

MORFOMETRÍA Y ALIMENTACIÓN DE LA CODORNIZ (*COLINUS VIRGINIANUS*)
EN DOS ÁREAS DEL OCCIDENTE DE CUBA

MARTÍN ACOSTA E IANELA GARCÍA-LAU

Facultad de Biología, Universidad de la Habana Calle 25, No. 455, entre J e I, Vedado,
Ciudad Habana, Cuba; e-mail: macosta@fbio.uh.cu

Resumen.—La Codorniz (*Colinus virginianus*) es una especie de la familia Odontophoridae, común en América del Norte y muy utilizada en la actividad cinegética. En Cuba contamos con una subespecie *C. v. cubanensis*, que se encuentra distribuida por todo el territorio nacional y según Garrido y García (1975) ha sufrido hibridación con ejemplares introducidos de la subespecie *C. v. virginianus*. En este trabajo nos proponemos realizar un estudio morfológico, así como de la alimentación de la especie en dos municipios de nuestro país, para lo cual se colectaron 44 ejemplares en Artemisa y 62 en Varadero. Los ejemplares colectados presentaron pesos que variaron entre los 153 y los 158 g, con los mayores valores para los machos, aunque no de manera significativa, estos mostraron a su vez una alta variabilidad en el patrón de color negro presente en el pecho, lo que pudiera ser un indicador del cruzamiento entre las dos subespecies. Los mayores pesos se registraron hacia mediados de la época de seca cuando las codornices han consumido en gran medida las semillas producidas durante las lluvias. En el estudio de la dieta se detectaron 96 tipos de semillas diferentes, de las cuales la hierba de Guinea (*Panicum maximum*), de la familia Poaceae fue la más utilizada. Poáceas y fabáceas fueron las dos familias preferidas por la Codorniz. Además fueron incluidos como alimentos algunas familias de invertebrados.

Palabras clave: alimentación, cinegética, Codorniz, *Colinus virginianus*, hibridación, morfología

Abstract.—MORPHEMETRICS AND DIET OF THE NORTHERN BOBWHITE (*COLINUS VIRGINIANUS*) IN TWO AREAS OF WESTERN CUBA. The Northern Bobwhite (*Colinus virginianus*) is a species from the family Odontophoridae and it is a common resident of North America and very important as game bird. The Cuban subspecies, *C. v. cubanensis*, is distributed throughout the country. This subspecies, according Garrido and García (1975), has suffered a hybridization process in the fields with *C. v. virginianus*, a species introduced in Cuba. In this paper we conducted a morphological and feeding analysis in two municipalities of our country. We collected 44 Northern Bobwhites in Artemisa and 62 in Varadero. The body mass of collected specimens varied between 153-158 g, averaging greater but not significantly for males. Males varied greatly in the breast black patch, which may be an indicator of crossing between both subspecies. The highest weights were detected by the middle of the dry season when Northern Bobwhites had consumed a great quantity of food produced during the wet season. Seeds of 96 species of plants were recorded in the stomach and crop contents of this species. The most important seed was the Guinea grass (*Panicum maximum*), of the family Poaceae. In general, Poaceae and Fabaceae were the two families preferred by this species. Some families of invertebrates were used as feeding items as well.

Key words: *Colinus virginianus*, food, game birds, hybridization, morphology, Northern Bobwhite

LA CODORNIZ (*Colinus virginianus*) es la única gallinácea autóctona de nuestro territorio y tradicionalmente ha despertado gran interés entre los cazadores dado lo emocionante de su cacería por el empleo de perros de muestra. Se encuentra distribuida por Norte y Centro América, con poblaciones importantes en el sureste de los Estados Unidos. Ha sido además introducida con éxito en varios países como Haití, República Dominicana y Nueva Zelanda (Departamento de Agricultura, 2002).

Existen 22 subespecies dentro de las cuales *C. v. cubanensis* es endémica de Cuba (García 1987, del Hoyo *et al.* 1994). La subespecie *C. v. virginianus* ampliamente distribuida en Virginia, Estados Unidos, ha sido introducida en Cuba varias veces y Garrido y García (1975) mencionan que ambas subes-

pecies, pueden haberse cruzado, por lo que en toda la Isla se observan ejemplares intermedios en sus patrones de coloración y solo en la Isla de la Juventud se conserva la subespecie nativa.

Uno de los aspectos determinantes en el desarrollo de las poblaciones es la posibilidad de uso de los recursos tróficos, por lo que el estudio de la dieta se ha convertido en uno de los aspectos principales de la autoecología de las especies animales (Denis 2000). Además, esta información resulta imprescindible para conocer la función que tiene cada especie en los ecosistemas, así como para tomar medidas concretas para su manejo (González *et al.* 2001). En este sentido se han desarrollado investigaciones ecológicas sobre otras especies de aves cinegéticas cubanas (Acosta y Berovides 1982, Acosta y Torres

1984a, Godínez 1993), pero no existe ninguno que aborde a profundidad el estudio de la dieta de las codornices, a pesar de que representa un importante recurso cinegético con una larga tradición de uso en nuestro país. Por estas razones los objetivos de este trabajo son:

Describir y caracterizar morfométricamente a los individuos adultos y juveniles de *Colinus virginianus* en la región occidental de Cuba, así como estudiar la composición y estructura de la dieta en individuos adultos.

Para esto seleccionamos poblaciones de codornices que habitan en varias localidades del Municipio Artemisa, Provincia Habana, donde tradicionalmente ha sido utilizada en la actividad cinegética, y además se realizó un estudio puntual en el Municipio Varadero, Provincia Matanzas.

ÁREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

Área de estudio.—El estudio se realizó en varias localidades del Municipio Artemisa, Provincia Habana, desde marzo de 2003 hasta diciembre de 2004. Para el trabajo se seleccionaron dos tipos de áreas, una donde no hay actividad cinegética nombrada “Finca la Mariquita”, la cual se utilizó como control y otra área con tamaño y estructura similar donde sí se efectúa la cacería, la que se utilizó con fines comparativos. Además, se realizó un estudio puntual los días 11 y 12 de diciembre de 2004 en áreas del Municipio Varadero, Provincia de Matanzas, donde también se practica la caza.

La Finca la Mariquita se encuentra a 6 km al N de la localidad de “Las Cañas” y cuenta aproximadamente con 20 ha de extensión. En ella hay terrenos destinados al cultivo de frijoles, maíz, maní y caña; otros son utilizados como áreas de pastoreo y están cubiertos por diferentes plantas herbáceas como el romerillo de costa (*Viguiera helianthoides*), la hierba hedionda (*Cassia* sp.) y la hierba de Guinea (*Panicum maximum*). Mu-

chos de estos terrenos están delimitados por las llamadas “cercas vivas”, formadas fundamentalmente por almácigo (*Bursera simaruba*) y piñón de cerca (*Eritrina berteroaana*).

Todas las demás áreas muestreadas son muy parecidas y están principalmente dedicadas a las actividades de pastoreo, incluidas las de Varadero.

Muestreos, colectas y procesamiento de datos.—Las colectas se efectuaron en las primeras horas de la mañana (7:00-11:00 hr) y las últimas de la tarde (17:00-20:00 hr) que son en las que las codornices se alimentan y por tanto tienen mayor actividad y se realizaron empleando perros de muestra de raza Braco Alemán.

En total se colectaron al azar 106 codornices adultas, 44 en Artemisa entre los meses de septiembre a marzo y 62 en Varadero en diciembre. La composición de la muestra por municipio, sexo y época (lluvia o seca) se especifica en la tabla 1. Se consideraron los meses de mayo a octubre como los meses de lluvia y los restantes como los de seca.

Entre junio y agosto se capturaron en Artemisa 17 pichones, utilizando un jamo de 60 cm de diámetro. A estos se le tomaron las medidas morfométricas en el campo para luego liberarlos en el mismo lugar donde fueron capturados.

Los ejemplares colectados fueron debidamente marcados y se les midió la longitud total; el largo, ancho y altura del pico; la longitud del tarso y del ala plegada. Esta última en el caso de los pichones se omitió, midiéndoles solo la longitud de las remeras primarias. En los machos se tomó el largo y el ancho de cada testi, para después determinar el “área testicular” según Acosta y Torres (1984b). En ellos se realizaron también medidas para precisar la longitud de la mancha negra del pecho y se confeccionaron varios esquemas con el fin de esclarecer los diferentes patrones de coloración que se observan. Además, se tomaron las medidas (largo y ancho) de 15 huevos.

Todas estas mediciones se realizaron con un pie

Tabla 1. Distribución por municipio, sexo y época, de las Codornices (*C. virginianus*) capturadas fuera del período de cría durante los años 2003 y 2004. Solo aparecen los individuos adultos.

| Localidad | Hembras | Machos | Lluvia | Seca |
|-------------------|---------|--------|--------|------|
| Artemisa (n = 44) | 16 | 28 | 17 | 27 |
| Varadero (n = 62) | 32 | 30 | — | 62 |
| Total (n = 106) | 48 | 58 | 17 | 89 |

de rey y una regla de 0,01 y 1 mm de precisión respectivamente. Posteriormente los ejemplares se pesaron utilizando una balanza de dinamómetro marca Pesola de 2 g de error. Luego se procedió a la extracción del buche y la molleja, los cuales fueron rotulados con un número de orden y congelados para su posterior análisis. De la muestra de Varaderos se analizaron 15 hembras y 16 machos.

En el laboratorio se pesó el contenido de cada buche y molleja y se separaron los artículos ingeridos para luego ser pesados y contados individualmente. También los gastrolitos encontrados sufrieron el mismo procesamiento. Para esto se utilizó una balanza con 0,1 g de precisión. A cada artículo se le asignó una letra diferente y se confeccionó un muestrario para posteriores identificaciones. Los artículos de origen animal fueron clasificados hasta el nivel de orden y los de origen vegetal hasta el de familia. Para la clasificación de las leguminosas se siguió el criterio que considera a Fabaceae como una única familia compuesta por tres subfamilias (León y Alain 1951).

Se tomó una muestra representativa de la semilla más importante en la dieta de la Codorniz para determinar sus medidas lineales, empleando un pie de rey de 0,01 mm de error.

Para el análisis morfométrico se calcularon los estadísticos de tendencia central y variabilidad a cada variable y se realizaron comparaciones entre los sexos por una prueba *t* de Student una vez comprobada la normalidad por la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Para el análisis de la dieta se determinó la proporción numérica y la proporción en peso que representa cada recurso en la dieta, así como la frecuencia de aparición de cada artículo para poder valorar el Índice de Importancia Alimentaria de Acosta (1982). La evaluación del subnicho trófico se efectuó mediante la utilización del índice de diversidad de Shannon y Weaver (1949) y su varianza asociada, calculándose también el índice de equitatividad de Pielou (1966) para los diferentes tipos de recursos ingeridos. La amplitud del nicho (Levins 1968) se calculó para analizar comparativamente los resultados y compensar las deficiencias del primer índice. Todos estos índices se tuvieron en cuenta para comparar la dieta entre sexos en cada municipio y entre épocas (lluvia y seca para las codornices de Artemisa y ambos municipios durante la seca). Para el cálculo de todos ellos se utilizó el número de artículos. El grado de superposición de la dieta de las hembras y los machos en cada municipio se determinó por el

índice de Schoener (1970). La similitud de la dieta entre sexos, épocas y municipios desde el punto de vista cualitativo, se calculó utilizando el índice de Czchanovsky (Sorensen, 1948), mientras que para el análisis cuantitativo se empleó el Índice de Similitud Cuantitativa de Acosta (1987). También se aplicó una prueba *t* de Student para comparar el peso del contenido de la molleja, del buche y de los gastrolitos ingeridos entre sexos y épocas luego de comprobar que cumplían con los requisitos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Todas las pruebas se realizaron utilizando el programa Statistica para Windows versión 6.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis morfométrico.—El estudio de las variables morfométricas puede ser en ocasiones un indicador de diferencias en la posibilidad de utilización de los recursos. Los valores promedios en el peso corporal de la Codorniz en nuestras áreas de trabajo (Tabla 2) presentaron valores inferiores a los presentados por Tejaden y Kays (2003) (172,2 y 229,6 g) para algunas áreas de los Estados Unidos, y a los expuestos por Stoddard (1950) en la misma época para las codornices de Thomasville, Tallase y Santa Helena y están muy cercanos a los expuestos por el Departamento de Recursos Naturales (2001) para la Florida (160,7 g), lo que sugiere una disminución del peso corporal para latitudes más bajas como sugieren del Hoyo *et al.* (1994).

No obstante los valores referidos a la longitud total se encuentran enmarcados dentro de los citados para la América del Norte (150 – 275 mm) (Wildlife Division 1999, Georgia Wildlife 2000, Fergus 2003) que a su vez denotan una alta variabilidad posiblemente relacionada con la notable cantidad de subespecies que presenta *C. virginianus*.

Una comparación de las principales variables arrojó diferencias estadísticamente significativas entre los sexos, para la longitud del tarso y el largo del pico, en ambos casos a favor de los machos.

Al parecer, el tarso más largo les garantiza a los machos cierta ventaja a la hora de huir ante un depredador si tenemos en cuenta que su locomoción fundamental es terrestre, lo que concuerda con lo planteado por Stoddard (1950). Por otra parte el pico más largo puede conducir a que su rango de explotación de recursos sea diferente y utilice artículos que quizás las hembras no pueden consumir, lo que facilitaría la segregación intraespecífica en el uso de los recursos tróficos. El resto de las variables mostraron un comportamiento muy similar

Tabla 2. Mediciones de las variables morfométricas en ambos sexos y su comparación estadística (n = tamaño de la muestra, \bar{x} = media, S = desviación estándar, CV = coeficiente de variación, P = probabilidad asociada a la prueba t de Student, * = diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$).

| Variables | Sexo | | | | | | |
|----------------------|---------|--------------------|-------|--------|--------------------|-------|--------|
| | Hembras | | | Machos | | | P |
| | n | $\bar{x} \pm S$ | CV | n | $\bar{x} \pm S$ | CV | |
| Peso corporal (g) | 46 | 153,83 \pm 15,40 | 10,01 | 57 | 158,05 \pm 21,95 | 13,89 | 0,2720 |
| Longitud total (mm) | 45 | 218,82 \pm 8,53 | 3,90 | 54 | 218,26 \pm 12,70 | 5,82 | 0,8004 |
| Ala plegada (mm) | 48 | 105,04 \pm 3,32 | 3,16 | 57 | 105,84 \pm 3,45 | 3,26 | 0,2312 |
| Tarso (mm)* | 47 | 35,70 \pm 1,51 | 4,22 | 58 | 36,45 \pm 1,18 | 3,23 | 0,0048 |
| Largo del pico (mm)* | 47 | 14,24 \pm 0,73 | 5,12 | 56 | 14,66 \pm 0,58 | 3,93 | 0,0018 |
| Ancho del pico (mm) | 48 | 8,64 \pm 0,55 | 6,31 | 57 | 8,84 \pm 0,61 | 6,94 | 0,0873 |
| Altura del pico (mm) | 48 | 8,56 \pm 0,62 | 7,29 | 57 | 8,74 \pm 0,53 | 6,05 | 0,1188 |

entre ambos sexos. En general todos los caracteres medidos presentaron una variabilidad muy baja, lo que aboga por un fenotipo muy estable para la especie, muy bien adaptado a las condiciones de vida terrestre.

Esta variabilidad baja se elevó un tanto en el peso corporal quizás por las variaciones en la disponibilidad del alimento, la cantidad de alimento acumulado en el estómago, la hora de colecta, etc. Resultados similares han sido expuestos para *Bubulcus ibis* (Mugica *et al.* 1987), *Columba leucocephala* (Godinez 1993) y *Butorides virescens* (Denis *et al.* 2000).

Al comparar la longitud promedio de los tarsos de las codornices con la encontrada por Acosta y Mugica (1990a, b) para la Golondrina de Árboles y para trece especies de bijiritas respectivamente, puede apreciarse que se cumple la tendencia mencionada por Dilger (1956) acerca de que las especies que forrajean en el suelo tienen los tarsos proporcionalmente mayores que las que lo hacen en los troncos o en el espacio aéreo. Además, estos presentaron valores de coeficiente de variación bajos como plantean Acosta *et al.* (2002), basado en que es una estructura ósea que depende principalmente de la composición genética de los individuos y juega un papel crucial en la locomoción de esta especie, principalmente terrestre.

En ambos sexos se observó un incremento del peso a medida que avanza el período de seca, dado el uso que pueden realizar, en este periodo, de numerosas semillas que fueron producidas durante la temporada de lluvias y que en este momento están aun dispersas en el área de forrajeo y se vuelven mas asequibles por la disminución en

la vegetación que caracteriza a esta etapa. Ya en marzo los recursos comienzan a escasear y las codornices reducen su peso al mínimo (Fig. 1). Esto ha sido registrado para otras aves no migratorias como el Títere Playero (*Charadrius wilsonia*) en Sur América (McNeil, 1968) y para las Cachiporras (*Himantopus mexicanus*) en Venezuela (McNeil, 1970). Este autor encontró dos momentos en que el peso de las Cachiporras se elevaba, uno al comienzo de la etapa reproductiva, antes de la puesta de los huevos y otro al final de la época de lluvia, y planteó que esto puede tener valor adaptativo ya que les permite enfrentarse al período de seca.

Al parecer, el hecho de haber introducido en Cuba otra subespecie de *C. virginianus* desde la época colonial ha producido una alta variabilidad en el patrón de coloración que presentan los machos en la región ventral, sobre todo en la extensión de la mancha negra que presentan en el pecho (Tabla 3) por lo

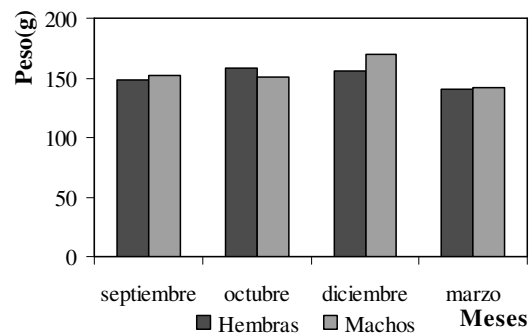


Fig. 1. Variación en el peso de las codornices adultas, previo y durante el período de seca en Artemisa.

Tabla 3. Longitud de la mancha negra (mm) del pecho de los machos *C. virginianus* para toda la muestra y para los dos municipios estudiados (n = tamaño de la muestra, \bar{x} = media, S = desviación estándar, CV = coeficiente de variación).

| | n | $\bar{x} \pm S$ | CV |
|----------|-----|-------------------|-------|
| Total | 45 | 32,72 \pm 16,92 | 51,72 |
| Artemisa | 15 | 42,03 \pm 14,81 | 35,25 |
| Varadero | 30 | 28,07 \pm 16,17 | 57,61 |

que se encontraron ejemplares adultos sin esta mancha o donde mide escasamente 10 mm de longitud y otros en los que llega a medir hasta 70 mm y con patrones totalmente inestables.

En Artemisa este carácter varió menos y tuvo una longitud promedio mayor, es decir, los machos de esta población tienen la mancha negra más extendida y de una manera más uniforme. A pesar de esto y de ser en Varadero donde se encontraron los ejemplares que no tenían esta mancha, fue allí donde se halló un número mayor de individuos (9) con la descripción que ofrece del Hoyo *et al.* (1994) sobre la subespecie cubana: la mancha negra extendida y vientre rojizo oscuro; en Artemisa se encontraron solo cuatro. El resto de los machos tenían el vientre moteado, más parecidos a las subespecies de la Florida (*C. v. floridanus*) y de Virginia (*C. v. virginianus*). Llama la atención cómo a pesar de ser la muestra de Varadero mayor que la de Artemisa, se presentó una variabilidad mayor, en lugar de una mayor homogeneidad en los datos, esto pudiera estar condicionado al hecho de que la subespecie *C. v. virginianus* fue introducida, durante la época de la colonia, en las afueras de la ciudad de la Habana, y al ser una especie de escasa movilidad ha tenido más tiempo de entrecruzamiento con la subespecie cubana y de ahí la menor variabilidad en el patrón de coloración.

Al parecer, los machos están aptos para iniciar la época reproductiva sin haber alcanzado el máximo desarrollo de sus gónadas, por lo que los valores superiores en el tamaño de los testículos se detectaron hacia el final de la temporada (Fig. 2). A partir de septiembre comienza el período de regresión con una notable reducción de estas estructuras. Morales (1980) encontró en *Colinus cristatus* un comportamiento similar. Este proceso ocurre en todas las especies de reproducción estacional y representa un mecanismo de ahorro de energía para el desarrollo del resto de las actividades vitales que corresponden a diferentes períodos del año. La alta variabilidad

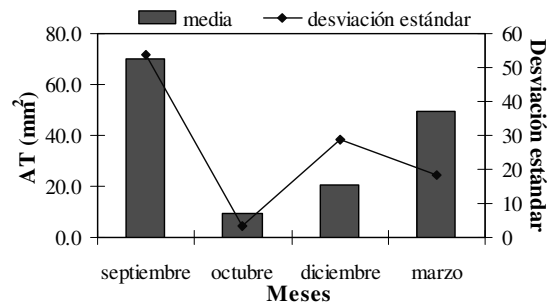


Fig. 2. Área testicular (AT) y variabilidad de los testis de *C. virginianus* adultos capturados, previo y durante la época no reproductiva en Artemisa.

encontrada en el mes de septiembre quizás se deba a un desfase entre los machos a la hora de comenzar la regresión de sus testis, ya que los machos más jóvenes pueden comenzar el período reproductivo y terminarlo en una fecha un poco más tardía que los adultos de la temporada anterior.

El crecimiento de las crías se puede evaluar de manera tentativa, a través de los incrementos de cada una de las variables durante los estadios de desarrollo (Godínez 1993). Las remeras primarias mostraron un desarrollo más acelerado que el resto de las variables analizadas (Fig. 3), lo que ha sido registrado también por Bent (1932), ya que de ellas depende en gran medida la supervivencia de los pichones en sus primeros estadios, al ser aves principalmente terrestres. Acosta y Mugica (1992) encontraron la misma tendencia en el Sabanero (*Sturnella magna*) en el Jardín Botánico Nacional.

El peso de los pichones fue menor a lo encontrado por Stoddard (1950) en Georgia y Virginia, por lo que parece disminuir con la latitud al igual que ocurre en los adultos. No obstante, presenta un desarrollo acelerado debido a que estas aves en muy poco tiempo alcanzan la condición de adultos.

Las medidas realizadas a los huevos coincidieron con las encontradas por Valdés (1984). La mayor variabilidad (CV = 3,27 %) fue hallada en el largo de los huevos, cuya amplitud fluctúa entre 29,4 y 32,7 mm para un valor promedio de 30,7 mm. El ancho promedio fue de 23,8 mm y varió entre 23,1 y 24,5 mm.

Análisis de la dieta.—La dieta de la Codorniz consistió fundamentalmente en semillas de las que se encontraron 96 tipos diferentes. Pudieron ser identificadas 69 % y quedaron agrupadas en nueve familias. También se hallaron insectos en estadio adulto y larval, los cuales estaban mayormente des-

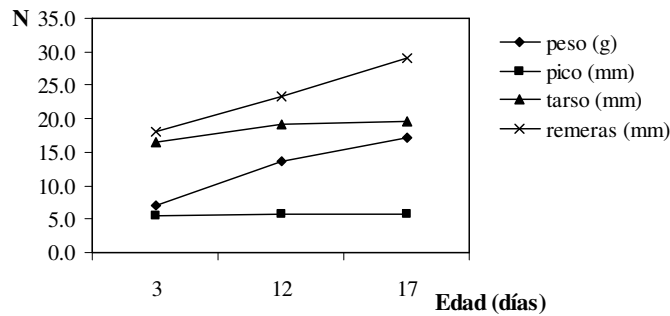


Fig. 3. Desarrollo de algunas variables morfométricas en pichones de *C. virginianus* en Artemisa.

membrados y se agruparon en seis órdenes diferentes. Otros artículos encontrados fueron restos de hojas, tallos, tierra y cuatro tipos de frutos, un opilión (orden Phalangida) y un molusco terrestre (*Prayicolella griseola*; Polygyridae), los que también han sido señalados por Stoddard (1950). Para las comparaciones solo se incluyeron las semillas y los insectos, ya que fueron los grupos más representativos en la dieta de la Codorniz.

La semilla de mayor importancia fue la de la hierba de Guinea (*Panicum maximum*), que es una semilla pequeña (3,37 × 1,20 mm) perteneciente a la familia Poaceae (Fig. 4). Es muy probable que esto se deba a una mayor disponibilidad en el medio, además de que esta planta produce abundantes semillas durante el período de lluvias. Roig (1962) plantea que es una planta perenne que crece espontáneamente en terrenos fértiles y húmedos, además de que se considera el mejor pasto del país. Según Wiseman (1977), esta fue también la semilla más frecuente en la dieta de las codornices en Oklahoma (10,9%). Las siguientes 19 semillas en orden de importancia aportaron de forma individual entre 5 y 2% a la dieta de semillas de la Codorniz y las 76 restantes 1% o menos.

De todas las semillas consumidas, solo tres pertenecieron a plantas de cultivos (arroz, maíz y frijol) y representaron menos del 3% de la dieta, por lo que estas aves no parecen depender de la presencia de los cultivos para el desarrollo de sus poblaciones. El resto perteneció a plantas silvestres. Este resultado concuerda con Bent (1932) quien planteó que las codornices consumen preferencialmente los granos de los cultivos después de pasada la cosecha.

Las semillas de la familia Fabaceae fueron el artículo más frecuente (Tabla 4), y aparecieron en el 93,3% del total de los individuos analizados,

además aportaron la mayor biomasa. Stoddard (1950) también clasificó a estas semillas como el alimento preferido de las codornices de Norteamérica. Le siguieron en orden las de la familia Poaceae, con 73,3% de aparición y un aporte de 32,4% a la biomasa total, pero fueron las que más contribuyeron al aporte numérico con un 60,2%.

Dentro del grupo de los insectos los más frecuentes fueron los coleópteros y los hemípteros (27 y 23% respectivamente) pero tuvieron un aporte numérico muy bajo. Las larvas de lepidópteros fueron las que más contribuyeron al aporte en biomasa.

La frecuencia de aparición de los restos de hojas fue menor a lo registrado por Wiseman (1977). No obstante es de cierta importancia al compararlo con los demás elementos que forman la dieta. Los artículos más raros, que aparecieron en menos del 10% de las muestras, fueron los himenópteros, las frutas,

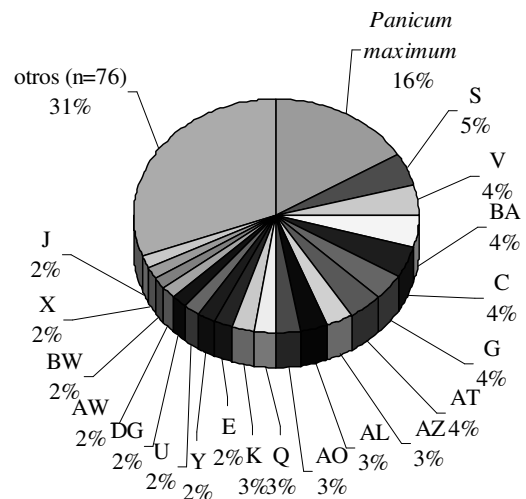


Fig. 4. Composición de la dieta de semillas consumida por *C. virginianus* en los dos municipios de estudio durante los años 2003 y 2004. Cada letra representa una semilla diferente.

Tabla 4. Frecuencia de aparición, proporción en peso y en número de cada grupo taxonómico y artículo identificado en la dieta de *C. virginianus* en los dos municipios de estudio durante los años 2003 y 2004 (L = larvas).

| Grupo | Frecuencia de aparición (%) | Proporción en peso (%) | Proporción en número (%) |
|------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|
| Semillas | | | |
| Fabaceae | 93,3 | 38,9 | 31,2 |
| Poaceae | 73,3 | 32,4 | 60,2 |
| Convolvulaceae | 49,3 | 1,9 | 1,9 |
| Euphorbiaceae | 40,0 | 3,2 | 0,8 |
| Verbenaceae | 36,0 | 2,8 | 2,6 |
| Cyperaceae | 29,3 | 3,3 | 0,9 |
| Passifloraceae | 17,3 | 0,8 | 1,0 |
| Solanaceae | 4,0 | 0,1 | 0,2 |
| Malvaceae | 2,7 | 0,2 | 0,2 |
| Insectos | | | |
| Lepidoptera (L) | 10,7 | 8,7 | 0,2 |
| Coleoptera | 26,7 | 0,2 | 0,1 |
| Hemiptera | 22,7 | 0,2 | 0,1 |
| Homoptera | 15,0 | - | - |
| Hymenoptera | 8,0 | - | - |
| Orthoptera | 1,3 | 0,3 | - |
| Otros | | | |
| Opiliones | 1,3 | - | - |
| Moluscos | 1,3 | - | - |
| Frutas | 5,0 | 6,4 | 0,2 |
| Restos de hojas | 25,3 | 0,3 | 0,2 |
| Restos de tallos | 3,0 | - | - |
| Tierra | 1,3 | - | - |

las semillas de las familias Solanaceae y Malvaceae, así como los restos de tallos, los ortópteros, los opiliones, moluscos y tierra.

Como resultado de esto, las poáceas y las fabáceas fueron los grupos de mayor importancia alimentaria, marcando una gran diferencia con el resto de los artículos consumidos que presentaron valores inferiores a 0,6 (Fig. 5).

No se encontraron grandes diferencias en cuanto al aporte energético de las semillas pertenecientes a las familias botánicas más utilizadas por la Codorniz (Tabla 5), aunque vale destacar que las dos familias más importantes en su dieta son la que menos calorías poseen. Esto sugiere que no existe una selección en términos de energía por parte del ave en cuanto a los recursos que consume, ya que aunque otras semillas presentan mayor contenido energético ellas hacen un uso diferencial de las fabáceas y poáceas. Esto pudiera ser un indicador de que estas son las semillas más abundantes en su hábitat y necesitan un menor gasto energético para su obtención. Por otro lado hay que tener en cuenta que aunque

estas dos familias son las que menos calorías aportan quizás les sea suficiente para las actividades que realizan, ya que son bastante sedentarias y solo realizan cortos vuelos en momentos de necesidad.

Teniendo en cuenta los valores de los índices ecológicos calculados para todos los artículos que conformaron la dieta de la Codorniz ($H' = 2,52$; $Bij = 4,15$; $J' = 0,54$), así como los datos obtenidos respecto a sus preferencias alimentarias, puede plantearse que el tipo de alimento ingerido por esta especie responde en primer lugar a la cantidad y distribución en que se encuentre disponible en su hábitat, más que a una selección por parte del animal, lo que implica un comportamiento oportunista. Esto garantiza la supervivencia de la especie al permitirle una utilización más amplia de los recursos presentes en su hábitat. Godinez (1993) encontró valores de diversidad ($H' = 2,63$) tan alto como los hallados en este trabajo durante el estudio de la Torcaza Cabeciblanca (*Columba leucocephala*), especie que es considerada también oportunista para la alimentación.

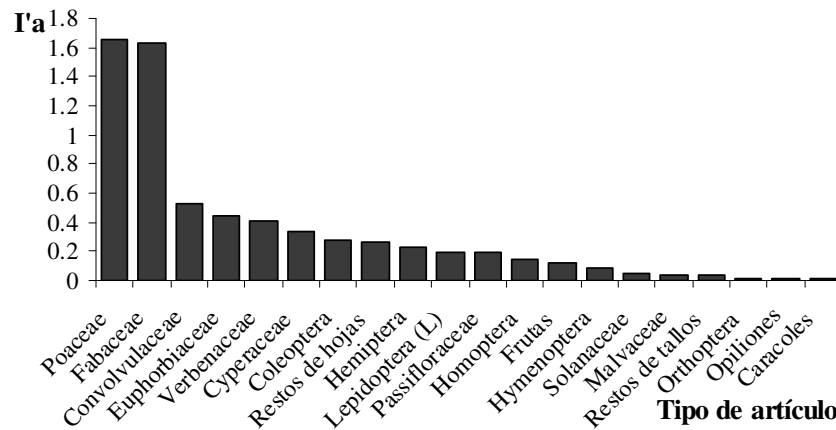


Fig. 5. Importancia alimentaria (I'a) de los grupos identificados en la dieta de *C. virginianus* en los dos municipios de estudio durante los años 2003 y 2004 (L: larvas).

En general, el número promedio de artículos por buche fue de 7,3 y estos contenían 4,04 g de alimento ($n = 60$) con un mínimo de 0,1 g y un máximo de 10,4 g. Ambos valores fueron superiores a los encontrados por Wiseman (1977).

En el buche no se encontraron gastrolitos, mientras que en la molleja estos constituyeron el 17 % del total de su contenido (Fig. 6). Esto hace pensar que el ave no los consume constantemente, sino que hace uso de ellos solamente cuando los necesita y probablemente lo haga en las primeras horas de la mañana, cuando el tracto digestivo se encuentra aún vacío y por tanto pasan directamente a la molleja sin ser acumulados en el buche. Es decir, hay un consumo diferencial de acuerdo con la capacidad y necesidad de trituration para moler el alimento ingerido. En general, se encontraron gastrolitos en el 72 % de las mollejas analizadas y nemátodos en el buche de cinco codornices

(cuatro hembras y un macho), lo que ha sido también detectado por Díaz-Ungría (1965) y por Morales (1980) para *Colinus cristatus* en Venezuela.

Alimentación por sexo en cada municipio.—En Artemisa no se encontraron diferencias en cuanto al número de grupos representados en la dieta de cada sexo (Tabla 6). Sin embargo, se observó en los machos cierta tendencia a consumir más semillas que las hembras, mientras que en estas incluyeron más insectos en su dieta que los machos. Esto puede estar dado por diferencias en los requerimientos nutricionales basadas en las principales actividades que realizan. Las hembras, al ser las encargadas de la producción de huevos, necesitan comer más insectos para suplir sus necesidades proteicas. Los machos por su parte consumen más alimentos ricos en carbohidratos ya que estos les proporcionan la energía necesaria para cantar, defender su territorio y correr para alejar a los predadores del nido durante la cría, entre otras actividades.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el peso del contenido del buche ni en la molleja entre hembras y machos (Tabla 7). No obstante, se observó cierta superioridad por parte de las hembras en cuanto al peso del contenido del buche. Esto quizás se deba a que dedican más tiempo a la alimentación manteniendo el buche más lleno y esto les permite contar con el alimento necesario para garantizar el desarrollo de estructuras reproductivas tan costosas como la producción de huevos, mientras que los machos parecen dedicarle más tiempo a otras actividades posiblemente relacionadas con la defensa del territorio, la vigilancia ante los depredadores, etc.

Tabla 5. Aporte energético de las principales familias botánicas incluidas en la dieta de la Codorniz. Tomado de Cummins y Wuycheck (1971).

| Familia | Aporte energético (Cal/gramo) |
|----------------|-------------------------------|
| Fabaceae | 4678 |
| Poaceae | 4357 |
| Convolvulaceae | 4945 |
| Euphorbiaceae | 5326 |
| Verbenaceae | 5490 |
| Cyperaceae | 4870 |

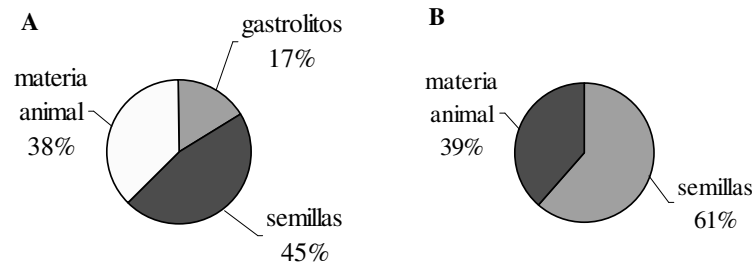


Fig. 6. Representación general de cada tipo de artículo en la molleja (A) y en el buche (B) de *C. virginianus* en los dos municipios de estudio durante los años 2003 y 2004.

En ambos sexos se puso de manifiesto un mayor uso de las semillas de fabáceas y poáceas, aunque no en el mismo orden ni en la misma proporción (Fig. 7). Siguieron en orden en el caso de los machos los hemípteros y en el caso de las hembras los lepidópteros. Esto último resulta de importancia si se tiene en cuenta que todos los lepidópteros encontrados estaban en estadio larval y pertenecían a la familia Geometridae, cuyas mariposas suelen tener hábitos nocturnos. Además, algunas de estas polillas pueden constituir plagas para algunos sembrados (Metcalf y Flint 1966), por lo que la Codorniz pudiera ser considerada como un controlador biológico en algunas áreas de cultivos. El resto de los artículos presentaron valores bajos y similares.

La variedad de artículos consumidos por los machos fue mayor que el de las hembras (Tabla 8). Estos son capaces de utilizar algunos artículos que las hembras pasan por alto, lo cual pudiera estar relacionado con las diferencias planteadas anteriormente en la estructura del pico. La amplitud del nicho y el índice de diversidad mostraron valores altos para los dos sexos por lo que ambos utilizan una gran variedad de recursos en su alimentación; aunque vale destacar que en todos los casos estos índices fueron mayores para los machos y que H' mostró diferencias estadísticamente significativas. El índice de equitatividad mostró valores muy parecidos y fue relativamente alto, justificándose bien su valor por el hecho de que esta especie presenta un comportamiento generalista en el uso de los recursos y los consume en la medida en que se encuen-

tran presentes en el medio.

Sin embargo, el grado de superposición del nicho trófico fue 49 %, por lo que hay cierta tendencia a que la dieta entre los sexos sea diferente. Es posible que esta diferencia esté marcada por los artículos menos abundantes en su hábitat, ya que al calcular la similitud cualitativa entre los artículos que forman la dieta arrojó un valor de 71 % y desde el punto de vista cuantitativo ascendió a 77 %. Esta cercanía en ambos valores puede ser un indicador de que los artículos utilizados en mayor proporción, por ambos sexos, son los comunes y solo los utilizados de manera esporádica diferencian las dietas.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al peso promedio de los gastrolitos en las mollejas de cada sexo ($P = 0,4214$), aunque al parecer, las hembras tienden a consumir un mayor número de ellos (Tabla 9).

En Varadero tampoco se encontraron grandes diferencias en cuanto a los grupos consumidos por cada sexo (Tabla 10). Igualmente se registró la tendencia en los machos a consumir más semillas que las hembras y de estas a consumir más insectos que los machos, aunque las diferencias aquí fueron mucho más discretas que en Artemisa, debido a que el muestreo se efectuó solo en un momento del año.

Tampoco se presentaron diferencias estadísticamente significativas al analizar el peso del contenido del buche y de la molleja entre sexos para las codornices de Varadero (Tabla 11). Vale señalar que los valores promedios de las mollejas son muy

Tabla 6. Número de grupos y de artículos alimentarios identificados, por sexo, en la dieta de *C. virginianus* en Artemisa durante los años 2003 y 2004.

| | Número de grupos | | Número promedio de artículos | |
|---------|---------------------|--------------------|------------------------------|----------|
| | Semillas (familias) | Insectos (órdenes) | Semillas | Insectos |
| Hembras | 9 | 5 | 456,4 | 4,7 |
| Machos | 9 | 5 | 548,0 | 3,8 |

Tabla 7. Peso del contenido del buche y de la molleja de *C. virginianus* por sexo en Artemisa durante los años 2003 y 2004 y su comparación estadística (\bar{x} = media, S = desviación estándar, CV = coeficiente de variación, *P* = probabilidad asociada a la prueba *t* de Student).

| | Buche | | | Molleja | | |
|---------|-----------------|------|----------|-----------------|------|----------|
| | $\bar{x} \pm S$ | CV | <i>P</i> | $\bar{x} \pm S$ | CV | <i>P</i> |
| Hembras | 5,6 ± 2,4 | 41,8 | 0,065 | 2,9 ± 0,7 | 23,5 | 0,120 |
| Machos | 3,9 ± 2,6 | 68,7 | | 2,6 ± 0,6 | 24,2 | |

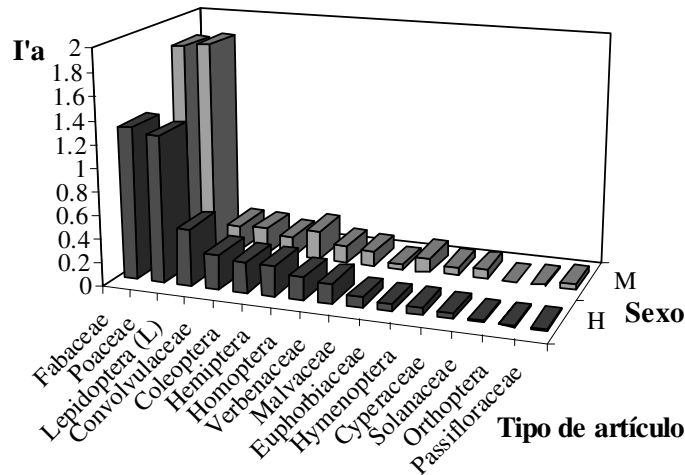


Fig. 7. Valores del Índice de Importancia Alimentaria (I'a) de los artículos consumidos por la Codorniz (*C. virginianus*) según el sexo en Artemisa durante los años 2003 y 2004 (H: hembras, M: machos, L: larvas).

parecidos a los encontrados en Artemisa y con coeficientes de variación bajos, debido a que el buche mantiene a la molleja con un volumen constante para el proceso de trituración.

En ambos sexos los mayores valores del Índice de Importancia Alimentaria se encontraron nuevamente para las poáceas y las fabáceas (Fig. 8). A diferencia de lo ocurrido en Artemisa, aquí las proporciones consumidas por los machos sobrepasaron a las hembras solo en el caso de las poáceas. Siguieron en orden las semillas de euporbiáceas mientras que el resto de los artículos consumidos tuvieron valores inferiores a 0,3.

Tabla 8. Variedad de artículos consumidos (S), diversidad (H'), amplitud (Bij) y equitatividad (J') del subnicho trófico de *C. virginianus* por sexo en Artemisa durante los años 2003 y 2004. * = diferencias estadísticamente significativas (*P* < 0.05).

| | S | H' | Bij | J' |
|---------|----|-------|------|------|
| Hembras | 61 | 2,53* | 5,60 | 0,60 |
| Machos | 69 | 2,59* | 5,83 | 0,61 |

Los valores aportados por los índices ecológicos para la dieta de cada sexo en este municipio fueron semejantes y el índice de diversidad no mostró diferencias significativas (Tabla 12). En este caso se encontraron los mayores valores en las hembras. Sin embargo, la variedad de artículos se mantuvo mas elevada en los machos. Todos los valores fueron inferiores a los encontrados en Artemisa debido a que aquí nada más se analizó la dieta en diciembre y en Artemisa está incluida la dieta en diferentes momentos del año.

El grado de superposición del nicho trófico entre ambos sexos fue 69 %, valor bastante bajo si tene-

Tabla 9. Contenido de gastrolitos en la molleja de *C. virginianus*, por sexo en el Municipio Artemisa durante los años 2003 y 2004.

| | Hembras | Machos |
|--|---------|--------|
| Número promedio | 28,14 | 18,12 |
| Peso promedio de piedras por molleja (g) | 0,41 | 0,34 |
| Frecuencia de aparición (%) | 88 | 93 |

Tabla 10. Número de grupos y de artículos alimentarios identificados en la dieta de *C. virginianus* por sexo en Varadero en diciembre de 2004.

| | Número de grupos | | Número promedio de artículos | |
|---------|---------------------|--------------------|------------------------------|----------|
| | Semillas (familias) | Insectos (órdenes) | Semillas | Insectos |
| Hembras | 7 | 4 | 716,5 | 1,1 |
| Machos | 8 | 4 | 734,7 | 0,7 |

Tabla 11. Peso del contenido del buche y la molleja de *C. virginianus* por sexo en Varadero en diciembre de 2004 y su comparación estadística entre sexos (\bar{x} = media, S = desviación estándar, CV = coeficiente de variación, P = probabilidad asociada a la prueba t de Student).

| | Buche | | | Molleja | | |
|---------|-----------------|------|-------|-----------------|------|--------|
| | $\bar{x} \pm S$ | CV | P | $\bar{x} \pm S$ | CV | P |
| Hembras | 3,11 \pm 2,23 | 71,8 | 0,387 | 2,66 \pm 0,68 | 25,5 | 0,2120 |
| Machos | 3,89 \pm 2,49 | 63,9 | | 2,31 \pm 0,79 | 34,2 | |

mos en cuenta que todos los individuos fueron capturados en el misma área y durante dos días consecutivos. La similitud cualitativa y cuantitativa fue 75 % y 83 % respectivamente. Todo esto ratifica que hay una tendencia a la presencia de ligeras diferencias entre la dieta de los machos y las hembras.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al peso promedio de las piedras en las mollejas de cada sexo ($P = 0,1607$), aunque las hembras tienden a consumir un mayor número de piedras (Tabla 13), igual que sucedió en Artemisa.

Alimentación por época.—En Artemisa, durante la época de lluvia las codornices consumieron un mayor número de artículos comparado con la época de seca (Tabla 14), lo cual debe estar condicionado a una menor disponibilidad de alimento durante la

seca. Además, el grado de utilización de los insectos pudiera estar determinado por el incremento en las necesidades de proteínas que se producen durante esta etapa para poder asumir el gasto reproductivo, además pudiera representar también un consumo oportunista ya que en este período se presenta el pico reproductivo de la mayoría de los insectos y por tanto se encuentran más disponibles en el medio. Durante el período de seca el número de grupos de artículos consumidos en los dos municipios fue semejante entre sí y a la cantidad encontrada durante la lluvia en Artemisa. En Varadero se apreció una mayor utilización de las semillas debido quizás a una mayor disponibilidad en el medio.

En el municipio Artemisa, durante el período de lluvia las poáceas fueron el artículo más importante de la dieta, seguidas por las fabáceas con valores

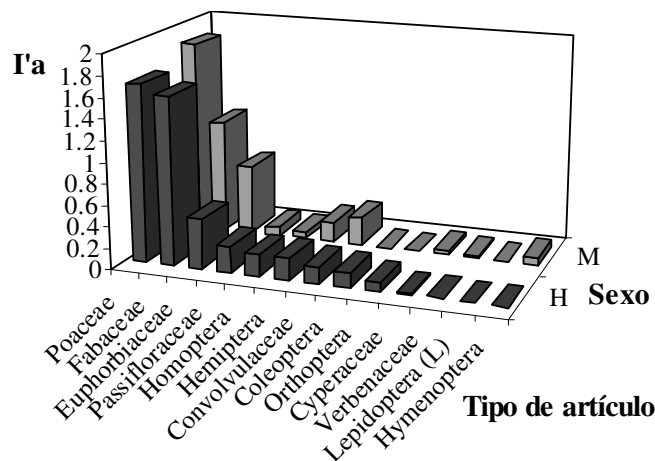
Fig. 8. Valores del Índice de Importancia Alimentaria ($I'a$) de los grupos consumidos por la Codorniz (*C. virginianus*) según el sexo en Varadero en diciembre de 2004 (H: hembras, M: machos, L: larvas).

Tabla 12. Variedad de artículos consumidos (S), diversidad (H'), amplitud (Bij) y equitatividad (J') del sub-nicho trófico de *C. virginianus* por sexo en Varadero en diciembre de 2004.

| | S | H' | Bij | J' |
|---------|----|------|------|------|
| Hembras | 48 | 1,85 | 2,84 | 0,48 |
| Machos | 56 | 1,83 | 2,68 | 0,45 |

Tabla 13. Análisis del contenido de piedras en la molleja de *C. virginianus* por sexo en Varadero en diciembre de 2004.

| | Hembras | Machos |
|--|---------|--------|
| Número promedio | 21,20 | 5,33 |
| Peso promedio de piedras por molleja (g) | 0,60 | 0,15 |
| Frecuencia de aparición (%) | 33 | 56 |

mucho más bajos (Fig. 9). Esto se invirtió completamente durante la seca al ser las fabáceas el grupo más importante marcando una diferencia aún mayor con las poáceas. Sin embargo, en Varadero durante la época de seca ambas familias tuvieron valores de importancia muy similares y altos. Si se compara el período de seca en Artemisa con el período de seca de Varadero se observa que en los dos casos siguen en importancia las mismas familias de semillas. El resto de los artículos no tuvieron una importancia relevante. El Índice de Importancia Alimentaria fue mayor durante la época de lluvia para todos los insectos, destacándose las larvas de mariposas y los coleópteros.

Las variaciones numéricas de los grupos de semillas consumidas en cada época del año solo fueron relevantes para las fabáceas y poáceas (Fig. 10A). En la estación de lluvia disminuyó notablemente el consumo de fabáceas y aumentó el de las poáceas lo cual debe estar condicionado por los cambios estacionales de disponibilidad de estas semillas en su hábitat. Las poáceas son un grupo que generalmente está presente durante todo el año, pero se observa un incremento en su producción de semillas cuando comienza el período de lluvia ya que en él florecen y fructifican

(Pedro Herrera, com. pers). Este resultado coincide con los de Morales (1980) y ratifica el carácter oportunista de esta especie, al tomar del medio lo que abunde en cada momento demostrando de esta forma su gran adaptabilidad a ambientes cambiantes, como los destinados a la agricultura. Posiblemente el aumento en el consumo de fabáceas durante la estación de seca esté ocasionado por una disminución en la abundancia de poáceas, aunque muchas de ellas fructifican y florecen en este momento. Lo mismo ocurre con los insectos (Fig. 10B).

Desde el punto de vista cualitativo la dieta de la Codorniz arrojó en ambos períodos un índice de similitud del 71 %, el cual se basa en diferencias en las semillas consumidas en cada época ya que todos los grupos de insectos estuvieron presentes en los dos períodos. La diferencia más grande se presentó en el número de cada artículo, aspecto en que la similitud cuantitativa fue de un 33 %, lo que debe estar condicionado por la disponibilidad de los artículos en cada época.

Los mayores valores de diversidad se registraron durante el período de seca en Artemisa, esto responde fundamentalmente a un uso más equitativo de los recursos alimentarios (Tabla 15). Las diferencias encontradas en cuanto a los artículos ingeridos en cada municipio durante la época de seca pudieran explicarse teniendo en cuenta la posible variabilidad en las ofertas nutricionales en cada uno de ellos, además de por los diferentes momentos en que se realizaron las colectas.

Durante el período de lluvia las codornices consumieron un mayor número de gastrolitos pero de menor tamaño (Tabla 16). Aunque el peso promedio de gastrolitos por molleja no mostró diferencias estadísticamente significativas al compararlo entre épocas ($P = 0,2053$), hubo una tendencia a que las piedras fueran mayores durante la seca, probablemente por la necesidad de triturar una mayor cantidad de semillas. Es decir, durante la lluvia consumieron muchos gastrolitos pero de pequeño tamaño y durante la seca consumieron menos pero de mayor tamaño. No se observaron grandes diferencias en cuanto a la frecuencia de consumo.

Tabla 14. Número de grupos y de artículos identificados en la dieta de *C. virginianus* por época (A: en Artemisa, V: en Varadero).

| | Número de grupos | | Número promedio de artículos | |
|---------|---------------------|--------------------|------------------------------|----------|
| | Semillas (familias) | Insectos (órdenes) | Semillas | Insectos |
| Hembras | 7 | 4 | 716,5 | 1,1 |
| Machos | 8 | 4 | 734,7 | 0,7 |

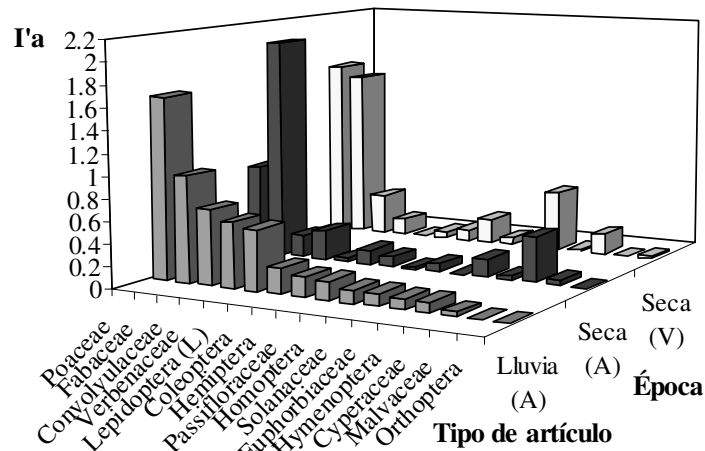


Fig. 9. Valores del Índice de Importancia Alimentaria (I'a) de los grupos consumidos por la Codorniz (*C. virginianus*) según la época del año y el municipio (A: en Artemisa, V: en Varadero, L: larvas).

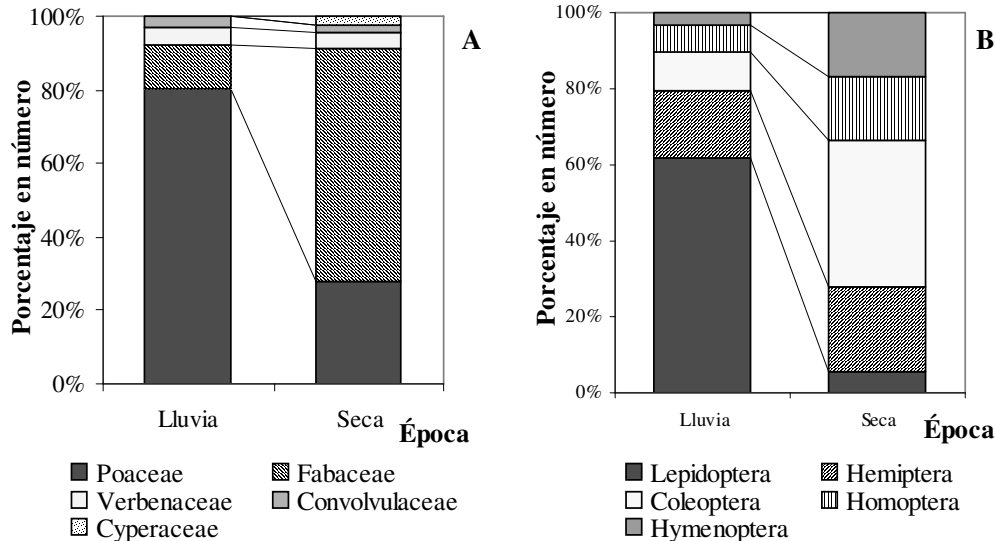


Fig. 10. Variaciones numéricas de los artículos consumido por la Codorniz (*C. virginianus*) durante la época de lluvia y seca en Artemisa para las familias botánicas (A) y para los insectos (B).

CONCLUSIONES

Aunque el dimorfismo sexual se presenta principalmente en relación con las diferencias en coloración de hembra y machos existen otros caracteres como el largo del pico y el tarso, que son ligeramente mayores en los machos.

El patrón de color presente en el pecho de los machos es sumamente variable, al parecer por los cruzamientos ocurridos con *C. v. virginianus*.

Los pichones son nidífugos y crecen rápidamente. El carácter con desarrollo más acelerado fue el tamaño de las alas, lo que les permite volar desde

muy temprano favoreciendo su supervivencia.

La Codorniz es una especie que consume fundamentalmente semillas, con un amplio espectro trófico que no depende de una selectividad específica, sino de la disponibilidad y abundancia de los recursos existentes. Las semillas más utilizadas fueron las pertenecientes a las familias Poaceae y Fabaceae.

Existe una tendencia a que ambos sexos utilicen los recursos alimentarios en proporciones diferentes, lo que debe ayudar a la disminución de la competencia intraespecífica.

Tabla 15. Variedad de artículos consumidos (S), diversidad (H'), amplitud (Bij) y equitatividad (J') del subnicho trófico de *C. virginianus* por época (A: Artemisa, V: Varadero). * = diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$).

| | S | H' | Bij | J' |
|------------|----|-------|-------|------|
| Lluvia (A) | 65 | 1,97* | 2,90 | 0,47 |
| Seca (A) | 66 | 2,97* | 11,80 | 0,71 |
| Seca (V) | 67 | 1,89* | 2,73 | 0,45 |

Tabla 16. Análisis del contenido de gástrulos en la molleja de *C. virginianus* por época durante la lluvia y la seca en Artemisa.

| | Hembras | Machos |
|--|---------|--------|
| Número promedio | 37 | 12,4 |
| Peso promedio de piedras por molleja (g) | 0,42 | 0,32 |
| Frecuencia de aparición (%) | 88 | 93 |

LITERATURA CITADA

- ACOSTA, M. 1982. Índice para el estudio del nicho trófico. *Cien. Biol.* 7:125-126.
- ACOSTA, M. 1987. Una expresión de similaridad cuantitativa. Utilización espacial y temporal en aves. *Rev. Cubana Biol.* 3:67-72.
- ACOSTA, M., Y V. BEROVIDES. 1982. Ecología trófica de las palomas del género *Zenaida* en el sur de Pinar del Río. *Cien. Biol.* 7:113-123.
- ACOSTA, M., Y L. MUGICA. 1990a. Preferencias tróficas de la Golondrina de Árboles (*Tachycineta bicolor*) (Vieillot). *Cien. Biol.* 23:121-124.
- ACOSTA, M., Y L. MUGICA. 1990b. Introducción al estudio del espacio morfológico en trece especies de bijiritas (Aves: Parulinae). *Cien. Biol.* 23:90-99.
- ACOSTA, M. Y L. MUGICA. 1992. Ciclo de vida del Sabanero (*Sturnella magna*) (Aves: Icterinae) en el Jardín Botánico Nacional. *Revista del JBN.* 8:123-128.
- ACOSTA, M. Y O. TORRES. 1984. Ecología trófica de las palomas del género *Zenaida* en el Jardín Botánico de Cienfuegos, Cuba. *Cien. Biol.* 11:107-116.
- ACOSTA, M., Y O. TORRES. 1984b. Morfometría, reproducción y muda de palomas del género *Zenaida* en el Jardín Botánico de Cienfuegos. *Cuba. Cien. Biol.* 11:117-128.
- ACOSTA, M., A. C. LÓPEZ, Y L. MUGICA. 2002. Influencia del peso corporal y la longitud del tarso en las relaciones ecológicas de la comunidad de aves acuáticas del agroecosistema arrocero. *Rev. Biol.* 16:109-122.
- BENT, A. C. 1932. Life histories of North American gallinaceous birds. *U. S. Natl. Mus. Bull.* 162:1-477.
- DEL HOYO, J., A. ELLIOTT, Y J. SARGATAL. 1994. Handbook of birds of the world. Vol 2. New world vultures to guineafowl. Barcelona: Lynx Editions. 638 pp.
- DENIS, D. 2000. Aplicación del método Jackknife a un descriptor de la dieta en Aves. *Rev. Biol.* 14:126-132.
- DENIS, D., L. MUGICA, M. ACOSTA, Y A. JIMÉNEZ. 2000. Morfometría y alimentación del Aguitacaimán (*Butorides virescens*) (Aves: Ardeidae) en dos arroceras cubanas. *Rev. Biol.* 14(2):133-140.
- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA. 2002. Bobwhite quail (*Colinus virginianus*). <http://www.agric.wa.gov.au/agency/pubris/infonote/infonotees/bwquail.html>. (Julio 2003).
- DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES. 2001. The Northern Bobwhite *Colinus virginianus*. <http://www.state.ia.us/wildlife>. (Julio 2003).
- DÍAZ-UNGRÍA, C. 1965. Nemátodos parásitos de aves de Calabozo. *Bol. Soc. Venez. Cien. Nat.* 26 (110):103-128. [citado por Morales, 1980].
- DILGER, W. C. 1956. Adaptive modifications and ecological isolating mechanisms in the thrush genera *Catharus* and *Hilocichla*. *Wilson Bull.* 68:171-199. [citado por Acosta *et al.*, 2002].
- FERGUS, C. 2003. Bobwhite Quail. http://sites.state.pa.us/PA_Exec/PGC/w_notes/bobwhite.html. (Julio-2003).
- GARCÍA, F. 1987. Las aves de Cuba. Subespecies endémicas. Tomo II. Ciudad de la Habana: Ed. Gente Nueva. 97 pp.
- GARRIDO, O. H., Y F. GARCÍA. 1975. Catálogo de las aves de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. 149 p.
- GEORGIA WILDLIFE. 2000. Bobwhite. <http://museum.nhm.uga.edu/gawildlife/birds/Galliformes/cviregionus.html>. (Julio-2003).
- GODINEZ, E. 1993. Situación de las poblaciones de *Columba leucocephala* (Aves: Columbidae) en Cuba entre 1979 y 1987. La Habana: Editorial Academia. 78 pp.

- LEÓN, H., Y H. ALAIN. 1951. Flora de Cuba. Vol 2. Im. P. Fernandez y Cia. 456 p.
- LEVINS, R. 1968. Evolution in changing environments. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press. 210 pp.
- MCNEIL, R. 1970. Lean-season fat in a South American population of black-necked stilts. *Condor* 73:472-475.
- METCALF, C. L., Y W. P. FLINT. 1966. Insectos destructivos e insectos útiles. La Habana: Edición Revolucionaria. 1208 pp.
- MORALES, G. 1980. Grupos de edad, hábitos alimentarios y ciclo reproductivo de la Perdiz Sabanera (*Colinus cristatus*, Aves: Galliformes) en el Alto Apure, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 10: 215-239.
- MUGICA, L., O. TORRES, Y A. LLANES. 1987. Morfometría de la garza ganadera (*Bubulcus ibis*) en algunas regiones de Cuba. *Poeyana* 334:1-8.
- PIELOU, E. C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theoret. Biol.* 13:131-144.
- ROIG, J. T. 1962. Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos. Editorial Nacional de Cuba, Editora del Consejo Nacional de Universidades. La Habana. 2t. 1142 pp.
- SCHOENER, T. W. 1970. Non-synchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology* 51:408-418.
- SHANNON, C. E., Y W. WEAVER. 1949. The mathematical theory of communication. Urbana, IL: Univ. Illinois Press. 117 pp.
- SORENSEN, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant society based on similarity of species content. *K. Danske Vidensk. Sesk.* 5:1-34.
- STODDARD, L. H. 1950. The Bobwhite quail. It's habits, preservation and increase. New York: Charles Scribner's Sons. 559 pp.
- TEJADEN, B. Y J. KAYS. 2003. Wildlife Management: Bobwhite Quail. FS-602- Wildlife Management Bobwhite Quail. <http://www.agnr.umd.edu/MCE/Publications/Publication.cdm?ID562>. (Junio-2003).
- VALDÉS, V. 1984. Datos de nidificación sobre las aves que viven en Cuba. *Poeyana* 282:1-27.
- WILDLIFE DIVISION. 1999. Bobwhite. *Colinus virginianus*. <http://dep.state.ct.us/dep.state.ct.us/burnatr/wildlife/wildlife/pdf/bwhite.pdf>. (Junio 2003).
- WISEMAN, D. 1977. Food habits and weights of bobwhite from north-eastern Oklahoma tall grass prairie. *Proc. Okla. Acad. Sci.* 57:110-115.