

NUEVOS ENFOQUES EN EL MANEJO DE CONFLICTOS CON FAUNA SILVESTRE PARA UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE

CANAVELLI S.B.¹ y M.E. ZACCAGNINI²

¹INTA EEA Paraná - Factores Bióticos y Protección Vegetal

²INTA - CIRN - Instituto de Recursos Biológicos. Castelar

Introducción

En los agroecosistemas, el hombre y las especies domesticadas utilizadas en las actividades productivas conviven con las especies de la flora y la fauna silvestres. Si bien esta convivencia es generalmente armoniosa, existen situaciones en que las especies animales o vegetales silvestres, por su abundancia y/o comportamiento, entran en conflicto con los intereses de los productores. En estos casos, se requieren **esquemas de manejo que integren la especie perjudicial, el recurso dañado (que puede ser un cultivo u otra especie de interés por su uso o conservación), y las personas**. Estos esquemas de manejo integrado deberán ser a su vez, **abordados, a distintas escalas espaciales (desde un sitio o lote particular hasta una región)**. En este artículo, presentamos nuevos enfoques que se están desarrollando y/o aplicando para el manejo de conflictos con especies de fauna silvestre y que pueden contribuir a lograr una agricultura sustentable al integrar los distintos componentes de los problemas de manera explícita, considerar las escalas a las que se manifiestan y manejan los conflictos, y transformar el manejo en una oportunidad de aprendizaje continuo.

La agricultura introduce cambios en los sistemas naturales que modifican la cantidad y calidad de los ambientes (montes, cultivos, pastizales, etc.) para las especies silvestres. Esto puede provocar disminuciones o extinciones locales de algunas especies o favorecer a otras que se adaptan con gran éxito a las nuevas condiciones ambientales. Este último es el caso de algunas especies de aves y mamíferos, cuyas poblaciones crecen y se hacen superabundantes, entrando en conflicto con las personas que conducen las actividades productivas. **El comportamiento depredatorio o el deterioro ambiental que producen estas especies superabundantes genera pérdidas económicas** (estimadas o percibidas). Como ejemplo de las pérdidas económicas están las generadas por especies de aves como palomas, cotorras y tordos, o mamíferos, como liebres, conejos y vizcachas, que dañan cultivos de cereales, oleaginosas, pasturas, frutales, etc. (Figura 1). El deterioro ambiental, en tanto, lo producen especies que se ven favorecidas por la agricultura y que se expanden en detrimento de otras especies silvestres, como sucede con tordos que son parásitos de los nidos de otras aves nativas.

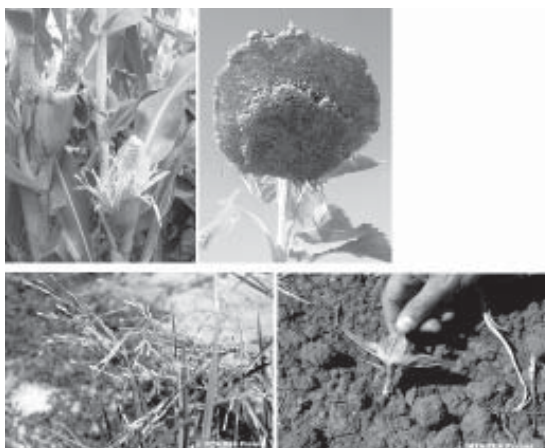


Figura 1. Imágenes de daños por aves en cultivos de maíz, girasol, arroz y soja.

El manejo y la **resolución de los conflictos** entre las actividades humanas, en este caso la agricultura, y la fauna silvestre **requiere la integración del recurso valioso que es dañado (un cultivo, por ejemplo), el animal que causa el daño, y las personas que son damnificadas** (Conover, 2002). Esto es particularmente necesario en el caso de especies móviles como aves y mamíferos, debido a que los mismos se mueven a escalas más amplias que una propiedad individual (el campo de un productor específico) y a que las acciones de manejo que se toman en un sitio pueden tener impactos en las áreas circundantes (Clergeau, 1995; Tisdell 1982). **Integrando el comportamiento y ecología de la especie animal, que determinan su distribución espacio-temporal y, consecuentemente, el daño que la misma puede producir, junto con el comportamiento y las decisiones de las personas en respuesta a dicho daño, incrementamos las posibilidades de desarrollar estrategias de manejo ecológica, económica y socialmente más sólidas a escalas mayores que un lote o propiedad particular** (Figura 2).



Figura 2. Ejemplo de decisiones de las aves (comportamiento) y las personas (uso de la tierra y manejo de conflictos), a distintas escalas, que influyen en la distribución de aves potencialmente perjudiciales para cultivos. Adaptado de Clergeau, (1995) y Cumming and Spiesman (2006).

A pesar de tratarse de un área de permanente consulta por parte de productores, técnicos, y el público en general, el manejo de conflictos y la mitigación de los daños producidos por especies silvestres (tanto en agroecosistemas como en áreas urbanas y sub-urbanas) han sido menos exitosos que otras áreas de manejo de vida silvestre, como la conservación o el uso sostenible (Fall y Jackson 2000). Esto se debe, en parte, a lo controvertido del tema y la **escasa financiación en investigación de alternativas tecnológicas para el manejo, que dieron como resultado esfuerzos fundamentalmente reactivos y esporádicos, en respuesta a problemas localizados** (Fall y Jackson 2000). Asimismo, en ocasiones el tema ha sido utilizado como un elemento de presión política, generando acciones improvisadas sin posibilidades de éxito por no contar con soporte técnico ni operacional. De todos modos, los conflictos con especies de fauna silvestre continúan y se diversifican, a la vez que las personas van cambiando sus actitudes respecto al bienestar y protección de los animales y requiriendo estrategias y métodos de manejo efectivos y ambientalmente seguros (Bruggers y Zaccagnini, 1994; Bruggers et al. 1998). En este artículo, **introducimos algunos de los enfoques** que están siendo desarrollados o aplicados en el mundo para el manejo de conflictos con especies de fauna silvestre y que son utilizados como marco para proyectos actualmente en desarrollo en nuestro país.

Mirando más allá del lote

Los paisajes agrícolas están constituidos por una combinación dinámica de sitios cultivados y no cultivados, que varían en la composición (tipo de cobertura) y configuración (disposición

de los mismos) a múltiples escalas espaciales (sitio, paisaje, región) y temporales (mes, estación, año) (Burel y Baudry 1995). Las especies móviles que utilizan estos paisajes, desde hongos e insectos hasta aves y mamíferos, pueden usar los sitios cultivados y no cultivados en diferentes etapas de su ciclo vital. Los tordos varilleros (*Agelaius ruficapillus*), por ejemplo, se reproducen en sitios bajos, como pajonales, y se alimentan con insectos de los campos de cultivo vecinos (Zaccagnini et al. 1995). Las palomas medianas (*Zenaida auriculata*), nidifican y se congregan en relictos de bosques en galería o parches aislados de monte, y viajan decenas de kilómetros para alimentarse en lotes de cultivos (Bucher 1990). Los patos silbones (*Dendrocygna spp.*) y picazos (*Netta peposaca*), se congregan en lagunas o ambientes bajos de las islas y viajan largas distancias a los lotes de arroceras a comer semillas y plántulas de lotes recién sembrados (Zaccagnini y Venturino 1992). El estudio de la ecología de estos organismos móviles y el manejo de los conflictos que los mismos originan requieren, por lo tanto, la consideración de múltiples sitios y de su dinámica espacial y temporal.

El modo en que las especies interactúan con el ambiente, y la resultante abundancia y distribución espacial y temporal, i.e. dónde y cuándo son más abundantes, están también influidas por factores que actúan a distintas escalas (Wiens 1989). Para explicar la abundancia de aves en un determinado sitio, por ejemplo, son importantes las características del sitio, como la estructura y el tipo de vegetación, y también del paisaje que lo rodea (tipo y diversidad de sitios aledaños, tamaño de los mismos, etc., Cozier y Niemi 2003; Heikkinen et al., 2004). En el caso de aves perjudiciales para cultivos, la mayor abundancia en un lote (y, consecuentemente, el daño potencial) depende tanto del cultivo y las características del mismo como de la disponibilidad de sitios alternativos de alimentación y reproducción dentro del área de movimiento diario de las aves. Por ello, para analizar la distribución y abundancia de una especie que es perjudicial para determinadas actividades productivas, y comprender de manera más completa el daño producido, es preciso analizar las características ambientales a escalas mayores que un lote (Clergeau, 1995; Avery, 2002).

Del mismo modo, al aplicar estrategias y técnicas de manejo para evitar o disminuir el daño, es preciso considerar la escala en que dichas estrategias y técnicas son más efectivas. En el caso de daños producidos a cultivos por aves silvestres, las alternativas de manejo disponibles para los productores suelen ser más comunes y efectivas dentro del lote que a grandes escalas (Clergeau 1995). No obstante eso, **dada la movilidad de las aves y las escalas a las que se producen los procesos ecológicos (alimentación, reproducción, etc.) que pretendemos interferir con el manejo, resulta difícil prevenir o disminuir el daño en un área amplia por un tiempo prolongado (más de una estación) usando únicamente medidas de control a escala pequeña** (Clergeau 1995). Factores como la disponibilidad de alimentos alternativos dentro de las distancias de movimiento de las aves, como se mencionó previamente, puede modificar la manera en que una especie usa lotes específicos, disminuyendo la efectividad de técnicas de manejo aplicadas para interferir con la alimentación a escala de lote (repelentes, por ejemplo) en algunas situaciones (Avery 2002). Asimismo, el manejo de especies móviles a escala de lote puede originar efectos económicos sobre un área más amplia debido a que el manejo aplicado por un productor en un lote puede afectar a otros productores vecinos, siendo menos eficaz desde un punto de vista social en comparación con el manejo a mayores escalas (i.e. resultando en mayores beneficios para productores individuales que para toda la sociedad, Tisdell 1982).

Finalmente, el impacto ambiental de las decisiones de control del daño puede exceder el área de responsabilidad del productor o de quien decidió el uso de determinadas herramientas de control. Por ejemplo, en ocasiones se utilizan sustancias químicas para controlar el daño de insectos, aves o mamíferos en cultivos o pasturas (escala local), esperando reducir las poblaciones o simplemente alejar los organismos perjudiciales de los sitios de importancia económica. El resultado de tales decisiones locales puede expresarse, incluso, a escala continental, provocando impactos sobre la conservación de especies protegidas en múltiples países. Este fue el caso del aguilucho langostero (*Buteo swainsoni*) en la región pampeana, en el que murieron miles de estas aves migratorias en una amplia región como resultado de decisiones locales de control

de tucuras en campos de productores (Woodbridge *et al.*, 1995; Canavelli y Zaccagnini, 1996; Hooper *et al.*, 2001). Por todos estos motivos, la integración de aspectos ambientales, ecología de las especies y decisiones humanas a escalas mayores que el lote, resulta crucial para el manejo de conflictos con especies perjudiciales en paisajes agrícolas.

Integrando dimensiones ecológicas y humanas

Además de factores ecológicos y decisiones humanas directamente relacionadas con el manejo de conflictos con especies de la fauna silvestre, existen otros factores humanos que condicionan la abundancia y distribución de los organismos y, consecuentemente, los daños potenciales que pueden producir. En los paisajes agrícolas, los tipos de cultivos y su disposición con áreas no cultivadas, o la aplicación de tecnología dentro de los cultivos, como técnicas de labranza o aplicaciones de plaguicidas, cambian como resultado de las decisiones que realizan las personas (Nassauer y Westmacott, 1987). Esto, a su vez, influye en el comportamiento y la ecología de las especies animales dentro de dicho paisaje (Hostleter, 1999). Por ejemplo, un productor puede modificar la disponibilidad de semillas para aves granívoras que se alimentan en cultivos de alto valor utilizando repelentes en dichos cultivos o facilitando sitios alimentarios alternativos (cultivos trampa, cebaderos, etc.). De este modo, el productor altera el tipo y distribución espacial de los sitios de alimentación que están disponibles para las aves y, consecuentemente, altera su comportamiento y distribución espacial en el área.

Por otro lado, las especies de fauna silvestre, como ciertas aves y mamíferos, generan actitudes positivas en algunas personas (Conover, 2002). Si bien existen diferencias entre las personas y entre los grupos de personas (residentes urbanos, rurales, etc.), los residentes rurales, que viven en estrecho contacto con la naturaleza, generalmente aprecian la fauna silvestre, aunque suelen concentrarse en sus efectos económicos y son más adeptos que otras personas a sostener programas de caza como forma de aliviar los problemas que generan dichas especies (Conover 2002). Esto hace que, por ejemplo, en el caso de los conflictos ocasionados por liebres, vizcachas, palomas medianas, patos e incluso cotorras (utilizadas como mascotas) en nuestros cultivos, sea posible considerar como una alternativa de aliviar los problemas el revertir la condición de perjudicial a recurso (Zaccagnini y Venturino, 1992; Zaccagnini y Venturino, 1993). Además de apreciar estas especies por sus valores estéticos o recreativos, muchas personas consideran que deben ser respetadas y cuidadas, por el sólo hecho de ser criaturas vivas, lo cuál agrega valor a las mismas.

Estas actitudes, junto con otros factores psicológicos, socio-demográficos y económicos, influyen en los umbrales de tolerancia al daño y en las decisiones para implementar medidas de control (Height *et al.*, 2001). En algunos casos, una actitud positiva hacia la fauna, sumado a una mayor educación e información sobre alternativas de manejo y una menor dependencia de las actividades netamente agrícolas, influyen para que la tolerancia al daño sea mayor y haya una mayor predisposición para adoptar nuevas tecnologías con menores efectos ambientales (Campa *et al.*, 1997). Cuando la dependencia económica de la agricultura es mayor, en tanto, la tolerancia para el daño generalmente disminuye. En estos casos, pueden predominar en las decisiones de manejo percepciones sesgadas del daño, que llevan a sobreestimar el mismo y actuar en consecuencia (de manera similar a lo que ocurre con el control de insectos, Heong *et al.*, 2002). Integrando estos factores humanos (actitudes, percepciones, etc.) a los netamente ecológicos y técnicos en el manejo de conflictos entre actividades productivas y especies de la fauna silvestre lograríamos acciones más efectivas (Curtis *et al.*, 2005) y contribuiríamos a la sustentabilidad del sistema en el largo plazo (Cumming *et al.*, 2005).

Aprendiendo a medida que se actúa

Finalmente, dada la complejidad de los conflictos entre especies de la fauna silvestre y actividades productivas, surgen numerosas incertidumbres en el manejo de los mismos. Estas incertidumbres se manifiestan a nivel biológico o ambiental, como en el caso de factores ambientales desconocidos del sistema (comportamiento impredecible del clima e influencia

del mismo en el comportamiento de las especies dañinas, por ejemplo), y también observacional, en el caso de las observaciones y mediciones que realizamos en el sistema manejado (Shea *et al.*, 2002; Parkes *et al.*, 2006). Frente a estas incertidumbres, surge el manejo adaptativo como una alternativa para adquirir, de manera sistemática, información confiable sobre el funcionamiento del sistema y aplicarla en las nuevas decisiones de manejo, o «aprender a medida que se hace» («learning by doing», Holling, 1978; Walters, 1997).

El manejo adaptativo fue propuesto, originalmente, para el manejo de recursos pesqueros y aves de caza, debido a las dificultades para mantener regímenes de pesca y caza sostenibles en el tiempo. Actualmente, las bases conceptuales se ha extendido a múltiples áreas, incluyendo el manejo de insectos y malezas (Shea *et al.*, 2002) y vertebrados perjudiciales (Parkes *et al.*, 2006). Este abordaje comprende tanto una forma de manejo adaptativo pasivo, mediante el monitoreo de los resultados de esquemas de manejo alternativos y el ajuste de los mismos en base a los resultados obtenidos, como activo, en el cuál se realiza una planificación real del aprendizaje, incluyendo modelos y experimentos diseñados para aprender sobre técnicas de manejo alternativas y mejorar así en el futuro (Shea *et al.*, 2002).

El manejo adaptativo, tanto activo como pasivo, introduce el monitoreo de resultados de las estrategias y técnicas de manejo aplicadas como un componente fundamental del manejo, integrándolo en la planificación de las acciones futuras. Incluso presenta oportunidades de integración de aspectos humanos, mediante modelos bioeconómicos en los cuáles se analizan los costos y beneficios del manejo (Parkes *et al.*, 2006). Asimismo, al hacer explícitas las incertidumbres, se disminuyen las posibilidades de fallas en las estrategias de manejo aplicadas, y aumentan las probabilidades de sostenibilidad en el tiempo (Parkes *et al.*, 2006). A pesar de algunas limitaciones, como el costo de la evaluación de los resultados y el monitoreo de los mismos (aspecto crítico), el amplio espectro temporal para evaluar las respuestas, o incluso limitaciones institucionales para reconocer los errores o las fallas en las estrategias de manejo propuestas (Walters, 1997), este enfoque es estimulado en diversos esquemas de manejo de recursos naturales, incluidos el manejo de insectos y malezas plagas, como fue mencionado previamente (Shea *et al.*, 2002).

Consideraciones finales

El manejo de especies perjudiciales se está moviendo desde un paradigma de manejo de especies hacia otro de manejo de ecosistemas (Kogan, 1998; Kogan y Lattin, 1999; Parkes *et al.*, 2006). En el manejo de problemas ocasionados por insectos en cultivos, por ejemplo, se han propuestos enfoques como el «manejo integrado de plagas a escala regional» (Kogan 1998), la integración de dimensiones humanas (particularmente componentes socio-psicológicos, Mumford and Norton, 1984; Heong and Escalada, 2002), y el manejo adaptativo activo (Shea *et al.*, 2002). De manera similar, en el manejo de conflictos con especies de la fauna silvestre se ha propuesto ver el sistema más que una especie o problema en particular (Palmer, 1976; Hyngstrom, 1990), a fin de desarrollar alternativas de manejo que sean más eficientes desde el punto de vista económico, más amigables desde el punto de vista ambiental, y con mayores posibilidades de sostenibilidad en el tiempo.

Hacia fines de los años 1960, el manejo integrado de plagas (MIP) se formalizó como una alternativa integradora para mejorar el manejo de problemas ocasionados por insectos (Kogan 1998). Hace unos años, se plantearon los desafíos de aplicar principios de manejo integrado de plagas (MIP) al manejo de aves perjudiciales en nuestro país (Zaccagnini y Canavelli, 1998). Allí se mencionaba que el MIP «se perfila como una de las alternativas más racionales de manejo, conjugando principios económicos, ecológicos y sociológicos para resolver conflictos tan antiguos como la agricultura misma» y que, a pesar de algunas limitantes, como las dificultades para comprender suficientemente bien el agroecosistema o la baja tasa de retorno sobre la

inversión inicial, existían algunos ejemplos que nos permitían sostener la factibilidad de su aplicación en nuestro país (Zaccagnini y Canavelli, 1998).

En este artículo, de manera similar, pero aproximadamente 10 años después, se amplían los conceptos del manejo integrado y se incorporan, de manera quizás más explícita, los componentes sociales y ecológicos de los sistemas agrícolas, las múltiples escalas implicadas, y el aprendizaje que puede sistematizarse a medida que se aplican estrategias y técnicas de manejo. Con estas ideas en mente, actualmente se está conduciendo en la Estación Experimental Paraná del INTA un proyecto que intenta dilucidar factores ambientales que regulan las poblaciones de cotorras (*Myiopsitta monachus*) a distintas escalas (desde un lote a una región) e integrar aspectos humanos del problema, como las actitudes y percepciones que condicionan las decisiones de manejo de los productores. Se espera con este proyecto obtener información básica para orientar actividades de investigación y extensión hacia alternativas de manejo más sostenibles que las actuales. El proyecto se nutre, a su vez, de un programa de monitoreo a escala regional que se conduce también desde la Estación Experimental Paraná del INTA (Canavelli *et al.*, 2003; Calamari *et al.*, 2005; Zaccagnini, 2006) que integra componentes ecológicos, como la abundancia de aves en distintos ambientes, con humanos, como el uso de la tierra o la aplicación de agroquímicos. Este programa, desarrollado originalmente con el propósito de evaluar cambios en las poblaciones en relación con el uso de agroquímicos, permite, entre otras cosas, seguir las tendencias de las poblaciones de aves en el tiempo incluyendo aves potencialmente perjudiciales para los cultivos (Figura 3), y analizar factores ambientales y humanos que puedan explicar dicha tendencias. Asimismo, este monitoreo a escala regional puede ser utilizado para detectar áreas de potenciales conflictos y concentrar actividades de investigación y experimentación de técnicas de manejo a múltiples escalas en dichas áreas (Figura 4).

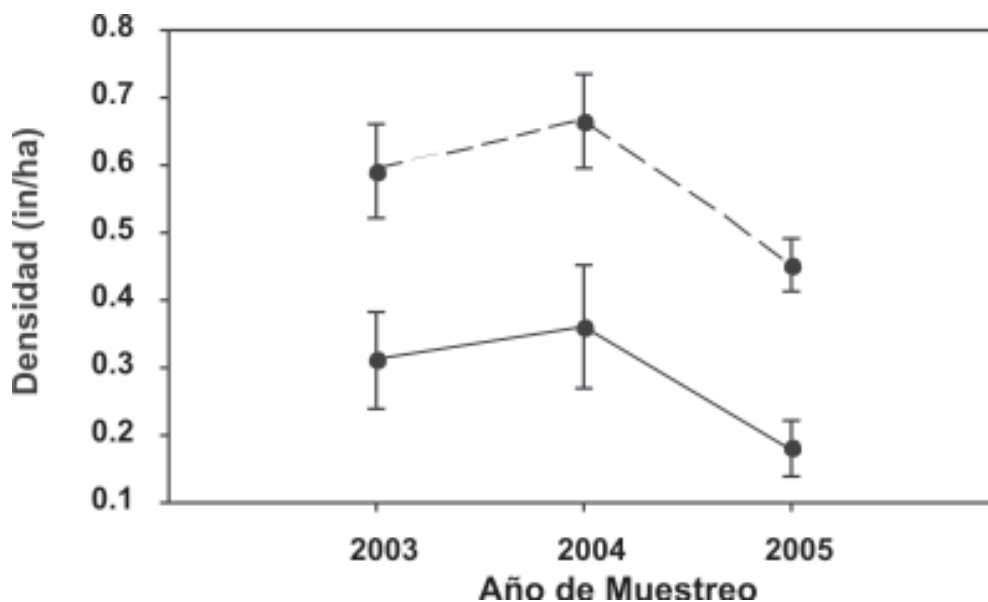


Figura 3. Variaciones poblacionales de la densidad (# individuos/ha) de palomas medianas (—) y cotorras (—) en el centro-sur de Entre Ríos entre 2003 y 2005. Resultados obtenidos en el programa regional de monitoreo de aves en la región pampeana.

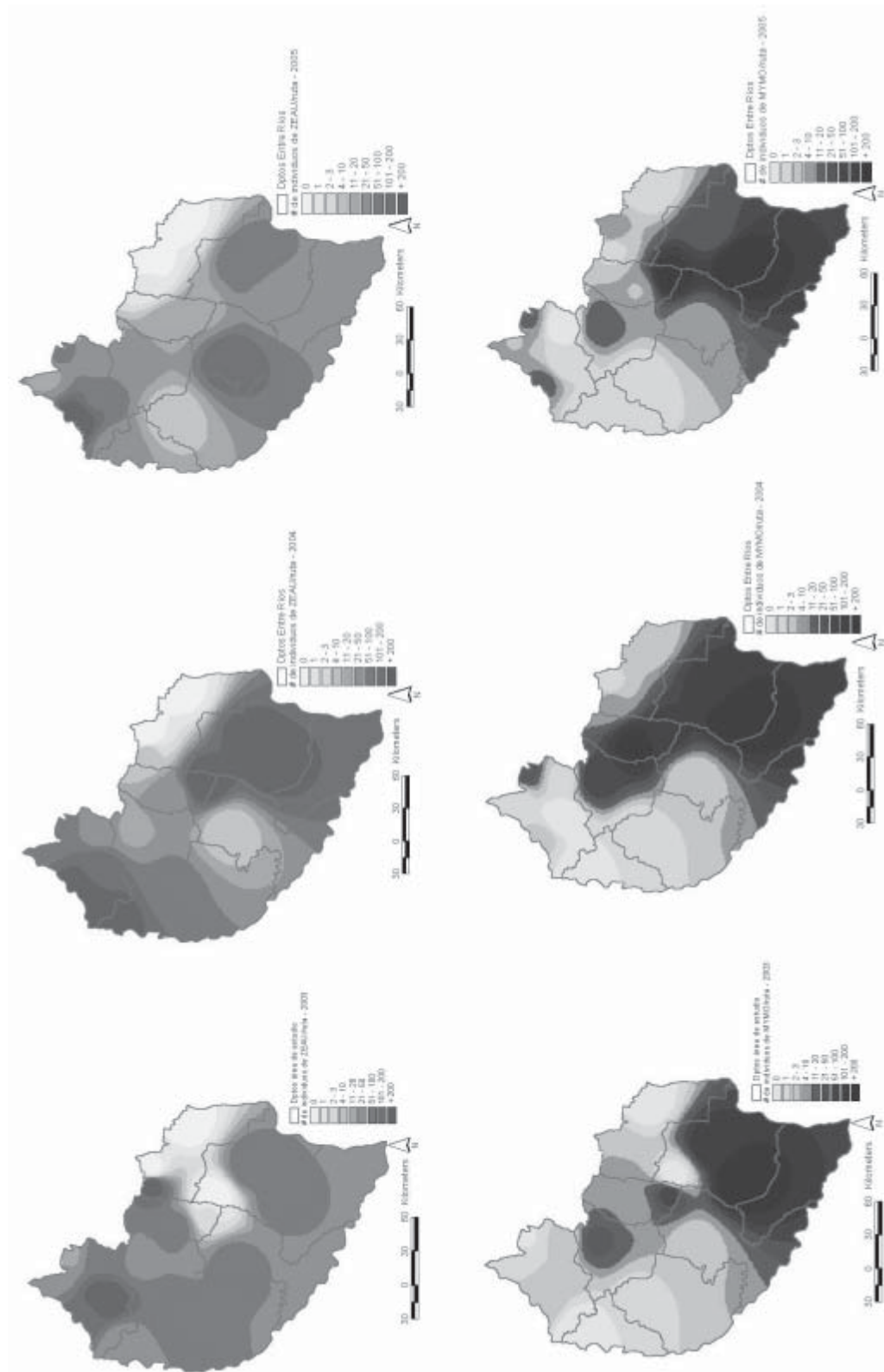


Figura 4. Mapas de distribución espacial de abundancia relativa (# de aves observadas/ruta) de palomas medianas (ZEAU) y cotorras (MYMO) en el centro-sur de Entre Ríos entre 2003 y 2005. Resultados obtenidos en el programa regional de monitoreo de aves en la región pampeana.

Aún queda mucho camino por recorrer en el manejo de especies perjudiciales para la agricultura y varias limitaciones (institucionales, culturales y económicas) por superar. No obstante eso, se estima que moviéndose desde un paradigma centrado en las especies a uno centrado en los conflictos y el sistema como un todo, aplicando enfoques como los introducidos en este artículo, se contribuirá a resolver problemas viejos aún no resueltos de una manera más eficiente y ambientalmente más segura. De este modo, se estará contribuyendo con una agricultura más sustentable y, por ello, se considera válido intentarlo.

Agradecimientos

Parte de los conceptos presentados en este artículo fueron desarrollados dentro del programa de Doctorado de Sonia Canavelli en el Departamento de Ecología y Conservación de Vida Silvestre de la Universidad de Florida, Gainesville, bajo la dirección de la Dra. Lyn Branch. Agradecemos a la Universidad de Florida y el INTA por la financiación recibida en dicho programa, y al INTA por la financiación de los proyectos mencionados en el artículo, actualmente en desarrollo. Finalmente, agradecemos a Noelia Calamari por la preparación de los gráficos de abundancia, y a Pedro Cavallero, Natalia Bossel y María Raquel Cracogna por la revisión crítica del manuscrito.

Bibliografía

- AVERY M.L. 2002. Birds in Pest Management. Pp. 104-106 in D. Pimental (ed.). Encyclopedia of Pest Management. Marcel Dekker, New York.
- BRUGGERS R.L. and M.E. ZACCAGNINI 1994. Vertebrate Pest Problems and Research in Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 3(2):71-83.
- BRUGGERS R.L., E. RODRIGUEZ y M.E. ZACCAGNINI 1998 Planning for bird pest resolution: A case Study. *International Biodeterioration and Biodegradation* 42:173-184.
- BUCHER E.H. 1990. The influence of changes in regional land-use patterns on Zenaida Dove populations. Pp. 291-304 en PINOWSKI J. and J.D. SUMMERS-SMITH (Eds.). *Granivorous birds in the agricultural landscape. Proceedings of General Meetings of the Working Group on Granivorous Birds, INTECOL. Canadá, June 1986 and USA, August 1986.* 360 pp.
- BUREL F. and J. BAUDRY 1995. Farming Landscapes and Insects. Pp.204-220 in GLEN D.M., GRAVES M.P. and H.M. ANDERSON (Eds.). *Ecology and Integrated Farming Systems.* John Wiley and Sons Ltd., Chichester, England. 329 pp.
- CALAMARI N.C., CANAVELLI S.B. y M.E. ZACCAGNINI 2005. Monitoreo de aves en la región pampeana usando muestreo de distancias y herramientas de SIG. XI Reunión Argentina de Ornitología. Buenos Aires, Argentina. 7-10 de septiembre de 2005.
- CAMPA III H., WINTERSTEIN S.R., PEYTON R.B., DUDDERAR G.R. and L.A. LEEFERS 1997. An evaluation of a multidisciplinary problem: ecological and sociological factors influencing white-tailed deer damage to agricultural crops in Michigan. *Trans. of the North American Wildlife and Natural Resource Conference* 62: 431-440.
- CANAVELLI S. y M. E. ZACCAGNINI 1996. Mortandad de Aguilucho Langostero (*Buteo swainsoni*) en la Región Pampeana: Primera Aproximación al Problema. INTA, Informe de Proyecto, 52 pp.
- CANAVELLI S.B., ZACCAGNINI M.E., RIVERA-MILAN F.F. and N.C. CALAMARI 2003. Bird population monitoring as a component of pesticide risk assessment in Argentine agroecosystems. 3rd Wildlife International Management Congress. Christchurch, New Zeland. December 1-5, 2003.
- CLERGEAU Ph. 1995. Importance of Multiple Scale Analysis for Understanding Distribution and for Management of an Agricultural Bird Pest. *Landscape and Urban Planning* 31: 281-289.
- CONOVER M. 2002. Resolving Human-Wildlife Conflicts. *The Science of Wildlife Damage Management.* Lewis Publisher. Florida, USA. 418 pp.
- COZIER G.E. and G.J. NIEMI 2003. Using Patch and Landscape Variables to Model Bird Abundance in a Naturally Heterogeneous Landscape. *Canadian Journal of Zoology* 81:441-452.

- CUMMING G.S., BARNES G., PERZ S., SCHMINK M., SIEVING K.E., SOUTHWORTH J., BINFORD M., HOLT R.D., STICKLER C. and T. VAN HOLT 2005. An exploratory framework for the empirical measurement of resilience. *Ecosystems* 8: 975-987.
- CUMMING G.S. and B.J. SPIESMAN. 2006. Regional problems need integrated solutions: pest management and conservation biology in agroecosystem. *Biological Conservation* 131: 533-543.
- CURTIS A., BYRON I., and J. MACKAY 2005. Integrating socio-economic and biophysical data to underpin collaborative watershed management. *Journal of the American Water Resources Association (JAWRA)* 41: 549-563.
- FALL M.W. and W.B. JACKSON 2000. Future technology for managing problems with vertebrate pests and over-abundant wildlife-an introduction. *International Biodeterioration & Biodegradation* 45: 93-95.
- HEIGHT L., ROLLINS K., and V. KANETKAR 2001. An Appropriate Welfare Measure of Wildlife Damage. Working Paper 02/04. Department of Agricultural Economics and Business. University of Guelph. Guelph, Ontario.
- HEIKKINEN R.K., LUOTO M., VIRKKALA R. and K. RAINIO 2004. Effects of habitat cover, landscape structure and spatial variables on the abundance of birds in an agricultural-forest mosaic. *Journal of Applied Ecology* 41:824-835.
- HEONG K.L., ESCALADA M.M., SENGSOULIVONG V. and J. SCHILLER 2002. Insect management beliefs and practices of rice farmers in Laos. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 92:137-145.
- HOLLING C.S. 1978. Adaptive environmental assessment and management. John Wiley and Sons, London, UK.
- HOOPER M., MINEAU P., ZACCAGNINI M.E. and B. WOODBRIDGE 2002. Pesticides and International Migratory Bird Conservation. In. HOFFMAN et al., Eds. *Handbook of Ecotoxicology*. Lincoln, CRC Press. Chapter 25. pp 737-753.
- HOSTLETER M. 1999. Scale, birds, and human decisions: a potential for integrative research in urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* 45: 15-19.
- HYNGSTROM S.E. 1990. The evolution of vertebrate pest management: the species versus systems approach. Pp. 20-24 in *Proceedings from the 14th Vertebrate Pest Conference* (L.R. Davis and R.E. Marsh, eds.). University of California, Davis.
- KOGAN M. 1998. Integrated Pest Management: historical perspectives and contemporary developments. *Annual Review of Entomology* 43: 243-270.
- KOGAN M. and J.D. LATTIN 1999. Agricultural systems as ecosystems. Pp.1-33 in RUBERSON J.R. (Ed.) *Handbook of Pest Management*. Marcel Dekker, Inc. New York, USA.
- MUMFORD J.D. and G.A. NORTON 1984. Economics of Decision Making in Pest Management. *Annual Review of Entomology* 29: 157-174.
- NASSAUER J.I. and R. WESTMACOTT 1987. Progressiveness among farmers as a factor in heterogeneity of farmed landscapes. Pp.199-210 In TURNER, M.G. (Ed.) *Landscape Heterogeneity and Disturbance*. Springer-Verlag, New York.
- PALMER T.K. 1976. Pest bird damage control in cattle feedlots: the integrated systems approach. Pp. 17-21 in *Proc.7th Vertebrate Pest Conference* (SIEBE Ch.C., HOWARD W.H. and R.E. MARSH, Eds.). University of California, DAVIS.
- PARKES J.P., ROBLEY A., FORSYTH D.M. and D. CHOQUENOT. 2006. Adaptive Management Experiments in Vertebrate Pest Control in New Zealand and Australia. *Wildlife Society Bulletin* 34: 229-236.
- SHEA K., POSSINGHAM H.P., MURDOCH W.W. and R. ROUSH 2002. Active adaptive management in insect pest and weed control: intervention with a plan for learning. *Ecological Applications* 12: 927-936.
- TISDELL C. 1982. *Wild Pigs: Environmental Pest or Economic Resource?*. Pergamon Press. Sydney, Australia. 445 pp.
- WALTERS C.J. 1997. Challenges in adaptive management of riparian and coastal ecosystems. *Conservation Ecology* [On-line, URL: <http://www.consecol.org/vol1/iss2/art1>].
- WIENS J.A. 1989. Spatial Scaling in Ecology. *Functional Ecology* 3: 385-397.
- WOODBRIDGE B., FINLEY K. and S. TRENT SEAGER. 1995. An investigation of the Swainson's hawk in Argentina. *Journal of Raptor Research* 29: 202-204.

- ZACCAGNINI M. E. y S.B. CANAVELLI 1998. El Manejo Integrado de Plagas (MIP) : su aplicación a la resolución de problemas con aves perjudiciales a la agricultura. Pp. 21-34 en RODRIGUEZ E.N. and M.E. ZACCAGNINI (Eds). 1998. Manual de Capacitacion sobre Manejo Integrado de Aves Perjudiciales a la Agricultura. Proyecto FAO «Control Integrado de Aves Plaga».Uruguay-Argentina. 171 pp.
- ZACCAGNINI M.E., BRUGGERS R.L., CANAVELLI S. y M. SERRA. 1995. Spatio-temporal response of Chestnut-capped Blackbird to a rice wetland landscape. Pp. 88 in Proceedings of the Society for Conservation Biology. Fort Collins, CO 7-11 June.
- ZACCAGNINI M.E. 2006. ¿Porqué monitoreo ecotoxicológico de diversidad de aves en sistemas productivos?Pp. 69-89 en Larrea(ed.) INTA Expone 2004, Conferencias presentadas en el Auditorio Ing. Agr. Guillermo Covas.Volumen III.Ediciones INTA.
- ZACCAGNINI M.E. y J.J. VENTURINO. 1992. Ducks in Argentina – a pest or a tourist hunting resource? A lesson for sustainable use. Proceedings 5th Annual Meeting of International Waterfowl Research Bureau (IWRB). Workshop on Hunting and Wise Use of Migratory Waterfowl. St. Petersburg, Florida, USA. November 15-19, 1992.
- ZACCAGNINI M.E. y J.J. VENTURINO. 1993. La fauna silvestre en el contexto agropecuario entrerriano: problemáticas y necesidades de investigación para su adecuado manejo. Serie Miscelánea #9. INTA, EEA Paraná, Entre Ríos, Argentina. 31 pp.