

INFLUENCIA DE LOS PATOS SILVESTRES EN EL CONTROL DE PLANTAS INDESEABLES EN LOS CAMPOS ARROCEROS

RODOLFO CASTRO^{1,3}, MOISET GIL¹, RICARDO POLÓN¹, MARTÍN ACOSTA^{2,4},
LOURDES MUGICA^{2,5}, Y SANDRA H. DÍAZ¹

¹Estación Experimental del Arroz Los Palacios; Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Carretera de la Francia Km 1½, Los Palacios, Pinar del Río, 22900, Cuba; ²Facultad de Biología, Universidad de la Habana, Calle 25 entre J e I, Vedado, Habana, Cuba; ³e-mail: rca@inca.edu.cu; ⁴e-mail: mugica@fbio.uh.cu; ⁵e-mail: macosta@fbio.uh.cu

Resumen: El trabajo se desarrolló en la Estación Experimental del Arroz “Los Palacios”, Cuba, en los años 2004 y 2005, con el objetivo de evaluar el efecto de las aves acuáticas silvestres sobre el control de las semillas de malezas, arroz rojo y mezclas varietales en áreas arroceras. Se emplearon como áreas de experimentación cuatro parcelas de 0.81 ha cada una, las cuales se mantuvieron inundadas durante dos meses a 30 cm de profundidad, para después reducir la lámina de agua hasta 5 cm en dos de ellas y 20 en las otras dos, durante 15 días. Las evaluaciones realizadas mostraron que el primer tratamiento albergó la mayor cantidad de aves, en su mayoría de las especies *Anas discors* y *Dendrocygna bicolor*, estas consumieron principalmente seis especies de semillas de plantas indeseables, pertenecientes a las especies *Oryza sativa*, *Echinochloa crusgalli*, *Echinochloa colonum*, *Leptochloa fascicularis*, *Aeschynomene americana* y *Cyperus esculentus*.

Palabras clave: *Anas discors*, arroz, Cuba, *Dendrocygna bicolor*, *Oryza sativa*, patos, plantas indeseables

Abstract: INFLUENCE OF WATERFOWL ON WEED CONTROL IN RICE PLANTATIONS. We evaluated the effects of waterbirds on the control of various weeds, including red rice, of rice plantations in Los Palacios Experimental Rice Station, Cuba, during 2004 and 2005. The study area comprised four parcels (each 0.81 ha) that were flooded at a depth of 30 cm for 2 mo and then drained during 15 days, two parcels to a depth of 5 cm and the other two to a depth of 20 cm. The parcels were maintained at this depth for 15 d and the birds using both treatments were monitored. We found that the waterbirds, mostly Blue-winged Teal (*Anas discors*) and Fulvous Whistling-Ducks (*Dendrocygna bicolor*), preferred the parcels with 5 cm of water and consumed mostly six species of weed plants, including *Oryza sativa*, *Echinochloa crusgalli*, *Echinochloa colonum*, *Leptochloa fascicularis*, *Aeschynomene americana*, and *Cyperus esculentus*.

Key words: *Anas discors*, Cuba, *Dendrocygna bicolor*, ducks, *Oryza sativa*, rice, weed plants

Résumé: INFLUENCE DES OISEAUX D'EAU SUR DANS LE CONTRÔLE DES PLANTES ADVENTICES DES RIZIÈRES. Une étude a été menée en 2004 et 2005, dans les rizières de la Station rizicole expérimentale de Los Palacios, à Cuba pour évaluer les effets des oiseaux d'eau sur le contrôle des plantes adventices et sur les différentes variétés de riz dont le riz rouge. L'étude comprenait une inondation de quatre parcelles de 0.81 ha chacune, avec une hauteur d'eau de 30 cm pendant 2 mois puis une réduction de la lame d'eau à 5 cm pour 2 parcelles et 20 cm pour les deux autres. Le niveau d'eau des parcelles était maintenu ainsi pendant 15 jours et les oiseaux utilisant les deux traitements ont alors fait l'objet d'un suivi. Nous avons observé que les oiseaux d'eau et en particulier la Sarcelle à ailes bleues (*Anas discors*) et le Dendrocygne fauve (*Dendrocygna bicolor*) préféraient les parcelles d'une profondeur de 5 cm d'eau et consommaient principalement les graines de six espèces de plantes : *Oryza sativa*, *Echinochloa crusgalli*, *Echinochloa colonum*, *Leptochloa fascicularis*, *Aeschynomene Americana*, et *Cyperus esculentus*.

Mots clés : *Anas discors*, canards, Cuba, *Dendrocygna bicolor*, *Oryza sativa*, plantes adventices, riz

El arroz (*Oryza sativa*) es un cultivo muy extendido en países tropicales y subtropicales, se encuentra entre los cereales que mayor área ocupan en el mundo (1 500 000 km²), y constituye la base de la alimentación para más del 50% de la población humana. En Cuba el arroz ocupa unas 153 mil ha, por lo que constituye el segundo cultivo en área, después de la caña de azúcar. Actualmente se desarrolla técnicamente en seis provincias: Pinar del Río,

Habana, Matanzas, Sancti-Spiritus, Camagüey y Granma.

Para la producción de arroz es de vital importancia que el cultivo se encuentre libre de plantas indeseables que reducen su rendimiento. Una de las malezas que más pérdidas causa al cultivo es el arroz rojo (Anónimo 2001), el cual puede alcanzar hasta 70% de la producción, sin que hasta el momento se haya encontrado un control efectivo (Preciado

1999). Una vez que los campos de arroz presentan mezclas de diferentes variedades de arroz y arroz rojo son desclasificados para la producción de semillas, por lo cual reviste una importancia especial encontrar métodos que eviten al máximo este tipo de infestación. En Cuba se utilizan métodos costosos, que pueden ser de tipo químico o mecánico, sin que ninguno logre su total erradicación (Anónimo 2000).

Existen alternativas más ecológicas, como el uso de inundación prolongada, que logran reducciones considerables de la germinación de los granos y están basadas en la fermentación de los almidones del grano (Polón *et al.* 2005). También con este objetivo la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación promueve el uso de patos domésticos como parte de un sistema agrícola diseñado para combatir las malezas y plagas e incrementar la producción en los arrozales bajo riego (Anónimo 2006), práctica muy limitada en Cuba por el escaso suministro de estas aves y por los cuidados que llevan en sus estadios iniciales de desarrollo.

Sin embargo, las arroceras, como humedales antrópicos, se destacan por los beneficios que brindan a un elevado número de especies de aves, especialmente acuáticas. Estas se encuentran estrechamente relacionadas con el cultivo y dependen de él para la obtención de numerosos recursos indispensables para su mantenimiento y desarrollo. Este tipo de interacciones permite que en algunos casos puedan ser utilizadas como bioindicadores de la salud de estos ecosistemas.

Las arroceras al igual que los humedales naturales permiten a las aves acuáticas satisfacer todos o una parte de sus requerimientos básicos: constituyen importantes sitios de alimentación, lugares adecuados para el reposo, defensa ante los depredadores y para un número menor de especies, lugares de la nidificación.

En Cuba se han registrado unas 70 especies de aves relacionadas con el cultivo del arroz que utilizan numerosos invertebrados, peces y semillas, entre las cuales el arroz juega un papel importante sobre todo en los campos inundados (Mugica *et al.* 2002). Teniendo en cuenta este nivel de utilización el presente trabajo se encaminó, principalmente, a evaluar el efecto de las aves acuáticas silvestre sobre el control de semillas de malezas, arroz rojo y mezclas varietales en áreas arroceras.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Estación Experimental

del Arroz Los Palacios, perteneciente al Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, en noviembre del 2004 y 2005. Para su desarrollo se escogieron cuatro terrazas con un área de 0,81 ha cada una, las cuales, después de realizarse la cosecha fueron sometidas a un pase de fangueo y posteriormente a 60 días de inundación con una profundidad de 30 cm. A continuación se redujo la lámina de agua hasta los 5 cm en dos de las terrazas, mientras que en las dos restantes la profundidad se redujo sólo a 20 cm, en estas condiciones se mantuvieron durante 15 días.

Durante el desarrollo del experimento se realizaron los siguientes muestreos y observaciones. Para la evaluación del número de semillas de arroz presentes, se tomaron 10 muestras por terraza, antes y después del experimento, con un área de 0.25 m² y 2.5 cm de profundidad. Se realizó el conteo e identificación de las especies de aves presentes en cada una de las terrazas en cuatro ocasiones cada cuatro días en los horarios de 0900 y 1500.

Al finalizar los conteos de aves se colectó aproximadamente el 10% del total detectado, lo que se correspondió con 13 ejemplares en el tratamiento uno, los cuales fueron utilizados para el análisis de los elementos ingeridos. En el tratamiento número 2 no se realizó colecta ya que las aves sólo lo utilizaron esporádicamente. Las semillas presentes fueron identificadas utilizando Morita (1997) y Rodríguez *et al.* (1985).

Para comparar el promedio en el número de granos de arroz entre los dos tratamientos se empleó la prueba *t* de Student con una probabilidad de 95% y un tamaño de muestra de 20.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los muestreos nocturnos revelaron que algunas especies de la familia Anatidae como el Yaguasín (*Dendrocygna bicolor*), el Pato de la Florida (*Anas discors*) y el Pato Cuchareta (*A. clypeata*) acuden a las áreas arroceras inundadas antes de la siembra del arroz (Tabla 1), aunque las dos primeras especies fueron las más comunes en las condiciones experimentales estudiadas, tanto en el 2004 como en el 2005.

El Yaguasín es una especie residente bimodal, que cuenta con poblaciones que residen de forma permanente en nuestro territorio y además con poblaciones migratorias que se le suman durante el invierno. Las otras dos especies, el Pato de la Florida y el Pato Cuchareta, son residentes invernales que arriban durante su migración Neártica-Neotropical en esta época del año.

El número de aves fue superior en el tratamiento

Tabla 1. Especies de la familia Anatidae presentes en los campos evaluados.

Especies	Noviembre	
	2004	2005
<i>Anas discors</i>	X	X
<i>Dendrocygna bicolor</i>	X	X
<i>Anas clypeata</i>	X	–

1 (Fig. 1) en el cual la lámina de agua se mantuvo en 5 cm, con una densidad de 165 aves / ha en el año 2004 y 128 en el 2005, muy superiores a las encontradas en el tratamiento 2, en el cual se mantuvo una lámina de agua de 20 cm, es importante señalar que en este último tratamiento las aves sólo permanecieron por un corto período de tiempo.

Estas aves realizan su actividad de forrajeo principalmente en horas de la noche y consumen semillas de gramíneas, plantas acuáticas, algas y pequeños invertebrados.

Al analizar los alimentos ingeridos por los patos durante su arribo a los campos y al cabo de seis horas de estar alimentándose en el área (Tabla 2) podemos apreciar que a su llegada sólo habían consumido algunos restos vegetales, pequeños molus-

cos, grillos (Odonata), y gastrolitos en los dos años estudiados. Al parecer, por el tipo de alimentación, estas aves pasan el día en zonas acuáticas alejadas de las arroceras en las cuales predominan las plantas acuáticas, pero estaban ausentes las gramíneas, que constituyen un alimento más energético.

Una vez transcurridas, al menos, 6 horas de forrajeo en las parcelas experimentales se detectaron, en el sistema digestivo de las aves colectadas, una gran cantidad de semillas entre las que se destacan las de arroz y en menor cantidad las de arrozillo, metebravo y plumilla de la familia Poaceae, y tamarindillo de la familia Fabaceae. Solamente en el año 2004 se encontraron semillas de cebolleta (familia Cyperaceae). Los gastrolitos son ingeridos para facilitar la trituración de los granos consumidos, también sirviéndole para este fin los caracoles, además estos moluscos y los grillos pueden ser una valiosa fuente proteica para estas aves. Estas costumbres alimentarias han sido descritas y aprovechadas en ocasiones en la agricultura de otros países como Venezuela (Poleo y Mendoza 2000), Japón (Furuno 2006) y Estados Unidos de Norte América (Young 2006).

El hecho de que estas aves se alimenten de cantidades considerables de semillas remanentes de va-

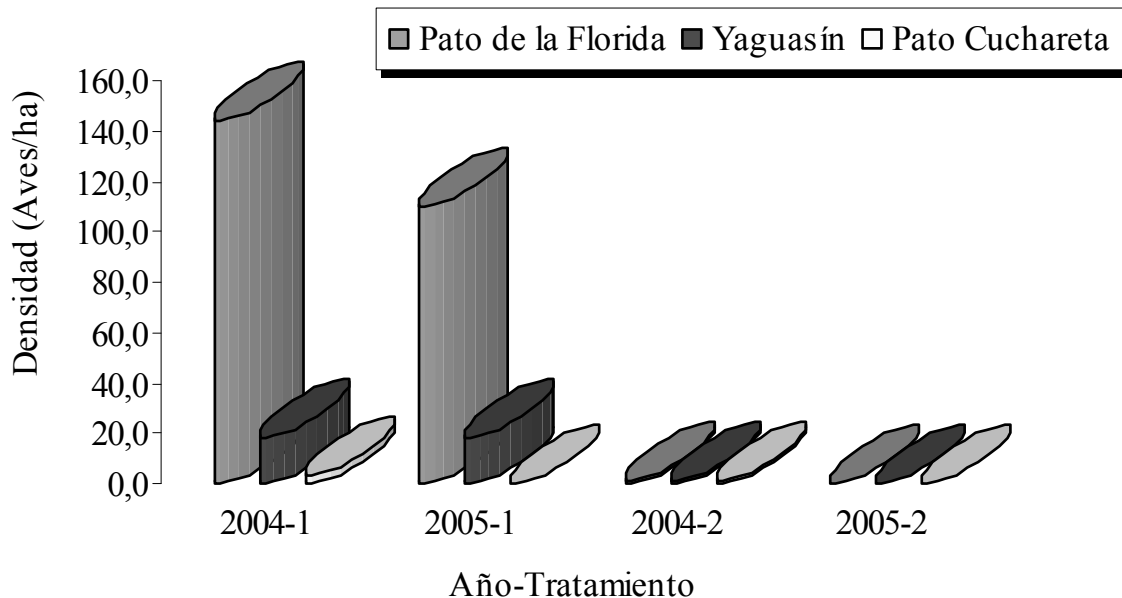


Fig. 1. Densidad promedio de Pato de la Florida (*Anas discors*), Yaguasín (*Dendrocygna bicolor*) y Pato Cuchareta (*A. clypeata*) por hectárea para cada uno de los tratamientos en el mes de noviembre del 2004 y 2005.

Tabla 2. Artículos ingeridos por los patos antes de su llegada ($n = 5$) a los campos experimentales y 6 horas después de su arribo ($n = 8$), en noviembre de los años 2004 y 2005.

	Al Arribo		6 h Después	
	2004	2005	2004	2005
Arroz var. comerciales (<i>Oryza sativa</i>)	–	–	X	X
Arroz rojo (<i>Oryza sativa</i>)	–	–	X	X
Arrocillo (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	–	–	X	X
Mete bravo (<i>Echinochloa colonum</i>)	–	–	X	X
Plumilla (<i>Leptochloa fascicularis</i>)	–	–	X	X
Tamarindillo (<i>Aeschynomene americana</i>)	–	–	X	X
Cebolleta ^a (<i>Cyperus esculentus</i>)	–	–	X	–
Otros artículos				
Material vegetal verde (Hojas)	X	X	–	–
Moluscos	X	X	X	X
Grillos	X	X	X	–
Gastrolitos	X	X	X	X

^aSemillas botánicas y vegetativas

riedades comerciales de arroz, arroz rojo, arrocillo, metebravo, plumilla y tamarindillo resulta beneficioso para la producción de arroz, por lo indeseable de la presencia de estas semillas en las áreas arroceras, además no solo se alimentan de las semillas de la superficie, sino también de las que se encuentran a uno o dos centímetro de profundidad, desenterrándolas con movimientos alternos de las extremidades inferiores y el pico.

Al analizar las cantidades de granos de arroz antes y después del experimento en ambos años (Fig. 2), se aprecia que en los dos tratamientos la variación en el número de granos vanos, fermentados y llenos germinados fue prácticamente nula. No obstante en el tratamiento 1 los granos llenos germinados, a pesar de haber variado muy poco se redujeron a cero en los dos años estudiados, al parecer, las aves consumieron todos los granos en estas condiciones. Sin embargo, en este mismo tratamiento se observó una disminución significativa de las cantidades de granos llenos remanentes en el suelo, representando una reducción del 98% de los granos con potencialidad de germinar, en los primeros centímetros del suelo, lo que demuestra un alto grado de selectividad por este tipo de grano. Resultados similares han sido registrados para California por la acción de forrajeo de especies de esta familia.

Estos resultados sugieren que el Pato de la Florida, el Yaguasín y el Pato Cuchareta son capaces de distinguir con facilidad, dentro del lodo, entre los granos de arroz llenos y los que no lo están, consumiendo sólo los primeros.

Los granos remanentes en el suelo provenientes de cultivos anteriores de arroz pueden ser portadores de enfermedades, ocasionar mezclas varietales o con arroz rojo. Todo esto contribuye a una disminución del rendimiento de los campos y un incremento de los costos de la producción de arroz dados, tanto por la competencia entre las plantas y el aumento en el desarrollo de enfermedades, ocasionado por las altas densidades de plantas, como por el incremento de la mano de obra necesaria para realizar la eliminación manual de las plantas contaminantes.

A los 30 días después de drenado el campo se observó que la emergencia de plantas era casi nula en el tratamiento 1, en el cual se alimentaron un número mayor de patos por presentar una profundidad del agua sólo de 5 cm (Fig 3.) Sin embargo en las terrazas con el tratamiento 2, se presentaron un elevado número de plantas de arroz (var. comerciales) y arroz rojo, las que en su mayoría germinaron durante el experimento, además en este mismo tratamiento se observó la emergencia de alguna hierba, principalmente plumilla (*Leptochloa fascicularis*) y arrocillo (*Echinochloa crusgalli*).

La inundación de los campos de arroz durante los meses de septiembre a marzo no sólo reduce las aplicaciones de químicos, mano de obra y combustible en la preparación del suelo para reducir las malas hierbas y mezclas de arroces, sino, que tiene un importante beneficio al entorno, creando un hábitat de especial importancia para las aves acuáticas con abundante alimento durante los meses secos, cuando el suministro de éstos puede verse reducido en los

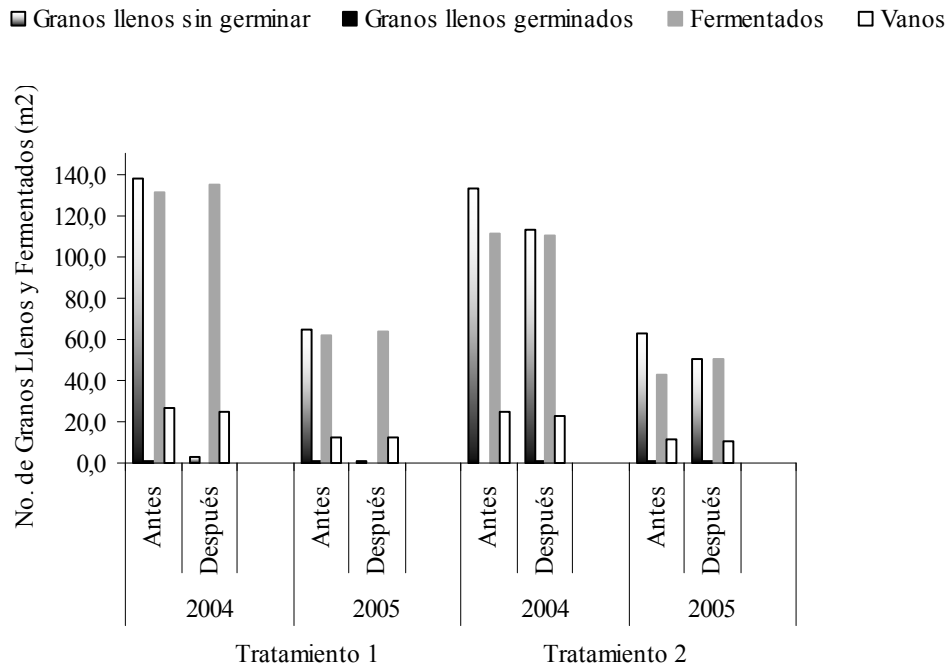


Fig. 2. Variación en el número de granos de arroz (*Oryza sativa*) en los campos experimentales, producida por la actividad de forrajeo de los patos silvestres.

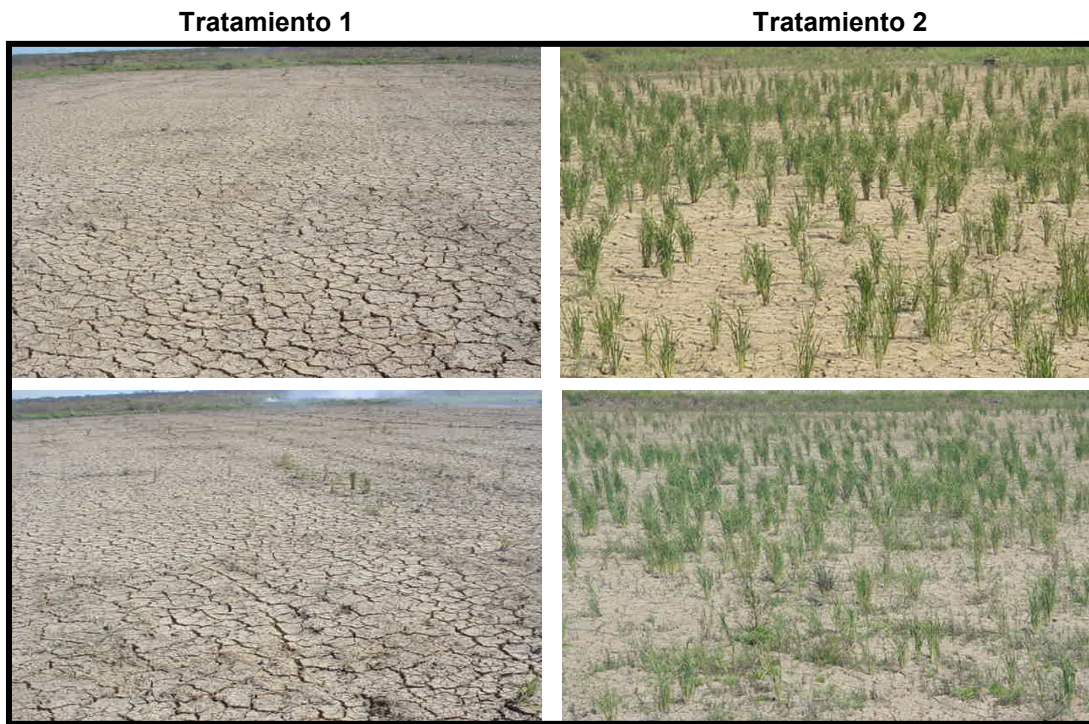


Fig. 3. Presencia de plantas 30 días después de drenada el área experimental en el 2004 y 2005.

humedales naturales.

La práctica de inundar los campos con estos fines no es algo nuevo, en algunos países como los Estados Unidos de América los productores de arroz la realizan a gran escala con grandes beneficios económicos.

En Cuba algunas poblaciones de aves acuáticas han reducido notablemente sus efectivos en los últimos años, debido a diversos factores entre los que se encuentran la reducción de algunas áreas destinadas al cultivo del arroz y la cacería ilegal, por lo que el desarrollo de prácticas agrícolas amigables con este grupo zoológico pudieran contribuir a su mantenimiento y desarrollo.

LITERATURA CITADA

- ANÓNIMO. 2000. Instructivo técnico del arroz. Ministerio de la Agricultura, Ciudad Habana.
- ANÓNIMO. 2001. Instructivo técnico del arroz. Ministerio de la Agricultura, Ciudad Habana.
- ANÓNIMO. 2006. Avicultura familiar. Departamento de Agricultura, Bioseguridad, Nutrición y Protección al Consumidor. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Agricultura 21. www.fao.org-AG-esp/default.htm.
- FURUNO, T. 2006. Did you know that? The Schwab Foundation for Social Entrepreneurship. www.chwadfound.org/did_sp.htm.
- MORITA, H. 1997. Handbook of arable weeds in Japan: for correct identification. Kumiai Chemical Industry Co., Ltd., Ikenohata, Tokyo.
- MUGICA, L., M. ACOSTA, Y D. DENIS. 2001. Dinámica temporal de la comunidad de aves asociada a la arrocera Sur del Jíbaro. *Biología* 15:86-97.
- POLEO, Y., Y R. MENDOZA. 2000. Aves que afectan el cultivo de arroz. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Venezuela. *Fonaiap Divulga* 67:21-24.
- POLÓN, R., G. S. DÍAZ, R. MOREJÓN, R. I. CASTRO, N. PÉREZ, A. MIRANDA, Y M. A. RAMÍREZ. 2005. Posibilidad de control de arroz rojo (*Oryza sativa* L.) con la inundación prolongada. *Cultivos Tropicales* 26:79-82.
- PRECIADO, G. 1999. Influencia del laboreo en las propiedades físicas cambiantes del suelo. *Arroz* 2:5-10.
- RODRÍGUEZ S., J. RODRÍGUEZ, B. ALFONSO, J. ALOMA, C. PÉREZ, Y C. ROMERO. 1985. Manual de malezas de la caña de azúcar en Cuba. Imperial Chemical Industries PLC, Plant Protection Division, Fernhurst Haslemere, Surrey, Inglaterra.
- YOUNG, M. 2006. Rice and ducks. Ducks Unlimited. www.ducks.org/Page2892.aspx.