entre los meses de febrero y abril. La segunda fuente de variación es la disponibilidad de campos con condiciones adecuadas para las aves y que está dado por el comienzo y final del período de siembra.

Un análisis de la arrocera Sur del Jíbaro entre los años 1992 al 1995 mostró que la riqueza de especies se mantuvo alta todo el año, excepto en diciembre cuando la disponibilidad de hábitat inundados era casi nula, lo que evidencia una relación muy estrecha entre la heterogeneidad ambiental y su estabilidad hídrica con la abundancia y composición taxonómica de la comunidad de aves, a su vez, el valor máximo se observó en abril, coinci-

diendo con la salida de las aves migratorias, y con que todas las fases del ciclo de cultivo estaban presentes, lo que implica una variada oferta de recursos. Sin embargo, las mayores densidades y biomasa se encontraron en el último trimestre cuando llegan grandes bandos de patos y otras aves migratorias que hacen un fuerte uso de los campos que aún permanecen inundados. Durante el período de cría se observó un aumento en densidad en el mes de julio cuando comienzan a aparecer los pichones de especies como la Cachiporra y el Yaguasín, que nidifican en la arrocera.

Las especies bimodales y migratorias se mantuvieron muy por encima de las residentes permanentes, demostrando que la arrocera constituye un importante sitio de invernada para las aves de Norteamérica.

En las arroceras cubanas más extensas se siembra, de forma escalonada, por lo que en la medida que se avanza con la siembra, los campos previamente sembrados se encontrarán con el arroz germinado, verde, espigado o incluso maduro, de aquí que, varios microhábitat o etapas del ciclo de cultivo estén asequibles para las aves al mismo tiempo. Es precisamente esta característica la que hace posible el mantenimiento de tan alta diversidad de aves, las cuales se mueven de un campo a otro para satisfacer sus requerimientos específicos.

IMPORTANCIA DE LAS ARROCERAS PARA LAS AVES MIGRATORIAS

Autora: Lourdes Mugica

De las 97 especies de aves registradas en los campos arroceros y sus alrededores en Sur del Jíbaro, 42 son estrictamente migratorias y 24 son residentes permanentes que tienen, además, poblaciones migratorias. O sea, que 74 % de las especies registradas incrementan sus efectivos, periódicamente, con poblaciones provenientes de Norteamérica (37 % migratorias y 37 % bimodales), lo cual evidencia la importancia de la arrocera como sitio de paso y residencia invernal para las aves migratorias. No hay duda que estas constituyen el componente mayor en la comunidad. Estas especies mostraron una mayor riqueza entre los meses de agosto y abril, período durante el cual la mayoría permanece en Cuba.

La densidad de especies migratorias evidenció dos períodos bien diferenciados. Uno con altas densidades en la etapa invernal, debido, fundamentalmente, a la entrada de grandes bandos de patos y

aves playeras y otro con valores mínimos durante el verano en que solo se observan algunos individuos aislados. El Pato de la Florida fue la especie con mayor número de efectivos en la etapa invernal, llegando a aportar, en octubre, 51 % de la densidad total.

El papel que desempeñan estas aves en el funcionamiento del ecosistema arrocero se hizo evidente al calcular el consumo anual de alimento en la comunidad. En el verano el consumo alcanzó la cifra de 289,7 t mientras que en la etapa invernal el valor ascendió a 1 606,5 t, casi seis veces mayor. Este resultado evidencia que las aves migratorias están desempeñando un papel fundamental en el funcionamiento del ecosistema arrocero. Además, con la constante pérdida y degradación de los humedales las arroceras están pasando a ser hábitat alternativos de gran importancia para la conservación de estas aves de importancia regional.



Tomado de: Mugica, L., M. Acosta, D. Denis, A. Jiménez, A. Rodríguez y X. Ruiz (2005): Rice culture as important wintering site for migrant waterbirds from North America in Cuba. *Proceedings of Waterbirds Around the World Conference* (en prensa).

Variaciones de la comunidad de aves durante el ciclo de cultivo



Garzas forrajeando en un campo fangueado.

Los patos estuvieron mejor representados en los campos cortados y anegados, donde la densidad promedio es muy alta, pues son campos inundados, con abundante alimento debido a que quedan en el suelo hasta 135 kg de arroz por hectárea durante la cosecha mecanizada y estas aves, usualmente, se alimentan en grandes bandadas. También se observaron, con frecuencia, en campos anegados y fangueados y en aquellos de mayor cobertura con arroz verde y espigado, sobre todo si contaban con lagunas interiores.



Los cocos prefirieron los campos de arroz maduro, donde se alimentan del grano de arroz ya maduro que cae al suelo por diversas causas.

Para las aves limícolas, las primeras fases del ciclo de cultivo fueron las más importantes, su densidad promedio decayó a partir de la mitad del ciclo cuando el arroz comienza a crecer y la profundidad del agua se incrementa. En estas primeras fases los campos de arroz se asemejan a las planicies inundadas o playazos que estas pequeñas aves prefieren para buscar su alimento.

Al estudiar el uso de los campos que hacen las aves durante el ciclo de cultivo, se encontró que el microhábitat frecuentado por un mayor número de especies es el fangueado (46 especies), en correspondencia con sus elevadas posibilidades de alimentos, mientras que el de menor número de especies fue el arroz maduro (15 especies), los demás campos mantuvieron cifras intermedias entre 29 y 38 especies. En cuanto a la densidad se observó que los campos anegados y fangueados tienen una capacidad de carga muy superior a los demás, y los campos recién sembrados y de arroz pequeño siempre mantuvieron bajas densidades.



Bando de patos en la arrocera de Sancti Spiritus.

Las gallaretas se mantuvieron con densidades muy bajas, y una mayor preferencia por aquellos campos con el arroz alto, espigados o no, donde al parecer cubren todas sus necesidades, pues en ellos se alimentan, crían y descansan, solo se mueven de esos campos cuando son drenados. Las garzas por su parte, mostraron una marcada preferencia por las primeras fases del ciclo, sobre todo por aquellas fases que tienen un subsidio de energía fuerte, como sucede con el fangueo y el aniego, donde aumenta, de forma extraordinaria, la asequibilidad del alimento, y se vuelve fácilmente aprovechable.

Resulta evidente que la comunidad de aves asociada al cultivo funciona como un sistema abierto en el cual las especies se acomodan a lo largo de un gradiente ambiental de acuerdo con sus requerimientos ecológicos específicos. De esta forma, las aves se concentran donde la densidad de presas y su asequibilidad son relativamente altas y donde el gasto energético para obtenerlas es bajo, produciéndose una segregación espacial tanto entre gremios como dentro de ellos.



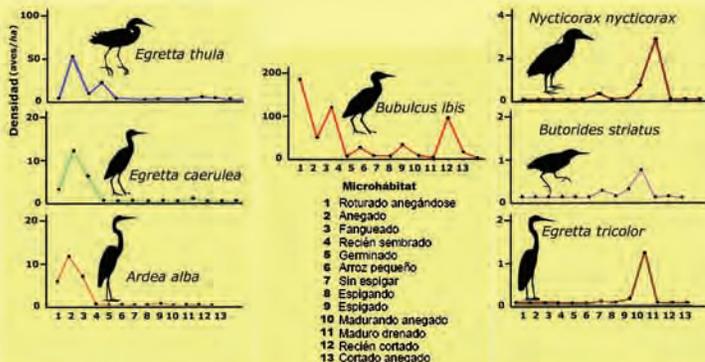
Titere Sabanero (*Charadrius vociferus*).

SEGREGACIÓN ESPACIAL DE LAS GARZAS EN LA ARROCERA SUR DEL JÍBARO

Autor: Martín Acosta

Un análisis de las variaciones que sufre la densidad de cada especie de garza por microhábitat de cultivo del arroz, se realizó en los campos de la arrocera Sur del Jíbaro, en 1992. Para esto se muestrearon 515 parcelas, y se evaluó la densidad y frecuencia de uso de cada uno de los 13 microhábitat del cultivo. Esta investigación reveló la existencia de tres patrones característicos en cuanto al uso del hábitat.

Así se encontró que la Garza Azul, la Garza de Rizos y el Garzón son los típicos oportunistas del fangueo, donde se acumulan en grandes cantidades. La Garza Ganadera tiene un espectro de utilización mayor de microhábitat, ya que, además de los campos en preparación, utiliza, también, los de finales del ciclo. Esta especie, en particular, presentó siempre sus mayores densidades relacionadas con los principales momentos de la actividad antrópica (preparación del suelo y cosecha). Solo en raras ocasiones se encontraron algunas de estas aves utilizando los microhábitat intermedios. Las especies escasas se encontraron, generalmente, asociadas con la mitad final del ciclo de cultivo. El Guanabá de la Florida incrementó sus densidades en los campos en maduración donde la reducción del nivel del agua ocasiona pequeñas charcas en las cuales se acumulan los peces y anfibios que le sirven de alimento. Todo esto pudiera ayudar, de manera importante, a la segregación estructural entre especies con mucha similitud tanto morfológica como en el uso de los recursos tróficos.



Especies que se asocian, principalmente, con las primeras fases del cultivo.

Especies que se asocian, principalmente, con las últimas fases del cultivo.

Especies que se asocian con el inicio y el final del cultivo.

Tomado de: Acosta, M. y L. Mugica (1999): Influencia del microhábitat en la estructura del gremio zancudas que habita la arrocera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba. **Biología** 13(1): 17-24.

Morfometría de la comunidad de aves



Las características morfológicas de las especies determinan, en gran medida, sus posibilidades de adaptación a las condiciones cambiantes de los ecosistemas y establecen diferencias en las posibilidades de utilización de los recursos entre los miembros de una comunidad. En este sentido se deben tener en cuenta dos tipos de caracteres: los absolutos que son aquellos que se miden, directamente, sobre los individuos y dan idea de su tamaño o de alguna de sus partes. El otro tipo son los caracteres relativos, que se obtienen estableciendo relaciones entre los absolutos y que dan una idea más precisa sobre la forma del individuo.

En general, para las aves se ha demostrado un alto grado de relación entre caracteres morfológicos y ecológicos y se han encontrado relaciones notables entre la longitud del tarso y el microhábitat de forrajeo, el ancho del pico y el tamaño de las frutas ingeridas, la forma de las alas y el tipo de hábitat, etcétera.

Entre las aves vadeadoras las variaciones de la longitud del pico entre especies pueden estar relacionadas con el de los tamaños de las presas o

las características del microhábitat de forrajeo, mientras que la longitud del tarso, se puede relacionar con la profundidad del agua en el hábitat donde se alimentan y el tamaño corporal con el tamaño promedio de las presas. Esto ha sido probado, también, para las aves marinas.

Dentro de la comunidad de aves del ecosistema arrocero existen múltiples ejemplos de adaptaciones morfológicas que facilitan la comprensión de cómo las especies pueden utilizar diferentes segmentos de los recursos del medio sin entrar en contradicciones notables. Por ejemplo, la Garza de Vientre Blanco cuenta con un cuello proporcionalmente más largo que el resto de las especies por lo que puede basar su alimentación en pequeños peces, mientras que las otras consumen presas más lentas.

En los buceadores, zancudas y buscadores aéreos, cuyos miembros se alimentan, principalmente, de peces, anfibios, reptiles y artrópodos de tamaño apreciable, existe un mecanismo de distensión de la entrada bucal cuando el ave abre el pico, que se produce por un incremento en la separación de las



comisuras, muy superior al ancho del pico, y que le permite la ingestión de presas proporcionalmente grandes y difíciles de tragar como sucede con los peces.

En aquellos gremios donde las presas preferidas son muy pequeñas o se alimentan de vegetales no se presentó este mecanismo, por lo que los valores de la comisura fueron muy similares al ancho del pico, y, en muchas ocasiones, menores, ya que en estos casos, cuando el ave abre el pico, lejos de aumentar la abertura de entrada, disminuye, ligeramente, por el estiramiento.

La comunidad de aves del ecosistema arrozero muestra características comunes al resto de las comunidades presentes en otros ecosistemas, en las cuales se refleja una alta heterogeneidad en la morfología de las especies que la constituyen lo que le permite un óptimo aprovechamiento de los recursos disponibles.

Entre los caracteres más notables relacionados con la obtención de los recursos alimentarios, están el peso corporal y la longitud del pico. Un análisis de estas dos variables refleja un comportamiento muy parecido.

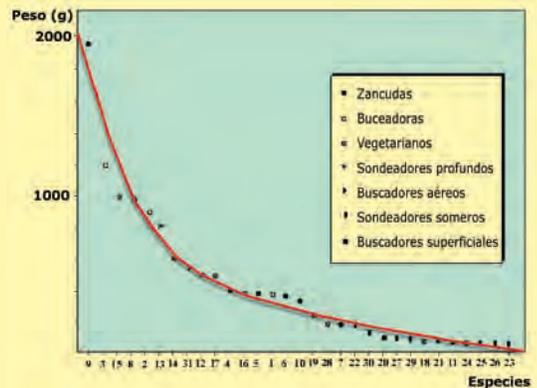
En el caso de los pesos corporales se puede apreciar que 32 % de las especies (10) supera los 500 g; 32 % están entre los 100 a 500 g, y sólo 36 % tienen pesos inferiores a los 100 g, lo que supone, teniendo en cuenta el elevado gasto energético de las aves, un apreciable consumo de alimento, con el consiguiente transporte de materia y energía entre una y otra zona, dentro de los campos arroceros, o entre la arrozera y los manglares aledaños, donde muchas especies, principalmente de patos, garzas y cocos, pasan la noche y se reproducen.

De todas las adaptaciones estructurales para la alimentación, los picos han sido los más estudiados y, en términos generales, se dice que los picos largos y finos están, generalmente, adaptados para tomar presas en movimiento, mientras que los largos y gruesos permiten tomar presas de diferentes tipos.

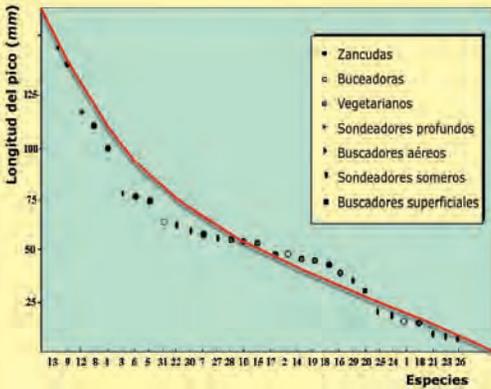
En este caso los resultados obtenidos para la longitud de los picos permiten predecir una amplia utilización de los recursos disponibles dada la gran variabilidad que se presenta entre las especies y que debe estar estrechamente relacionada con la forma, el tamaño y el microhábitat de las presas que habitan en estas zonas acuáticas.



Representación del ancho del pico (línea continua) y la separación entre las comisuras (distancias entre los dos puntos), de las especies de aves acuáticas estudiadas en la arrozera de Amarillas.



Distribución de los pesos corporales (g) de las especies de aves acuáticas de la arrozera de Amarillas.



Distribución de las longitudes de los picos (mm) presentes en las especies de aves de la arrocera de Amarillas.

Generalmente, las aves con picos mayores ingieren artículos de mayor tamaño (peces, anfibios, crustáceos, etc.), mientras que las de picos menores prefieren los insectos o los vegetales.

Si se tienen en cuenta los grupos tróficos a que pertenecen se puede apreciar que dentro de cada uno existen especies con pesos y longitudes de pico muy diferentes, lo que debe permitir una utilización mucho más racional de los tipos y tamaños de los recursos que caracterizan la dieta de cada uno de los gremios.

Esta gran variabilidad morfológica se corresponde con la teoría sobre el desplazamiento de caracteres, que presupone que las especies que cohabitan deben diferenciarse de acuerdo con sus características morfológicas, ecológicas, conductuales o fisiológicas, con el consiguiente respaldo genético.

Los recursos disponibles para un individuo determinado son todos aquellos realmente susceptibles de ser utilizados, y son el resultado de la interacción entre la producción del recurso y la intensidad de uso que realizan otros organismos, incluyendo a los de su misma especie.

FORTALEZA DEL PICO DE LAS AVES

Autor: Martín Acosta

En la mayoría de las aves el pico constituye la estructura fundamental para la captura del alimento, por lo cual los caracteres medidos en el pico deben presentar relaciones muy estrechas con los tipos, tamaños y fortaleza de las presas utilizadas. Para el proceso de captura y manipulación se necesita de una fuerza en el pico superior a la resistencia que pueda oponer la presa. Se ha planteado que la fuerza ejercida por el pico de un ave depende, principalmente, de su altura, y disminuye con su longitud.

Para estudiar la fortaleza del pico se utilizó un índice que relaciona ambas medidas, denominado: Índice de Fortaleza (IF): $IF = \text{alto del pico} / \text{largo del pico}$.

El comportamiento de este para seis especies de garzas mostró que la Garza de Vientre Blanco, que constituye la especie más especializada en la alimentación, presenta la menor fortaleza del pico, lo que pudiera justificar, en parte, su predilección por los pequeños peces que constituyen su dieta. El mayor valor del índice se halló para la Garza Ganadera, que es, a su vez, la más generalista de todas estas especies y que utiliza con frecuencia presas de mayor envergadura como ratones, lagartos, ranas, etcétera. El resto ocupó posiciones intermedias con pequeñas variaciones en la morfología del pico que pudieran constituir evidencias de especializaciones morfológicas relacionadas con un mecanismo de segregación trófica entre especies que comparten el mismo hábitat.

Se observa un comportamiento general que predice que aquellas especies que presentan una mayor fortaleza en el pico serán capaces de ingerir una mayor variedad de artículos alimentarios. Las garzas que tienen un pico proporcionalmente más fuerte tendrán mayor probabilidad de comportarse como generalistas mientras que las de pico más débil pudieran presentar una mayor propensión hacia un comportamiento especialista.



Tomado de: Acosta, M. (1998): Segregación del nicho en la comunidad de aves acuáticas del agroecosistema arrocero en Cuba. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Biológicas. Universidad de La Habana, Cuba. 110 pp.



Arrocera como sitio de alimentación

Los recursos existen en el ambiente en una cierta abundancia que varía en el espacio y en el tiempo, no obstante los animales tienden a utilizar aquellos que les rinden un mayor beneficio con un menor gasto energético. Es por esto que para que un recurso alimentario cualquiera atraiga la atención general de los consumidores se debe encontrar bien distribuido, ser abundante y fácil de capturar. Ejemplos evidentes en las arroceras se encuentran al observar las concentraciones de garzas que se forman en los campos que se están preparando y que consumen todas aquellas presas que se ven obligadas a salir de sus escondrijos, ya sea por la inundación del terreno o por el efecto de las cosechadoras.

Otro ejemplo pudieran ser las grandes agrupaciones de palomas que se forman en los caminos para aprovechar el arroz que cae de las carretas durante el período de cosecha, y así se logra obtener el alimento con un mínimo esfuerzo. Esto da lugar a que, en ocasiones, se concentren más de 250 palomas rabiches por kilómetro de terraplén en la arrocera.



La maquinaria deja una gran cantidad de granos de arroz en los caminos, que son aprovechados por las palomas.

Paloma Rabiche

Nombre científico: *Zenaida macroura*
Nombre en inglés: Mourning Dove
Clasificación: Orden Columbiformes
 Familia Columbidae



Distribución:



Medidas:

Peso corporal (g):	107,4	112
Largo del pico (mm):	13,7	13,6
Largo del tarso (mm):	23	24

Alimentación:
 Se alimentan de semillas y en ocasiones de pequeñas frutas.

Reproducción:
 Construye un pequeño nido en árboles o arbustos, donde pone dos huevos de color blanco.

Época de cría:
 E M A M J J A S O N D

PALOMAS Y ARROCERAS

Autor: Martín Acosta

El orden Columbiformes está representado en el ecosistema arrocero por varias especies, entre las que se encuentran la Paloma Rabiche, la Paloma Aliblanca, la Paloma Sanjuanera y la Tojosa. Durante todo el año la Rabiche es la más común. La Aliblanca después de la época de cría, cuando existen campos que han sido cosechados y se mantienen secos, se encuentra en grupos grandes, pero, generalmente, muy localizados. Las otras dos especies se mantienen en densidades bajas, por lo general. Un estudio realizado en las arroceras de Los Palacios, en Pinar del Río, con las tres especies del género *Zenaida* (Rabiche, Aliblanca y Sanjuanera) reveló que los machos tienen un peso superior al de las hembras y presentan la cola relativamente más larga que ellas, lo que les da mayor maniobrabilidad en el vuelo y más posibilidades de seguir a la pareja durante la época de apareamiento. La dieta estuvo basada, principalmente, en arroz, el cual representó entre 62 y 88 % del volumen total, de acuerdo con la especie. También fueron detectados otros 13 tipos de semillas de plantas silvestres, que quizás contribuyen a completar sus requerimientos nutricionales. La mayor diversidad alimentaria correspondió a la Rabiche, en correspondencia con su distribución más amplia y su gran capacidad de movimiento.

Tamaño promedio de las semillas (mm)

Especie	Largo	Ancho
Paloma Rabiche	3,9	2,3
Paloma Aliblanca	9,2	3,8
Paloma Sanjuanera	4,4	2,7

El análisis del tamaño del alimento mostró que la Aliblanca consume semillas mucho más grandes que el resto de las especies, esto pudiera constituir un mecanismo de segregación trófica entre especies que consumen recursos similares y que al menos durante una parte del año cohabitan en las mismas áreas.

Tomado de: Acosta, M. y V. Berovides (1982): Ecología trófica de palomas del género *Zenaida* en el sur de Pinar del Río. *Ciencias Biológicas* 7: 113-123.

El uso de los recursos, además, está influido por adaptaciones de las especies consumidoras asociadas con su morfología, como sucede con algunas especies de garzas, en las cuales la longitud proporcional del cuello y el pico facilitan la captura de uno u otro tipo de presa. Es por esto que la Garza de Vientre Blanco tiene la posibilidad de consumir mucha mayor cantidad de peces que otras especies de garzas, como la Garza Azul o la Garza Ganadera como se verá más adelante.

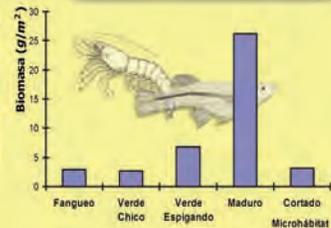
La conducta es otro de los factores que determina la composición de la dieta de las especies, así la Garza Ganadera tiene una dieta mucho más amplia que el resto de las garzas, ya que, normalmente, se le observa en cualquier hábitat abierto buscando, activamente, entre la vegetación y, de esta manera, entra en contacto con una mayor variedad de recursos alimentarios que pueden constituir presas potenciales, y muestra un comportamiento de forrajeo oportunista.

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES DE ORGANISMOS ACUÁTICOS EN LAS ETAPAS DEL CICLO DE CULTIVO DEL ARROZ

Las arroceras son ecosistemas altamente dinámicos, con ritmos de reciclaje de nutrientes y energía muy altos. En estas condiciones se beneficia el desarrollo de comunidades de especies móviles o con mecanismos de dispersión eficientes, adaptadas a explotar los efímeros pulsos de producción de los humedales naturales.

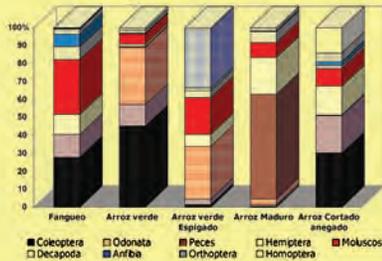


Autor: Dennis Denis



En los campos de la arrocera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, se realizó una caracterización de las comunidades de organismos acuáticos en diferentes etapas anegadas del cultivo. Las muestras se obtuvieron en parcelas de 5 x 0,5 m, por medio de un salobre de 0,1 mm de paso de malla. Luego se calcularon índices ecológicos fundamentales y se identificaron los grupos dominantes.

Las etapas que mostraron una mayor diversidad y equitatividad de grupos zoológicos fueron la del fanguero y la del arroz verde espigando, mientras que el arroz verde y el maduro resultaron ser las etapas de menor valor para estos índices. El predominio correspondió a los coleópteros que presentan los mayores números en el fanguero, arroz verde y cortado anegado. En la etapa de arroz maduro, sin embargo, dominaron los peces ya que en esta, el campo tiene una capa de agua profunda durante largo tiempo con abundante alimento y refugio. Otro grupo predominante fue el de los moluscos (en el fanguero), así como los homópteros en el arroz espigando y las larvas de odonatos (en el arroz verde), las cuales son alimento para numerosas especies de aves. El microhábitat de mayor diversidad de organismos acuáticos fue el arroz verde, mientras que el de mayor biomasa fue el de arroz maduro.



Se demostró que los microhábitat de cada etapa del cultivo del arroz tienen características particulares que determinan una composición específica de sus comunidades acuáticas.

A su vez, un análisis general sobre los recursos tróficos utilizados reveló a los coleópteros, hemipteros y peces como los recursos más ampliamente consumidos por la comunidad de aves, ya que se reportan en más de 40 % de las especies estudiadas en este ecosistema, lo que puede estar dado por la mayor abundancia de estos en el medio o por ser presas más fáciles o, en algunos casos, de mayor contenido energético, como sucede con los peces.

Tomado de: Mugica, L., M. Acosta, D. Denis y A. Jiménez (en prep.): Disponibilidad de presas en los campos inundados de la arrocera Sur del Jíbaro durante el ciclo de cultivo del arroz.



En otras ocasiones, la profundidad a la que se encuentra el alimento es determinante para su consumo. Muchas especies de garzas consumen los camarones de agua dulce (batatas) que los tractores desentierran durante el proceso de fanguero de los campos y que quedan expuestos en la superficie del lodo, sin embargo, cuando están ocultos dentro del fango solo los cocos, con su largo y sensible pico, pueden detectarlos y utilizarlos como alimento.

La época es también un efecto importante a tener en cuenta, ya que el alimento, las condiciones del microhábitat y las necesidades fisiológicas cambian estacionalmente y entre los años y estos cambios, a su vez, producen modificaciones en los patrones de forrajeo y similitud alimentaria entre las especies.

En términos generales, todas las especies tienen mayores necesidades de proteínas durante la

época de reproducción para poder desarrollar, adecuadamente, a sus crías. Por esta razón algunas especies, como el Yaguasín, cambian su dieta durante la reproducción hacia semillas de mayor contenido proteico. Otras que durante la mayor parte del año utilizan, fundamentalmente, alimento de origen vegetal, cuando llega la época de cría, incorporan a su dieta una amplia variedad de recursos de origen animal.

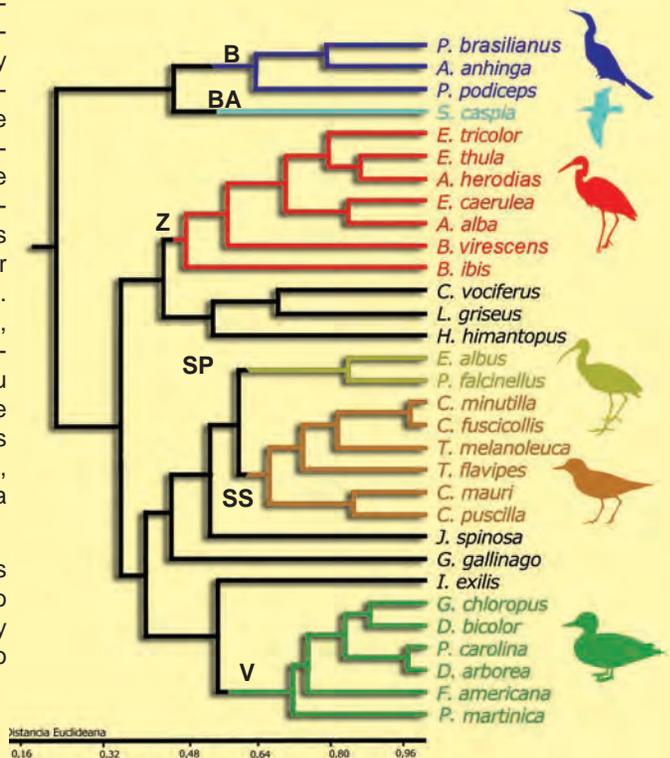
ALIMENTACIÓN EN LOS GREMIOS TRÓFICOS

El estudio de la repartición de los recursos y la evolución de las estrategias de alimentación han contribuido a la comprensión de la estructura y organización de las comunidades de aves. En este sentido la distribución de las especies en grupos tróficos o gremios, resulta ser la más evidente, ya que estos gremios están constituidos por especies que utilizan los mismos recursos y de una manera similar. Por esta situación resulta de especial interés estudiar el comportamiento alimentario de cada una de las especies, para facilitar el análisis sobre la utilización de los recursos y las interacciones interespecíficas, así como sus efectos dentro de la comunidad. Además, hay que tener en cuenta que dentro de un gremio la posibilidad de competencia se hace mayor y es necesario dilucidar los mecanismos que permiten la coexistencia entre las especies, ya que la teoría de la competición predice que especies muy similares no pueden coexistir si la competencia por los recursos comunes no se reduce. Existen dos formas de definir los gremios, una denominada *a priori*, que ocurre cuando el investigador, teniendo en cuenta su experiencia cualitativa sobre los hábitos de las especies, las organiza en grupos y les da un nombre general que hace alusión, de alguna manera, al tipo de alimento y la forma en que lo consumen.

La otra forma de organizarlos son los gremios *a posteriori*, donde es necesario cuantificar un grupo grande de variables y mediante el uso de un análisis matemático complejo agrupar las especies.

En el ecosistema arrocero, las aves obtienen su alimento con diferentes técnicas de forrajeo. La observación de individuos pertenecientes a 31 especies, en los campos arroceros de Amarillas, en la provincia de Matanzas, evidenció que las formas más comunes de forrajeo son: buceando, volando sobre el agua, caminando por el agua y alimentándose en la superficie o alimentándose en el fondo, desplazándose sobre la vegetación acuática, desplazándose sobre el fango o lugares húmedos, desde la orilla, nadando sobre la superficie o caminando entre la vegetación acuática. Si se relaciona esto con un estudio minucioso de los alimentos que ingiere cada especie, se obtiene la formación de las siguientes agrupaciones tróficas o gremios:

- B: Buceadores
- BA: Buscadores aéreos
- Z: Zancudas
- SP: Sondeadores profundos
- SS: Sondeadores someros
- V: Vegetarianos



Gremio: conjunto de especies que comparten una característica común o utilizan los mismos tipos de recursos del ambiente de una manera similar. Los criterios para definirlos pueden ser muy variados: morfológicos, conductuales, de hábitat, etc. Los más conocidos son los gremios tróficos, que tienen en cuenta las agrupaciones alimentarias. El arreglo de las especies en gremios permite una caracterización más real de la estructura de la comunidad, e inferir patrones de funcionamiento intrínsecos de ésta.

ALIMENTACIÓN EN EL GREMIO ZANCUDAS: GARZAS

Las Zancudas agrupan a todas aquellas especies de garzas que se alimentan en aguas someras y presentan patas largas que les permiten buscar su alimento sin mojar su plumaje. En ellas el cuello es largo y flexible y el pico largo y recto. Estas dos estructuras garantizan la captura de presas en movimiento, tanto dentro del agua como fuera de ella. Un análisis detallado de la utilización de los recursos reveló que esta varía no solo entre las especies, sino también en la misma especie entre diferentes períodos del año, especialmente, en la temporada reproductiva, cuando las exigencias de proteínas son mayores y la temporada no reproductiva.

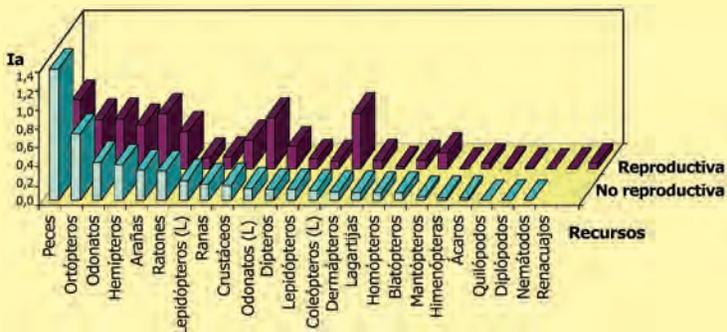
El gremio Zancudas, con 10 especies de garzas, es el más representativo dentro de los campos arroceros y consume gran cantidad de alimento animal. La aplicación del Índice de Importancia Alimentaria permitió establecer qué componentes de la dieta fueron más relevantes, tanto en la etapa reproductiva (entre abril y agosto) como en la no reproductiva (entre septiembre y marzo) para todas las zancudas que se alimentan en la arrocera.

En total las garzas utilizaron 25 tipos de alimentos diferentes durante el año, con una mayor variedad en la etapa reproductiva, en esta, ocho de ellos obtuvieron valores altos de consumo, y dos alcanzaron valores intermedios. Sin embargo, en la etapa no reproductiva solo un recurso fue altamente utilizado, uno se usó de forma regular, y los demás se mantuvieron con valores muy bajos, lo que denota que en la etapa reproductiva este grupo de aves no solo extrae mayor variedad de alimentos del medio sino que hace un mayor uso de ellos. El gremio ingiere, casi exclusivamente, alimento animal, ya que solo se reporta consumo de semillas en la literatura en *Ixobrychus exilis*, en valores muy bajos.

El recurso más utilizado en ambos períodos son los peces, seguido de varios órdenes de insectos, entre estos los ortópteros son los más representados. Aunque los crustáceos se consumen todo el año, su uso fue muy superior en el período de cría, comportamiento muy similar se observó en las larvas de coleópteros y odonatos, así como en los adultos de coleópteros, odonatos, hemípteros, arañas y ranas. Los recursos que presentaron mayores índices en la etapa no reproductiva fueron peces, ratones y larvas de lepidópteros. Esta etapa coincide, en general, con el período de seca, ade-

Índice de importancia alimentaria: es un índice matemático que permite determinar la importancia de cada tipo de alimento en la dieta de una especie. Se realiza con una valoración integral de los recursos encontrados, y tiene en cuenta el número de unidades que el ave utiliza como alimento, su peso o volumen y la frecuencia con que aparece representada en la dieta. Toma valores entre 0 y 3.

Índices de Importancia Alimentaria promedio en el gremio Zancudas en etapa reproductiva y no reproductiva.



más, entre septiembre y diciembre no hay siembra, por lo que es muy posible que el patrón que aquí se observa sea un reflejo de la asequibilidad, que debe ser muy superior en los meses de verano, donde además de estar presentes todas las etapas del ciclo de cultivo, coincide con el período de lluvias.

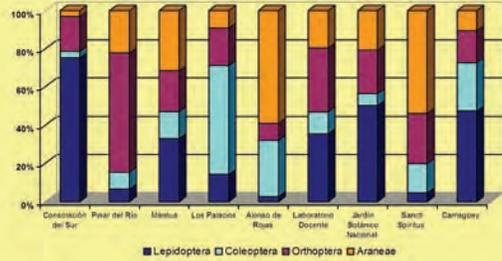
Un análisis más detallado de las especies del gremio arrojó que la Garza Ganadera es la que mayor número de recursos utiliza (22 en el año, 18 en etapa reproductiva y las 22 en etapa no reproductiva) y es la única del gremio que no consume peces.



ALIMENTACIÓN DE LA GARZA GANADERA EN CUBA

Autor: Dennis Denis

Las características tróficas de la Garza Ganadera deben haber contribuido a su éxito en la colonización del continente americano. La alimentación de esta especie ha sido extensamente estudiada en varias localidades del país, pues sus hábitos generalistas se llegaron a considerar una amenaza para algunas aves autóctonas cubanas. A partir de 221 ejemplares colectados en nueve localidades de Pinar del Río, Ciudad de La Habana, Sancti Spiritus y Camagüey, se estudió el contenido estomacal para conocer los elementos que componen su dieta en Cuba. Se demostró que los grupos de presas más consumidos son los ortópteros, lepidópteros, arañas y coleópteros; en general, consume una amplia variedad de artículos de origen animal, que incluye tanto invertebrados como pequeños vertebrados (lagartos, ranas y ratones). En cada localidad la dieta tiene una composición específica que parece estar de acuerdo con la abundancia del recurso. Estos estudios demostraron que la Garza Ganadera no afecta, sensiblemente, a las poblaciones de codornices ni ninguna otra especie de vertebrado autóctono cubano, lo que contradice la opinión que existe en algunas regiones de Cuba. También se demostró que la creencia generalizada de que esta especie se alimenta de garrapatas del ganado vacuno, no cuenta con una base científica, ya que en los estudios realizados solo aparecieron en dos contenidos alimentarios. Su estrecha asociación tanto con el ganado como con la maquinaria agrícola, está relacionada con la perturbación que ambas provocan en la vegetación y que hacen salir a las posibles presas, fundamentalmente, grillos y saltamontes, de forma que pueden ser capturadas con un mínimo esfuerzo.



Tomado de: Torres, O., L. Mugica y A. Llanes (1984): Alimentación de la Garza Ganadera (*Bubulcus ibis*) en algunas regiones de Cuba. *Ciencias Biológicas* 13: 67-77.



El Aguaitacaimán utilizó 17 recursos alimentarios en el año. Esta especie hace un mayor uso de los peces en la etapa no reproductiva. En el resto de los recursos utilizados, aunque no hay cambios muy marcados en la intensidad de uso, se evidencia que durante la etapa reproductiva aumentan los valores de consumo en un mayor número de recursos. La frecuencia de utilización de los coleópteros adultos fue la única que presentó diferencias notables entre las dos etapas.



ALIMENTACIÓN DEL AGUAITACAIMÁN EN ARROCERAS DE CUBA

Autor: Dennis Denis

Dentro de los ardidos la ecología de las especies coloniales medianas y grandes ha recibido mucha más atención que las pequeñas garzas, porque la obtención de muestras en las colonias es relativamente fácil. Esto, unido a los hábitos crípticos y menores abundancias de algunas especies solitarias, ha implicado que sean muy poco conocidos sus patrones de alimentación.

El Aguaitacaimán es un ave pequeña, de hábitos solitarios que vive en áreas parcial o temporalmente anegadas, o en las cercanías de cuerpos de agua. Es un habitante común de las arrozceras donde forrajea en los canales de riego o desde los camellones en los campos anegados. Para obtener algunos datos acerca de su dieta en dos áreas arrozceras de Cuba, entre los años 1986 y 1996, se realizó un estudio a partir de 40 ejemplares procedentes de la arrozera de Amarillas, provincia de Matanzas, y Sur del Jíbaro, provincia de Sancti Spiritus. El análisis de los contenidos de los estómagos permitió identificar 553 presas pertenecientes a 14 órdenes y 17 familias animales. En

general, contenían un peso promedio de 5,3 g, que corresponde a 3,6 % del peso corporal.

En la estación reproductiva las hembras evidenciaron una tendencia a consumir más alimento, en respuesta al esfuerzo reproductivo superior que han de hacer en la producción de los huevos. Los órdenes más ingeridos fueron hemipteros y ortópteros, seguidos por peces y coleópteros. Las



presas tenían un peso promedio de $0,18 \pm 0,11$ g y una longitud promedio de $22,0 \pm 17,4$ mm. No existieron diferencias entre los tamaños de las presas ingeridas por cada sexo, ambos prefirieron presas entre 10 y 20 mm. De las presas, 96,2 % son de origen acuático y el resto fueron, en su mayoría, odonatos adultos, que cazan al vuelo, y ortópteros que capturan entre la vegetación. De las presas consumidas, 82,7 % fueron especies rápidas y, el resto, larvas de libélulas y de coleópteros acuáticos, de movimientos lentos. Esta composición es un reflejo de su conducta de forrajeo al acecho, ya que, probablemente, las presas de movimientos lentos no inician el reflejo de captura.

Tomado de: Denis, D., L. Mugica y M. Acosta (2000): Morfometría y alimentación del Aguaitacaimán (*Butorides virescens*) en las arrozceras del Sur del Jíbaro. *Biología* 14(2): 133-140.



Garzas ganaderas forrajeando en campos drenados.

Se puede apreciar que la Garza Ganadera, que obtiene su alimento en campos drenados y solo se alimenta, ocasionalmente, en las mismas áreas que las otras especies estudiadas, prefirió a los ortópteros en ambos períodos. Así mismo se aprecia la utilización de un notable número de órdenes, aunque la mayoría de ellos en cantidades poco importantes. Estos resultados deben estar influidos, en gran medida, por una combinación entre las técnicas de caza buscadora y perseguidora, ya que esta especie puede variar su técnica de forrajeo de acuerdo con el momento o el hábitat donde se encuentre. La Garza de Rizos, una especie que ha sido señalada como perseguidora atendiendo a su conducta alimentaria, presentó una amplia utilización en cuanto al número de órdenes ingeridos, lo que representa un cierto grado de generalización en la obtención del alimento. Los peces constituyen el renglón más utilizado en correspondencia con sus hábitos acuáticos, seguidos por los crustáceos, ranas e insectos.

En el Aguaitacaimán predominó la selectividad por los pequeños peces e insectos, se observa, además, que la variedad de los recursos encontrados es amplia y el grado de utilización más homogéneo. Esta especie utilizó una técnica de caza al acecho, situándose, por lo general, en las orillas de charcas y canales y desde allí captura a los peces y a los invertebrados que se ponen a su alcance.

Por su parte la Garza Azul mostró su preferencia por pequeñas ranas de la especie *Osteopilus septentrionalis*, crustáceos e insectos. En general, su espectro alimentario es más reducido que el de las especies anteriores, dado que realiza una utilización más homogénea de los recursos, en correspondencia con su conducta alimentaria buscadora, donde toma del medio lo que encuentra.

El Garzón siempre es menos activo que el resto de las garzas blancas. Caza, generalmente, al acecho y solo en algunas ocasiones persigue a sus presas, lo que reduce su espectro alimentario y tiende a consumir, preferentemente, peces y algunos insectos.

La Garza de Vientre Blanco mostró un mayor grado de especialización con un rango de alimentación muy reducido en la variedad de órdenes ingeridos y una preferencia muy marcada por los peces. En este caso las fuentes alternativas de alimento fueron prácticamente despreciables. Es de destacar que esta ave, en las arroceras, se comporta como solitaria y utiliza microhábitat que son poco utilizados por el resto de las garzas.

El Guanabá de la Florida es la única garza nocturna que utiliza las arroceras, en correspondencia con esto tiene ojos proporcionalmente mayores que las demás especies de garzas y un pico sumamente fuerte que le



El Aguaitacaimán caza al acecho desde las orillas.

facilita la captura de presas grandes, como la rana toro y las tilapias. Utiliza una técnica de caza al acecho y solo, ocasionalmente, se le encuentra alimentándose en horario diurno, sobre todo al amanecer.

El Garcilote es la mayor de las garzas que se puede encontrar en Cuba y sus densidades son generalmente bajas, aunque durante el invierno se le observa con mayor frecuencia. Caza al acecho y se alimenta sobre todo de presas grandes, como tilapias, ratones, etc.

El análisis de la variabilidad en el consumo de alimento entre los períodos reproductivo y no reproductivo en las especies de garzas, puede esclarecer diferentes estrategias de supervivencia, seguidas por cada una de las especies involucradas. Por ejemplo, se ha observado en las arroceras, que la Garza Ganadera tiene un amplio espectro en la utilización de los microhábitat de alimentación, no

variación grande entre sus densidades en los períodos reproductivo y no reproductivo, lo que debe estar ampliamente influido por la entrada y salida de individuos migratorios y la reducción de los ambientes acuáticos que ocurre en la época no reproductiva.

Este grupo de especies es muy dependiente de los ambientes acuáticos y aunque no presentan grandes variaciones en el tipo de recurso que utilizan se pueden observar cambios notables en las proporciones en que ingieren cada uno de ellos entre ambos períodos.

Todo esto denota que las zancudas realizan un uso diferencial de los campos en etapas reproductiva y no reproductiva. En la reproductiva, cuando sus necesidades nutricionales son mayores, se concentran en los campos fangueados, donde la disponibilidad de los recursos es mayor y disminuye, por tanto, el gasto energético para la captura de las presas que necesitan para ellas y sus crías.



Las garzas de rizos se alimentan en lugares anegados, a mayor profundidad.

realiza cambios apreciables en los tipos de artículos que ingiere y solo varía, ligeramente, el grado en que utiliza cada uno de ellos. Además de esto sus poblaciones se mantienen con densidades muy similares entre ambos períodos, ya que es capaz de explotar tanto áreas anegadas como áreas de pastoreo totalmente secas. Quizás todo esto le ha permitido lograr el alto nivel de adaptación y desarrollo de sus poblaciones que posee en la actualidad a lo largo de su amplio rango de distribución.

Mecanismos similares ha seguido el Garzón, aunque con poblaciones mucho más bajas, probablemente, por su tamaño mayor que lo obliga al consumo de presas grandes que compensen el gasto energético de su captura. Otras especies de garzas como la Garza Azul, la Garza de Rizos, la Garza de Vientre Blanco, el Aguaitacaimán y el Guanabá de la Florida, siguen una estrategia diferente, donde se aprecia una

Por otra parte, las variaciones estacionales en la dieta de las seis especies, están dadas, fundamentalmente, por variaciones en su diversidad, el uso de presas diferentes entre etapas y el aumento en la biomasa de alimento consumido.

Las garzas siguen, en primer lugar, la estrategia de incrementar la cantidad de alimento ingerido ante un período de críticas demandas energéticas. Casi todas las especies experimentan un aumento en el peso del contenido estomacal al arribar la temporada de cría (entre 30 y 69 %). Tal incremento fue el resultado exclusivo de un mayor volumen de alimento ingerido. Se plantea que el consumo energético diario de los individuos durante la etapa es equivalente entre 4,5 y 5 veces el valor de su tasa metabólica basal, por lo que el incremento en la biomasa de alimento ingerido está destinado a enfrentar el enorme esfuerzo reproductivo de las parejas, las cuales deben

consumir una mayor biomasa de alimentos, para contrarrestar el tiempo fuera de las áreas de forrajeo (incubación) y suplir las necesidades de sus crías.

Para lograr un mayor volumen de alimento consumido se necesita de un mayor tiempo dedicado a las tareas de forrajeo o un incremento en la eficiencia de forrajeo. La segunda estrategia, por tanto, es seleccionar aquellos campos donde se aumenta la eficiencia, debido a que la disponibilidad de recursos es mayor, como es el caso de los campos fangueados, en los cuales disminuye el gasto energético para la captura de las presas que necesitan para ellas y sus crías. En tercer lugar, en el gremio se observó, como tendencia general, un cambio en la dieta entre etapas del ciclo de vida, dirigido hacia una mayor diversificación en la etapa de cría, producida tanto por el incremento en la riqueza de especies de presas como por un consumo más equitativo de estas.

Las variaciones estacionales observadas en la dieta de las garzas estudiadas están condicionadas, en última instancia, por la abundancia y disponibilidad del alimento en los campos. La cronología de cría de las zancudas y otras aves acuáticas se halla muy correlacionada con el período de lluvias (mayo a octubre), pues este determina los meses de mayor productividad en los humedales. Las arroceras son ecosistemas que reciben importantes subsidios de energía y, potencialmente, mantienen condiciones

óptimas para el desarrollo de presas durante todo el año. No obstante, durante el período de seca son muy escasos los campos sembrados, y tanto los tipos de presas como su abundancia tienden a ser menores que los observados durante el verano; cuando además de coincidir con el período de lluvias, están presentes todas las etapas del ciclo de cultivo.

Las variaciones anuales en la dieta del gremio Zancudas que utiliza las arroceras, está influida entonces por dos factores. En primer lugar, factores intrínsecos dados por las necesidades fisiológicas que imponen mayores demandas durante el período reproductivo. En segundo lugar, factores extrínsecos relacionados con la asequibilidad de los recursos alimentarios, dados, fundamentalmente, por los períodos de siembra.

La etapa reproductiva coincide con la siembra y es la única etapa del año en que se pueden encontrar campos anegados en todos los estadios del ciclo de cultivo del arroz (desde la preparación del campo hasta la cosecha), lo cual se refleja en un mayor número de hábitat y una mayor diversidad en cuanto a talla y tipo de presas disponibles. De aquí que las variaciones en el consumo de las garzas están dadas, principalmente, por cambios en la composición y estructura de la dieta, en especial, relacionados con el uso de los camarones, ranas y peces, y en menor cuantía por los cambios poblacionales.

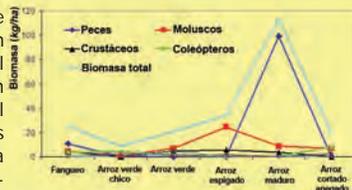
DISPONIBILIDAD DE PRESAS DURANTE EL CICLO DE CULTIVO DEL ARROZ

Autora: Lourdes Mugica

Los estudios de alimentación contemplan tres elementos básicos: los hábitos alimentarios de las aves, el grado de utilización de los recursos alimentarios y la asequibilidad de estos en el hábitat.

Con el objetivo de conocer la disponibilidad de presas para las aves en los campos inundados de la arrocera Sur del Jibaro, se tomaron muestras representativas de la fauna acuática de todos los campos que permanecen inundados durante el ciclo de cultivo del arroz. De los 15 grupos taxonómicos detectados los peces, moluscos, crustáceos y coleópteros fueron los más importantes, similar a otras arroceras como, por ejemplo, en el Delta del Ebro en España, donde también estos tipos de presas desempeñan un papel clave en la transferencia de energía en el ecosistema. La biomasa y el peso promedio de las presas colectadas tienden a aumentar durante el ciclo de cultivo, con los máximos valores en los campos maduros (114 kg/ha), cuando las terrazas han estado inundadas por un mayor período de tiempo (alrededor de tres meses), y las presas son mayores. Durante el fangueo el valor es bajo (26 kg/ha), sin embargo, esta breve etapa del ciclo, que, en ocasiones, dura unas horas, es de gran relevancia para la alimentación de las aves y constituye la etapa del ciclo donde se

consume una mayor cantidad de kilogramos por hectárea. La aparente paradoja de la relación inversa biomasa de presas-consumo, es explicada por dos factores. En primer lugar, la entrada de energía externa procedente del paso de las fangueadoras, produce un aumento en la disponibilidad de presas superior a la que existe en cualquier otra fase del ciclo. Este efecto se observa al muestrear los mismos campos antes de iniciarse el fangueo, durante y después de concluido, donde, a pesar de ser los mismos campos, la biomasa de presas media hora después del paso de las máquinas resultó ser 10 veces superior a la que se encontró antes de comenzar el proceso. En segundo lugar, esta fase, aunque breve, es continua mientras dura la siembra (alrededor de seis meses), por lo que resulta una opción que se mantiene estable durante la mitad del año. Se determinó que las aves extraen solamente 4,8 % de la biomasa presente, condicionado esto por la gran interferencia para la captura que producen las plantas de arroz, de forma que en las etapas de mayor desarrollo de las presas la asequibilidad es muy baja.



Tomado de: Mugica, L., M. Acosta, D. Denis y A. Jiménez (en prep.): Disponibilidad de presas en los campos inundados de la arrocera Sur del Jibaro durante el ciclo de cultivo del arroz.

ALIMENTACIÓN EN EL GREMIO

SONDEADORES PROFUNDOS: LOS COCOS

El gremio Sondeadores Profundos incluye dos especies en la arrozera: el Coco Blanco y el Coco Prieto. Generalmente, se alimentan en zonas inundadas con aguas bajas, y una capa de lodo suficientemente blanda que les permite introducir el pico para buscar el alimento. Las dos especies incluídas en el gremio utilizaron 21 tipos de recursos diferentes durante el año, los cuales incluyen insectos, crustáceos, moluscos, vertebrados y semillas de arroz. Sólo dos recursos alcanzaron valores destacados, los crustáceos en la etapa reproductiva y las semillas de arroz en la no reproductiva. El resto de los recursos presentó valores bajos, en concordancia con su menor uso.

En la etapa reproductiva se utilizó un mayor número de recursos diferentes (19) que en la no reproductiva (16), pero en ambas se observa un patrón similar: una alta selectividad por un tipo

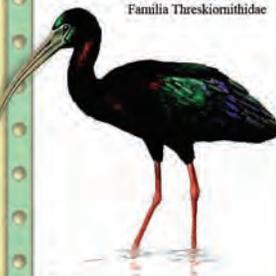
de recurso, otros seis medianamente utilizados y el resto en proporciones muy bajas. El gremio ingiere alimento de orígenes animal y vegetal, ya que los granos de arroz ocupan una parte importante de la dieta cuando no se encuentran en reproducción. Los crustáceos, coleópteros, odonatos (larvas), hemípteros y moluscos, se consumen todo el año en proporciones muy semejantes (excepto los crustáceos que se consumen en una proporción muy superior durante la época reproductiva).

El Coco Prieto constituye un ejemplo extremo en las arrozeras en cuanto a cambios estacionales en la dieta. Durante la temporada no reproductiva consume, principalmente, arroz y al llegar la época de cría cambia su alimentación e ingiere camarones, larvas de insectos y muchas otras presas que garantizan las proteínas para el desarrollo de sus crías.

Como todos los cocos, el Coco Prieto es considerado depredador y para tal

Coco Prieto

Nombre científico: *Plegadis falcinellus*
Nombre en inglés: Glossy Ibis
Clasificación:
 Orden Ciconiiformes
 Familia Threskiornithidae



Distribución:



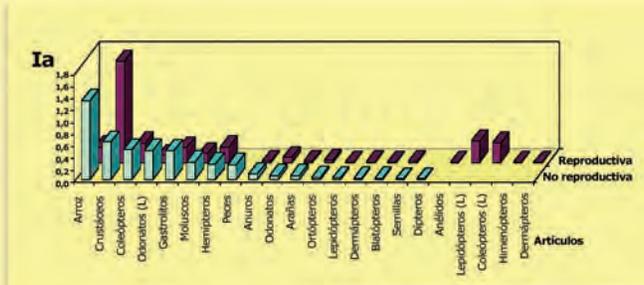
Medidas:

Peso corporal (g):	556	679
Largo del pico (mm):	116	121
Largo del tarso (mm):	86	105

Alimentación:
 Se alimenta de crustáceos y otros invertebrados acuáticos. En algunas áreas incluye arroz en su dieta después de la cría.

Reproducción:
 Forma grandes colonias en mangle o maricó. Pone de 2 a 4 huevos de color azul.

Especies de cría:
 E F M A M J J A S O N D



Índices de Importancia Alimentaria promedio (Ia) para los Sondeadores Profundos en etapa reproductiva y no reproductiva.

SEGREGACIÓN EN COCOS (FAMILIA THRESKIORNITHIDAE)

Autor: Martín Acosta

En un estudio realizado en la arrozera Sur del Jíbaro, en la provincia de Sancti Spiritus, se encontró que la densidad del Coco Prieto varió a lo largo del año entre 1,4 individuos/ha (agosto) y 214 individuos/ha (octubre), mientras que el Coco Blanco se mantuvo entre 2,2 (mayo) y 23,2 (octubre). Ambas especies comparten los mismos microhábitat, excepto en octubre cuando adquieren sus mayores densidades y segregan sus áreas de alimentación. Los cocos blancos explotan, preferentemente, los campos fangueados, donde la acción de la maquinaria pone al descubierto numerosos crustáceos e insectos acuáticos. Los cocos prietos se concentran en los campos inundados, con panículas de arroz maduras que ya han comenzado a desgranarse y al caer las semillas sobre el lodo pueden ser fácilmente consumidas. En general, las dos especies de cocos segregan sus dietas, en especial, durante el periodo posterior a la cría, cuando incrementan sus densidades en la arrozera. El Coco Blanco se alimenta, básicamente, de crustáceos, insectos acuáticos y peces, mientras que el Coco Prieto consume arroz, insectos acuáticos y crustáceos, por lo que no existe tampoco competencia por los recursos tróficos. Es probable que la posibilidad de alimentarse de arroz, que ha sido un recurso agrícola creciente en los últimos años, sea lo que ha permitido el desarrollo de las grandes poblaciones de Coco Prieto con que se cuenta en la actualidad.



Tomado de: Acosta, M., L. Mugica, C. Mancina y X. Ruiz. (1996): Resource partitioning between Glossy and White Ibises in a rice field system in southcentral Cuba. *Colonial Waterbirds* 19(1): 65-72.

función está, aparentemente, adaptada su morfología externa. En los individuos europeos se han detectado como alimentos principales los insectos (dípteros, coleópteros, ortópteros, odonatos, trichópteros), además de hirudíneos, moluscos (*Planorbis*, *Ampullaria*), lombrices de tierra, crustáceos y pequeños anfibios, reptiles y peces. En América, se han identificado en juveniles: ortópteros, crustáceos de agua dulce, lombrices y ofidios. En el lago Okeechobee los camarones eran la principal presa consumida. Trabajos generales del grupo citan como dieta típica de esta especie a las sanguijuelas, lombrices de tierra, insectos acuáti-

cos y terrestres, cangrejos, camarones, ranas, renacuajos, salamandras, serpientes y lagartos. Muchos otros investigadores, posteriormente, corroboraron esta información.

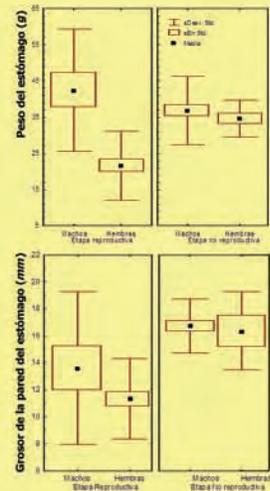
Hasta el momento, muy pocos trabajos habían encontrado elementos de origen vegetal en su dieta. Dos ornitólogos de Arabia Saudita mencionaron, en varias ocasiones, casos particulares que involucraban al Coco Prieto forrajeando semillas en campos de millo y maíz. Sin embargo, en las arroceras cubanas se detectó una situación bien diferente.

ADAPTACIONES AL GRANIVORISMO

Autor: Dennis Denis

Las diferencias anatómicas entre aves frugívoras, granívoras e insectívoro-depredadoras son marcadas, sobre todo en la fisiología y morfología del sistema digestivo.

Para estudiar este aspecto se analizó la variación estacional de las características de las estructuras digestivas en relación con la época del año, usando los pesos del contenido estomacal y del estómago, el grosor de su capa muscular, el largo y peso del intestino y la longitud de los ciegos intestinales de 98 ejemplares de Coco Prieto a lo largo del año. Al igual que en algunos Charadriiformes y Anseriformes se encontró una variación en tamaño y masa estomacal, en relación con la composición cualitativa de la dieta. En los machos no existió variación estacional en la masa estomacal, que representaba entre 5 y 6 % del peso corporal, pero sí en las hembras, en las que la masa del estómago se redujo de 6,1 a 4,4 %, equivalentes a 37,6 % de disminución durante la cría, fundamentalmente, por la disminución del volumen muscular de la molleja. Las causas posibles de esta reducción pueden ser la movilización de nutrientes para la formación de los huevos y la reproducción, un reflejo de los cambios dietarios o ambos. La longitud del intestino no mostró diferencias significativas en ningún caso debido a la gran variabilidad que ofrece este parámetro, que depende, significativamente, del tiempo que lleva de muerto el animal, ya que los cambios en elasticidad/rigidez afectan la exactitud de las medidas. Sin embargo, su peso mostró variación significativa, tanto entre los sexos, como entre las estaciones.



Variaciones estacionales en el peso y grosor de la pared del estómago en el Coco Prieto en la arrocera Sur del Jíbaro, Cuba.

El estómago del Coco Prieto muestra la estructura musculosa de fibras radiales típica de aves granívoras.

Tomado de: Denis, D., M. Acosta y L. Mugica (en prep.): Relación entre la dieta y la morfología del sistema digestivo en el Coco Prieto (*Plegadis falcinellus*) (Aves: Ardeidae).



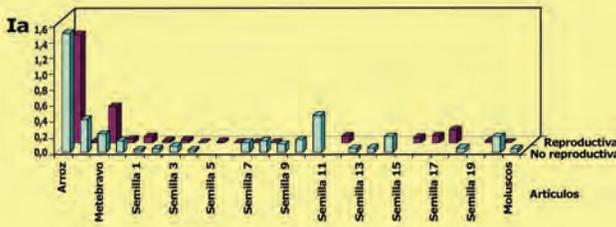
ALIMENTACIÓN EN EL GREMIO VEGETARIANOS: LOS PATOS

Al analizar la dieta de las especies del gremio Vegetarianos, en este caso de los patos, se determinaron los índices alimentarios promedio de todas las especies del gremio presentes (Yaguasín, Yaguasa, Pato de la Florida, Pato Cuchareta, y Pato de Bahamas) en etapas no reproductiva y reproductiva. En el año se encontraron 26 tipos de alimentos diferentes, 19 en la no reproductiva y 18 en la reproductiva, con una cantidad muy similar de recursos en ambas etapas. El único alimento que tuvo un alto valor del índice en todo el año fue el arroz, que, además, se mantuvo constante en la dieta de todas las especies analizadas.

En la etapa no reproductiva, 9 recursos fueron regularmente utilizados, mientras que en la repro-

ductiva solo dos se utilizaron en igual medida. Se evidencia de este resultado que en la etapa no reproductiva se realiza un uso más intensivo de los recursos que en la reproductiva. El gremio ingiere, básicamente, alimento de origen vegetal en forma de semillas (23 semillas diferentes), aunque los moluscos y algunos órdenes de insectos están presentes en la dieta, estos se mantienen con valores bajos de consumo. Después del arroz, los alimentos preferidos resultaron ser el arroz jíbaro, el metebravo (*Echinochloa colonum*) y el arrocillo (*Echinochloa crusgalli*), todos ellos plagas del cultivo de arroz.

Este es el único gremio donde todas las especies incluyeron en la dieta el arroz como el elemento más importante. Sin embargo, no todo el arroz que se consume produce pérdidas al cultivo, pues gran parte del grano proviene de los campos cosechados y anegados, en los cuales queda gran cantidad de arroz disponible producto de la cosecha mecanizada. Los daños más fuertes se producen cuando las aves se alimentan en los campos recién sembrados en los meses entre enero y marzo en que se encuentran en Cuba grandes bandos de patos migratorios y pueden utilizar estos campos como comederos.



Índices de Importancia Alimentaria promedio en el gremio Vegetarianos (patos) en etapa reproductiva y no reproductiva.

INVESTIGACIONES SOBRE EL YAGUASÍN EN ARROCERAS CUBANAS

Autora: Lourdes Mugica

El Yaguasín es una especie ampliamente distribuida en el mundo, pues vive en todos los continentes excepto Australia. Perteneció al grupo de los patos silbadores, al igual que la Yaguasa, pero tiene un gran poder de adaptación y facilidad para colonizar nuevas áreas. Se registró en Cuba, por primera vez, en 1943 y hasta 1967 se consideró un ave migratoria, pero en ese año se descubrió el primer nido en las arroceras al sur del Jíbaro, en la provincia de Sancti Spiritus. Sus poblaciones comenzaron a aumentar de forma explosiva en la década de los sesenta, al parecer como respuesta al rápido desarrollo del cultivo del arroz en el país. Se considera que este factor influyó, positivamente, en su extraordinaria dispersión en el Caribe entre los años 1960 y 1965. Llegó a ser el pato más común en las arroceras, pero a partir de la década de los noventa han disminuido sus poblaciones, llegando, en la actualidad, a ser pequeñas y aisladas.

