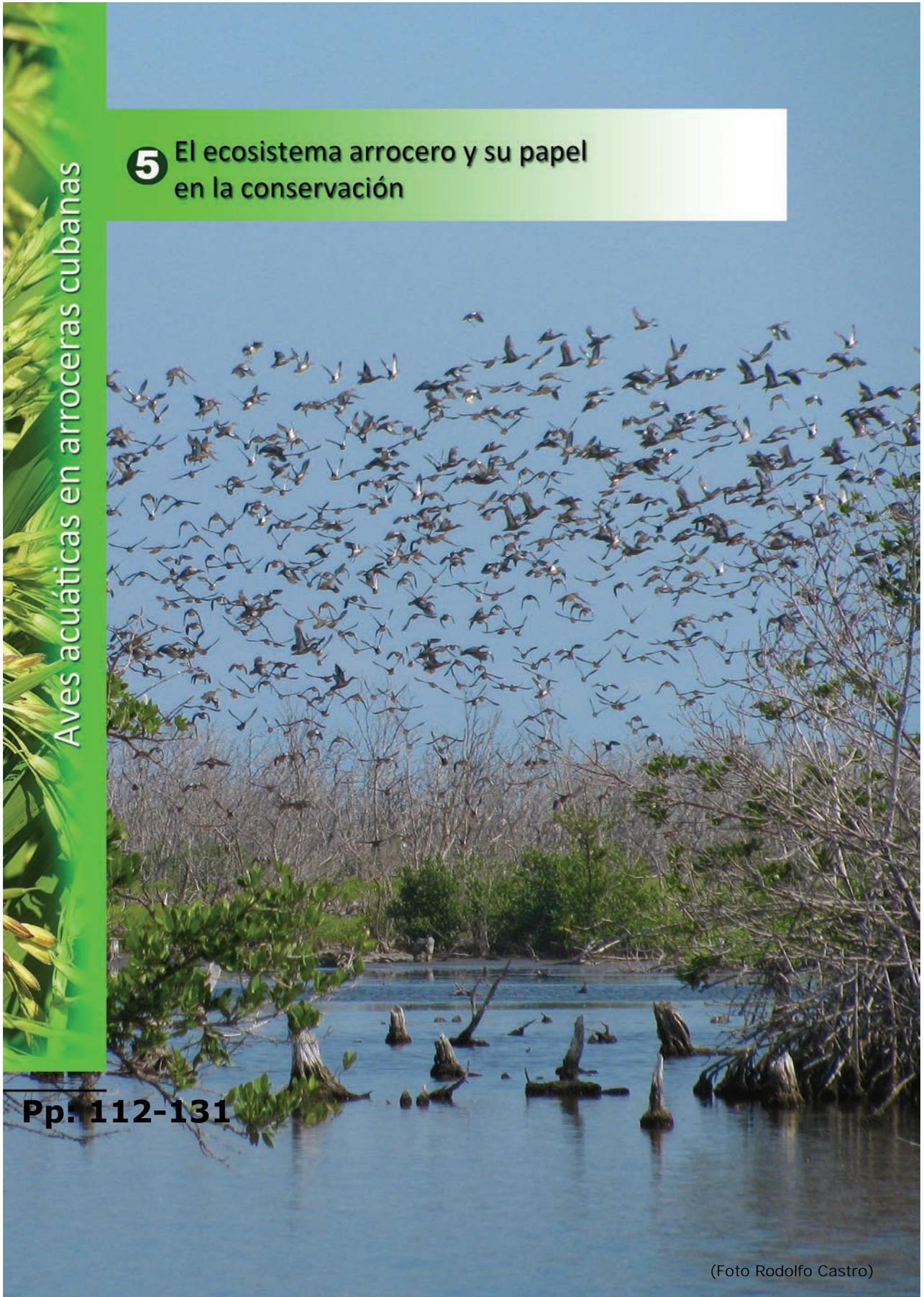


5 El ecosistema arrozero y su papel en la conservación

Pp: 112-131

(Foto Rodolfo Castro)



CAPÍTULO 5. El ecosistema arrocero y su papel en la conservación

5.1 Introducción

La agricultura, es un factor clave para la economía global, no obstante, el principal desafío del sector agrícola está en lograr, de forma simultánea, una elevada productividad, que permita satisfacer las demandas crecientes de la población, al mismo tiempo, que contribuya a conservar la biodiversidad y los recursos naturales que se le asocian, y con ello mejorar la salud y el bienestar de las comunidades rurales que se relacionan con el cultivo. Para esto, no solo se necesita adoptar prácticas agrícolas eficientes, sino, también, desarrollar los tres pilares de la sostenibilidad:

- **Económico.** Satisfacer las crecientes demandas alimentarias de la población, al mismo tiempo que se garantizan puestos de trabajo, para un amplio sector en las comunidades rurales.
- **Social.** Promover el desarrollo de las poblaciones locales, con la consiguiente mejoría en su calidad de vida.
- **Ambiental.** Mantener la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, así como, evitar que las prácticas agrícolas afecten a los ecosistemas naturales cercanos y que se manejen, adecuadamente, los recursos naturales asociados.



El incremento en la productividad de los campos, con el menor daño a la biodiversidad, es uno de los desafíos de la agricultura moderna.

Por lo general, los productores tienen claros los aspectos económicos y sociales, ya que forman parte de sus objetivos a corto y mediano plazos. Sin embargo, el aspecto ambiental no es tan evidente, pues no tienen plena conciencia de los servicios que reciben de la naturaleza, ni existe apenas información sobre el papel que desempeña la biodiversidad en el mantenimiento de estos servicios. Por otra parte, las afectaciones económicas que la biodiversidad puede producir al cultivo, generalmente, se magnifican, en la medida en que la presión por el aumento de la producción aumenta, lo que genera un rechazo a la



Los lepidópteros han sido notablemente afectados por el uso de plaguicidas, aunque sus larvas constituyen un eslabón fundamental en la alimentación de diversas especies de aves, como la Garza Ganadera.



No solo las aves son controladores activos de invertebrados plagas, otros invertebrados, como las arañas pueden ejercer también este tipo de control.

integración de los aspectos ambientales con el manejo de los cultivos.

Los nuevos enfoques de la conservación indican que los sistemas agrícolas pueden hacer importantes contribuciones a la conservación de la biodiversidad. De hecho, el deterioro en las condiciones ambientales está dañando, seriamente, a la agricultura, mediante el incremento de la temperatura global, la salinización, la pérdida de suelo fértil, la reducción en el agua disponible para el riego, etc. Todo esto hace que las iniciativas para promover sistemas agrícolas ecológicamente sensibles, se expandan cada vez más.



En ocasiones, la escasa pluviosidad, retrasa o incluso reduce la siembra en las empresas arrozceras, lo cual no solo representa pérdidas económicas, sino también, trastornos ecológicos ya que reduce los hábitats disponibles para la fauna residente y migratoria.

5.2 Impacto de los arrozales en el entorno natural

La siembra del arroz, implica modificaciones del ambiente natural, tales como el relleno o drenaje de zonas bajas pantanosas o el flujo constante de agua a partir de fuentes naturales o artificiales, y la contaminación de ecosistemas aledaños, ya sea por el uso de plaguicidas y fertilizantes, o por el arrastre de suelo hacia la zona de lagunas costeras. En muchos casos, estas modificaciones cambian por completo las características de ese ecosistema y con él, los hábitos de diversas especies de aves acuáticas, que se deben adaptar a estas nuevas condiciones de hábitat. Como todo agroecosistema, la arrozera difiere de los ecosistemas naturales en varios aspectos esenciales: recibe una entrada adicional de energía, dada por la aplicación de fertilizantes, herbicidas, pesticidas, y la acción del hombre con la maquinaria agrícola. Además, la planta dominante está bajo selección artificial y sus mecanismos de funcionamiento son controlados por el hombre, orientados hacia un fin económico.

En los ecosistemas naturales, todo este proceso está basado en la retroalimentación interna y la selección natural. No obstante, estas áreas constituyen sitios de gran importancia ecológica, pues a pesar de que el



En el ecosistema arrocero el proceso de inundación y drenaje es controlado, totalmente, por la actividad humana.

manejo reduce la biodiversidad en los agroecosistemas, en este caso, los periodos alternos de aniego y drenaje, crean un complejo mosaico estructural del hábitat, que simula muchas características típicas de los ecosistemas naturales, y promueve un elevado uso por parte de algas, anélidos, insectos, crustáceos, peces, anfibios y aves; de hecho, las aves se consideran conspicuos componentes del agroecosistema arrocero y en él muchas especies se presentan con elevadas densidades.

De aquí se deriva, que las arroceras son ecosistemas altamente dinámicos, con grandes flujos de entrada y salida de materia y energía, entre los cuales el manejo del agua es el más importante y evidente. Existe, además, una forma de intercambio con el exterior, más sutil, pero también importante, que se realiza a través de las aves, mediante la ingestión y traslado de nutrientes hacia las zonas de cría, ubicadas, sobre todo, en los manglares de los humedales costeros. La eliminación de las deyecciones en esas áreas, contribuye a su fertilización y, por consiguiente, al aumento de su productividad. En Cuba, este proceso está muy generalizado, dada la estrecha asociación que existe entre las grandes arroceras



Las garzas y cocos prietos son muy frecuentes en diferentes estadios del proceso de cultivo del arroz.

y los humedales naturales. Por ejemplo, en la arroceras de Los Palacios se ha encontrado que numerosas especies utilizan tanto las arroceras como los humedales costeros, volando en la mañana hacia los cultivos a alimentarse y en la tarde regresan a descansar, en los manglares y lagunas costeras.

Además, estos ecosistemas naturales aledaños a los cultivos de arroz, brindan numerosos servicios, tales como limpieza de las aguas, regulación del ciclo del carbono, y de muchos nutrientes, así como el mantenimiento de los suelos, todos de gran importancia para el buen funcionamiento de las áreas agrícolas.

Por otra parte, los cambios climáticos están produciendo modificaciones en la temperatura, los patrones de precipitación, y en el aumento de la magnitud y frecuencia de eventos extremos, como los huracanes y las sequías, que producen serias afectaciones en ecosistemas naturales y antrópicos. En las zonas bajas, que son comunes entre las arrozceras y la costa, se puede incrementar la devastación sobre los ecosistemas de manglares, tanto por el incremento en el nivel del mar, como por la acción de las mareas. Las predicciones para el año 2080, plantean que por esta causa se perderá 20 % de las actuales zonas costeras. La posible reducción en área de los humedales cubanos, situados en zonas bajas de la costa sur, puede traer aparejada una mayor concentración de las aves acuáticas en las áreas arrozceras, que las utilizan como un hábitat complementario de los manglares y lagunas costeras.



En las áreas de cría, la eliminación de grandes cantidades de excretas, con elevadas proporciones de fósforo y nitrógeno, puede llegar a producir el proceso conocido como hiperfertilización.

5.3 Manejo del ecosistema arrozero

El consenso general, se inclina hacia la idea de que las prácticas agropecuarias son incompatibles con la conservación de la vida silvestre, sin embargo, nuevos enfoques apuntan a que los sistemas agrícolas, pueden hacer importantes contribuciones a la conservación de la biodiversidad, si se manejan adecuadamente. En este sentido, se considera que el sistema agrícola de mayor importancia para las aves acuáticas a nivel mundial, es el cultivo del arroz, sin embargo, las arrozceras no son beneficiosas para todas las aves acuáticas, ya que, en muchos casos, no cubren todas sus necesidades vitales.

Las iniciativas para promover sistemas agrícolas ecológicamente sensibles (sostenibles, regenerativos u orgánicos) se están expandiendo, con impactos positivos sobre la biodiversidad. No obstante, la mayoría de estas acciones se concentran en especies de importancia económica, tales como las polinizadoras y la fauna del suelo, sin embargo, la ecoagricultura sostiene que los sistemas agrícolas son paisajes antropizados, que no solo proveen el sustento local



116 La acción de los vientos y las inundaciones, pueden causar notables desastres sobre los manglares en las áreas costeras.

a través de una agricultura sostenible y productiva, sino que también pueden proteger la biodiversidad y la función de los ecosistemas. Esta iniciativa se basa en dos grupos de estrategias.

EL primer grupo busca incrementar el hábitat para la vida silvestre en los parches que no se estén cultivando, y crean, de esta forma, un mosaico de usos de la tierra, con áreas cultivadas y parches manejados para favorecer la biodiversidad. Un ejemplo de manejo de este tipo es la inundación de campos de arroz durante la etapa invernal en los arrozales de California, la cual provee a las aves migratorias de un hábitat adecuado para su alimentación en esta época del año, cuando pocos hábitats están disponibles para ellas.

Otra forma de manejo consiste en mantener cinturones de tierra poblados con gramíneas y otras plantas silvestres alrededor de los campos de cultivo, que garanticen una mayor disponibilidad de alimento, con un menor daño a los cultivos. Bajo esas condiciones, estos cinturones atraen la atención de las aves y desvían su acción de los campos de arroz, con un beneficio neto, tanto para las aves, como para los campesinos.

El segundo grupo, se basa en manejar el hábitat de forma tal que se reduzcan los costos, o se aumentan las cosechas, o ambos. Este método está muy relacionado con la reducción de la contaminación agrícola, el uso de nuevos métodos para el manejo de los nutrientes, el control de las plagas, el uso del agua, el suelo y la vegetación.

En este sentido, se ha demostrado que un manejo adecuado del agua, puede traer ventajas tanto para los productores de arroz como para las aves. Así lo demuestra el estudio realizado en la Estación Experimental del Arroz Los Palacios, en los años 2004 y 2005, por investigadores de esa institución. Los autores, evaluaron el efecto de las agrupaciones de patos silvestres sobre el control de semillas de malezas, arroz rojo y mezclas varietales en campos arroceros. Durante el experimento, se utilizaron cuatro terrazas, en dos de ellas se mantuvo, durante 15 días, una lámina de agua de 20 cm y en las otras dos se redujo hasta 5 cm. Las evaluaciones realizadas, mostraron que el segundo tratamiento albergó la mayor cantidad de aves, en su mayoría patos de la florida y yagua-sines, los cuales consumieron unas seis especies de semillas de plantas indeseables (*Echinochloa crusgalli*, *Echinochloa colonum*, *Leptochloa fascicularis*, *Aeschynomene americana* y *Cyperus esculentus*) y arroces, como el arroz rojo y granos remanentes de variedades comerciales (*Oryza sativa*). El hecho de mantener una baja profundidad de agua, garantiza que los patos filtradores puedan consumir las semillas que se encuentran sobre la superficie del suelo, o en la capa superficial de lodo, mientras



La presencia de canales aledaños a las arroceras, con amplia disponibilidad de recursos tróficos, puede complementar en gran medida las necesidades nutricionales, de muchas especies que utilizan ambos hábitats de forma alternativa.

que, profundidades de 20 cm son limitantes para alcanzar el alimento depositado en el fondo. Una vez concluido el experimento, las terrazas involucradas se drenaron y se dejaron germinar libremente las semillas remanentes. En el tratamiento con lámina de agua de 5 cm, la cantidad de plantas germinadas fue prácticamente nula, mientras que, aquellas terrazas en las cuales la lámina de agua se mantuvo a 20 cm, la germinación de plantas indeseables fue masiva. Este trabajo, demostró que con manejos adecuados del agua, puede no solo favorecerse la profundidad de forrajeo adecuada para las aves, sino también, puede producir beneficios económicos y ambientales relacionados con el ahorro de agua, reducción en el uso de herbicidas e incremento en la productividad de los campos, gracias a la disminución o ausencia de plantas indeseables.

5.4 Prácticas agrícolas relacionadas con el cultivo del arroz que favorecen el desarrollo de las comunidades de aves

Durante el ciclo de cultivo, se realizan una serie de prácticas que tienen efectos positivos en la comunidad de aves pues, de alguna manera, favorecen la disponibilidad del alimento, tanto de origen animal como vegetal, que está presente en los campos de arroz. A continuación se menciona cada una de ellas, así como el efecto que producen:

- **Roturación.** Preparación de los campos para la siembra; proceso que, usualmente, desentierra parte de la fauna del suelo, volviéndola disponible para las aves zancudas y limícolas.
- **Inundación y fangueo.** Estas dos fases, implican una enorme entrada de energía al sistema. Cuando se anegan los campos, la entrada del frente de agua, produce la salida de numerosos organismos en busca de oxígeno, que se suman a aquellos que entran con el agua y que son rápidamente utilizados por las garzas oportunistas, que aprovechan estos recursos efímeros. A su vez, cuando comienza el fangueo y entran las máquinas fangueadoras, desentierran pequeños vertebrados e invertebrados, que maximizan la cantidad de presas disponibles, esto produce un incremento de la capacidad de carga, que se traduce en un aumento, tanto de la riqueza específica, como de la densidad de aves a lo largo del año.
- **Drenaje precosecha.** La salida del agua de los campos, concentra a las presas presentes en ellos, las que ya cuentan con un mayor tamaño, pues han pasado toda la fase de desarrollo vegetativo del cultivo protegidas por la alta densidad de vegetación con que cuentan los campos arrozceros. Por otra parte, la salida del agua se efectúa cuando alrededor de 50 % del

Evitar las mezclas varietales y la contaminación de los campos con plantas indeseables, son objetivos claves para incrementar la productividad en el cultivo del arroz.





Las libélulas desarrollan su largo periodo de fase larval en el agua de los campos arroceros, y son muy utilizadas por las garzas durante el proceso de fanguero.

campo está maduro y parte del arroz de las panículas ha caído al suelo húmedo, por el roce de las plantas y el efecto del viento. Este arroz es aprovechado por muchas aves, especialmente cocos prietos, que hacen un extenso uso de estos campos en la etapa invernal, con lo cual, la arrocera contribuye a su alimentación y mantenimiento, sin gastos adicionales ni pérdidas.

- **Cosecha mecanizada.** La cosecha mecanizada da lugar a una pérdida de granos que quedan disponibles, pero, además, el paso de la maquinaria por los campos y la acción que realiza, dan lugar a que muchos de los invertebrados y vertebrados que se mantenían ocultos entre las plantas, queden expuestos de forma brusca y, por tanto, disponibles para especies predatoras generalistas, como la Garza Ganadera, que, rápidamente, se asocia a esta acción mecánica y aprovecha, al máximo, las presas que van emergiendo entre las plantas de arroz.
- **Campos cosechados secos.** En estos campos, quedan depositadas grandes cantidades de semillas, producto de la pérdida ocasionada por la cosecha mecanizada. Estas semillas son rápidamente utilizadas por varias especies de palomas, que consumen, tanto los granos de arroz, como los de otras plantas que se asocian al cultivo. Entre las especies de aves relacionadas con estos campos se encuentran la Paloma Rabiche, la Paloma Aliblanca y la Tojosa, fundamentalmente. Otra especie que es común en los pequeños arbustos al borde de los caminos es el Judío, que también utiliza estos campos para su alimentación.
- **Inundación poscosecha.** Al inundar los campos cosechados, las semillas remanentes estarán disponibles para numerosos patos migratorios filtradores, que utilizan a las arroceras como sitios de paso e invernada durante su migración anual. En Cuba, los meses comprendidos entre diciembre y marzo se caracterizan, usualmente,



El Coco Prieto, fuera de la época de reproducción, utiliza, en gran medida, los granos de arroz que han caído al suelo, durante la maduración del campo.