

# DINÁMICA DE LOS PRINCIPALES GREMIOS DE AVES QUE HABITAN LA ARROCERA SUR DEL JÍBARO, SANCTI SPÍRITUS, CUBA

MARTÍN ACOSTA<sup>1</sup>, LOURDES MUGICA Y DENNIS DENIS

*Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Cuba; <sup>1</sup>macosta@fbio.uh.cu*

*Resumen.*—El ecosistema arrocero constituye uno de los ecosistemas agrícolas de mayor importancia para las comunidades de aves, dada la amplia variedad de recursos que ofrece y las amplias extensiones que ocupa. No obstante, poco se conoce sobre la forma en que las especies se reparten estos recursos y se suceden a lo largo del año. El análisis de la comunidad de aves presente en la arrocera Sur del Jíbaro reveló la presencia de once gremios, de los cuales cuatro (zancudas, sondeadores someros, sondeadores profundos, y vegetarianos) aportaron más del 90% de la densidad a lo largo de todo el año. El gremio de las zancudas presentó la mayor estabilidad anual en cuanto a su riqueza, ya que está compuesto por especies que tienen poblaciones residentes permanentes y poblaciones que se incorporan durante la migración invernal. Los patos constituyeron el grupo más numeroso debido a las altas concentraciones que se producen durante el invierno con la entrada de la migración. Un análisis general reveló variaciones acentuadas en la importancia de cada uno de los gremios durante el año, las cuales deben reflejar los constantes cambios en la estructura del hábitat y la consiguiente variación en la disponibilidad de recursos tróficos y estructurales que caracteriza al ecosistema arrocero.

*Palabras claves:* arroceras, aves acuáticas, Cuba, ecología, gremios

*Abstract.*—DYNAMICS OF MAJOR BIRD GUILDS INHABITING THE SUR DEL JÍBARO RICE CULTURE, SANCTI SPÍRITUS, CUBA. The rice agro-ecosystem is one of the most important agricultural systems for birds in Cuba because of the wide variety of resources it offers and its great extension. Nevertheless, the manner in which birds use and share the resources during the year is poorly known. The study of the bird community using the rice paddies revealed the presence of 11 guilds, with four representing 90% of the bird density throughout the year (i.e., wading birds, shallow probing, deep probing, and vegetarians). Wading birds richness was stable throughout the year, because most of the species in this guild are permanent residents, with migrant populations joining them during migration. Waterfowl were the most conspicuous group because of the huge flocks that arrive during the winter from North America. The importance of each guild changed during the year, related to the phase of the rice culture, which produced variations in food and habitat availability.

*Key words:* aquatic birds, Cuba, ecology, guilds, rice culture

## INTRODUCCIÓN

Los estudios de la repartición de recursos y la evolución de las estrategias de forrajeo en aves han contribuido en gran medida a la comprensión de la estructura y organización de comunidades particulares (Eckhardt 1979, Sherry 1979). En este sentido la distribución de las especies en gremios, atendiendo a sus comportamientos de forrajeo (Root 1967), facilita el análisis sobre la utilización de los recursos y las interacciones interespecíficas, al igual que sus efectos dentro de la comunidad (Landres y MacMahon 1980). Asimismo, hay que tener en cuenta que, dentro de un gremio, la posibilidad de competencia se hace mayor (Cody 1974) y resulta de interés dilucidar los mecanismos que permiten la coexistencia, ya que la teoría de la competición predice que las especies muy similares no pueden coexistir si la competencia por los recursos comunes no se reduce (MacArthur 1972).

Dentro del agroecosistema arrocero pocos han sido los trabajos encaminados a dilucidar las relaciones

ecológicas que se establecen entre las especies de aves que forman la comunidad y que resultan de vital importancia para la comprensión de su funcionamiento. Una valoración en este sentido fue presentada por Acosta *et al.* (1994) cuando analizaron la estructura trófica de la comunidad de aves asociada a un ecosistema arrocero y establecieron una clasificación *a posteriori* de los gremios que integran esa comunidad.

En el presente trabajo pretendemos analizar las variaciones mensuales que se presentan en la composición y estructura de los principales gremios presentes en la arrocera Sur del Jíbaro.

## ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo se llevó a cabo en el Complejo Agroindustrial Arrocero Sur del Jíbaro en la provincia de Sancti Spíritus, Cuba (21°35'–21°45' N, 79°05'–79°25' E) entre los años de 1992 y 1995. Esta arrocera está formada por campos de unos 200 m de ancho y

Tabla 1. Número de muestreos por microhábitats y mes en la arrozera Sur del Jíbaro, Cuba, en 1992.

Microhábitat	Mes										Total
	Ene	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Oct	Nov	Dic		
Anegado	9	42	2	35	8	12					108
Fangueado	14	38	16	28	16		2	56	12		182
Recién Sembrado	62	65	22	45	5	31					230
Arroz Pequeño	21	14	31	43	40	18	4				171
Arroz Verde		28	15	33	24	29	26	25			180
Arroz Espigado		20	44		24	9	18	55			170
Arroz Maduro			17	5			5		36		63
Cortado Anegado	28	18	16	14	22		2	13			113
Total	134	225	163	203	139	99	57	149	48		1217

más de 1000 m de largo, subdivididos transversalmente en terrazas que varían en tamaño entre 1 y 2 ha. Tiene una extensión de 27,000 ha y está ubicada en la costa sur-central de la isla, separada del mar por una franja de manglares y sabanas naturales anegadas de 2–3 km de ancho.

La siembra se lleva a cabo por aspersión aérea y generalmente se siembran dos campos adyacentes a la vez, comenzando luego el proceso de preparación en los campos aledaños. De esta forma, se logra una secuencia continua de microhábitats en diferentes fases del ciclo de cultivo, dando lugar a una estructura de hábitats en mosaico con diferentes posibilidades tróficas y estructurales. La siembra se efectuó entre los meses de enero a agosto y por eso todos los microhábitats no estuvieron disponibles durante todo el período de muestreo.

#### METODOLOGÍA

Se realizaron censos y observaciones en cada una de las fases del cultivo en todos los meses de 1992 (excepto febrero, marzo y septiembre), siguiendo un diseño estratificado (Telleria 1986). Se efectuó un total de 1217 muestreos en ocho hábitats diferentes de las fases del cultivo (Tabla 1). Los conteos, llevados a cabo durante las primeras cuatro horas después de la salida del sol, se realizaron recorriendo el camino entre dos campos y registrando todas las especies observadas en cada terraza a ambos lados del camino o camellón. En los campos donde el arroz estaba muy alto y las aves no se detectaban desde el camellón, el conteo se realizó atravesando las terrazas.

La clasificación por gremios de las especies se realizó siguiendo los criterios de Acosta *et al.* (1994).

La densidad (aves/ha) se determinó dividiendo el número de aves observadas entre el área muestreada en hectáreas y se realizó una prueba de Kruskal-Wallis para detectar diferencias entre las densidades

y las riquezas de especies entre los gremios.

Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el programa Statistica, versión 4.1.

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el período de muestreo, la comunidad de aves de la arrozera estuvo integrada por 11 gremios, según refieren Mugica *et al.* (2001). De éstos, los mejores representados fueron las zancudas (garzas), vegetarianos (patos y gallaretas), sondeadores someros (limícolas) y sondeadores profundos (cocos).

La riqueza de especies entre los gremios resultó ser diferente estadísticamente (Kruskal-Wallis  $H = 61.800$ ,  $P = 0.00002$ ). Los mayores valores se encontraron en las zancudas y los sondeadores someros (Fig. 1), seguidos por los vegetarianos (patos y gallaretas) y los sondeadores profundos. Las zancudas y sondeadores profundos, a su vez, mantuvieron valores muy estables de riqueza a lo largo del año, debido a que todas las especies de estos dos gremios son residentes y bimodales, o sea, que permanecen en Cuba todo el año. Las fluctuaciones que se observan en los sondeadores someros y los vegetarianos patos están relacionadas con la cantidad de especies migratorias presentes en cada gremio (72% y 44%, respectivamente) que producen fuertes cambios a lo largo del año. Los vegetarianos gallaretas mantuvieron cierta estabilidad en aquellos meses donde existieron los microhábitats preferidos por las especies de este gremio.

Estos cuatro gremios aportaron más del 90% de la densidad a lo largo del año (Fig. 1), aunque con diferentes densidades.

Se puede observar que las zancudas y los sondeadores someros prevalecen y hacen un mayor aporte en densidad en las primeras dos terceras partes del año, mientras que los vegetarianos patos ocupan la

mayor proporción en el último tercio. Las gallaretas se mantienen en bajas proporciones la mayor parte del año, mientras que los cocos presentaron dos picos, uno en junio y otro en diciembre, dados, sobre todo, por las altas concentraciones de *Plegadis falcinellus*. Al comparar la densidad de aves entre los gremios se encontraron diferencias altamente significativas (Kruskal-Wallis:  $H = 50.211$ ,  $P = 0.00003$ ) que apoyan estos resultados.

Las densidades encontradas para las zancudas, los vegetarianos patos y los sondeadores someros fueron muy superiores a las encontradas para estos grupos en los humedales de la Florida, mientras que los vegetarianos gallaretas estuvieron por debajo (Breininger y Smith 1990). Dentro de la categoría de “otros” quedaron incluidos siete gremios pobremente representados. Aunque las aves incluidas en esta categoría aportan menos del 2% de la densidad la mayor parte del año, se observa un ligero aumento en agosto, cuando los granívoros, y en especial *Zenaida macroura*, se detectaron con alta frecuencia en los campos recién sembrados.

En el gremio de los sondeadores profundos se incluyeron *Plegadis falcinellus*, *Eudocimus albus* y *Ajaia ajaja*. Las dos primeras especies están presentes casi todo el año y sólo en el mes de octubre se observó además *A. ajaja*, lo que coincide con Smith *et al.* (1995) cuando plantean que esta especie se mantiene en hábitats costeros y que sólo ocasionalmente visita los de agua dulce. De las tres especies la más común y abundante fue *P. falcinellus*, la cual eleva además los valores de densidad y biomasa en octubre y diciembre (Fig. 2). *Eudocimus albus*, aunque es común, no es tan abundante en la arrozera como *P. falcinellus*.

Los vegetarianos se subdividieron para su análisis en dos subgrupos: gallaretas y patos. Dentro del grupo de las gallaretas se incluyeron seis especies: *Gallinula chloropus*, *Porphyryla martinica*, *Fulica americana* y tres especies de gallinuelas (*Rallus elegans*, *Porzana carolina* y *Laterallus jamaicensis*). De ellas, son comunes las tres gallaretas y *R. elegans*, las cuales aparecen representadas más del 50% del año, mientras que las restantes gallinuelas, que son migratorias, sólo se observaron esporádicamente.

Entre abril y agosto las cuatro especies comunes estuvieron presentes (Fig. 3), mientras que en octubre y noviembre se reportan solamente las especies más abundantes, *G. chloropus* y *F. americana*. El hecho de que no se observaran en diciembre y enero puede deberse a la falta de hábitat disponible, pues al quedar muy poco arroz maduro en diciembre y comenzar la siembra en enero, no hay campos con

### Densidad promedio anual

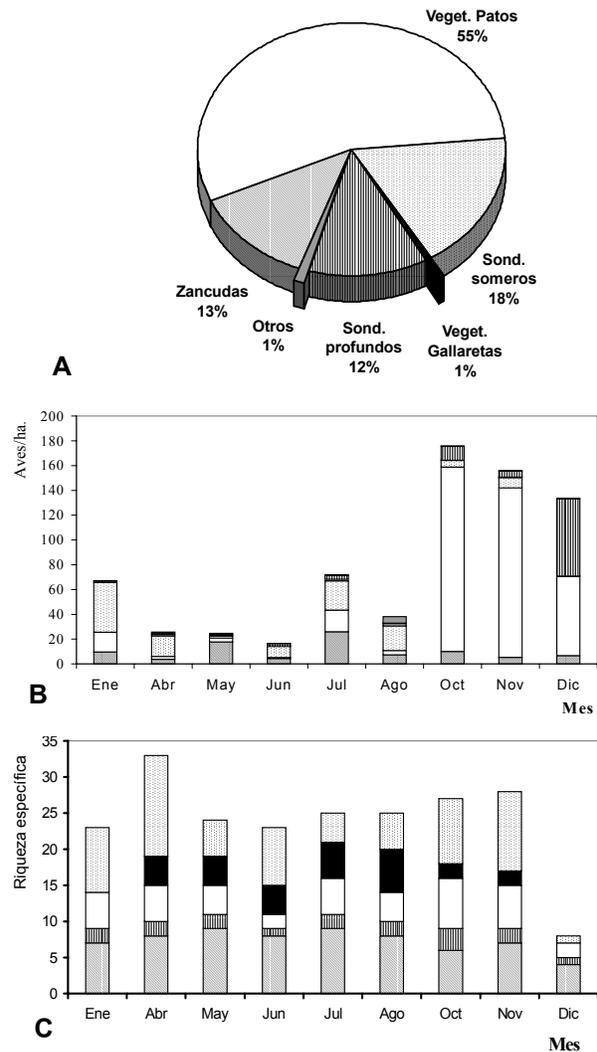


Fig. 1. Densidad promedio anual (A), distribución de la densidad (B) y riqueza específica (C) por meses de los principales gremios presentes en la arrozera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba. Los gremios se corresponden con la simbología en el diagrama pastel.

arroz alto que le brinden la cobertura preferida por estas aves.

Los cambios en densidad y biomasa en este subgrupo (Fig. 3) pueden deberse a la baja detectabilidad de estas aves, las cuales se mantienen ocultas en los campos de arroz alto y lo usan no sólo como sitio de alimentación y descanso, sino también de reproducción.

El segundo subgrupo dentro de los vegetarianos está formado por nueve especies de patos, de ellos cuatro migratorios y cinco residentes, que se incre-

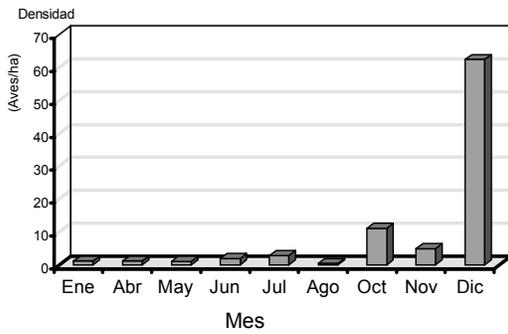


Fig. 2. Variaciones mensuales en la densidad de los sondeadores profundos en la arrozera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba.

mentan con poblaciones migratorias (a excepción de *Nomonyx dominicus*). La mayor riqueza de especies (Fig. 4) se observa con la entrada de la migración invernal y la menor durante la etapa de cría en que sólo dos especies, *Dendrocygna bicolor* y *Anas bahamensis*, crían en la arrozera.

El pico de densidad también aparece a finales de año con la entrada de grandes bandos de patos, predominando entre los migratorios *A. discors* y entre los residentes *D. bicolor*. Breininger y Smith (1990) también encontraron una mayor densidad en este grupo en la etapa invernal en la Florida, con *A. discors* como la especie más abundante, supremacía que también fue destacada por Sladen (1992) en las islas Vírgenes. *Oxyura jamaicensis* y *Nomonyx dominicus* se observaron ocasionalmente y en muy baja densidad.

En el gremio de los sondeadores someros se incluyeron 18 especies, de ellas 13 migratorias, tres residentes y dos bimodales. Este gremio estuvo mejor representado en general en la primera parte del año, ya que en el primer semestre abundan los campos en las primeras fases del ciclo de cultivo que son los

frecuentados por las aves playeras, además de encontrarse presentes las migratorias que aportan un elevado número de efectivos (Fig. 5). Los géneros más comunes son *Calidris* y *Tringa*, también muy comunes en humedales en Puerto Rico (Collazo et al. 1995).

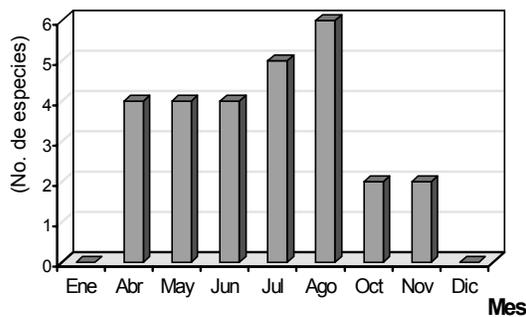
Las mayores densidades en general las aportó *Himantopus mexicanus*, la cual cría en la arrozera y es muy abundante durante el verano y la cual ha sido registrada también como la más abundante en los humedales de Puerto Rico (Collazo et al. 1995). La marcada preferencia de estas aves por las arrozeras para nidificar se ha hecho evidente en el delta del Ebro en España, donde el 56% de los nidos de *H. himantopus* se localiza en las arrozeras (Fasola y Ruiz, com. pers.).

Llama la atención que durante toda la etapa de cría se detectan especies migratorias de este gremio en la arrozera. Así, en mayo, junio, julio y agosto se presentaron, respectivamente, dos (*Tringa flavipeps* y *Charadrius semipalmatus*), cuatro (*Arenaria interpres*, *Limnodromus griseus*, *Limnodromus scolopaceus*, *Recurvirostra americana*), una (*T. flavipes*) y tres (*T. flavipeps*, *T. melanoleuca* y *Calidris pusilla*) especies.

El gremio de las zancudas es muy común dentro de la arrozera. Las 10 especies que lo forman tienen poblaciones que residen en el país todo el año y se le incorporan poblaciones migratorias (a excepción de *Nyctanassa violacea*). La cantidad de especies se mantiene entre siete y nueve la mayor parte del año, disminuyendo en diciembre cuando la cantidad de campos inundados se reduce ostensiblemente (Fig. 6).

La densidad se comporta de forma variable a lo largo del año, con altas y bajas que pudieran deberse a que ninguna de las especies del gremio cría en la

**Riqueza**



**Densidad**

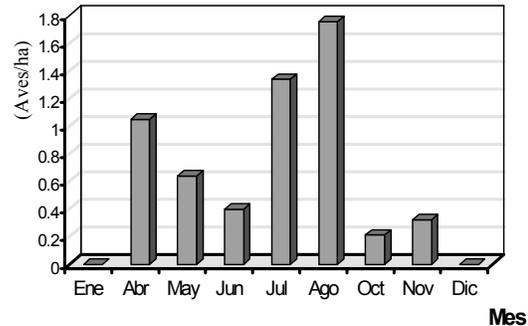


Fig. 3. Variaciones mensuales en la riqueza de especies y densidad de los vegetarianos (gallaretas) en la arrozera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba.

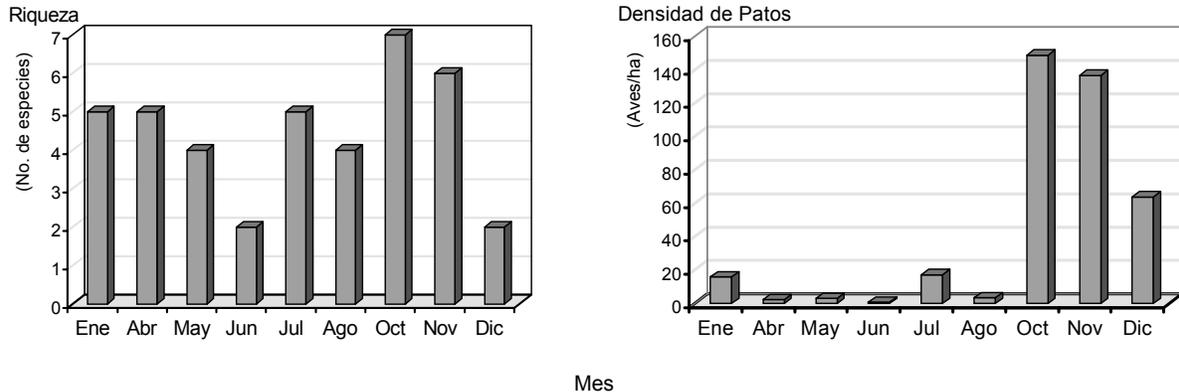


Fig. 4. Variaciones mensuales en la riqueza de especies y densidad de los vegetarianos (patos) en la arrozera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba.

arrocera, sino en los manglares aledaños, y a que la arrozera fundamentalmente es usada como sitio de alimentación y, en menor cuantía, para el descanso diurno. Breininger y Smith (1990) también reportan grandes fluctuaciones en las densidades mensuales de vadeadoras en la Florida durante el año, con valores más elevados en el primer semestre. Por su parte, Taylor y Waiwod (1980) y Anderson *et al.* (1982) plantean que, en general, especies con altas densidades tienden a ser más variables que aquellas con baja densidad.

Los valores más elevados de riqueza y densidad se observaron en el primer semestre, período durante el cual se está sembrando el cereal y existen numerosos campos en los estadios iniciales de inundación y preparación para la siembra que las aves vadeadoras utilizan.

En este gremio, *Bubulcus ibis* resultó ser la especie más abundante la mayor parte del año, seguida por *Egretta thula*, *E. caerulea* y *Ardea alba*. Las especies más escasas fueron *Nycticorax violacea*, la cual

se observó en una sola ocasión, y *Ardea herodias*, la cual se observó dos veces, siempre en la etapa invernal. *Ixobrychus exilis* es la única especie del gremio que usa como hábitat los campos de arroz alto, lo que hace más difícil su detección.

En general, los gremios fundamentales estuvieron compuestos por especies dependientes de los humedales y aunque todos estuvieron presentes todo el año, las densidades se comportaron de forma diferente. Las zancudas y los sondeadores someros prevalecieron en los primeros dos tercios del año. Dentro de los vegetarianos, dominaron los patos en el último tercio y las gallaretas entre abril y agosto, mientras que en diciembre los sondeadores profundos tuvieron la primacía. Estos cambios pueden ser un reflejo de la complejidad estructural del hábitat (Gill 1990) ya que en este período (entre abril y agosto) todas las fases del ciclo de cultivo están presentes y la variación en la comunidad refleja un seguimiento cercano de los cambios en los recursos a través de ajustes distribucionales o demográficos a corto plazo.

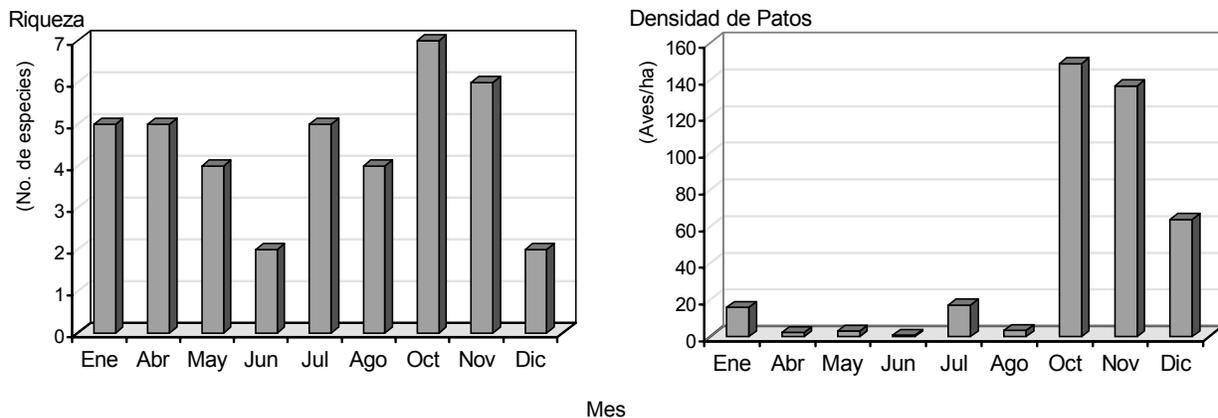


Fig. 5. Variaciones mensuales en la riqueza de especies y densidad de los Soneadores someros en la arrozera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba..

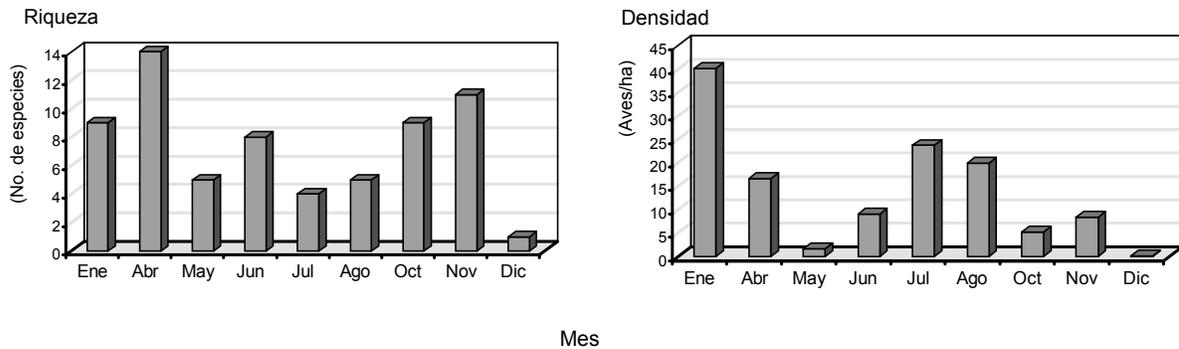


Fig. 6. Variaciones mensuales en la riqueza de especies y densidad de las zancudas en la arrozera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba..

#### LITERATURA CITADA

- ACOSTA, M., L. MUGICA Y S. VALDÉS. 1994. Estructura trófica de una comunidad de aves acuáticas. *Cien. Biol.* 27:24–44.
- ANDERSON, R. M., GORDON, D. M., CRAWLEY, M. J. Y M. P. HASSELL. 1982. Variability in the abundance of animal species and plant species. *Nature* 296:245–248.
- BREININGER, D. Y R. SMITH. 1990. Waterbird use of coastal impoundments and management implications in east-central Florida. *Wetlands* 10(2):223–241.
- CODY, M. 1974. Competition and the structure of bird communities. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press.
- COLLAZO, J. A., B. A. HARRINGTON, J. S. GREAR Y J. COLÓN. 1995. Abundance and distribution of shorebirds at the Cabo Rojo salt flats, Puerto Rico. *J. Field Ornithol.* 66(3):424–438.
- GILL, F. B. 1990. *Ornithology*. New York: Freeman and Company.
- ECKHARDT, R. C. 1979. The adaptive syndromes of two guilds of insectivorous birds in the Colorado Rocky Mountains. *Ecol. Monogr.* 49:129–149.
- LANDRES, P. B. Y J. A. MACMAHON. 1980. Guild and community organization: analysis of an oak woodland avifauna in Sonora, México. *Auk* 97:352–365.
- MACARTHUR, R. M. 1972. *Geographical ecology*. New York: Harpers and Row.
- MUGICA, L., M. ACOSTA Y D. DENIS. 2001. Dinámica temporal de la comunidad de aves asociada a la arrozera Sur del Jíbaro. *Biología* 15(2):86–97.
- ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the Blue-gray Gnatcatcher. *Ecol. Monogr.* 37:317–350.
- SHERRY, T. N. 1979. Competitive interactions and adaptive strategies of American Redstarts and Least Flycatchers in a northern hardwoods forest. *Auk* 96:265–283.
- SLADEN, F. W. 1992. Abundance and distribution of waterbirds in two types of wetlands on St. Croix, U. S. Virgin Islands. *Ornitología Caribeña* 3:35–42.
- SMITH, J. P. 1995. Foraging flights and habitat use of nesting wading birds (Ciconiiformes) at the Lake Okeechobee, Florida. *Colonial Waterbirds* 18 (2):139–158.
- TAYLOR, L. R. Y WOIWOD, I. P. 1980. Temporal stability as a density-dependant species characteristic. *J. Anim. Ecol.* 49:209–224.
- TELLERIA, J. L. 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Madrid, España: Ed. Raices.