

Fig. 4.10 Consumo proporcional de cada especie de Zancuda en el año (A) y Proporción de presas más consumidas en el año por las aves del gremio Zancudas (B), en la arrozera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba.

Al comparar el consumo de cada especie en el año, se evidencia que la Garza Ganadera (*B. ibis*), la Garza Azul (*E. caerulea*), la Garza de Rizos (*E. thula*) y el Garzón (*A. alba*) son, dentro del gremio, las que mayor cantidad de recursos extraen de la arrozera, por lo que al analizar el proceso desde la perspectiva de los artículos alimentarios utilizados, se verá que el orden de insectos más consumido es el de los ortópteros, que, a su vez, son las presas preferidas por la Garza Ganadera.

Los anuros ocuparon el primer lugar dentro de los vertebrados, los cuales, a su vez, son ingeridos, principalmente, por la Garza Azul y la Garza Ganadera; probablemente, el exceso de anuros detectados en la dieta de la Garza Azul sea más un comportamiento oportunista que un hábito, originado por la presencia de una agrupación de individuos, recién salidos de la metamorfosis. En este caso, al parecer la alta disponibilidad de las pequeñas ranas, ahorró más energía durante el forrajeo que la que se perdió por ingerir presas con una alta proporción de agua y un bajo contenido energético. Esta conducta alimentaria se encuentra, con frecuencia, en el forrajeo de las aves y está condicionada por la relación existente entre la energía obtenida y la gastada durante la captura de una presa. Le siguen en orden de utilización los peces, los que alcanzaron sus mayores valores de consumo en el Garzón y la Garza de Rizos; el siguiente recurso, en orden descendente, son los ratones (orden Rodentia) con altos valores en la Garza Ganadera y el Garzón y, por último, los crustáceos, que se extraen en niveles muy semejantes al de los peces.

#### 4.3.3 Consumo de presas por periodo del año

Para el análisis del consumo anual y por etapas (reproductora y no reproductora) se tuvieron en cuenta, la densidad promedio de cada una de las especies por etapas, los valores de consumo diario, previamente calculados, y la duración de los periodos analizados (152 días para el periodo reproductor y 212 para el no reproductor). Los resultados obtenidos sobre el consumo para cada una de las especies, en las dos etapas del ciclo anual, mostraron diferencias importantes en el impacto que ocasionan durante la temporada reproductora y, además, que este no es homogéneo para todos los recursos utilizados a lo largo del año.

Analizando a cada especie, se ve que la población de la Garza de Rizos realizó un consumo relativo muy superior en la etapa reproductora que en la no reproductora (72 kg/ha vs. 13 kg/ha), ya que durante la reproducción consumen elevadas cantidades de crustáceos (39 kg/ha), odonatos (14 kg/ha) y



La Garza Azul puede realizar un elevado consumo de anfibios de pequeña talla, como los de rana platanera, una vez concluido su proceso de metamorfosis.

anuros (5 kg/ha). De hecho, esta es la especie que mayor cantidad de crustáceos extrajo de los campos arrozceros.

El Aguaitacaimán mostró una tendencia similar, al presentar un mayor consumo en la etapa reproductora (0,60 kg/ha vs. 0,13 kg/ha), aunque con valores muy bajos de consumo en el año, debido a su baja densidad de población.

Para la Garza Ganadera el consumo alcanzó su valor más elevado en la etapa no reproductora (92 kg/ha vs. 72 kg/ha), lo que sin dudas debe estar condicionado por el incremento que sufre su población en este periodo, producto de la incorporación de individuos migratorios.

La población de Garza Azul presentó un desbalance muy marcado en el consumo de alimentos entre ambas etapas con valores muy superiores en la etapa no reproductora (112 kg/ha vs. 15 kg/ha), en correspondencia con el elevado consumo de ranas y peces que se detectó en este periodo (91 kg/ha y 10 kg/ha, respectivamente), mientras que en el periodo reproductor las presas fundamentales fueron, los crustáceos (8 kg/ha) y los anuros (6 kg/ha).

La Garza de Vientre Blanco, extrae pocos recursos del medio debido a sus bajas densidades y mantuvo la tendencia observada para la mayoría de las especies, de aumentar el consumo en la etapa reproductora (0,7 kg/ha vs. 0,046 kg/ha). Para esta especie los peces fueron el recurso más utilizado en ambas etapas (0,57 kg/ha vs. 0,04 kg/ha) mientras que los restantes recursos solo aparecen en trazas en la dieta, por lo que no produjeron cambios importantes entre los dos periodos.

El Guanabá de La Florida también presentó cambios sustanciales en el consumo a favor del periodo reproductor (13 kg/ha vs. 2 kg/ha), consumiendo, básicamente, anuros (8 kg/ha) y peces (2 kg/ha) en la época reproductora y ratones (0,7 kg/ha) y peces (0,6 kg/ha) en la no reproductora. Por último, el Garzón mantuvo niveles de consumo muy similares en las dos etapas, con un ligero incremento en la reproductora (24 kg/ha vs. 23 kg/ha). Peces (17 kg/ha) y ratones (4 kg/ha) fueron los más consumidos en la época reproductora, mientras que en la no reproductora, se mantuvieron los peces (10 kg/ha) y los ratones (8 kg/ha) y se incorporaron los crustáceos (3 kg/ha), probablemente, como un reflejo de su mayor disponibilidad en el inicio de las actividades de fanguero.

#### 4.3.4 Consumo por microhábitat

Cada uno de los microhábitats que se encuentran en el ecosistema arrozero, presentan características particulares, que condicionan su disponibilidad de alimento, por lo que resulta importante valorar a cada uno de forma independiente y no como un solo hábitat, en el cual los campos integrantes son diferentes entre sí. En la figura 4.11 se refleja el

consumo diario (g/ha/d) que realizan las aves pertenecientes al gremio Zancudas en cada uno de los microhábitats durante el ciclo de cultivo. Se puede apreciar, que en la temporada reproductora los microhábitats más utilizados son los relacionados con las fases de preparación del suelo (anegado y fangueado), los cuales aportan los mayores volúmenes de alimento a este gremio, con un consumo total de 3,3 kg/ha/d y 7,8 kg/ha/d. En estos campos las presas más utilizadas son los ortópteros, crustáceos, ranas y peces, gracias a la actividad que desarrolla la maquinaria agrícola durante el fangueo. En los campos anegados, aunque no hay entrada adicional de energía por las maquinarias, sí la hay por la entrada de agua, la cual produce la salida a la superficie de numerosos organismos en busca de oxígeno, momento que aprovechan las garzas para su captura.

Al terminar la reproducción, esta preponderancia en el uso de los campos es compartida entre los campos fangueados y los de arroz maduro, con consumos que alcanzan los 2,5 kg/ha/d y 2 kg/ha/d, respectivamente. La incorporación de los campos maduros está determinada por el drenaje que se realiza en ellos y que concentra a las presas en pequeñas charcas facilitando su captura. Dentro de los insectos, los ortópteros fueron el orden más consumido, llegando a alcanzar el valor de 1 kg/ha/d en el fangueo durante la etapa reproductora. A continuación los tres órdenes de insectos más comunes fueron los hemípteros, coleópteros y larvas de lepidópteros, en los tres casos se mantuvieron patrones de consumo muy similares en las dos etapas.

En el caso de los crustáceos se mantuvo el máximo de consumo durante el fangueo en la etapa reproductora, donde, posiblemente, se combinen una alta asequibilidad, producto de la acción de las máquinas, que movilizan las presas hacia la superficie, con la necesidad de determinados requerimientos nutricionales durante la reproducción de las garzas. Este recurso alcanza niveles de extracción en el fangueo de hasta 2,4 kg/ha/d, por lo que constituye la presa más extraída por unidad de área en toda la arrocera. En el resto de los microhábitats y en la etapa no reproductora, su extracción es mínima, ya que, al parecer, aunque están presentes en todos los campos inundados, se reduce mucho su disponibilidad por la interferencia de la vegetación y la posibilidad de ocultarse en galerías en el interior del suelo.

Dentro de los vertebrados, peces, ranas y ratones constituyeron las presas más importantes. En las dos etapas se extraen cantidades elevadas de peces de los microhábitats fangueados (0,7 kg/ha/d), pero en la no reproductora cuando escasean los campos en las primeras fases del ciclo, aquellos con arroz maduro, aportan gran cantidad de presas a las aves piscívoras (0,8 kg/ha/d), en esta fase del ciclo el campo ha estado inundado durante un mayor periodo de tiempo (alrededor de tres meses) y se drenan para la cosecha, lo que implica que existan peces con mayor talla y densidad, cuando comienza el proceso de drenado.

Los ratones se comportan de forma semejante, haciéndose más asequibles en aquellas fases del ciclo donde la presencia de la maquinaria los pone al descubierto, y predominan en la etapa no reproductora (0,6 kg/ha/d), en el arroz maduro donde los campos se están drenando o ya están secos, y la semilla de arroz está madura, por lo que los ratones se concentran en busca de alimento. Por último, el consumo de anuros presentó un comportamiento más irregular a lo largo del ciclo, con elevados valores de consumo en varios microhábitats. En el fangueo se extrajo, en cantidades apreciables, en ambas etapas (1 kg/ha/d), ya que

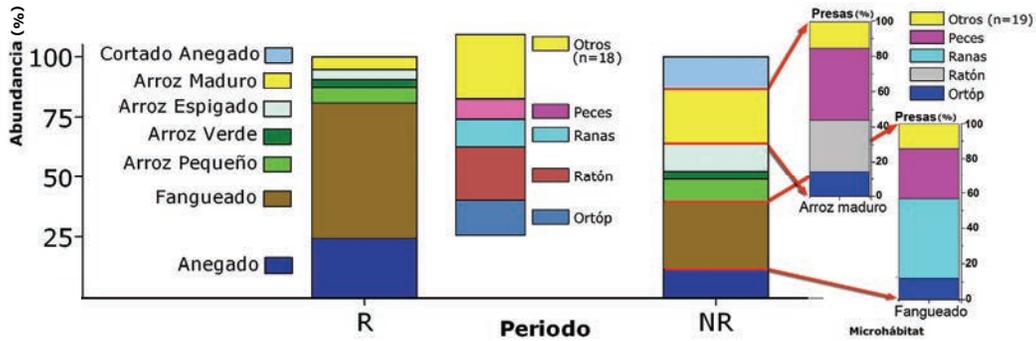


Fig. 4.11 Consumo por microhábitat en etapa reproductora y no reproductora de las especies del gremio Zancudas (A) y artículos preferidos en los microhábitats más utilizados (B).

con la preparación para la siembra, muchos individuos mueren por la acción de la fangueadora y se consumen con un costo energético mínimo. En la etapa no reproductora también se utilizan en grandes cantidades en campos anegados, con arroz pequeño y cortados anegados (0,7 kg/ha/d, 0,7 kg/ha/d y 0,5 kg/ha/d, respectivamente), mientras que en la reproductora se reportan altos consumos en otras fases del cultivo, como son la de arroz espigado y maduro (0,2 kg/ha/d y 0,3 kg/ha/d).

De estos resultados se evidencia que las Zancudas realizan un uso diferencial y oportunista de los campos en ambas etapas, y se concentran en la etapa reproductora en los campos fangueados, al parecer, por el menor gasto energético que involucra la captura de las presas.

#### 4.3.5 Estudio de caso. Segregación trófica entre especies sintópicas del orden Ciconiiformes en la arrozera de Amarillas

Dentro de la comunidad de aves de las arrozceras de Amarillas, se destacan, por su abundancia y conspicuidad, las Zancudas y los Sondaadores Profundos, por lo cual se escogieron seis especies pertenecientes a estos gremios y con diferentes hábitos de forrajeo, para realizar una evaluación más profunda sobre sus relaciones tróficas. Estas especies fueron: la Garza de Vientre Blanco, la Garza Azul, la Garza de Rizos, la Garza Ganadera, el Aguaitacaimán y el Coco Blanco.

El análisis de los contenidos estomacales de estas especies, puso de manifiesto notables diferencias entre las seis especies estudiadas en relación con la composición de la dieta y el grado de utilización de los recursos tróficos. Así se puede apreciar que la Garza Ganadera (*Bubulcus ibis*), 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 con valores de selectividad muy elevados (Fig. 4.12). 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, notablemente, por una combinación entre las técnicas de caza buscadora y perseguidora, ya que la misma especie puede variar su técnica de forrajeo de acuerdo con el momento o el hábitat donde se encuentre, según ha sido referido por otros autores.

Por su parte, la Garza Azul (*Egretta caerulea*), mostró su preferencia por las ranas (*Osteopillus septentrionalis*), los hemípteros y los coleópteros (Fig. 4.13). En general, su espectro alimentario fue amplio, al realizar una utilización más homogénea de los recursos, en correspondencia con su conducta alimentaria buscadora, en la cual toma del medio lo que se encuentra, y esto le confiere un carácter generalista.

La dieta detectada en el Coco Blanco (*Eudocimus albus*), arrojó resultados muy acordes con su carácter buscador, que evidencian una posición generalista. Estos resultados dependen, en gran medida, de su conducta alimentaria, ya que mantiene sumergido el pico, e incluso, la parte anterior de la cabeza, tratando de atrapar los pequeños animales que se

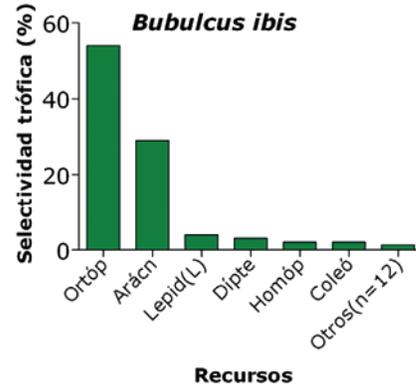


Fig. 4.12 Valores de selectividad trófica (ST) para cada uno de los órdenes animales incluidos en la dieta de *B. ibis* en las arrozceras de Amarillas, Matanzas. (Las abreviaturas están en el Anexo 1)



Asociadas con el ecosistema arrozero, pueden formarse otras áreas anegadas de baja profundidad, que son muy utilizadas por las limícolas, durante el periodo migratorio.

mueven en el fango. Es por esto, que las presas más utilizadas fueron las larvas de odonatos y los crustáceos. El resto de los artículos se encontraron en una proporción mucho menor (Fig. 4.13).

En el Aguaitacaimán (*Butorides virescens*) predominó su selectividad por los coleópteros, seguidos por los pequeños peces del orden Cyprinodontiformes y los ortópteros, se observa, además, que la variedad de los recursos encontrados es amplia y el grado de utilización más homogéneo, lo que se traduce en un aumento en el Índice de Amplitud del Nicho, respecto al resto de las especies estudiadas (Fig. 4.14).

Para la obtención de su alimento, el Aguaitacaimán, utilizó una técnica de caza al acecho, situándose, por lo general, en las orillas de charcas y canales y desde allí atrapa, tanto a los peces como a los invertebrados que se ponen a su alcance.

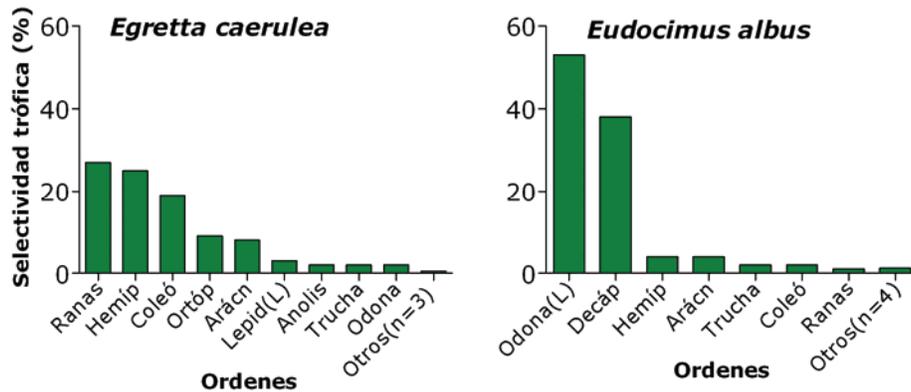
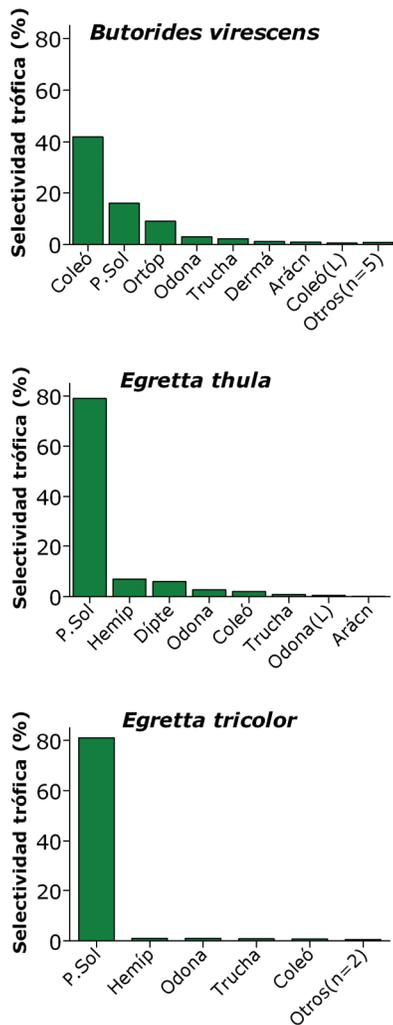


Fig. 4.13 Valores de selectividad trófica (ST) para cada uno de los órdenes animales incluidos en la dieta de *E. caerulea* y *E. albus* en las arrozceras de Amarillas, Matanzas. (Las abreviaturas están en el Anexo 1).



La Garza de Rizos (*Egretta thula*), una especie que ha sido señalada como perseguidora, atendiendo a su conducta alimentaria, presentó una reducción en el número de órdenes ingeridos, lo que representa un cierto grado de especialización en la obtención del alimento. Los peces del orden Cyprinodontiformes (guajacones), constituyeron el renglón más utilizado en correspondencia con sus hábitos acuáticos, seguidos por los hemípteros y dípteros (Fig. 4.14).

Dentro de las especies estudiadas, la Garza de Vientre Blanco (*Egretta tricolor*) fue la que mostró un mayor grado de especialización, con un rango de alimentación muy reducido en la variedad de órdenes ingeridos y un valor de selectividad de 96 % para los peces, lo que demuestra una preferencia muy marcada por este tipo de alimento. En este caso, las fuentes alternativas de alimento fueron prácticamente despreciables con valores de selectividad inferiores a 1 % (Fig. 4.14).

El dendrograma comparativo de las similitudes tróficas entre las especies estudiadas (Fig. 4.15), mostró la presencia de dos subgrupos y una especie independiente.

Fig. 4.14 Valores de selectividad trófica (ST) para cada uno de los órdenes animales incluidos en la dieta de *B. virescens*, *E. thula* y *E. tricolor* en las arrozceras de Amarillas. (Las abreviaturas están en el Anexo 1).



El sistema de canales de riego de las arrozceras, además de ofrecer el agua para la siembra, también constituye un hábitat adecuado para muchas especies de plantas y animales.

El primer subgrupo, reunió como especies más relacionadas a la Garza de Vientre Blanco (*Egretta tricolor*) y a la Garza de Rizos (*Egretta thula*), dos especies que desarrollan técnicas de caza similares y obtienen su alimento en áreas comunes; este grupo, a su vez incluyó al Aguaitacaimán (*Butorides virescens*), aunque un poco más alejado, ya que este se alimenta en áreas diferentes e incluye en su dieta a otros vertebrados e invertebrados terrestres.

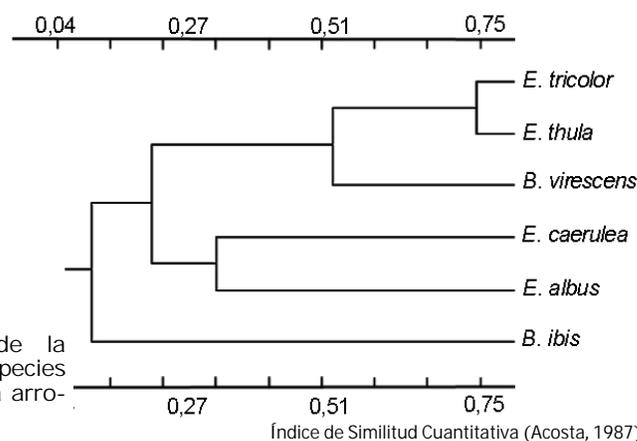


Fig. 4.15 Representación de la similitud trófica entre seis especies de ciconiformes cubanos en la arrozera de Amarillas, Matanzas.

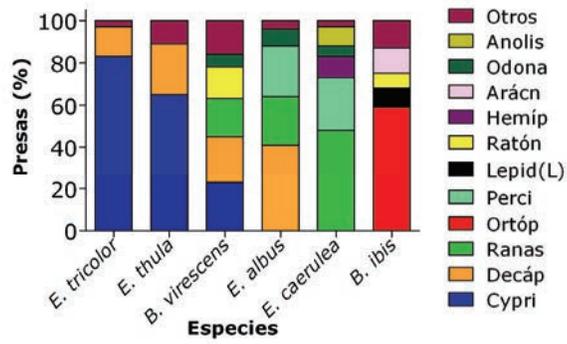
En el segundo subgrupo se encuentran relacionadas, aunque no tan estrechamente como las anteriores, la Garza Azul (*Egretta caerulea*) y el Coco Blanco (*Eudocimus albus*), dos especies con hábitos generales buscadores y que se encuentran, con frecuencia, alimentándose en áreas comunes, donde la primera concentra sus esfuerzos de captura en la superficie del agua y la vegetación circundante, y el Coco Blanco obtiene, preferentemente, invertebrados que habitan en el fango.

La especie independiente fue la Garza Ganadera (*Bubulcus ibis*), una garza, preferentemente terrestre, lo que la aleja, en muchas ocasiones, de los microhábitats de forrajeo frecuentados por el resto de las especies analizadas, y, por consiguiente, del tipo de alimento que se encuentra al alcance de estas.

Una evaluación general de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta, solamente, el aporte promedio de cada uno de los órdenes detectados en la dieta de las seis especies, reveló un uso diferencial de los recursos aportados por el medio (Fig. 4.16). Así se aprecia que especies como la Garza de Vientre Blanco (*Egretta tricolor*) y la Garza de Rizos (*Egretta*

*thula*) explotaron los recursos de forma similar, ya que utilizaron la misma técnica de caza y el mismo microhábitat; no obstante, el grado de uso es diferente, aun cuando dichos recursos, al parecer, son muy abundantes en el área. Es de destacar, además, que entre estas dos especies los efectos competitivos se minimizan, dada la utilización diferencial del microhábitat señalada con anterioridad.

Fig. 4.16 Porcentaje de utilización de los principales órdenes animales ingeridos por seis especies de ciconiformes cubanos en la arrozera de Amarillas, Matanzas. (Las abreviaturas están en el Anexo 1).



El resto de las especies estudiadas, realizaron una explotación diferente de los recursos, dada, principalmente, por las múltiples combinaciones existentes entre las técnicas de forrajeo empleadas y la utilización de diferentes microhábitats para la obtención del alimento, lo que reduce, ostensiblemente, las superposiciones competitivas. La comparación entre la Garza de Rizos (*Egretta thula*) y la Garza Azul (*Egretta caerulea*), que cohabitan con frecuencia, denota una mayor especialización en la dieta por parte de la primera.



La presencia de patas largas desprovistas de plumas, cuello largo y flexible, así como un pico largo y aguzado, le permiten a la Garza de Vientre Blanco y la Garza de Rizos alimentarse de pequeños peces que son difíciles de capturar para otras especies de aves.

#### 4.4 Gremio Sondaadores Profundos en la arrozera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus

En este análisis se incluyeron las dos especies de cocos que están representadas en la arrozera, el Coco Blanco (*Eudocimus albus*) y el Coco Prieto (*Plegadis falcinellus*). Estas utilizaron durante el año 21 recursos

diferentes, que incluyeron insectos, crustáceos, moluscos vertebrados y semillas de arroz. Solo dos recursos alcanzaron valores de consideración en el Índice de Importancia alimentaria, los crustáceos, en la etapa reproductora y las semillas de arroz en la no reproductora. El resto de los recursos contó con valores muy bajos.

En la etapa reproductora se utilizó un mayor número de recursos (19) que en la no reproductora (16), pero en ambas se observa un patrón similar: un recurso preferido con alto valor de importancia, seis recursos con valores intermedios y el resto con valores muy bajos, cercanos a cero. El gremio ingiere alimento de origen animal y vegetal, ya que los granos de arroz ocupan una parte importante de la dieta en la etapa no reproductora. Los crustáceos, coleópteros, larvas de odonatos, hemípteros y moluscos, se consumen todo el año, en proporciones muy semejantes (excepto los crustáceos que se consumen en una proporción muy superior en la etapa reproductora).

#### 4.4.1 Consumo de alimento

La evaluación del consumo de alimento se realizó teniendo en cuenta las proporciones con que ambas especies de cocos ingieren cada uno de los recursos y su aporte energético, así como las necesidades energéticas diarias. Los resultados obtenidos mostraron valores muy superiores en el consumo diario de alimento por parte del Coco Blanco (*Eudocimus albus*) que alcanzaron hasta 22 % de su peso corporal. Un valor muy diferente fue obtenido para el Coco Prieto (*Plegadis falcinellus*) (14 %), producido por una alimentación basada en semillas de arroz durante la mayor parte del año, el cual contiene una cantidad de energía muy superior al resto de los alimentos ingeridos por el grupo y que suple, con mayor facilidad, las demandas energéticas de esta especie. Esta alimentación, principalmente granívora, constituye un caso un tanto aberrante, ya que el resto de nuestros ciconiformes se alimentan de pequeños vertebrados e invertebrados que localizan en las aguas o la vegetación.

No obstante, parece constituir una adaptación antigua, si se tiene en cuenta que las paredes de su estómago son mucho más musculosas que las del resto del grupo, y que, además, consumen gran cantidad de gastrolitos, lo que la hace parecerse más en su mecanismo de trituración a las especies granívoras que a las de su propio orden.

Este ha sido, quizás, uno de los factores que han contribuido, de manera especial, al notable desarrollo que han alcanzado las poblaciones del Coco Prieto en nuestras arrozceras.

#### 4.4.2 Estudio de caso. Un caso especial en la partición de los recursos tróficos

La composición de la dieta de una especie, está determinada, en gran medida, por sus adaptaciones morfológicas y su técnica de forrajeo, es por esto que para estudiar los mecanismos de segregación trófica con mayor detalle, se tomaron las dos especies de cocos representadas, comúnmente, en nuestro país: el Coco Blanco (*Eudocimus albus*) y el Coco Prieto (*Plegadis falcinellus*). Ambas especies son sintópicas y abundantes en la arrozera Sur del Jíbaro, utilizan la misma técnica de forrajeo y tienen una gran similitud morfológica.

Los cocos, en la actualidad, son especies comunes de nuestros campos arrozceros, y forman parte obligada del paisaje. En estas áreas anegadas se aprecia una marcada preferencia por los campos relacionados con la preparación del suelo y con los estadios de maduración del arroz,

independientemente de la época del año. Las mayores densidades se presentan en los campos fangueados, en los cuales las condiciones de aniego y el laboreo de las máquinas, ponen a su disposición numerosos recursos tróficos. Se pueden observar, también, apreciables densidades en los campos de arroz maduro que se están drenando, donde la reducción del nivel de agua, incrementa la concentración de presas. Las densidades del Coco Prieto presentaron sus más notables concentraciones en los campos en fase de maduración. Los incrementos alcanzados por la especie en Cuba en estos últimos 20 años, han sido observados también en España y el oeste de Estados Unidos.

En nuestro país esta especie era catalogada como rara, sin embargo, se produjeron notables aumentos en las poblaciones de las áreas arrozceras durante la década del noventa, que resultan difíciles de explicar por el proceso normal de reproducción y reclutamiento que siguen las especies no migratorias. Por esto, a pesar de que el Coco Prieto ha sido incluido, recientemente, dentro de la relación de migrantes neotropicales y teniendo en cuenta la tendencia migratoria que tiene esta especie en el viejo mundo, se pudiera pensar en un movimiento masivo en nuestro hemisferio, entre el sur de los Estados Unidos y Cuba. Se debe destacar que existen algunas evidencias orales de cazadores, que aseguran haber capturado ejemplares anillados en los últimos años.



El Coco Blanco utiliza, comúnmente, los campos inundados en proceso de fangueo para la obtención de crustáceos y otros invertebrados que habitan en el suelo.

Dos causas, además, pueden haber contribuido al asentamiento de estos grupos migratorios en nuestras áreas arrozceras: la gran disminución en el uso de los pesticidas en la agricultura cubana y la propensión de la especie a la ingestión de granos de arroz, demostrada en el siguiente análisis.

Los cocos son especies típicamente buscadoras en áreas anegadas, donde mantienen sumergido el pico y la primera porción de la cabeza y van tanteando el fondo mientras caminan. En estas circunstancias, por lo general, no detectan a sus presas con antelación y solo se percatan de su presencia, cuando su largo pico hace contacto con ella. Mediante el empleo de este patrón conductual el Coco Prieto basó su alimentación en semillas de arroz maduro que caen de las panículas y, además, consumió apreciables cantidades de odonatos, hemipteros, coleópteros, peces y decápodos (Fig. 4.17). Como se puede observar, la composición relativa de la dieta es variable a lo largo del año, ya que en los meses de mayo y junio, que coinciden con la temporada reproductora para esta especie, la importancia mayor es para los decápodos y coleópteros, mientras que en el resto del año el principal consumo se realiza a partir del arroz. Estos resultados deben estar determinados por las variaciones cíclicas que sufren las necesidades proteicas en estas aves, ya que durante la reproducción se necesitan alimentos con altas concentraciones de proteínas para

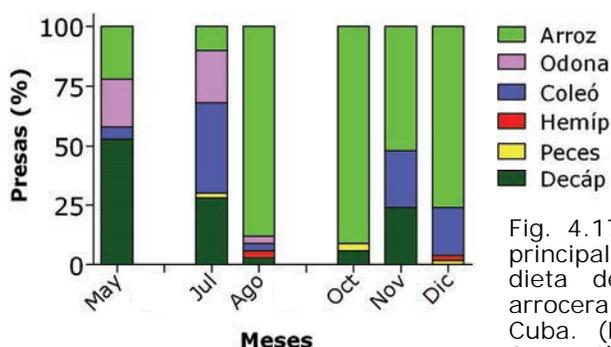


Fig. 4.17 Utilización diferencial de los principales elementos que componen la dieta de *Plegadis falcinellus* en la arrocera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba. (Las abreviaturas están en el Anexo 1).

poder realizar una cría exitosa de la prole, mientras que el resto del año los alimentos altamente energéticos como el arroz, son importantes para mantener el gran gasto producido por la constante actividad y vuelo a que se ven sometidas estas aves para llegar desde sus dormitorios hasta las áreas de forrajeo.

Se debe destacar que este comportamiento alimentario granívoro, constituye un hallazgo importante, ya que hasta 1992 todos los reportes existentes en la literatura, describían su alimentación como estrictamente zoófaga, es en ese año, cuando, por primera vez, Rahmani y Shobrak aportaron indicios sobre la utilización de granos de *Sorghum* sp., por parte del Coco Prieto (*Plegadis falcinellus*) en campos inundados de Arabia Saudita.

La tendencia al consumo de arroz y gastrolitos por parte de esta especie, fue comparada entre sexos para ambas épocas del año (Tabla 4.3), esta comparación arrojó un comportamiento similar para machos y hembras, con valores de consumo superiores para el arroz durante la época no reproductora, similares resultados se presentaron para el consumo de gastrolitos, lo que resulta lógico si se tiene en cuenta que su función fundamental, es contribuir, de forma mecánica, a la maceración de los granos de arroz. Asimismo se aprecia una utilización mucho más homogénea del arroz y los gastrolitos por ambos sexos en la época no reproductora, mientras que, durante la reproducción el comportamiento es muy heterogéneo. Esto pudiera estar motivado por la incorporación, a la muestra, de individuos inmaduros, viejos o sin pareja, que no se encuentran en reproducción y, por consiguiente, no tienen las mismas necesidades alimentarias que el resto de la colonia. Incluso se observa que esta variabilidad es superior en las hembras, que son las que llevan el mayor peso durante la cría.

Para el Coco Blanco (*Eudocimus albus*) la dieta, a lo largo de todo el año, está compuesta, principalmente, de crustáceos, los cuales son muy abundantes en el interior de los campos (Fig. 4.18). Durante el mes de mayo se alimentaron, fundamentalmente, de este recurso, quizás debido a dos aspectos esenciales:

1. Es el alimento que mayor beneficio le reporta, dado su tamaño mayor, en relación con el resto de las presas ingeridas, su alto contenido nutricional y su poca movilidad.
2. En este mes hay una amplia actividad de fanguero en los campos donde las máquinas mezclan el agua y el lodo y sacan a la superficie las presas que estaban ocultas en galerías subterráneas, haciéndolas más asequibles a los depredadores.

Tabla 4.3 Consumo estacional de arroz y gastrolitos por sexos en *Plegadis falcinellus* en la arrozera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba

Arroz Sexos	Época no reproductora			Época reproductora			U
	X	S	CV	X	S	CV	
Machos	13,9	12,7	91,23	1,74	3,00	172,4	***
Hembras	8,48	3,11	36,34	0,27	1,21	444,0	***
U	255,5 n.s.			302,5 *			

Gastrolitos Sexos	Época no reproductora			Época reproductora			U
	X	S	CV	X	S	CV	
Machos	1,34	1,128	83,3	0,508	0,691	135,9	**
Hembras	1,81	1,509	83,4	0,618	1,648	266,6	***
U	197,0 n.s.			239,0 n.s.			

En el resto del año el grado de utilización de las presas es variable y debe estar relacionado con la localización de parches de forrajeo con composiciones particulares de presas, de esta manera, utilizó también otros grupos animales como los peces, coleópteros, hemípteros, odonatos, gasterópodos y lepidópteros.

Si se tienen en cuenta solo los tipos de recursos utilizados por ambas especies para el cálculo de la similitud cualitativa, el valor obtenido es muy elevado ( $C_{ij} = 0,92$ ) ya que, en general, casi todos coinciden; no obstante desde el punto de vista cuantitativo se aprecian notables diferencias en el grado de utilización, que conducen a la obtención de un valor muy bajo para el índice de similitud cuantitativa ( $S_{ij} = 0,12$ ) lo que pone de manifiesto una segregación trófica, no por tipo de alimento, sino por las proporciones con que son ingeridos cada uno de ellos.

La variación en la diversidad trófica a lo largo del año para cada una de las especies (Fig. 4.19) presentó un comportamiento inverso, donde el Coco Prieto (*Plegadis falcinellus*) se comporta como eurífago, en la primera parte del año, y después se convierte en estenófago, contrario a lo que sucede con el Coco Blanco (*Eudocimus albus*), el cual alcanza su máxima amplitud hacia finales del año. Para el Coco Prieto la menor diversidad fue detectada en octubre cuando, precisamente, sus poblaciones son mayores en el área. De todas maneras la diversidad promedio anual (H) para ambas especies fue muy similar (Coco Prieto  $H = 1,28$ ; Coco Blanco  $H = 1,30$ ).

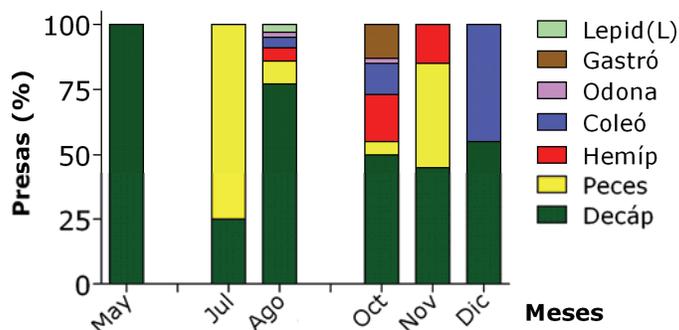


Fig. 4.18 Utilización diferencial de los principales elementos que componen la dieta de *Eudocimus albus* en la arrozera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba. (Las abreviaturas están en el Anexo 1).

### 4.4.3 Estudio de caso. Segregación trófica entre Sondeadores Someros y Sondeadores Profundos

El grupo de los Sondeadores Someros, aun cuando el análisis efectuado fue muy limitado, debido al pequeño tamaño de la muestra de muchas de sus especies componentes, estuvo formado por el Zarapiquito, el Zarapico de Rabadilla Blanca, el Zarapico Chico, el Zarapico Semipalmeado, el Zarapico Patiamarillo Chico y el Zarapico Patiamarillo Grande. En general, todos los zarapicos, pequeños o con patas largas, quedaron relacionados en este grupo, junto con el Zarapico Becasina, la Cachiporra, el Títere Sabanero y, la Becasina, dada su cercanía morfológica y ecológica.

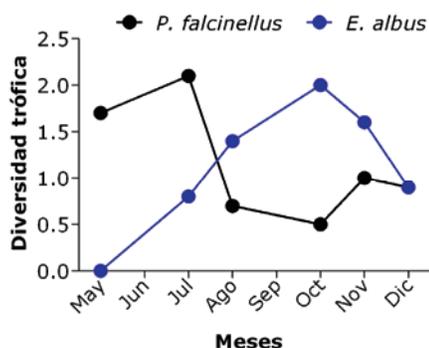


Fig. 4.19 Comportamiento de la diversidad trófica a lo largo del año en ambas especies de cocos en la arrocera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba. (Las abreviaturas están en el Anexo 1).

Los resultados obtenidos permitieron, además, ubicar, claramente, al Coco Blanco y al Coco Prieto en el gremio de los Sondeadores Profundos, los que utilizan en su alimentación, apreciables cantidades de crustáceos, moluscos e insectos acuáticos, estos últimos compartidos con los Sondeadores Someros que los incluyen como renglón fundamental en su alimentación.

Un aspecto importante que se debe tener en cuenta en el análisis de la posible relación entre estos dos gremios, es la evidente segregación observada en los microhábitats de forrajeo, determinada por la influencia de sus notables diferencias morfológicas, las que permiten a los Sondeadores Profundos desplazarse por las áreas de mayor profundidad, mientras que los Sondeadores Someros deben restringirse al uso de las orillas o de los montículos sobresalientes en el interior de los campos (Fig. 4.20).

Esta segregación estructural, dada por las diferentes posibilidades morfológicas de las especies coexistentes, refleja la estrecha relación existente entre los caracteres morfológicos y las posibilidades de segregación en el uso de los recursos tróficos, entre especies que cohabitan en la misma área de forrajeo.

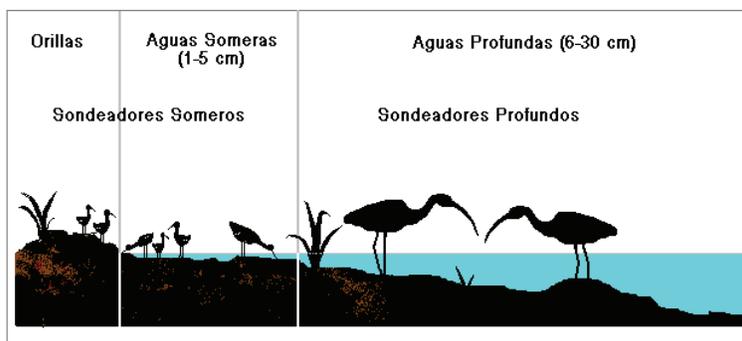


Fig. 4.20 Representación esquemática de las diferentes profundidades de forrajeo, utilizadas por los miembros de los gremios Sondeadores Someros y Sondeadores Profundos.

Se debe destacar que algunos zarapicos del género *Calidris* (Tabla 4.4) incorporaron, además, ciertas cantidades de elementos vegetales, como raíces y tallos de plantas acuáticas, y todas consumieron cantidades apreciables de gastrolitos destinados a facilitar su maceración, lo que presupone una utilización más generalizada de los recursos vegetales. El Zarapico Chico fue la especie en la que se encontró mayor variedad de artículos vegetales, con cuatro tipos diferentes de semillas; mientras que el Zarapiquito, dado el mayor tamaño de su muestra ( $n = 17$ ), fue la especie en que se detectó una variedad más amplia de artículos alimentarios de origen animal, constituidos, principalmente, por coleópteros (69 %), larvas de insectos (23 %) y hemípteros (8 %).

Tabla 4.4 Distribución de los recursos tróficos utilizados por las especies del gremio Sondeadores Someros

Especie	Animal	Alimento (%)	
		Vegetal	Gastrolitos
Zarapiquito	48,0	-	52
Zarapico de Rabadilla Blanca	13,0	-	87
Zarapico Chico	4,3	4,7	91
Zarapico Semipalmeado	6,7	2,3	91
Títire Sabanero	92,4	7,6	-
Cachiporra	15,0	17,0	68
Zarapico Becasina	63,0	26,0	11
Becasina	50,0	49,9	
Zarapico Patiamarillo Grande	100,0		
Zarapico Patiamarillo Chico	100,0		

Los coleópteros fueron también las presas preferidas por el Títire Sabanero (*Charadrius vociferus*) y la Cachiporra (*Himantopus mexicanus*), que incluyeron en su dieta otros órdenes de insectos, además de los moluscos y algunos vegetales que también se reportaron para el Títire Sabanero; mientras que la Cachiporra ingirió proporciones similares de alimentos vegetales y animales y una elevada cantidad de gastrolitos (Fig. 4.21).

En la alimentación del Zarapico Becasina, prevalecieron los sifonápteros (48,9 %), seguidos de los coleópteros (42,4 %) y en menor cuantía los moluscos (8,5 %) y vegetales (0,5 %). La Becasina, basó su dieta

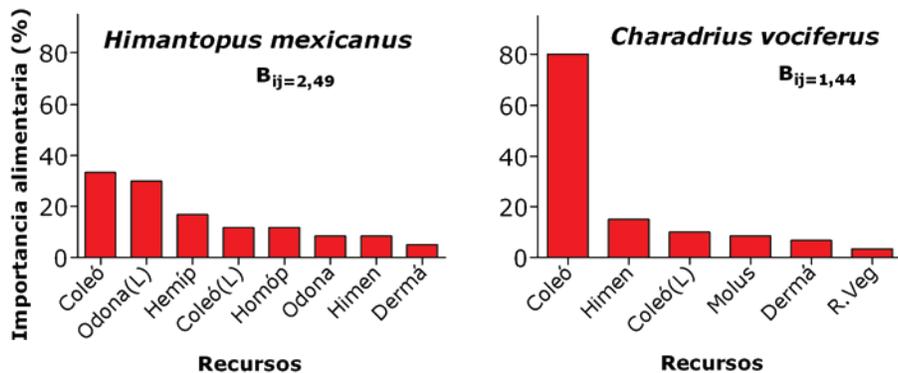


Fig. 4.21 Importancia alimentaria de los artículos ingeridos por dos especies de aves del gremio Sondeadores Someros. Se incluye además el valor de la amplitud del nicho ( $B_{ij}$ ). (Las abreviaturas están en el Anexo 1).

fundamentalmente en la ingestión de coleópteros (63,9 %), seguidos por las calandracas (*Tubifex* sp., orden Annelida) y los himenópteros, además de la presencia de larvas de coleópteros y lepidópteros y dos tipos diferentes de semillas.

En el resto de los miembros del gremio, aunque la muestra es muy pequeña, se pudo detectar la presencia de restos de peces en el Zarapico Patiamarillo Grande, mientras que el Zarapico Patiamarillo Chico, ingirió solamente coleópteros y gasterópodos.

#### 4.5 Gremio Vegetarianos (patos)

El gremio Vegetarianos está constituido por los patos y las gallaretas, no obstante, dadas las diferencias que existen entre los tipos de alimentos que consume cada uno de estos grupos, fueron analizados por separado.

##### 4.5.1 Hábitos alimentarios de los patos

Para el estudio de la dieta de las especies de patos del gremio Vegetarianos, se determinaron los índices alimentarios promedios para las cinco especies más comunes en etapas no reproductora y reproductora (Fig. 4.22). En el año se detectaron 26 tipos de alimentos diferentes, 18 en la etapa reproductora y 19 en la no reproductora, con una cantidad muy similar de recursos en ambos periodos. El único alimento que tuvo un valor del índice promedio, superior a 40 % en todo el año fue el arroz, que además se mantuvo constante en la dieta de todas las especies analizadas en las dos etapas.

Los resultados obtenidos demuestran, que en la etapa no reproductora se realizó un uso más intensivo de los recursos, lo que puede estar condicionado por una mayor diversidad y disponibilidad de alimentos en los campos. Este gremio ingiere, básicamente, alimento de origen vegetal, principalmente semillas (23 tipos diferentes), aunque los moluscos y algunos órdenes de insectos están presentes en la dieta, estos son utilizados solamente en pequeñas cantidades. Después del arroz, los alimentos preferidos resultaron ser el arroz jibarado (*Oryza sativa*), el metebravo (*Echinochloa colona*) y el arrocillo (*E. crusgalli*).

Los valores del índice alimentario en cada especie del gremio, menos en el Pato Pescuecilargo y el Huyuyo aparecen en la figura 4.23. El Yaguasín (*D. bicolor*) resultó ser la especie que mayor cantidad de recursos diferentes explotó (16 en el año). El arroz ocupó el primer lugar, en ambas etapas, y fue seguido por el arroz jibarado en la etapa no reproductora y del metebravo en la reproductora.

El Pato de la Florida (*A. discors*) le siguió en número de recursos utilizados (9), aunque se debe destacar, que para esta especie solo se cuenta con resultados para la etapa no reproductora, ya que el resto del año, lo pasa en sus áreas de cría en América del Norte. En ella el arroz constituyó el artículo preferido en la etapa.

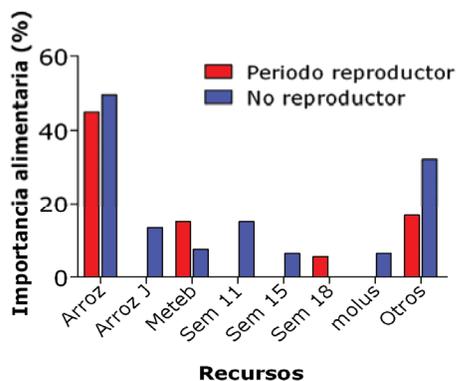


Fig. 4.22 Índices de Importancia Alimentaria (%) para los patos del gremio Vegetarianos en etapa reproductora y no reproductora. (Las abreviaturas están en el Anexo 1).

A continuación le siguió la Yaguasa (*D. arborea*) que ingirió seis alimentos diferentes, y mantuvo el predominio del arroz, con amplia diferencia respecto al resto de los recursos. La mitad de estos, presentaron marcadas diferencias en su frecuencia de uso, a favor de la etapa reproductora (Fig. 4.23).

El Pato Cuchareta (*A. clypeata*) fue la especie de menor espectro alimentario, con solo tres recursos en la etapa no reproductora (también migra en la reproductora), y entre ellos, el arroz fue el mejor representado. Por último, el índice alimentario tuvo un comportamiento muy similar en el Pato de Bahamas (*A. bahamensis*), en el cual se reportaron cinco artículos en el año, con el arroz por encima del resto en ambas etapas (Fig. 4.24). Un solo artículo, el metebravo, tuvo una frecuencia de uso significativamente superior en la etapa reproductora.

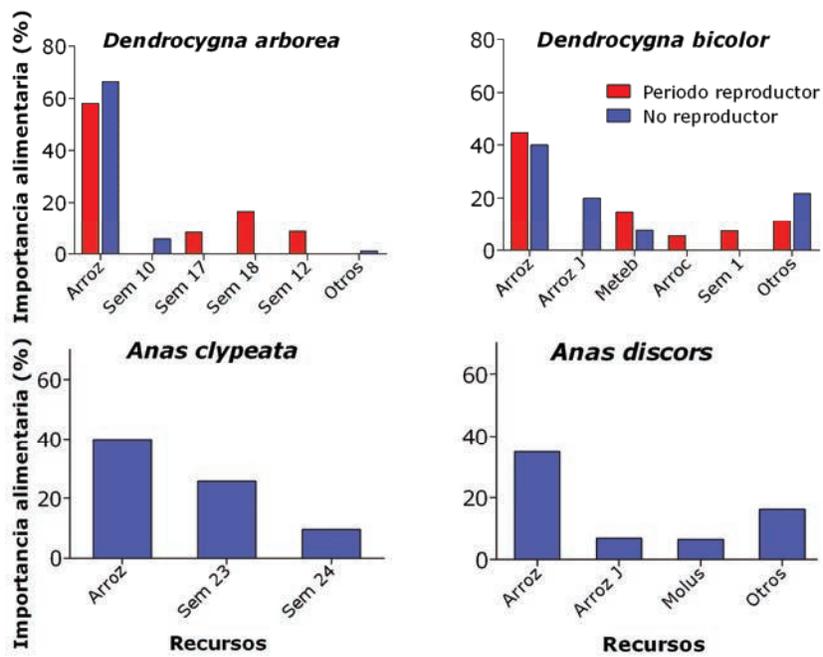


Fig. 4.23 Índices de Importancia Alimentaria (%) para los patos del gremio Vegetarianos, en etapa reproductora y no reproductora. (Las abreviaturas de los artículos alimentarios están en el Anexo 1).

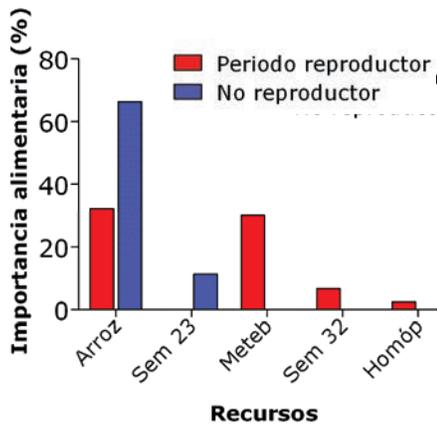


Fig. 4.24 Índice de importancia alimentaria (%) para los recursos utilizados por *Anas bahamensis* en etapa reproductora y no reproductora en la arrozera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba. (Las abreviaturas de los artículos alimentarios están en el Anexo 1).

## 4.5.2 Análisis energético

### 4.5.2.1 Consumo diario

En la tabla 4.5 aparecen datos generales del gremio que incluyen el consumo diario por especie y su relación con el peso corporal, así como las necesidades energéticas diarias. En general se puede observar una gran estabilidad en los valores de consumo diario, que se mueven en un estrecho rango, entre 44 g y 62 g y se reflejan, a su vez, en la alta estabilidad del índice consumo/peso que se mantuvo entre 0,7 y 0,14 en las dos etapas.

Tabla 4.5 Evaluación del consumo de alimentos en las especies del gremio vegetarianos (patos). Se muestra el número de ejemplares (n), el peso corporal (g), la Tasa Metabólica de Campo (FMR en kcal/d), el consumo diario (g/d) y la relación consumo-peso (Cons/Peso)

<i>Etapa</i>	<i>Especie</i>	<i>n</i>	<i>Peso (g)</i>	<i>FMR</i>	<i>Cons diario</i>	<i>Cons /Peso</i>
No reproductora	Yaguasín	98	722,8	158,7	57,2	0,08
	Pato de Bahamas	3	541,7	127,9	46,3	0,09
	Pato Pescuecilargo	6	713,3	157,1	53,1	0,07
	Pato de la Florida	30	388,3	99,7	55,6	0,14
	Pato Cuchareta	4	538,1	127,4	44,4	0,08
	Yaguasa	30	800,7	171,4	62,1	0,08
Reproductora	Yaguasín	138	704,2	155,6	56,4	0,08
	Pato Huyuyo	1	555	130,2	49,2	0,09
	Pato de Bahamas	14	526,4	125,2	46,3	0,09
	Yaguasa	4	936,3	192,7	68,6	0,07

### 4.5.2.2 Consumo anual y por etapas

En correspondencia con su amplia presencia, la semilla de arroz es la más utilizada por todas las especies del gremio, con un consumo en la etapa no reproductora que duplica al de la etapa precedente, seguida en esta etapa por el arroz jíbaro, mientras que el metebravo fue la más consumida en la etapa reproductora, con valores cercanos al arroz.

Al calcular el consumo anual por hectárea, se encontró que el Pato de la Florida, el Yaguasín y el Pato de Bahamas, son los que extraen mayor cantidad de recursos a lo largo del año (630,2 kg/ha; 374,9 kg/ha y 90,7 kg/ha, respectivamente) debido a sus mayores tamaños de población. A su vez, los alimentos más consumidos fueron el arroz (592,2 kg/ha), el arroz jíbaro (152,9 kg/ha) y los moluscos (252,9 kg/ha), cuyas conchas pueden ser también utilizadas como gastrolitos. El consumo total de la etapa no reproductora es muy superior al de la etapa reproductora (1064,7 vs. 45,2), ya que el gremio refuerza sus efectivos, en gran medida, durante esta etapa, con la entrada de la migración otoñal.

Al analizar el consumo de alimento por etapas, se aprecia un valor muy superior en la etapa no reproductora (1064 kg/ha vs. 45,2 kg/ha), debido al incremento que sufren las poblaciones de patos en este periodo, por la entrada de la migración. Un análisis para las dos especies bimodales reveló que el Yaguasín incrementa su consumo de 44 kg/ha, en época reproductora, hasta 331 kg/ha, en la época no reproductora. Resultados muy similares se presentaron para el Pato de Bahamas, el cual elevó su consumo desde 1 kg/ha hasta 89 kg/ha. Como se puede apreciar, tanto en términos generales, como de manera específica, el uso

de las semillas presentes en los campos se intensifica, sobremanera, una vez concluida la temporada reproductora.

#### 4.5.2.3 Consumo por microhábitats

Una vez realizada la evaluación general sobre el uso de los recursos, es importante conocer cuáles son los microhábitats que mayor aporte realizaron a la alimentación de este gremio.

El consumo diario del gremio en cada uno de los campos, mostró que los mayores valores de consumo en la etapa no reproductora se observaron en los campos cortados anegados, fangueados y anegados (27 kg/ha/d, 14 kg/ha/d y 11 kg/ha/d, respectivamente). En la etapa reproductora, sin embargo, los valores fueron mucho menores, ya que los campos anegados, que fueron los de mayor consumo, apenas alcanzaron los 2 kg/ha/d.

Un análisis en particular del consumo de arroz, reveló que este cereal se extrae, fundamentalmente, de los campos cortados y anegados, en los cuales después de la cosecha mecanizada queda un elevado remanente de semillas. Esta concentración de semillas de arroz, da lugar a que sea el recurso más utilizado (Fig. 4.25), aunque con diferencias en la proporción, de uso entre los dos periodos del año, con una tendencia a utilizarlo, en una mayor proporción en la temporada reproductora. Como se puede apreciar, en esta temporada, el grueso de la alimentación está garantizada por el arroz y las dos especies de gramíneas del género *Echinochloa*. El resto de las semillas utilizadas presentó una contribución mucho menor que en la temporada no reproductora, lo que pudiera estar más relacionado con un efecto de disponibilidad en el área, que con un problema de selectividad por parte de las especies de patos presentes.

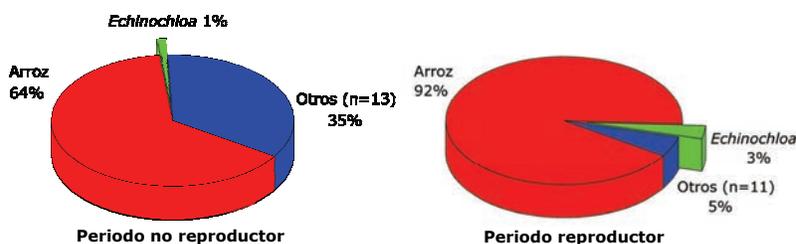


Fig. 4.25 Proporción de uso de los principales alimentos consumidos por los patos (gremio Vegetarianos) en las dos etapas del ciclo anual, en la arrozera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba. En la categoría otros se incorporan 11 tipos de semillas para el periodo reproductor y 13 para el no reproductor.

### 4.6 Gremio Vegetarianos (gallaretas)

#### 4.6.1 Hábitos alimentarios de las gallaretas

La figura 4.26 muestra los porcentajes de utilización de los alimentos de origen animal y vegetal para las especies del gremio, en las etapas reproductora y no reproductora. En total fueron utilizados 20 recursos diferentes durante el año, con una mayor diversidad en la etapa no reproductora (18 vs. 5). Solo dos artículos obtuvieron valores de importancia elevados. Las plantas del género *Elodea* fueron el recurso más importante durante todo el año, con un valor muy similar en las dos etapas, seguida por los coleópteros en la época reproductora.

96 Durante el periodo no reproductor, este grupo de aves hace un mayor uso de los recursos, sobre todo de origen vegetal, al consumir 13 tipos