

## **EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP): SU APLICACIÓN A LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON AVES PERJUDICIALES A LA AGRICULTURA**

María Elena Zaccagnini y Sonia Canavelli <sup>1</sup>

En nuestro país, existen varias especies de aves acusadas de producir daños a distintos cultivos agrícolas (Bucher y Bedano, 1976) principalmente dentro del grupo de los Colúmbidos (palomas), Psitácidos (loros), Ictéridos (tordos) y Anseriformes (patos). En general, estas aves son consideradas plagas de la agricultura, a pesar de que tal categorización no está respaldada por estimaciones confiables de los daños o pérdidas a los cultivos que permitan justificar las acciones de control que se realizan sobre sus poblaciones (Bucher, 1984; Otis, 1991). No obstante, mientras las aves acusadas se perciban como problema, serán tratadas como tal a los distintos niveles de toma de decisión, desde el productor hasta el administrador de la sanidad vegetal.

En general, la percepción como especie plaga se debe fundamentalmente a que las aves que se alimentan de cultivos son muy conspicuas, no solo porque se alimentan de día, sino que forman bandadas muy numerosas, y en algunos casos como los psitácidos, son muy ruidosas (Bucher, 1984). Adicionalmente, los daños que producen son muy visibles, ya que existe la tendencia marcada a que sean mayores en los bordes de los lotes de cultivos, respondiendo a un patrón de comportamiento típico de alimentarse más frecuentemente en sitios con perchas (como alambrados, arboledas, etc). Esta distribución irregular de los daños, lleva a sobreestimar la real incidencia sobre la producción, debido a que los productores tienden a extrapolar a todo el lote lo que observan en las periferias. Por otro lado, las pérdidas observadas, no suelen integrarse al sistema de producción como un todo, presentándose situaciones donde, de establecerse relaciones con otras pérdidas producidas (ej: pérdidas por cola de la cosechadora, o daños por enfermedades o insectos), la importancia de los daños podría disminuir notoriamente.

Todo este panorama provoca que anualmente se reciban en distintos organismos provinciales y nacionales numerosos reclamos de medidas para controlar especies de aves que se acusan de dañar distintos cultivos en distintas zonas del país (palomas, cotorras, tordos, patos, etc). La expectativa generalizada se centra en que el problema se resolverá desde la órbita oficial, en cierto modo como subsidios a la producción. Pero, actualmente se reconoce que a menos que se persigan objetivos de tipo políticos, la tendencia generalizada es que cada sector se haga cargo de la resolución de sus problemas, aunque en algunos casos sea necesaria cierta cooperación del Estado.

Históricamente, la resolución de problemas con vertebrados plaga ha sido a partir de la implementación de una campaña de control, basada casi siempre en una medida química única, generalmente letal. Esta forma “cura todo” efectivamente no existe, ni ha demostrado ser exitosa en otras partes del mundo (Weatherhead and Bider, 1979; Bucher, 1984, Braysher et

---

<sup>1</sup> Técnicas Investigadoras del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Agropecuaria Paraná. Entre Ríos. Argentina.

Zaccagnini, M. E. y S. Canavelli. 1998 El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Su aplicación a la resolución de problemas con aves perjudiciales a la agricultura. En: Pag. 21 al 36. Rodríguez y Zaccagnini, (Eds.). Manual de Capacitación sobre Manejo Integrado de Aves Perjudiciales a la Agricultura. FAO-MAG-DGSA(Uruguay) y SENASA-SAGPyA-(Argentina).

al. 1996), aunque ha sido una constante siempre que una autoridad de control se ha visto enfrentada con una situación de daño por aves (Dyer and Ward, 1977).

La filosofía de resolución de problemas con aves no debería ser diferente de la planteada para insectos, enfermedades o malezas, si bien la escala de las unidades de tratamiento para estos es dramáticamente diferente que para las aves (Zaccagnini, en prep.). El Manejo Integrado de Plagas (MIP), ha probado ser aplicable enteramente en especies de vertebrados. Este enfoque intenta combinar varias medidas de control basadas en la ecología de las especies plaga, coordinando acciones con las prácticas de manejo del cultivo o la agricultura de la región, las que en conjunto, tendrían un mayor éxito que si se usaran en forma aislada. El MIP se distingue del manejo de plagas tradicional en que apunta a reducir el estado de plaga de la/s especies a niveles tolerables, con criterios ecológicos aceptables, basado en realidades económicas, integrando varias tácticas y manteniendo la calidad del ambiente.

De acuerdo a Pédigo (1984), **los objetivos del MIP son:**

**REDUCIR EL ESTADO DE PLAGA:** no significa necesariamente eliminar los individuos perjudiciales, sino que puede conseguirse a través de la repelencia o la reducción de las tasas reproductivas de la plaga.

**PRODUCIR NIVELES TOLERABLES DE LAS POBLACIONES PERJUDICIALES:** significa que los humanos deban vivir con la presencia de las poblaciones perjudiciales de la especie, a niveles que no sean importantes económicamente. Esto admite que la eliminación total de la plaga no sea posible, ni deseable.

**MANTENER LA CALIDAD AMBIENTAL:** Implica no solo la conservación de la calidad de los ambientes no agrícolas y sus elementos (agua, suelo, aire, fauna y vegetación) sino también la de los ambientes cultivados. Los métodos antiguos de manejo de plagas han desconocido este componente, poniendo toda su atención en mejorar los cultivos y los elementos del suelo que lo sustentan.

Con el MIP, se entiende que los sistemas bajo cultivo, se comportan en forma similar a los ecosistemas naturales, con una diversidad de elementos interactuantes tales como insectos naturales y malezas que presionan sobre la estabilidad del sistema. Por lo tanto, si se mantiene la calidad del sistema, o agroecosistema, estamos facilitando la estabilidad del mismo, y por lo tanto la tendencia a reducir los problemas de las plagas presentes y futuros.

Obtener todos estos objetivos en cada situación es muy difícil y no siempre puede ser posible. Pero, el MIP intenta diseñar sistemas que los satisfagan y por lo tanto alcanzar soluciones más duraderas.

**OBJETIVO FINAL DE UN MIP ES PROVEER UN INCREMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA, PROTEGIENDO LA CALIDAD DEL AMBIENTE**

Zaccagnini, M. E. y S. Canavelli. 1998 El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Su aplicación a la resolución de problemas con aves perjudiciales a la agricultura. En: Pag. 21 al 36. Rodríguez y Zaccagnini, (Eds.). Manual de Capacitación sobre Manejo Integrado de Aves Perjudiciales a la Agricultura. FAO-MAG-DGSA(Uruguay) y SENASA-SAGPyA-(Argentina).

El **MIP** es generalmente identificado con la protección vegetal, sin embargo excede ese alcance pues la filosofía es aplicable a problemas de plagas en la producción ganadera, en situaciones urbanas y de paisaje, o incluso en el manejo de problemas con la salud humana (por ejemplo: mosquitos y otros vectores de enfermedades humanas).

El amplio alcance del MIP está demostrado por su capacidad para utilizar tácticas muy variadas, como ser: mecanismos de resistencia de las plantas o animales huéspedes, labranzas, control biológico, repelentes, métodos físicos, o aún la utilización de plaguicidas selectivos. Para usar estas herramientas efectivamente, el método confía en un íntimo entendimiento del agroecosistema, de la ecología de la plaga, de la cuantificación de la actividad de las mismas y de la integración apropiada de la información.

### CONCEPTO DE PLAGA Y SU ESTADO

Cuándo un organismo es plaga? La respuesta a esta pregunta es central para alcanzar los objetivos del MIP. De acuerdo con Pédigo, 1983:

**PLAGA:** Especie plaga es aquella que interfiere con las actividades humanas. De acuerdo a Geier, el ser plaga es antropocéntrico y circunstancial. Las termitas que se alimentan de madera muerta en un bosque sirven a una importante función ecológica, como es la degradación en el proceso de retornar los nutrientes al suelo. Claramente, no son plaga; realmente, son benéficos para el hombre. La misma especie, cumpliendo la misma función ecológica pero en el interior de una habitación humana, es una plaga.

Los problemas encontrados en los sistemas de producción son generalmente problemas de números o intensidad y no están determinados por la mera presencia de una especie. Por lo tanto, una plaga agrícola puede ser descrita como cualquier especie viviente cuyas actividades, intensificadas por la abundancia poblacional, causa pérdidas económicas. Esta razón económica, juega un rol prominente en el concepto de plaga y ayuda a definir las circunstancias bajo las cuales una especie realmente se comporta como tal. En MIP, se decide una acción, **solo cuando el estado de la plaga lo demanda.**

En algunos países las especies son declaradas plaga por ley. Este criterio, según Bucher (1992) es obsoleto y tiene al mismo tiempo varios inconvenientes, como ser poco flexible en el sentido que una especie puede ser o dejar de ser un problema de acuerdo a condiciones ambientales y de uso de la tierra que varían rápidamente; ser el control obligatorio, aún en sitios donde no se comporta como plaga; ser difícil y lento de cambiar lo que puede ocasionar que se sigan considerando plaga a especies que ya no lo son o están en peligro.

**ESTADO DE PLAGA:** tiene que ver con el rango de una plaga, relativo al costo económico del tratamiento de la especie. El estado de plaga generalmente varía para una determinada especie, dependiendo principalmente del cultivo involucrado y de las características ambientales en las cuales ocurren las interacciones plaga-cultivo (Figura 1). Una especie puede ser plaga en una circunstancia en un sitio particular y no serlo en un sitio cercano.

Zaccagnini, M. E. y S. Canavelli. 1998 El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Su aplicación a la resolución de problemas con aves perjudiciales a la agricultura. En: Pag. 21 al 36. Rodríguez y Zaccagnini, (Eds.). Manual de Capacitación sobre Manejo Integrado de Aves Perjudiciales a la Agricultura. FAO-MAG-DGSA(Uruguay) y SENASA-SAGPyA-(Argentina).

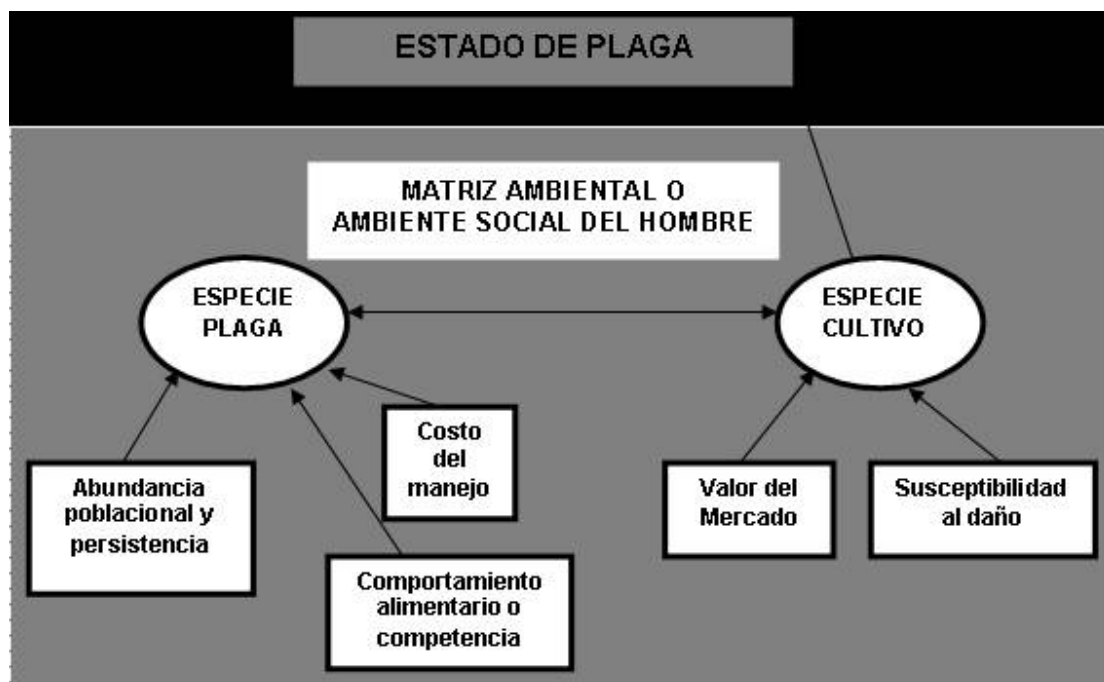


Figura 1. Relaciones entre los principales factores que influyen el estado de una plaga. Según Pédigo 1983.

Entre los factores que contribuyen al estado de plaga, los valores del mercado y los costos de manejo son los más variables. Manteniendo todos los otros factores constantes, una plaga puede asumir valores de importancia más altos o más bajos, dependiendo por ejemplo, del valor del cultivo en el mercado.

La susceptibilidad del cultivo al daño de la plaga o las pérdidas por competencia de malezas son también factores importantes, pero menos entendidos. Los factores climáticos (particularmente la humedad) y los procedimientos culturales (tales como la fertilización) pueden afectar el vigor de las plantas profundamente. Bajo condiciones óptimas, el estado de una plaga puede disminuir debido a que las plantas suelen tener crecimiento compensatorio.

Pero, en general, el ambiente social del hombre es lo que produce un cambio en el estado de plaga, ya que allí es donde están los factores que van a determinar las medidas y sus escalas así como las restricciones de un programa de manejo integrado de las mismas (MIP).

#### COMPONENTES DE UN PROGRAMA MIP:

La práctica del MIP depende de una serie de programas bien diseñados que se aplican a plagas claves en los sistemas de producción. Cada programa, o subsistema, puede visualizarse como un puente que puede cruzarse para evitar pérdidas significativas (Figura 2). El puente está compuesto de un arco de fundación (**información y técnicas**), varios pilares verticales (**tácticas**), y una ruta asegurar para aliviar o evitar las pérdidas por la plaga.

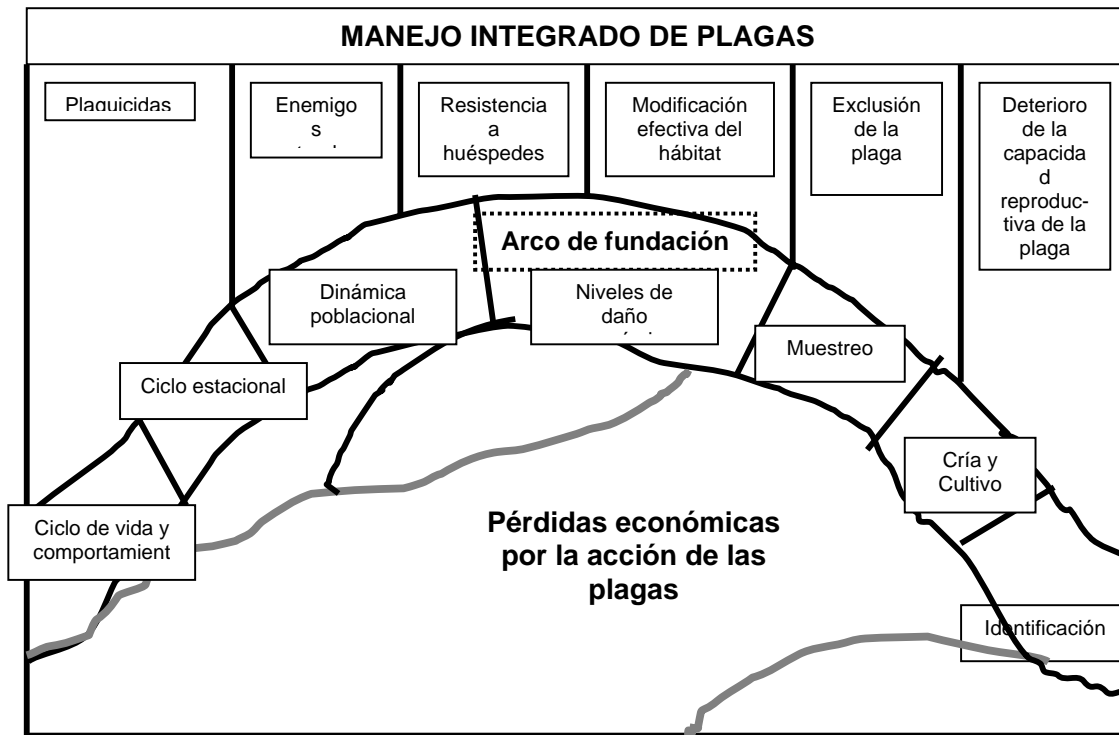


Figura 2: El arco de fundación, compuesto de varios elementos, representa la **información básica** que se debería saber y las **técnicas** que son necesarias para manejar una plaga. Los elementos a la izquierda del centro significan la información biológica de la plaga y aquellas a la derecha, los procedimientos necesarios para obtener esa información. El arco sostiene además varios pilares del puente del manejo integrado de plagas. Esos pilares representan las **tácticas** que se aplican combinadas en una estrategia para reducir el estado de la plaga o manejarla. Esta figura muestra las más útiles en un programa MIP de insectos (Pédigo 1983).

Para este autor, las prácticas actuales en el MIP consisten en desarrollar subsistemas conformados con los componentes discutidos para las especies plaga o complejos de especies relacionadas. Esos subsistemas son luego combinados en una forma armoniosa, con otras actividades culturales del sistema de producción. Por lo tanto, los subsistemas están en el corazón de un programa de manejo integrado de plagas. La estrategia y la complejidad de un subsistema dependen fundamentalmente del estado de la plaga. Por ejemplo, hay 4 tipos clásicos de plagas: poblaciones sin importancia económica (plagas subeconómicas), ocasionales, perennes y severas. Esta clasificación está basada en las relaciones de la densidad promedio de la plaga, sus fluctuaciones y el nivel de daño económico.

**1. Especies subeconómicas:** podría parecer una contradicción de términos. Sin embargo, es una plaga en el sentido estricto, aunque cause pérdidas insignificantes: o sea, tratar de reducir su población podría costar más que las pérdidas que produce. En estos casos, una estrategia podría ser no tomar acción alguna, al menos desde un punto de vista control. Se debe monitorear su actividad para el caso de que cambios operados, ya sea en la especie problema o en el cultivo, alteren su estado de plaga tornándola importante.

**2. Especie plaga ocasional:** esta es probablemente el tipo más común entre insectos, patógenos y algunas aves. Tiene una densidad promedio substancialmente por debajo del nivel de daño económico, pero una alta fluctuación podría exceder ese nivel. MIP busca un modo curativo de control, lo que incluye detección, predicción de ataque, e implementación de una estrategia de MIP cuando se excede el nivel de daño económico. El objetivo es disminuir el pico población sin alterar la abundancia en el largo plazo. Por lo tanto, el subsistema MIP tiende a ser menos complejo que para una plaga seria.

**3. Especies perennes y plagas severas:** estos tipos de plagas causan los problemas más serios y difíciles en MIP. Los problemas creados por estos tipos de plagas son causados por los altos valores del cultivo en el mercado, y por la alta densidad de las plagas.

## UN PROGRAMA TENTATIVO DE MIP APLICADO AL MANEJO DEL DAÑO PRODUCIDO POR AVES SILVESTRES

Un programa de MIP para aves silvestres debería ser planificado e implementado teniendo en cuenta varios elementos. El punto de partida para tomar cualquier decisión de manejo es la **definición del problema**. Para ello, es preciso pensar en el alcance del mismo en términos de su dimensión con respecto a la producción y a todos los principales factores que operan. Para ello será necesario recolectar la **información** necesaria para clarificar el problema, **definir objetivos** claros, cuantificables y dentro de ciertos límites de tiempo y espacio, para luego **desarrollar criterios de acción**. Luego, se **deberán identificar las opciones de manejo (tácticas)**, y si fuera posible, probar experimentalmente las diferentes alternativas. Por último, **implementar la estrategia**, y hacer **un seguimiento (monitoreo) de la efectividad y eficiencia de la estrategia de manejo con relación a los objetivos planteados**.

### A) INFORMACION BASICA:

1. **Nivel de daño, su distribución en la región y el estado de desarrollo de los cultivos en que ocurre.** En el caso de las aves, el daño es muy irregular en el espacio y en el tiempo, lo que exige un esfuerzo de muestreo que en muchos casos puede volverse excesivo (Bucher, 1994). Es muy difícil y laborioso de lograr, pero hay diversas formas de aproximarse, que incluyen la realización de encuestas, evaluaciones a campo y estimaciones indirectas según la bioenergética de las aves. Probablemente (y tal como ocurre en otros países) la incidencia de las aves en un cultivo a nivel nacional sea mínima, pero existen situaciones puntuales donde los daños pueden ser severos (Bucher, 1984; Dolbeer, 1980, Zaccagnini y Tate, 1991). Contar con estimaciones objetivas es imprescindible para definir precisamente la magnitud del problema y proponer acciones de manejo adecuadas y costo - efectivas (debo conocer cuanto pierdo para poder hacer evaluaciones de costo-beneficio respecto al control que hago).

2. **Valores de mercado del cultivo, costos de producción de acuerdo al nivel tecnológico aplicado y los costos del manejo de la plaga**, para poder realizar evaluaciones

Zaccagnini, M. E. y S. Canavelli. 1998 El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Su aplicación a la resolución de problemas con aves perjudiciales a la agricultura. En: Pag. 21 al 36. Rodríguez y Zaccagnini, (Eds.). Manual de Capacitación sobre Manejo Integrado de Aves Perjudiciales a la Agricultura. FAO-MAG-DGSA(Uruguay) y SENASA-SAGPyA-(Argentina).

de costo/beneficio. Siempre el costo del manejo debe ser menor o igual al beneficio del control.

3.- **Información ecológica de la plaga.** Wiens y Dyer (1977) desarrollaron un modelo conceptual donde relacionan los aspectos ecológicos poblacionales de las aves granívoras y su potencial relación con el impacto sobre los cultivos agrícolas (Figura 3). A partir de éste modelo, pueden derivarse una serie de aspectos ecológicos que deberían conocerse para un correcto dimensionamiento del problema.

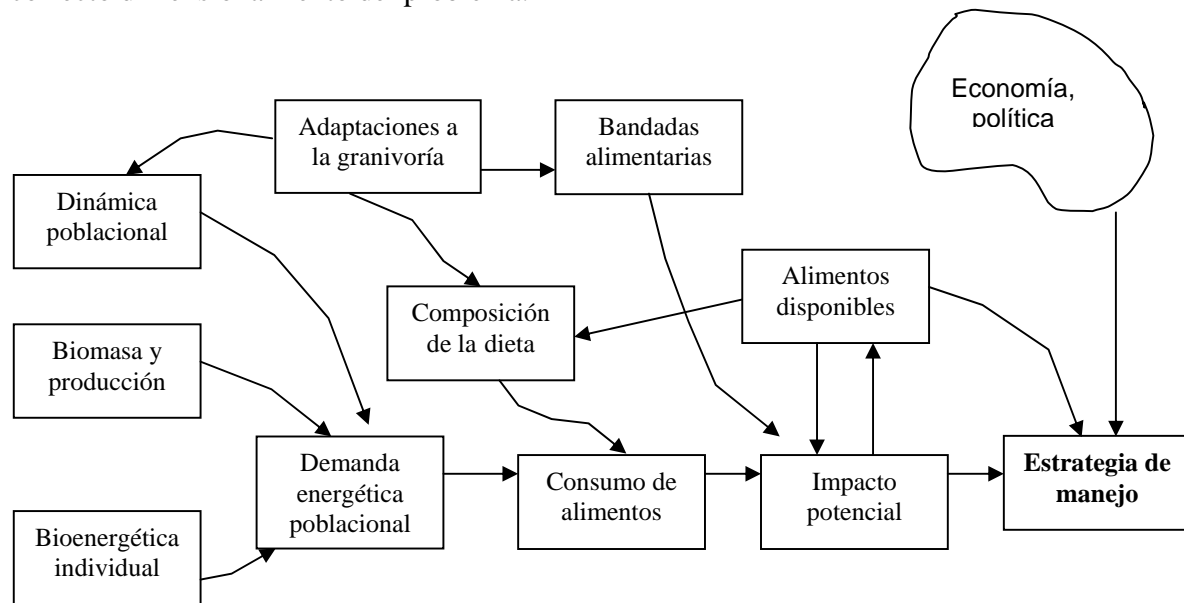


Figura 3: Relaciones conceptuales entre los principales componentes que determinan el impacto potencial de una población de aves granívoras.

Adicionalmente, Dyer y Ward (1977), proponen que la información ecológica que debería recabarse para planear una estrategia de manejo incluye aspectos relacionados con:

a) la **correcta identificación** de la especie plaga. La presencia de una especie en el cultivo no implica necesariamente que esté infligiendo daño. Por ej: puede estar comiendo semillas de rastrojo y no del cultivo en pie (Dolbeer et al, 1994), puede estar consumiendo insectos perjudiciales y semillas de malezas presentes en el cultivo, realizando así un beneficio antes que un perjuicio, etc. Otras veces suelen presentarse complejos de especies de aves donde la responsable de la mayor parte del daño es una de ellas y no todas (por ej: complejo de especies de tordos en arroceras, donde una o dos especies son las más numerosas de la decena que puede estar presente).

b) la **distribución espacial y temporal** de la plaga en relación a los cultivos vulnerables, y la densidad de la especie en su rango, a fin de determinar cambios anuales y estacionales de las concentraciones así como determinados requerimientos de hábitat,

c) la **historia de vida** (relacionados con el crecimiento, el desarrollo, la reproducción) a fin de determinar, por ejemplo, la tasa anual de mortalidad, que puede dar una buena indicación de cuán alta debería ser la tasa de destrucción para que una estrategia de control poblacional sea efectiva,

d) la **dieta**, el **comportamiento de alimentación** y la **disponibilidad de alimentos**

Zaccagnini, M. E. y S. Canavelli. 1998 El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Su aplicación a la resolución de problemas con aves perjudiciales a la agricultura. En: Pag. 21 al 36. Rodríguez y Zaccagnini, (Eds.). Manual de Capacitación sobre Manejo Integrado de Aves Perjudiciales a la Agricultura. FAO-MAG-DGSA(Uruguay) y SENASA-SAGPyA-(Argentina).

naturales y cultivados. Este es uno de los componentes más importantes de un programa de investigación inicial. Sin conocer cómo se relaciona el daño al cultivo con la situación alimenticia de las aves no puedo discutir ninguna estrategia de control en forma valedera, pues en la mayoría de las especies el suministro de alimentos determina el tamaño y las fluctuaciones en tamaño de la población (Dyer and Ward, 1977). También determina aspectos tan importantes como la migración y la estacionalidad en la reproducción, y frecuentemente las distribuciones e intensidades del daño a los cultivos están gobernadas por la disponibilidad de insectos y semillas silvestres,

e) los **patrones diurnos de movimientos**, que se relacionan con la constitución y comportamientos de las bandadas y la formación de dormideros nocturnos, lo que influye en la distribución posible del daño,

f) los **movimientos estacionales y las migraciones**, necesario para la implementación de estrategia como la reducción poblacional por control letal (necesito saber si hay parte de la población que permanece sedentaria) o por ahuyentamiento (en el caso del tordo de ala roja de Norteamérica se halló que, por más que yo intente de todas maneras alejar los individuos del cultivo, hasta que estos no han completado la muda para emprender la migración, es inútil porque no tiene la capacidad de volar bien desarrollada).

El conocimiento de todos estos aspectos permite realizar predicciones de ocurrencia de la plaga y su relación con la fenología del cultivo. Todo esto influye en la decisión por una estrategia determinada para el manejo de la plaga (Pédigo, 1983).

## **B. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL MANEJO:**

Zaccagnini (en preparación) propone que para estructurar una estrategia, es preciso **definir el objetivo en función del proceso biológico que se quiere interferir**. :Esto es, plantearse la/s preguntas respecto a que se espera obtener?, alterar su abundancia? erradicar la población? la especie? controlar su reproducción? alterar sus mecanismos o comportamientos alimentarios? alterar su dinámica poblacional? modificar su conducta gregaria?... etc. etc.????.

Para cualquiera de esos objetivos, solos o combinados, hay que partir de la información de la especie objetivo y de aquellos factores que operan sobre esa característica que queremos interferir. A partir de allí, definimos las posibles técnicas, su combinación en la estrategia y la correcta **escala de aplicación**.

## **C. DEFINICIÓN DE LA ESCALA:**

Muchas técnicas de control están diseñadas para interferir los mecanismos ecológicos de la especie que citamos, pero la clave está en que para poder ser efectivos en el objetivo propuesto, es preciso que las técnicas sean aplicadas a la escala en que se expresan tales mecanismos, no solo **a nivel del espacio** y del **tiempo**, sino muy importante, al **nivel de organización biológica de la especie**. Por ejemplo, si el objetivo es erradicar la población, será preciso definir muy bien a que escala se expresa esa población, en términos geográficos (incluyendo sus áreas de migración si la especie es migratoria), en términos temporales (estación, año,???), y biológicos (población, subpoblación, bandadas??). Esto es, su integridad como población en términos de la regulación de sus poblaciones, de su genética, de sus comportamientos en general (Zaccagnini, en prep).



#### **D. SELECCIÓN DE LAS TÁCTICAS:**

Como se expresara en MIP, las tácticas son las herramientas que serán luego combinadas para estructurar una **estrategia de control**. Los agentes responsables del manejo son quienes deben elegir cuidadosamente la mejor estrategia, adecuada a una situación de plaga particular. La elección debe hacerse de manera que se asegure eficacia con un mínimo disturbio ambiental, seguridad y beneficio a largo plazo.

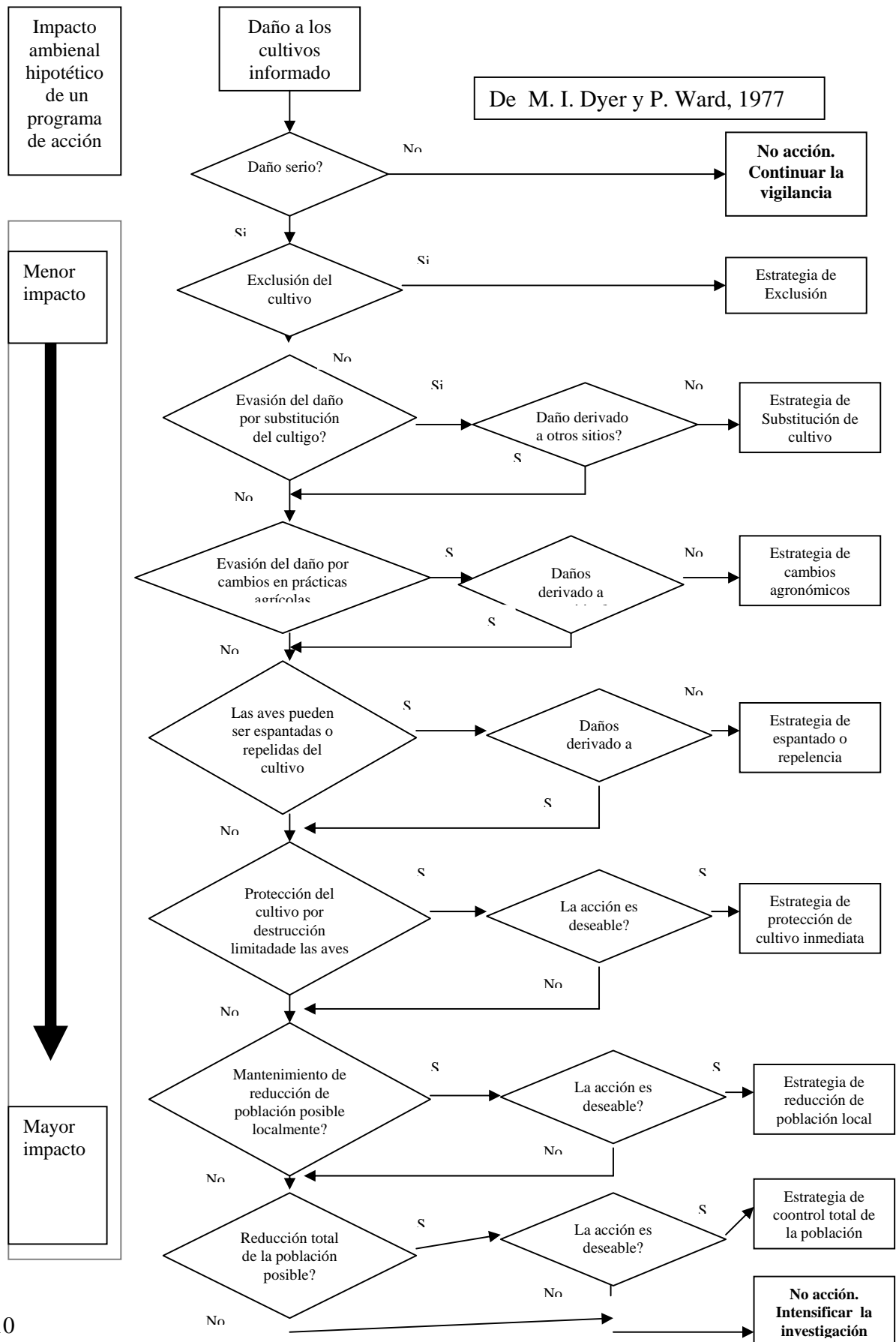
Dyer y Ward (1977) propusieron un sistema de diagrama de flujo con elecciones lógicas de una estrategia apropiada para el manejo de un problema de aves plaga con un mínimo de impacto ambiental. (Figura 4). La primera consideración que hacen dichos autores es hacia aquellas estrategias con un mínimo impacto ecológico. Solo si estas son claramente impracticables y la seriedad de la situación lo justifica, deberían contemplarse estrategias más destructivas. Normalmente las estrategias más deseables desde el punto de vista ecológico son las más "baratas", y así las consideraciones económicas refuerzan las ecológicas. La **no acción** es una estrategia a tener en cuenta en el caso de plagas que causan pérdidas insignificantes, donde tratar de reducirlas podría costar más que las pérdidas que la plaga produce. No obstante debe monitorearse su actividad para el caso de cambios que alteren su estado de plaga. Es más, la inducción de cambios en la plaga o en el cultivo pueden alterar el estado de la primera y tornarla en una plaga de importancia devastadora o bien, amenazar su estado de conservación.

La **reconversión** de una especie de "**plaga**" en "**recurso**" es una alternativa que no debería descalificarse, pues además de poder resolver un problema sin impacto ambiental secundario, sería posible obtener un beneficio económico adicional para el productor. Algunos ejemplos se han mencionado para reconvertir el estado de plagas de los patos en las arroceras en Argentina, en recursos para la caza deportiva, (Zaccagnini y Venturino, 1992), y otras especies como palomas, loros, avutardas, etc. (Zaccagnini y Venturino 1993).

Otras estrategias serían la **sustitución del cultivo** (en los casos en que no pudiera excluirse completamente el cultivo de la plaga, siempre y cuando no se continúe infligiendo daño por otra especie plaga) y el **cambio en las prácticas agrícolas**. Cuando ninguna medida relacionada con el cultivo es efectiva y el nivel de daño lo justifica, se puede considerar el **ahuyentamiento de las aves** del cultivo, siempre y cuando estas no se sigan alimentando de todas maneras del cultivo o traspase el problema a otros productores. La última estrategia a considerar es la **reducción de la población** a través de la destrucción total de las aves, que debería contemplarse solamente luego de que todas las otras estrategias posibles han sido consideradas y han mostrado ser inadecuadas. En condiciones normales (y hablando siempre de aves plagas) esto sería caro, a menudo peligroso y casi con seguridad produciría cambios imprevistos en el ecosistema (incluyendo reemplazo por otras especies que pueden convertirse en plaga de igual o mayor magnitud que la anterior).

Todas las alternativas mencionadas, no son mutuamente exclusivas y pueden combinarse, teniendo en cuenta lo que decíamos al comienzo, considerando la escala, la factibilidad ecológica y económica, y evaluando su efectividad y eficiencia en la reducción efectiva de los daños. La idea básica que proponemos, es que siempre se mantenga el objetivo de protección del cultivo antes que el control directo sobre las poblaciones de las aves (Bruggers, 1994).

Zaccagnini, M. E. y S. Canavelli. 1998 El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Su aplicación a la resolución de problemas con aves perjudiciales a la agricultura. En: Pag. 21 al 36. Rodríguez y Zaccagnini, (Eds.). Manual de Capacitación sobre Manejo Integrado de Aves Perjudiciales a la Agricultura. FAO-MAG-DGSA(Uruguay) y SENASA-SAGPyA-(Argentina).



## E) SELECCIÓN DE TÉCNICAS O METODOS DE CONTROL:

Siguiendo la elección de la estrategia, deben decidirse los métodos para llevarla a cabo. Estos métodos o técnicas pueden relacionarse al cultivo o estar focalizados en las especies que se quiere manejar.

Dentro de los métodos relacionados con los **cultivos**, se pueden mencionar los cambios en la fecha de siembra, el uso de cultivos trampa, variedades resistentes, y otras prácticas agronómicas como el manejo de los granos en los rastrojos, la rotación de cultivos, que impiden crear condiciones favorables estables para una especie en particular. Además, si se persigue excluir al cultivo del daño, se pueden utilizar redes (ésta técnica es solo aplicable a cultivos de alto valor como en criaderos) que impiden el acceso de las aves. Si se decide no acción, es posible pensar en pagos por compensación a los agricultores, o bien, implementar el sistema de seguros.

En relación con la especie **plaga**, existen diversos métodos asociados al objetivo que se persigue desde un punto de vista biológico (Cuadro 1). Todas las herramientas posibles pueden combinarse para lograr los efectos deseados. La clave está en seleccionar aquellas que operan a una misma escala, (ya sea en tiempo, espacio o nivel de organización de la población objetivo) e intentar aplicarlas en forma coordinada y armónica.

Cuadro 1. Alternativas posibles de combinar para armar una estrategia de control.

### HERRAMIENTAS A UTILIZAR EN FORMA INTEGRADA

#### ♣ INCREMENTAR LA MORTALIDAD

- ♣ Capturando individuos de la población (mediante caza deportiva, comercial, con armas, trampas, o redes, etc)
- ♣ Usando métodos químicos letales (tóxicos, somníferos, estresantes)
- ♣ Usando métodos biológicos (enfermedades específicas, parásitos, predadores)

#### ♣ REDUCIR EL RECLUTAMIENTO DE LA POBLACIÓN

- ♣ Inhibiendo la reproducción / por el uso de esterilizantes, o quimioesterilizantes.
- ♣ Destruyendo las nidadas o las posturas.

#### ♣ REDUCIR LA CAPACIDAD DE CARGA

- ♣ Restringiendo alimentos por cambios en el hábitat
- ♣ Destruyendo sitios de nidificación

#### ♣ PREVENIR EL DAÑO

- ♣ Usando artificios antipájaros que alejen a las aves del cultivo
- ♣ Usando cintas reflectoras que repelen visualmente a las aves
- ♣ Plantando cultivos trampa que distraen a las aves del cultivo principal

#### ♣ ALTERAR EL COMPORTAMIENTO

- ♣ Usando métodos físicos (siluetas atemorizadoras, sonidos o gritos de alarma específicos, sustancias que alteran el sistema nervioso(4AP)
- ♣ Usando métodos químicos (repelentes gustativos, odoríferos)

El próximo paso es la **aplicación de los métodos de control**, que debería ser implementada o verificada por manejadores de vida silvestre y profesionales de Sanidad Vegetal (Jaeger, 1991). De acuerdo a Braysher et al. 1996, una “Buena Práctica” en el manejo de los vertebrados plaga, implica la experimentación a gran escala de los paquetes de técnicas de manejo. Esto es posible usando el **manejo adaptativo** que implica conducir experimentos dentro de sistemas de manejo que están usando control de plagas. Esto permite **“aprendiendo mientras se hace”** (Walters y Holling (1990) y de esa manera validar las distintas alternativas antes de llevarlas a una escala aún mucho mayor y con mayor inversión de dinero, con ciertas expectativas de éxito para su implementación.

## F. MONITOREO Y EVALUACIÓN.

Finalmente, la etapa del monitoreo (antes y después del programa MIP) y la evaluación es fundamental para ver la efectividad de los métodos, seleccionar las mejores técnicas, realizar evaluaciones objetivas tanto del **costo** como del **beneficio** del control (disminución del daño en relación a costos de control), así como del impacto ambiental producido (impacto del control sobre las poblaciones blanco y las que no lo son, etc) (Jaeger, 1991; Dolbeer et al, 1994). Adicionalmente, una evaluación cuidadosa de los resultados, permite indicar las necesidades de nuevas investigaciones, necesidad de una mayor participación de distintos actores dentro de los agroecosistemas o bien la efectiva disminución de los daños a niveles locales, regionales o nacionales.

Este aspecto no ha sido contemplado en ninguna de las campañas históricas de control realizadas en nuestro país ni en los controles que actualmente se realizan, ya sea para palomas, cotorras, o cualquier otra ave considerada perjudicial.

## EL FUTURO EN MIP

De acuerdo con Pédico (1983) el desarrollo del MIP ha sido sin dudas un gran avance en la habilidad de controlar especies plagas, en una forma compatible con el ambiente y con la economía de la producción. A pesar de ello aún se necesitan avances importantes para lograr una implementación óptima.

Uno de esos avances debería centrarse en un mejor entendimiento del agroecosistema y sus características con respecto al sistema de producción. El agroecosistema es biológico, y el sistema de producción es socioeconómico. Los cambios en uno influyen los cambios en el otro. Los investigadores deberían delinear claramente que cambios se pueden realizar en el sistema producción y las consecuencias de esos cambios, así como percibir el MIP como una parte integral del sistema de producción que necesita de un método interdisciplinario de investigación y desarrollo. Sin una fuerte convicción para la investigación interdisciplinaria, tanto en filosofía como recursos, es dudoso que el MIP alcance sus objetivos.

Probablemente uno de los aspectos cruciales en un método interdisciplinario es el entendimiento del cultivo producido y de la reacción de la plaga que lo ataca. A través de la

experimentación se debería intentar explicar las interacciones entre insectos, malezas, patógenos de plantas y otras plagas. Tal información permitiría un modelado más detallado del agroecosistema, dando fuerte base teórica para realizar las manipulaciones del sistema.

Finalmente, antes de que pudieran implementarse programas MIP, muchas actitudes del público deberían cambiar. La idea de que "el mejor gusano es el gusano muerto", debe dar paso a una mejor apreciación de los roles ecológicos de una especie plaga y a la aceptación de su existencia. Lo mismo ocurre con aquellas plagas estéticas (en patios, hogares o edificios). El nivel de daño económico que ellos causan no siempre es real.

Los problemas de actitudes deben ser rectificadas con educación, particularmente en la formación de profesionales de la agronomía a todo nivel (secundario y universitario), y ser fundamentalmente extendidos a los ambientes urbanos y rurales.

### COMENTARIOS FINALES

Actualmente, las decisiones precipitadas de control, los datos económicos dudosos (por incapacidad de determinarlos y fallas para establecer las relaciones de costo/beneficio) y el sobreénfasis en las especies plagas aisladas sin considerar la comunidad o el sistema de producción como un todo, son algunos de los principales problemas en el manejo de aves plagas (Dyer and Ward, 1977).

El enfoque brindado por el MIP posee ventajas ecológicas claras y económicas potenciales, pero también son aparentes ciertas desventajas, como ser:

1) la dificultad para entrenar los agentes que toman las decisiones. En esta filosofía está sutilmente implícita la necesidad de manejadores especialistas de plagas;

2) la dificultad para comprender suficientemente el agroecosistema. Esto requiere una percepción del MIP como una parte integral del sistema de producción y necesita de un método interdisciplinario de investigación y desarrollo; y

3) la baja tasa de retorno sobre la inversión inicial mientras se realizan el entrenamiento y la investigación ecológica. El tiempo inicial estimado que un productor puede esperar y soportar una investigación de este tipo relacionada con aves, para que brinde información valiosa, es de 2 años (Dyer and Ward, 1977), lo que no implica que en este período no pueda hacerse nada de manejo. Lo aconsejable es que no se haga nada hasta que se haya investigado por lo menos 1 año y se tenga información de distribución de la especie, su dieta en el año, la disponibilidad de alimentos naturales y sus movimientos (Dyer and Ward, 1977).

Cuando sumamos a esto la actitud pública que plantea "cómo puedo eliminar las palomas que se comen el girasol", las presiones comerciales ejercidas sobre los productores para utilizar un único método químico de control, y los beneficios inmediatos que esta aproximación brinda, es fácil comprender por qué son tan escasos los ejemplos reales de programas MIP implementados completamente, a pesar de la amplia aceptación entre los ecólogos (Begon et al, 1990). En nuestro país, si bien no se ha implementado ninguno de estos programas, diversas propuestas para el manejo de problemas causados por aves han sido

Zaccagnini, M. E. y S. Canavelli. 1998 El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Su aplicación a la resolución de problemas con aves perjudiciales a la agricultura. En: Pag. 21 al 36. Rodríguez y Zaccagnini, (Eds.). Manual de Capacitación sobre Manejo Integrado de Aves Perjudiciales a la Agricultura. FAO-MAG-DGSA(Uruguay) y SENASA-SAGPyA-(Argentina).

enmarcadas en el MIP. Algunos ejemplos son los propuestos por Bucher (1974) para controlar la paloma torcaza en la provincia de Córdoba en relación al cultivo de sorgo; Bucher 1992 para el manejo de loros perjudiciales en el Neotrópico, o Zaccagnini et al, 1993, Zaccagnini (en preparación), para el manejo de tordos en arroz en Argentina. En Norteamérica, algunas de las propuestas para controlar el tordo de ala roja en relación al cultivo de maíz (Dolbeer, 1994; Wheaterhead and Bider, 1979). Estos son ejemplos de que la aplicación del MIP al manejo de aves perjudiciales es posible, y que 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.

## BIBLIOGRAFIA

- BEGON, M, J.L. HARPER and C.R. TOWNSEND. 1990. Ecology. Blackwell Scientific Publications. Cambridge. USA. pags: 579 - 594.
- BRAYSHER, M.. P. O'BRIEN, and M. BOMFORD. 1996. Towards "Best Practice" Vertebrate Pest Management in Australia. Proceedings Seventeenth Vertebrate Pest Conference. Rohnert Park, California: 18-23
- BRUGGERS, R.L. 1994. Final report of Integrated Control of Bird Pest. FAO Project TCP/RLA/8965(A), prepared for FAO. Unpublished draft. 26 pp and 5 Apendices.
- BRUGGERS, R. L. and M. E. ZACCAGNINI, 1994. Vertebrate Pest Problems Related to Agricultural Production and Applied Research in Argentina. Vida Silvestre Neotropical 3(2): 71-83
- BUCHER, E.H. 1974. Bases ecológicas para el control de la paloma torcaza. Publicación No. 4. Centro de Zoología Aplicada. Univ. Nac. de Córdoba. Fac. de Cs Exactas, Físicas y Naturales.
- BUCHER, E.H and P.E.BEDANO. 1976. Bird damage problems in Argentina. International Studies on Sparrows 9: 3-16.
- BUCHER, E.H. 1984. Las aves como plaga en la Argentina. Publicación No. 9. Centro de Zoología Aplicada. Univ. Nac. de Córdoba. Fac. de Cs Exactas, Físicas y Naturales.
- DOLBEER, R.A. 199. Ornithology and integrated pest management: Red-winged Blackbirds *Agelaius phoeniceus* and corn. Ibis 132: 309-322.
- DOLBEER, R.A.; N.R. HOLLER and D.W.HAWTHORNE. Identification and control of wildlife damage. En: T.A. Bookhout,ed., "Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats". The Wildlife Society, Bethesda, Maryland. pp:474-506.

Zaccagnini, M. E. y S. Canavelli. 1998 El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Su aplicación a la resolución de problemas con aves perjudiciales a la agricultura. En: Pag. 21 al 36. Rodríguez y Zaccagnini, (Eds.). Manual de Capacitación sobre Manejo Integrado de Aves Perjudiciales a la Agricultura. FAO-MAG-DGSA(Uruguay) y SENASA-SAGPyA-(Argentina).

DYER, M. I. and P. WARD, 1977. Management of pest situations. En. Granivorous birds in Ecosystems. International Biological Programme. Editores: J. Pinowski and S. Kendeigh. Cambridge University Press. United Kindom. Pag: 267-300.

JAEGER, M.M. 1991. Evaluation and recommendations on the use of methods to control bird damage in Argentina and Uruguay. Unpublished report prepared for FAO. 21 pp and 2 Apendices.

PEDIGO, L.P. 1983. Integrated Pest Management. 22-31

WHEATERHEAD, P.J. and J.R. BIDER. 1979. Management options for blackbirds problems in agriculture. *Phytoprotection* 60:145-155.

WIENS, J. A. and M. I. DYER. 1977. Assesing the potential impact of granivorous birds in ecosystems. En. Granivorous birds in Ecosystems. International Biological Programme. Editores: J. Pinowski and S. Kendeigh. Cambridge University Press. United Kindom. Pag: 205-266.

ZACCAGNINI, M. E. (en preparación). Scale-effects on Management of Bird Damage in Agriculture. PhD Thesis. Colorado State University. USA.

ZACCAGNINI, M. E. y G. TATE. 1991. Evaluación del Impacto de las aves granívoras silvestres a cultivos agrícolas en Entre Ríos: Módulo Girasol. Informe Detallado anual. INTA, EEA Paraná. 17 pp.

ZACCAGNINI, M. E. y J. J. VENTURINO. 1992. Ducks in Argentina – a pest or a tourist hunting resource? A lesson for sustainable use. Proceedings 5<sup>th</sup> annual meeting of International Waterfowl Research Bureau (IWRB). Workshop on Hunting and Wise Use of Migratory Waterfowl. St. Petersburg, Florida, U.S.A., 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.

ZACCAGNINI, M. E., SERRA, M. B, CANAVELLI, S. B., GILL, E. L., FEARE, C. J. and R. L. BRUGGERS. 1993. Problems caused by Chestnut-capped Blackbirds to Rice in Argentina. International Wildlife Management Congress. San José de Costa Rica. 21 al 25 de setiembre de 1993.