

# Programa Curiyú

## Para la conservación y aprovechamiento sustentable de la boa curiyú (*Eunectes notaeus*) en la Argentina

Etapa experimental piloto 2002-2004, Formosa

Patricio A. Micucci,  
Tomás Waller y Ernesto Alvarenga



### Resumen

Entre los años 2002 y 2004 se llevó a cabo en la provincia de Formosa la etapa experimental piloto (EEP) del "Programa para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la boa curiyú (*Eunectes notaeus*) en la Argentina". La EEP tuvo como objetivos profundizar los estudios de biología reproductiva e historia natural de la boa curiyú, establecer pautas experimentales de manejo y fiscalización, así como analizar las características ecológicas y económicas de la producción. En los tres años se obtuvieron un total de 16.517 cueros con una media de 2,6 m de longitud, y valores de *CPUE* y rendimiento constantes. De esta manera, comenzaron los registros y mediciones de indicadores de abundancia y sustentabilidad de una especie con un gran vacío previo de información, y para una población con ninguna o muy baja presión de caza reciente, pero que había sido intensamente explotada décadas atrás. En este capítulo presentaremos las bases y criterios para un plan de manejo y conservación de la especie, en acuerdo con los criterios de una administración adaptable.

**Palabras clave:** administración adaptable, curiyú, *Eunectes notaeus*, Formosa, manejo sustentable.

### **Yellow anaconda Program**

For the conservation and sustainable use of the yellow anaconda in Argentina  
Experimental pilot program 2002-2004, Formosa

### **Abstract**

The experimental pilot program (EPP) of the "Program for the conservation and sustainable use of the yellow anaconda (*Eunectes notaeus*) in Argentina" was carried out in the Formosa Province between 2002 and 2004. The EPP was designed to increase knowledge on the reproduction and natural history of this species and to establish experimental management rules and control criteria. It also involved the analysis of resource exploitation from ecological and economic standpoints. During the three-year period, 16,517 skins were obtained with a mean length of 2.6 m, and constant *CPUE* and yield values. These represent the first records of abundance and sustainability indicators for this little-known species that, although intensively exploited over the past decades, it has been recently un hunted or under low hunting pressure. In this chapter we summarize the bases and criteria for a management plan and for the conservation of the yellow anaconda resulting from an adaptive management approach.

**Key words:** adaptive management, *Eunectes notaeus*, Formosa province, sustainable use, Yellow Anaconda.

## Introducción

### La especie

La boa curiyú o anaconda amarilla (*Eunectes notaeus* Cope, 1862) es una de las cuatro especies del género *Eunectes* (integrado además por *E. murinus*, *E. deschauenseei* y *E. beniensis*) y uno de los tres géneros de boídeos de la Argentina (junto a *Boa* y *Epicrates*) (Waller y Micucci, 1993; Dirksen, 2002). Llega a medir 4 m, y su peso alcanza los 30 kg. Su piel se considera valiosa tanto por sus escamas y diseño como por su tamaño. Su distribución ocupa unos 400.000 km<sup>2</sup>, y abarca la cuenca media del río Paraná y el río Paraguay, desde el este de Bolivia y sur de Brasil, a través del Paraguay, hasta los 31° S aproximadamente, en Argentina, donde se extiende por 120.000 km<sup>2</sup>. Es decir, más de un tercio de su distribución implica suelo argentino (Figura 1). Se trata de una especie acuática, tolerante en sus requerimientos de hábitat y generalista en sus hábitos alimentarios. Manifiesta un importante dimorfismo sexual secundario; los machos adultos son notablemente más pequeños que las hembras. Es una especie vivípara y de crecimiento somático relativamente rápido. En nuestro país la especie ocupa los humedales (lagunas, esteros, bañados, cañadas y valles de inundación) de Formosa, Chaco, Corrientes, norte de Santa Fe, norte de Entre Ríos y sur de Misiones, aunque está principalmente asociada a la región del Chaco Húmedo u Oriental.

En Formosa, donde se lleva a cabo el Programa Curiyú, es una especie común, tanto o más que su competidora, la culebra acuática o ñacaní (*Hydrodynastes gigas*), con una alta probabilidad de hallazgos en rutas entre mediados de septiembre y fines de febrero, que responderían fundamentalmente a la dispersión de machos en períodos de reproducción y a la búsqueda activa de alimento propia de machos y hembras jóvenes, razón que explicaría que en su mayoría se trate de ejemplares menores de 160 cm LHC (longitud hocico-cloaca; obs. pers.). En esta provincia, la boa curiyú se distribuye en los humedales asociados a los afluentes del río Paraguay hasta casi el límite con Salta, a través del bañado La Estrella –que se origina en los derrames del río Pilcomayo–, pero no se la encuentra en el Río Bermejo y sus adyacencias. Se obtuvieron ejemplares en la comunidad toba de Vaca Perdida (23° 29' 39'' S / 61° 38' 52'' W) como punto occidental extremo confirmado, y evidencia fotográfica (Ing. H. Zambón, subsecretario de Recursos Naturales de la provincia de Formosa, año 2001) y oral de pobladores de la lo-

calidad de María Cristina, en el vértice noroeste de la provincia, sobre el río Pilcomayo.

En términos generales, son escasos los estudios dirigidos a la conservación o el manejo de grandes serpientes afectadas por el comercio (Scott y Seigel, 1992; Dodd, 1993), aunque merece destacarse aquellos llevados a cabo por Shine et al. (1995; 1998; 1999) con las pitones del Sudeste asiático. Sin embargo, exceptuando las investigaciones encaradas por el gobierno de Venezuela, junto con la Secretaría CITES y la Wildlife Conservation Society –WCS– (Rivas y Muñoz, 1992), se puede afirmar que no existen antecedentes de estudios biológicos destinados específicamente a la conservación del género *Eunectes* y, en particular, relativos a la boa curiyú.

### Contexto histórico del uso de la boa curiyú

Durante más de cuarenta años, desde mediados de la década de 1940 hasta fines de los '80, la boa curiyú fue explotada en la Argentina para aprovechar su piel. Entre 10.000 y 60.000 unidades se exportaron anualmente con destino principal primero a Estados Unidos y luego a Europa (Waller y Micucci,



**Figura 1.** Mapa de distribución (sombreado) de la boa curiyú (*Eunectes notaeus*).

1993), hasta el agotamiento definitivo de las existencias en 1999. Durante ese lapso, la administración del cuero de curiyúes ha transitado cuatro períodos históricos a lo largo de un proceso del caos al orden, un proceso de maduración (Figura 2).

El primer período, o período de la “caza irrestricta”, tiene orígenes difusos; aunque no existen registros claros, es muy probable que se ubique a fines de la década de 1930 y comienzos de 1940. Este período se caracterizó por la nulidad de restricciones para la captura y la falta de registros que hubieran permitido cuantificar el volumen de la actividad de manera confiable. Finaliza en 1950 cuando se promulga la primera Ley Nacional de Protección de la Fauna Silvestre (Ley 13908) que, entre otras, prohíbe la caza de esta especie. Sin embargo, el precio del cuero conserva su valor en el campo, mientras que la Argentina declara importaciones desde otros países o, eventualmente, alguna provincia “blanquea” existencias, dando lugar al segundo período: el de “blanqueo y reexportaciones”. Este se extiende hasta mediados de 1987 e involucra importantes aportes normativos, sin que se logre detener la caza de manera efectiva. En 1980, la Argentina ratifica la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, Ley 22344), que incluye en su Apéndice II a la boa curiyú, pero entra en vigor recién a partir de marzo de 1981; en ese mismo año se promulga la Ley 22421 (Ley Nacional de Protección y Conservación de la Fauna) que reglamenta la aplicación del Apéndice II para las especies CITES y en 1986 se prohíbe la caza, el tránsito interprovincial y el comercio en jurisdicción federal mediante una resolución de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (Res. N° 24; SAGyP). En el año 1991 la SAGyP dicta la Res. N° 53, que prohíbe la importación de esta y otras especies, y se origina así un período de “transición”, donde la caza comienza a detenerse y se eliminan los mecanismos fraudulentos. Los remanentes llegan a cero con la aplicación de una Resolución de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano (Res. N° 333/96; SRNyAH), que elimina las existencias obrantes desde 1986, y tanto la caza como el acopio ilegal se detienen definitivamente. Finalmente, a partir del año 2001 comienza el período de la “administración”, sobre la base de criterios científicos y un ordenamiento más efectivo y confiable.

Para que el cambio pudiera concretarse, no solo fue necesaria la evolución del marco normativo y administrativo, sino también una comprensión por parte de los sectores industriales de la necesidad de obrar

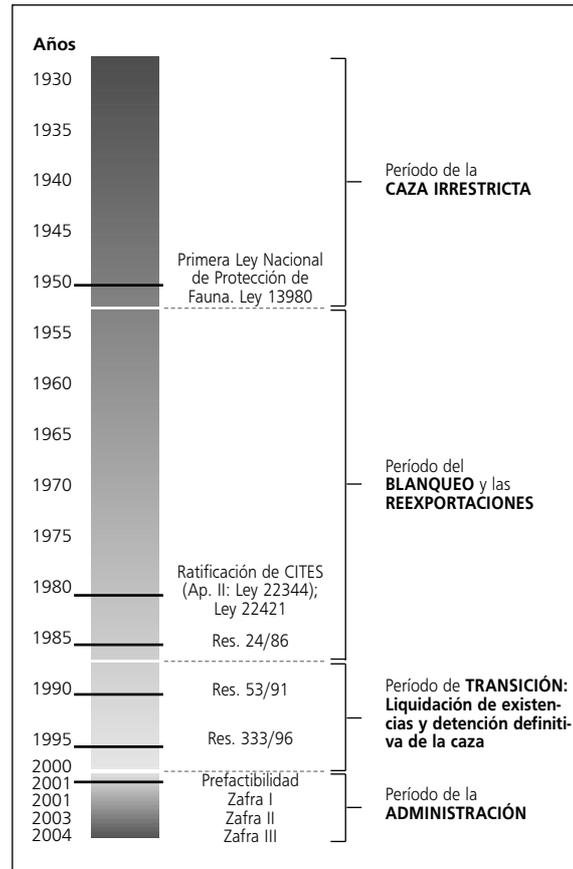


Figura 2. Períodos históricos en la administración de la boa curiyú en la Argentina.

acorde con nuevas pautas de desarrollo incorporando las recientes filosofías de utilización de los recursos naturales renovables (Robinson y Redford, 1997). Ante este nuevo escenario, fue posible pensar en una verdadera y justa administración de un recurso valioso. Se desarrolló entonces la estructura normativa y técnica necesaria para llevar a cabo un plan de conservación y administración sustentable de la boa curiyú basado en elementos sociales, económicos y biológicos. Para ello, durante el segundo semestre del año 2001 y tras una pausa real de cinco años en la actividad de caza comercial, se realizó en la provincia de Formosa una investigación preliminar o “Estudio de prefactibilidad”, a fin de evaluar el estado de las poblaciones de esta especie. Como resultado, se redactó un proyecto de investigación para ser ejecutado entre los años 2002 y 2004, que se presentó ante las autoridades administrativas de las provincias poseedoras del recurso (Formosa, Corrientes y Chaco), junto con una Carta de Intención. La respuesta favorable de la provincia de Formosa dio origen al “Programa para la conservación y aprovechamiento sustentable de la boa curiyú (*Eunectes*

*notaeus*) en la Argentina". De manera paralela, a comienzos del año 2002, en la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) se trabajaba en lo que finalmente conformó la Resolución N° 58/02, la cual estableció un reglamento para la creación de fondos de investigación y manejo de especies silvestres, que regula la participación del sector privado en este tipo de programas. Posteriormente, la Disposición N° 02/02 de la Dirección de Fauna Silvestre de la Nación (DFS) convocó a los interesados en participar en el financiamiento del programa y en la eventual distribución de beneficios, dándose de esta manera inicio formal al mismo. Se estableció entonces una etapa experimental piloto de aprovechamiento comercial (EEP) partiendo de un esquema medido y con un gran margen de seguridad. A tal efecto, a principios de julio de 2002, la Dirección de Fauna y Parques (DFyP) de la provincia de Formosa introdujo el marco legal en la provincia, emitiendo la Disposición N° 104, y en años posteriores, las Disposiciones N° 44/03 y 47/04 que regularon y reglamentaron la zafra experimental en la provincia, así como pautaron la temporada, la forma de cuereado y el tamaño mínimo permitido. Finalmente, la SAyDS, emitió la Resolución N° 1057/02, que normalizó no solo la EEP y el destino del producto en el ámbito nacional, sino también su exportación.

La EEP se planificó con una duración de tres años, durante los cuales se buscó medir el impacto que la actividad extractiva pudiera ejercer sobre las poblaciones de boas curiyú, y obtener un modelo de cosecha y seguimiento para las administraciones involucradas. Este modelo se construyó sobre seis elementos esenciales:

- Las características propias de la especie.
- Una estrategia "paso a paso" en un entorno de administración adaptable.
- El conocimiento y dominio de los márgenes de seguridad.
- El establecimiento de pautas móviles y flexibles.
- La adopción de un sistema fuerte de seguimiento y control aplicado al curso de la cosecha.
- El monitoreo constante de los indicadores de sustentabilidad.

Resumiendo, el camino que ha seguido el aprovechamiento de la boa curiyú en la Argentina tiene un comienzo oscuro, con beneficio para pocas personas, sin aportar nada al conocimiento de la especie ni su entorno, sin saber siquiera los volúmenes reales involucrados, y esquivando durante más de cuarenta años cualquier forma de regulación. Comien-

za luego un período de ordenamiento que termina con la actividad a escala significativa, donde el rol fundamental lo cumplen las normas provinciales, nacionales e internacionales amparadas por administraciones más efectivas. Finalmente quedó allanado el camino para que, con un comienzo planificado y en un escenario saneado, fuera posible continuar con un uso justo y controlado.

## Enfoque teórico y su aplicación

### La administración adaptable

A lo largo de este capítulo, presentaremos un modelo de manejo para una especie (y un suborden) que no registraba tales antecedentes. Nuestro enfoque ha tomado sus elementos de Holling (1978), quien acuñó el concepto de *adaptive management* o administración adaptable. Tratando de buscar anuencia y bosquejar las mejores opciones de sustentabilidad biológica y económica, es que se comenzó por mantener reuniones con los administradores, industriales y científicos. En la Tabla 1 se pueden observar los principales actores involucrados y el rol que cumplen dentro de esta administración. Cabe destacar que, al determinar que existía un gran vacío en la información y que nos movíamos en un sistema natural complejo, se acordó la necesidad de ser cautos y avanzar paulatinamente.

Para que un plan de manejo se adecue a ese enfoque, es necesario que las prescripciones:

- se basen en el mejor conocimiento científico disponible al momento de realizar la intervención;
- constituyan propuestas nuevas que ofrezcan mejores expectativas que las ofrecidas por otros planes de administración para alcanzar la sustentabilidad en el uso del recurso;
- sean aplicadas con precaución y entendimiento de la complejidad de los sistemas ecológicos intervenidos;
- puedan ser modificadas a través de un proceso sistemático de monitoreo y experimentación.

En particular, una administración adaptable se basa en el sentido común y el aprendizaje por experiencia, recurriendo a la experimentación, la vigilancia y la adaptación de las prácticas en función de los conocimientos adquiridos. Tanto los objetivos como las formas de manejo pueden cambiar. Se trata de

**Tabla 1.** Lista de actores y sus roles en la administración actual del recurso.

*Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (Nación)*

Convocatoria en el orden nacional a empresarios exportadores interesados en participar del Programa. Control y supervisión de cada etapa y fundamentalmente aquellas referidas al tránsito interprovincial y la exportación. Marco normativo nacional, permisos CITES. Selección y custodia de caravanas CITES. Promoción del programa.

*Ministerio de la Producción. Dirección de Fauna y Parques (DFyP). Inspectores de Fauna (provincia de Formosa)*

Establecimiento de los requisitos que deben reunir los empresarios, acopiadores y cazadores, y extensión de la autorización correspondiente. Control y supervisión de cada etapa del programa en el orden provincial. Tareas de fiscalización y reglamentación de cada zafra. Facilitación y promoción de actividades propuestas en el orden local. Custodia de los precintos de campo. Administración general de la documentación generada por la actividad. Otorgamiento de permisos y guías de tránsito. Promoción del programa.

*Fundación Biodiversidad*

Ejecución técnica del programa. Garantiza el cumplimiento de todas las etapas del programa, la evaluación e investigación de las poblaciones de boa curiyú, la supervisión del cumplimiento de pautas y normas vigentes durante la caza y acopio, el diseño de cada zafra y análisis poszafra, la extensión científica, difusión académica, promoción de investigaciones, formación de capacidades locales, compra de precintos de campo y caravanas CITES.

*Industriales o inversores*

Son convocados mediante la Res. N° 58/02. Conforman un grupo cerrado que se renueva cada tres años. Tienen derechos especificados y exclusivos en cuanto a retribuciones y penalizaciones sobre el producto de la zafra.

*Agentes de compras*

Es elegido por el grupo de industriales. Se trata de la única persona en la provincia autorizada a comprar cueros de curiyú a los acopiadores (supervisado por un inspector de fauna). Administra el dinero para las compras y es responsable por la calidad (clasificación) y legalidad de los cueros adquiridos.

*Acopiadores*

Son inscriptos por la DFyP en función del esfuerzo de captura que deba aplicarse cada año. Se les asigna un área de compra exclusiva (polígono de compra). Inscriben a los cazadores a los que les compran los cueros y solamente pueden vendérselos al agente de compras mayorista. Transmiten las pautas de cuereado y las medidas reglamentarias.

*Cazadores*

Son convocados e inscriptos por el acopiador a quien deben venderle los cueros de manera exclusiva. El programa no establece límites a la cantidad de cazadores que deseen ingresar a la actividad (el control se ejerce sobre la cantidad de acopiadores).

un proceso iterativo basado en seis pasos esenciales: 1) individualización del problema, 2) diseño de un modelo de trabajo, 3) implementación del modelo, 4) monitoreo, 5) evaluación y 6) ajuste. En la Tabla 2 se resumen los tópicos y actividades realizadas en relación con estos seis pasos, que discutiremos a continuación.

### Modelo de cosecha y seguimiento

El manejo de fauna silvestre basado en un uso sustentable implica varios modelos de recolección, que están relacionados con la disponibilidad de recursos económicos de las administraciones involucradas e información y características propias de las especies

objeto. Las opciones aplicadas de manera más general son tres (Begon et al., 1988): la cosecha con *cuota fija*, con *escape regulado* o con *esfuerzo regulado*. Una simplificación común a la tres es considerar invariables las condiciones de contexto (ambientales, socioeconómicas y politicoadministrativas), para lo cual se deben establecer tolerancias y factores de seguridad, junto con un seguimiento continuo.

La cosecha con *cuota fija* se basa en un número constante de individuos obtenidos durante un determinado período. Para establecer la cuota o cupo, existen formas empíricas y analíticas. Las agencias con escasos recursos económicos y técnicos se han basado históricamente en la aplicación de cuotas

**Tabla 2.** Pasos esenciales en la administración adaptable (primera columna) y su aplicación en el Proyecto Curiyú (segunda columna)

<p>1) Individualización del problema</p>	<p><i>Estudio de la situación.</i> De este se desprende la “necesidad de acción”:</p> <p>1.a - Antecedentes de caza ilegal y dificultad para controlarla (frontera seca y amplia en Formosa).</p> <p>1.b - Precio del cuero (altos valores en los mercados internacionales).</p> <p>1.c - Situación socioeconómica (necesidades sociales significativas).</p> <p><i>Evaluación del conocimiento disponible.</i> Refleja la “posibilidad de acción”.</p> <p>1.d - Se basa en el reconocimiento de las certezas, obtenidas a partir de información previa o recopilada durante los estudios de <i>prefactibilidad</i> (Micucci et al., 2002): estructura de tamaños; proporción de sexos; madurez sexual; fenología reproductiva; dieta; distribución; abundancia local; disponibilidad del recurso.</p> <p>1.e - Inclusión de elementos de incertidumbre. Refleja la “necesidad de investigar para ajustar el modelo y modificar objetivos a mediano y largo plazo”: estocasticidad ambiental; estocasticidad demográfica; flujo génico (tasa de variabilidad); frecuencia reproductiva; tasa de crecimiento (relación talla-edad); plasticidad elevada; mecanismos compensadores; resiliencia.</p> <p>1.f - Evaluación de antecedentes concretos (no existían para esta especie).</p>
<p>2) Diseño de un esquema de trabajo</p>	<p>2.a - Conformación de un grupo empresario y un agente de compras único.</p> <p>2.b - Inscripción de acopiadores en forma progresiva (“paso a paso”).</p> <p>2.c - Registro individual de cada cazador (planilla de esfuerzo).</p> <p>2.d - Establecimiento de pautas (cabeza, espolones, medida, temporada).</p> <p>2.e - Investigación: biología reproductiva; uso del hábitat (radio-seguimiento); genética de la población; relación predador-presa; relación talla-edad; funcionamiento del ecosistema (análisis de fluctuaciones y dinámica general).</p>
<p>3) Implementación del modelo</p>	<p>3.a - Estudio de pre-factibilidad.</p> <p>3.b - Resolución N° 58/02 SAyDS.</p> <p>3.c - Disposición N° 02/02 SAyDS.</p> <p>3.d - Etapa experimental piloto (EEP).</p> <p>3.e - Disposición DFyP Formosa N° 104/02, Disposición DFyP Formosa N° 44/03 y Disposición DFyP Formosa N° 47/04.</p> <p>3.f - Resolución 1057/02 SAyDS.</p>
<p>4) Monitoreo. Indicadores de sustentabilidad o puntos de control</p>	<p><i>Análisis posterior a la zafra.</i> Reflejan la “necesidad de registrar y analizar” para ajustar el modelo y modificar objetivos a corto y mediano plazo:</p> <p>4.a - Estructura de tamaños de cueros y seguimiento de las medias (<math>\mu</math>) y la varianza (durante la zafra, en y entre zonas).</p> <p>4.b - Análisis de la CPUE/rendimientos (intra e interanual en cada zona, y global).</p> <p>4.c - Análisis de la estructura de sexos y tamaños de la muestra biológica (animales vivos).</p> <p>4.d - Contraste zafra / oferta natural.</p>
<p>5) Evaluación y comunicación de los resultados</p>	<p>5.a - Presentación en talleres con debate de todos los integrantes (comunicación y aprendizaje común), simposios y congresos (evaluación académica).</p> <p>5.b - Redacción de informes.</p> <p>5.c - Publicaciones.</p>
<p>6) Ajuste a corto plazo</p>	<p>Aplicación de las recomendaciones vertidas en los informes técnicos.</p>

empíricas fundamentadas en la prueba y el error, por ejemplo, en el establecimiento de una cuota proporcional a una captura histórica. Esta opción es en muchos casos inconveniente, debido a los riesgos que conlleva y a los numerosos fracasos a los que ha conducido. La aplicación de un cupo basado en técnicas de análisis de datos requiere del conocimiento de la curva de reclutamiento y la determinación de su máximo. Para ello es necesario contar con datos costosos de obtener o que demandan mucho tiempo, por ejemplo, el tamaño de la población o sus tasas de reclutamiento. Normalmente, como tales curvas suelen estimarse, se alejan peligrosamente de la realidad. Un cupo fijo basado en errores importantes de estimación (densidad o máximo) puede conducir rápidamente a la extinción biológica o económica de la actividad. Obviamente, este método no implica que la cuota sea invariable año tras año o que no se puedan corregir los parámetros de referencia. No obstante, en la práctica es y ha sido la única reglamentación que, enmarcada en un sistema administrativo funcional y bajo parámetros científicos adecuados, ha logrado mantener un rendimiento físico máximo, evitando el ingreso de producto desde otros países de manera ilegal o no controlada. Pero cuando no se basa en parámetros biológicos reales se minimiza el rendimiento o se corre el riesgo de sobreexplotación. En ambos casos se altera la función de costos y se afecta el mercado.

La cosecha con *escape regulado* no procura mantener constante la producción sino el número de individuos que son conservados o no capturados. Aunque se trata de un método muy seguro debido a su sensibilidad ante los cambios de densidad, su desventaja principal consiste en que la producción (y los beneficios) es muy difícil de prever, y esta llega a detenerse por completo cuando el tamaño de la población es inferior al número previsto que debe quedar fuera de la cosecha. Por otro lado, esta alternativa exige que el esfuerzo deba ser modificado, aumentado o reducido sistemáticamente antes de cada zafra, con los consiguientes trastornos socioeconómicos. Al mismo tiempo las evaluaciones poblacionales deben llevarse a cabo previendo las alteraciones administrativas que puedan surgir de los ajustes en producción y esfuerzo.

La tercera alternativa, aplicada actualmente en el Programa Curiyú, *regula el esfuerzo* destinado para obtener una determinada producción. Este método se basa en la expresión:

$$C = F \times q \times N \quad (1)$$

donde  $C$  (captura) y  $N$  (tamaño de la población) se encuentran relacionadas por el  $F$  (esfuerzo –medido como cazadores por tiempo en actividad–) y  $q$  (coeficiente de capturabilidad). El punto fundamental en este procedimiento consiste en llevar un registro lo más preciso posible del esfuerzo aplicado y monitorear adecuadamente la relación entre este y la captura. Así, se administra un esfuerzo que debe conducir a una producción sostenible. La mecánica consiste en que, una vez establecida la relación entre  $C$  y  $F$  (como  $CPUE = \text{captura por unidad de esfuerzo}$ ) para una zona y temporada determinada,  $F$  se tratará de mantener constante entre ciertos niveles de aceptación mientras la  $CPUE$  no varíe sustancialmente. Las ventajas comparativas con respecto a otros métodos radican en que, por un lado, se debería subestimar considerablemente  $F$  para llevar a la población a un punto de sobreexplotación y, por el otro, la obtención de los datos críticos es factible (por medio de censos de cazadores, encuestas, licencias o registros totales de captura) y no excesivamente cara. Además, en especies de fauna silvestre donde un censo activo de población es imposible, de acuerdo con la expresión (1),  $CPUE$  es un buen estimador de  $N$  asumiendo una  $q$  constante.

Pero, para poder aplicar esta expresión de manera más o menos confiable, deberán tenerse en cuenta algunas consideraciones en relación con el uso de la  $CPUE$ . Por ejemplo, cuando se comparan zonas ecológicamente muy diferentes, es necesario estandarizar el valor de  $CPUE$  a fin de evitar situaciones particulares de la unidad de esfuerzo escogida. En nuestro caso, donde la unidad de esfuerzo está dada por el cazador y el tiempo que dedica a la actividad, es obvio que no todas las personas tienen la misma habilidad para cazar ni se desplazan de la misma forma. Por lo tanto, en primer lugar hemos clasificado a los cazadores en dos categorías: "dedicados" y "ocasionales". La diferencia radica en la capacidad de captura, pues los cazadores ocasionales son los menos eficientes. De esta manera, al momento de realizar cálculos de densidad de boas curiyú en una zona dada, los valores de  $CPUE$  provenientes de cazadores ocasionales podrán ser ajustados con los de cazadores dedicados, quienes reflejan mejor la tendencia de la abundancia.

Por otro lado, y de acuerdo con Hilborn y Walters (1992), se deben cumplir ciertos supuestos para que la relación entre el  $CPUE$ ,  $F$  y  $N$  quede determinada por el patrón espacial del recurso:

- *La búsqueda del recurso debe ser aleatoria.* En el caso de la captura de curiyú este supuesto se cumple.

- *No debe existir interacción entre los cazadores.* Se cumple, en principio, entre los cazadores dedicados, quienes tienen definidas sus zonas de caza.
- *El esfuerzo debe estar distribuido en forma aleatoria sobre la población.* Si bien los cazadores dedicados reconocen las zonas más propicias, dado que la boa curiyú se distribuye en forma aleatoria en el área, el esfuerzo se aplica de la misma manera.

Por último, sobre la base de las siguientes características, consideramos que la metodología de captura de curiyúes permite una buena correlación entre CPUE y abundancia:

- Normalmente, la búsqueda de especímenes no es muy eficiente y no existen hasta el momento formas conocidas para aumentar esa eficiencia. Al mismo tiempo no hemos observado que los ejemplares se agrupen conformando áreas de mayor abundancia, donde los cazadores concentren su esfuerzo.
- Las salidas de caza son relativamente cortas y no superan nunca los dos días (más del 95% de los cazadores va y vuelve en el día); así se evita la aplicación prolongada del esfuerzo de caza en una zona particular o muy extensa. Sin embargo también es cierto que existen zonas, ya sea por la facilidad de acceso o porque los cazadores conocen las vías de acceso y los caminos internos donde acuden permanentemente, con independencia de la cantidad de curiyúes que puedan obtener allí.
- A partir de la medida mínima los cazadores capturan lo que encuentran, y no se puede decir que alguna fracción de la población sea más o menos vulnerable a la actividad (Micucci y Waller, 2004).
- La proporción de cazadores muy hábiles es baja y se ubica alrededor del 30% de la población total de cazadores.

## Esquema recurso-usuario

La gestión de fauna silvestre se apoya necesariamente en regulaciones y normas, como la temporada de zafra, el tamaño mínimo de los ejempla-

res y las artes de caza, que deben ser cumplidas por los usuarios. La cadena de comercialización en la que se basa el Programa Curiyú consta de tres eslabones legales (ya que se contempla la posibilidad de un eslabón intermedio ilegal): el *cazador* que solamente le puede vender al *acopiador*, y este, al *comprador mayorista* representante de los *exportadores*<sup>1</sup>. Es prácticamente imposible, anticipar todas las estrategias que dichos actores puedan implementar a fin de maximizar el beneficio personal, sin embargo, en este tipo de programas normalmente el punto más difícil consiste en el control a los cazadores. La idea, entonces, radicó en diseñar un mecanismo de ordenación que se "autorregule", relajando a los organismos de fiscalización. Generalmente estas autorregulaciones son del tipo "efecto dominó", altamente efectivas si el trabajo de fiscalización es llevado a cabo por gente eficiente y honrada. Consisten en enfocar el peso de la fiscalización en un solo punto de concentración; por ejemplo, delegar en los exportadores el cumplimiento de las normas vigentes, y estos a su vez que encarguen a los acopiadores la regulación de la actividad de los cazadores. En caso de que un cazador logre colocar un cuero fuera de medida, se le confisca al exportador, quien la próxima vez buscará que su comprador sea más minucioso con ese acopiador y así sucesivamente. Para ello es necesario conocer el origen de los cueros, que en un esquema así planteado preocupa mucho al exportador y también al acopiador, y por otro lado proporciona un beneficio indirecto a los fines científicos, ya que presenta una excelente oportunidad de obtención de datos con procedencia confiable.

En este sentido, el programa ha considerado que:

- Debe conocerse el número exacto de cueros comercializados.
- Tiene que saberse con precisión el origen de los cueros.
- Las compras (exportador-acopiador) deben ser fiscalizadas por representantes de todos los sectores integrantes del programa (investigadores, autoridades y exportadores).
- Inicialmente tienen que ser fiscalizadas las operaciones entre acopiadores y cazadores, a fin de comprender ciertos parámetros productivos y socioeconómicos.

<sup>1</sup> Disposiciones de la provincia de Formosa N° 104/02, 44/03 y 47/04.

## Condiciones de contexto

Por regla general, la decisión de administrar un recurso se toma a largo plazo, aunque resulta más o menos prolongado en función del objetivo al que se destina. En este sentido la planificación considera un contexto sobre la base de situaciones presentes o datos históricos y probabilísticos que encierran un alto contenido aleatorio. Básicamente se trata de tres elementos:

- Las condiciones ambientales. Éstas generalmente tienen impacto importante sobre la presencia y distribución de las especies. Las climáticas, por ejemplo, pueden afectar directamente la intensidad y el esfuerzo de captura. Las planificaciones suelen basarse en patrones históricos y/o probabilísticos, que muchas veces difieren de la realidad.
- Las condiciones socioeconómicas. Cambios aleatorios o imprevistos en los precios del mercado pueden generar a su vez cambios en el esfuerzo aplicado. En un mismo sentido, modificaciones en los niveles de bienestar de las comunidades en relación con el recurso (tal como los planes de ayuda social) pueden afectar la intensidad de caza y generar confusión o conclusiones erróneas en un análisis de causas.
- Las condiciones politicoadministrativas. Los cambios políticos traen aparejados, la mayoría de las veces, cambios en los objetivos de las gestiones así como reemplazos de administradores.

Considerando estas condiciones como una importante fuente de incertidumbre, en el Programa Curiyú se ha pretendido: 1) que el plan de trabajo sea lo suficientemente flexible como para garantizar su adaptación a circunstancias cambiantes, 2) buscar y compatibilizar el precio adecuado del recurso tanto con acopiadores como con exportadores y revisar esta variable en cada zafra, 3) que el método sea lo suficientemente práctico y no atente contra la economía del programa, 4) generar capacidades y formar técnicos en el ámbito provincial.

---

## Modelo administrativo

A fin de poner en práctica las consideraciones antes expresadas, se diseñó un plan para la administración basado en cuatro puntos estructurales:

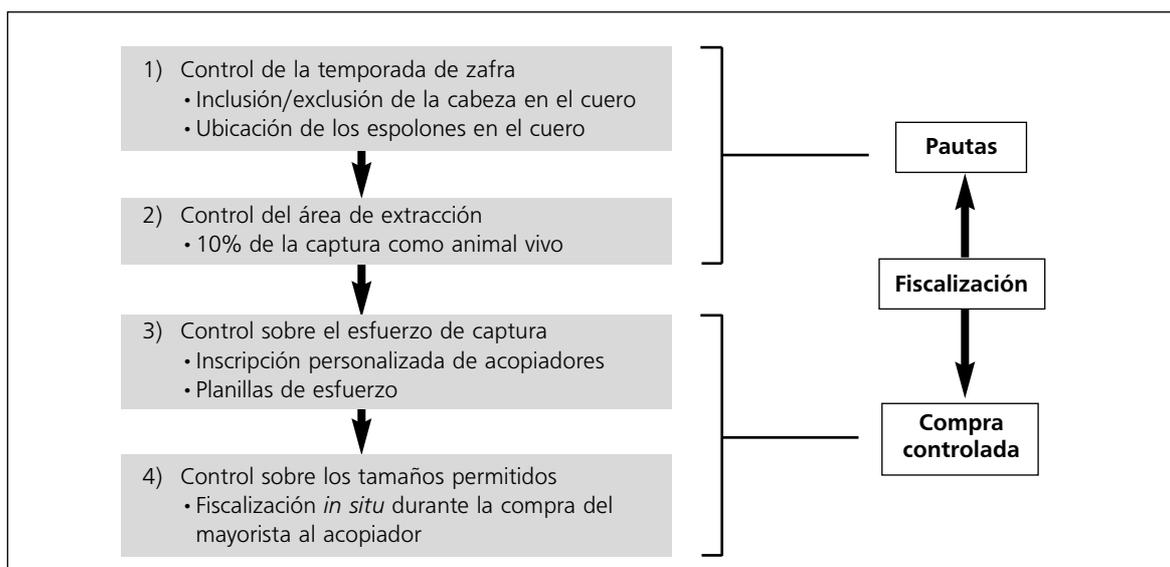
### 1) Nucleamiento del sector empresario

Los empresarios interesados en participar del programa y avalados por la Resolución N° 58/02 y la Disposición N° 02/02 se asociaron en un grupo empresario y nombraron a dos representantes como interlocutores entre su sector y el resto de los acopiadores –DFS de la SAyDS, DFyP de Formosa y Fundación Biodiversidad (a cargo de la administración y ejecución del programa)–, de manera tal de facilitar la comunicación y la puesta en práctica de medidas. Al mismo tiempo designaron a una sola persona y un ayudante como únicos responsables de las actividades de compra en la provincia, y fue condición necesaria la presencia de todos los sectores del programa al momento de la compra a los acopiadores. La Provincia determinó un depósito oficial para acumular los cueros durante la zafra hasta su finalización, momento en el cual se procede a la distribución proporcional entre los integrantes del grupo empresario. De esta manera quedaron ordenadas y limitadas las actividades de clasificación, adquisición, transporte, acopio y distribución de cueros.

### 2) Registro de acopiadores, registro de cazadores y fiscalización

El trabajo con los acopiadores implicó un cambio en sus costumbres tradicionales, y debieron ajustarse a las nuevas reglas del juego diseñadas, justamente, para evitar el desorden característico de las décadas de caza irrestricta. Al comienzo de cada zafra se mantuvo una reunión individual con cada acopiador, instruyéndolo en las nuevas prácticas, requisitos y modalidades de la próxima zafra. Se analizaron los resultados de la zafra anterior y, si correspondía, se le informaba sobre las situaciones que deberían ser mejoradas al siguiente año. Esta mecánica propia del Programa Curiyú se denomina *desarrollo de acopiadores*. Los acopiadores fueron inscriptos solo si cumplían una serie de requisitos, entre los cuales se destacaron: presentar una lista de cazadores no inferior a cinco personas, demostrar cierta solvencia económica para evitar atrasos prolongados en los pagos a los cazadores y proveer al programa al menos diez animales vivos. Con esto se procuró tener control local sobre la caza, y poder conocer los orígenes, técnicas, esfuerzos y existencias de manera instantánea.

Un problema habitual en cualquier plan de manejo basado en cueros es la captura realizada fuera de temporada y la acumulación ilegal del *stock* para su posterior comercialización. En este sentido, se imple-



**Figura 3.** Diagrama de flujo que muestra la alineación en importancia de objetivos que sigue el Programa para la ordenación fiscal.

mentó una serie de pautas –específicas y variables– que son exigidas para la preparación del producto. Estas se diseñaron de manera tal que, de ser necesario, cada año cambien, y se evite así el acopio previo a la temporada permitida (ver Figura 3 y Tabla 3).

Las pautas para operar legalmente fueron transmitidas a los cazadores a través de los acopiadores, a saber:

- *Presencia o ausencia de la cabeza en el cuero.* Resultó fundamental al comienzo del programa, ya que evitó la introducción de cueros obtenidos en años anteriores. Anualmente, previene el acopio previo o posterior a la temporada reglamentaria ya que esta pauta puede ser cambiada. En tal sentido, en años sucesivos puede exigirse la cabeza, pero cuereada, o directamente sin cabeza, dado que el caso de un cuereado posterior al secado es imposible, y el de un corte reciente de cabeza resulta evidente.
- *Presencia de los espolones en el cuero.* Actuó de la misma forma que la pauta anterior, evitando los ingresos extemporáneos. Las diferentes modalidades exigibles de año en año son: los dos espolones del lado derecho, los dos del lado izquierdo o uno de cada lado.
- *Provisión de animales vivos.* La exigencia de animales vivos se fundamentó en el hecho que los animales no son fáciles de trasladar desde puntos muy distantes y necesariamente exige el trabajo con cazadores, obligando a los acopiadores a trabajar a nivel local. De esta manera se tuvo

control sobre el área de extracción permitiendo efectuar registros localizados de esfuerzo y análisis de impacto. La aplicación de esta pauta no es necesaria todos los años, debido a que normalmente se establecen vínculos sólidos entre los cazadores eficientes y los acopiadores. Sin embargo, dada la importancia de conservar este tipo de control (Figura 3) para un plan de manejo, es recomendable aplicarla de vez en cuando y de manera aleatoria en los diferentes centros de acopio. Por otro lado, una encuesta anual permitió verificar y comprobar *in situ*, las relaciones comerciales entre el acopiador y el cazador.

- *Longitud del cuero hocico-cloaca (LHC).* El mínimo exigido era de 230 cm.
- *Ancho del cuero en el medio cuerpo.* El mínimo era de 23 cm.

Las dos primeras pautas se pueden combinar de diferentes maneras (Tabla 3) permitiendo un máximo de combinaciones de nueve años distintos y seis años como mínimo, aceptando la dificultad de acordar de manera general con los cazadores el lado derecho o izquierdo para dejar los espolones.

Los cueros que cumplían con las pautas para cada año fueron precintados en el centro de acopio de manera individual por integrantes del equipo de trabajo del Programa Curiyú. De esta forma, se garantizó la identificación de cada cuero antes del transporte desde su origen a la curtiembre. En el momento del precintado se requirió de la presencia

<b>Cabeza</b>	Entera	Cuereada	Sin cabeza
<b>Espolón</b>			
Lado derecho	I	IV	VII
Lado izquierdo	II	V	VIII
A cada lado	III	VI	IX

**Tabla 3.** Ejemplo de posibles combinaciones de las pautas para el marcado de los cueros de boas. Los números romanos corresponderían a diferentes años, en los que se puede combinar una pauta para cada una de las tres alternativas de manipulación de los espolones y de cabeza; en este caso son posibles nueve combinaciones.

simultánea de todos los sectores (Provincia, equipo técnico y exportadores). Se confeccionó un libro de entradas o inventario en el depósito fiscal, donde se asentaron los ingresos de los fardos, detallando cantidad de cueros, origen, precintos, medidas de largo y ancho, y sexo. Antes de la distribución entre los beneficiarios se reprecintaron todos los cueros con los precintos definitivos CITES y en presencia de todos los sectores integrantes.

### 3) Limitaciones a la caza comercial

Se reguló el número de acopiadores y cazadores incorporándolos al programa en forma progresiva ("paso a paso"). Además, se limitó el esfuerzo en intensidad y superficie, bajando la presión sobre las poblaciones sujetas a caza –sumideros– y garantizando la permanencia de poblaciones intactas –fuentes–. Al mismo tiempo, a lo largo del programa se fue acotando la temporada de cosecha a un lapso entre el 1 de junio y el 31 de agosto, evitando afectar la población en momentos críticos de su ciclo de vida (cortejo, cópula, gravidez y parto). Se estableció, también, el tamaño mínimo para los cueros indicado más arriba (230 cm LHC, equivalente a 200 cm LHC en el animal vivo), sobre la base de los siguientes criterios:

- **Biológicos.** No se incluyeron hembras inmaduras, ya que de acuerdo con los datos obtenidos en este programa, la madurez fisiológica tiene lugar entre los 145 y 170 cm LHC (medidas correspondientes al animal vivo). Se condujo la presión de caza hacia la fracción mejor representada naturalmente, según los estudios previos de estructura de tamaños, y que garantice la sustentabilidad de la extracción en el largo plazo.
- **Históricos.** Históricamente se capturaban individuos a partir de los 120 cm (es decir cuero de 130 cm) con una proporción de ejemplares in-

maduros (machos y hembras) cercana al 40%. La suba de la medida mínima conlleva así un carácter cauteloso.

- **Económicos.** Los cueros de mayor tamaño son a la vez más anchos y por lo tanto tienen un mejor precio en los mercados internacionales, lo cual eleva el valor del recurso. Por lo tanto, aumenta el ingreso del cazador, que centra su atención en la fracción más valiosa.

### 4) Reuniones y organización de talleres

Esta EEP comenzó con reuniones que contaron con la presencia de los sectores operativos del programa a fin de ajustarlo a las necesidades de cada uno, o por lo menos conocer su postura. Se trata de una de las premisas de la administración adaptable, que facilita a futuro la comunicación entre los actores. Dicha comunicación no debería interrumpirse a lo largo del proceso, ya que alimenta el modelo permanentemente.

Por otro lado, entre el 27 y 28 de noviembre de 2002, se llevó a cabo en la provincia de Formosa el "Primer Taller nacional sobre la conservación y el aprovechamiento de la boa curiyú (*Eunectes notaeus*) en la Argentina", con representantes de las administraciones nacional y provinciales (Formosa y Chaco), integrantes de la Fundación Biodiversidad y equipo técnico del programa, integrantes del grupo empresario, fuerzas de seguridad provincial, representantes del ámbito académico, periodistas y organizaciones intermedias. Durante el taller se expusieron los resultados parciales obtenidos hasta ese momento y se realizó una mesa de debate donde todos los participantes pudieron expresar su opinión. Los talleres o reuniones de trabajo son de fundamental importancia para homogeneizar el grado de información entre los integrantes del programa. Al mismo tiempo, se busca que le llegue al público general la información adecuada, para evitar que la manipulen y modifiquen ciertos sectores fanáticos.

### Criterios para decisiones de manejo

El esquema presentado en la Tabla 4 ilustra cómo utilizar los indicadores de sustentabilidad –*media de los cueros, CPUE y captura total*– con los datos registrados durante los monitoreos y que generarán la información de ajuste, siguiendo la premisa "hay

que observar los síntomas y atacar las causas". Para cada conjunto de indicadores o "síntomas" asociados, existe un "estado de salud" del sistema bajo manejo y que denominamos "situación". En la columna "decisión de manejo" se propone el criterio que debería seguir quien toma decisiones (en nuestra analogía es el médico): aumentar ( $\uparrow$ ), mantener (=) o disminuir ( $\downarrow$ ) la presión de caza. Cuanto mayor sea la diferencia (de un año al otro) y cuanto mayor sea el grado en que la variación de estos indicadores se ajuste a una pauta lógica (por ejemplo, en relación con el esfuerzo aplicado), tanto más clara será la "señal" y, por lo tanto, el criterio a seguir. La columna "esfuerzo" indica que los cambios en los indicadores desde una situación de subexplotación hacia una de sobreexplotación deberían explicarse por un aumento creciente del esfuerzo de captura. En otras palabras, el esfuerzo es un conjunto de causas (resume el número de cazadores, una superficie afectada y un tiempo de perturbación). Supongamos que nos encontramos entre el año A y el año B en una situación de explotación óptima y entre el año B y el C en una situación de explotación no económica, pero en lugar de aumentar como indica la lógica de nuestro modelo, el esfuerzo se redujo (suponemos que podemos medir y descomponer el esfuerzo de una manera confiable). Buscaremos entonces las causas fuera del diseño de manejo en sí mismo (causas externas), que pueden ser entre otras: bioecológicas (mortandad masiva de ejemplares de gran tamaño por causas naturales, emigración del área de estudio), ambientales (seca pronunciada o temperaturas inusitadas) o estructurales (los cazadores en actividad son los menos expertos, error en la toma de datos). Independientemente del origen de los síntomas, es decir de cuáles sean las causas que están actuando, deberá aplicarse la regla de decisión correspondiente.

Es importante observar que las causas externas (inmigración o incorporación de cazadores muy expertos, por ejemplo) pueden actuar en ambos sentidos, es decir, aumentando o disminuyendo los valores de los indicadores de sustentabilidad. Es por esto que debemos considerar la posibilidad de cometer errores "de apreciación". Los errores que pueden producirse al asumir las decisiones se encuentran indicados en una columna aparte. Un error de Tipo I conduce a limitaciones innecesarias de las actividades comerciales, mientras que uno de Tipo II puede resultar en la continuación de actividades que dañen el recurso (Anderson, 1998).

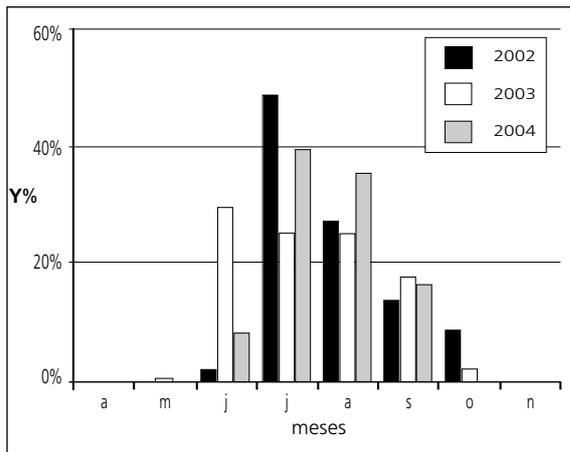
Un sistema basado en el concepto de administración adaptable genera un aprendizaje a partir de las mediciones que resultan de las decisiones adoptadas. Esto no implica necesariamente un mecanismo de "prueba y error", o acciones a ciegas; más bien, un diseño adecuado y estructurado sobre la base de hipótesis corroborables y que contemplan la probabilidad o al menos la posibilidad de cometer errores y sus consecuencias.

La media ( $\mu$ ) no ocupa la primera subcolumna arbitrariamente. Si los cambios son pequeños, la señal resultará escasa y será la *varianza* de la población de tamaños de cueros un estadístico útil que ayude a definir el criterio de manejo. En efecto, una varianza baja (o constante) le daría mayor precisión a la muestra, amplificando la señal. Por el contrario, una alta varianza (o en aumento) supone la aplicación inmediata de una medida cautelar o precautoria, tal como mantener o reducir la presión de caza. En este sentido, las situaciones 2 y 3 parecen ser las más conflictivas porque la extracción se encontraría en los alrededores del Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) (Ricker, 1971; Gómez Larrañeta, 1972; Seijo et al., 1997).

**Tabla 4.** Interpretación de los indicadores de sustentabilidad (puntos de control) con un esfuerzo creciente.

$\mu$ = media de la longitud hocico-cloaca de los cueros; CPUE = captura por unidad de esfuerzo; Y = captura total obtenida, ya sea en una zafra o en una zona; Esfuerzo = cantidad de cazadores multiplicado por el tiempo en actividad.

Indicadores de producción			Situación	Decisión de manejo	Esfuerzo	Error
$\mu$	CPUE	Y				
=/ $\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	Subexplotación	1	$\uparrow$ Presión de caza	Tipo II
$\uparrow$	=/ $\uparrow$	=/ $\downarrow$	Explotación óptima	2	= Presión de caza	Tipo I
$\downarrow$	=/ $\downarrow$	=/ $\uparrow$	Explotación no económica	3	= Presión de caza	Tipo II
=/ $\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	Sobreexplotación	4	$\downarrow$ Presión de caza	Tipo I



**Figura 4.** Marcha mensual del rendimiento (Y% = porcentaje mensual de la captura) de boas curiyú en la provincia de Formosa, para las zafras de los años 2002 a 2004. Estos datos, que exceden los meses de zafra comercial, incluyen también muestreos biológicos (mayo-octubre) y reflejan el retraso usual en el retiro de las pieles a los acopiadores (septiembre).

Ahora bien, ¿cómo podemos implementar una *decisión* tomada? De acuerdo con los resultados obtenidos en los dos primeros años de este programa, se llegó a la conclusión de que la capturabilidad<sup>2</sup> a lo largo del año en esta especie se distribuye de forma aproximadamente normal, con un pico en el mes de julio (Figura 4). Esta distribución, marcaría una "veda natural" para los meses más cálidos. Por esta razón, una modificación drástica aplicada a la duración (por ejemplo, un mes en lugar de tres) o al momento del año en que se autoriza la zafra (por ejemplo, durante el otoño) puede reducir enormemente la vulnerabilidad de las poblaciones, y provocar un cambio instantáneo de variables e indicadores. Si esta medida es mantenida durante las temporadas necesarias se podrá reestablecer el equilibrio poblacional, siempre y cuando haya sido aplicada oportunamente (equivale a una pausa moderada en la actividad extractiva). Es posible conseguir un cambio menos radical por medio de alguna de las siguientes modalidades: a) modificando el tamaño permitido, que conlleva una adecuación del cazador y el acomodamiento de los tiempos de reclutamiento en la población –si bien se trata, en teoría, de ciclos rápidos, se debe esperar el ingreso de la cohorte nueva–, o b) regulando el esfuerzo y limitando la inscripción de nuevos centros de acopio, con resultados a largo plazo que dependen básica-

mente del tiempo que le lleve a la población encontrar un nuevo punto de equilibrio. Es evidente que, ante la necesidad de bajar la presión de caza, una combinación de estas dos modalidades dará los mejores resultados. Por el contrario, un incremento en la presión se consigue con la incorporación de nuevas zonas y centros de acopio y una extensión en la duración de la zafra. Para el final de la EEP ha quedado limitada entre los meses de junio y agosto, con diez días de plazo al agente de compras para retirar las existencias del campo.

Los datos procedentes de muestreos biológicos, tales como los de la estructura de tamaños de la oferta natural y la proporción de sexos, permiten detectar fenómenos acotados, tales como un agotamiento local y temporal inmediatamente después de la zafra. Conforman importantes "luces amarillas", que ayudarán a tomar decisiones, principalmente en las situaciones 2 y 3 de la Tabla 3. Pero el objetivo principal de la obtención de tales datos apunta a resolver algunos atributos fundamentales desde el punto de vista del manejo de fauna, como el crecimiento somático (y la relación talla-edad) o los mecanismos compensadores. Estos últimos en particular son base esencial de la sustentabilidad en un sistema de cosecha. Se trata justamente de aquellos que de alguna manera "compensan" la extracción o la mortalidad natural. Se pueden manifestar de diversas formas como: crecimiento corporal más rápido, madurez temprana, un aumento en la fecundidad, aumento en la proporción reproductiva, o disminución en la mortalidad por causas de competencia intraespecífica. Conocerlos amplía los márgenes de seguridad con que se maneja el recurso y permite extender el aprovechamiento de una manera cuidadosa.

Finalmente, consideramos que el establecimiento de una zafra en el momento justo y con la duración adecuada, un esfuerzo regulado, una fiscalización estricta, un monitoreo constante de la actividad y un conocimiento profundo de los parámetros bioecológicos apuntan al logro de un manejo sostenible. Por ejemplo entre las zafras de los años 2002 y 2003 surgieron entre otras recomendaciones: la modificación de la temporada de zafra (tendiendo a acotarla en el tiempo), modificar la medida de ancho, y ajustes sobre la metodología de acceso al recurso por parte de los acopiadores con la incorporación de los polígonos de compra (áreas donde un acopiador puede comprar libremente y cuyos límites

<sup>2</sup> Capturabilidad: vulnerabilidad + disponibilidad (Micucci et al., 2003).

**Tabla 5.** Estadísticos descriptivos de las poblaciones de cueros para las tres zafas. En todos los casos se han corregido, para los análisis, los valores brutos (cueros deformados) mediante  $LHC(c) = LHC + (\text{ancho} \times 10) / 2$ ; Los valores de  $r$  del ajuste de los valores corregidos con la ecuación vs. los observados fueron:  $r = 0,90$  (2002),  $r = 0,90$  (2003) y  $r = 0,92$  (2004).

Año	N	Media ( $\pm$ DS)	Mediana	Moda	Rango (mín. - máx.)
2002	5665	256,07 ( $\pm$ 33,7)	250	230	321,5 (151 - 472,5)
2003	5382	254,83( $\pm$ 34,36)	247,5	230	217,5 (185 - 402,5)
2004	5379	258,92( $\pm$ 31,74)	250	230	202,5 (205 - 407,5)

se establecen en función de las posibilidades del acopiador y la productividad de la zona). Durante la zafra del año 2004, se modificó el sistema de precios del cuero que originalmente consideraba tres valores distintos para tres fracciones de tamaño. Se observó que esta metodología propiciaba el estiramiento de los cueros a fin de colocarlos en los segmentos de mayor valor, y se unificó el precio tomando un valor promedio (Micucci y Waller, 2004). Como resultado de tales medidas, los estiramientos se redujeron significativamente sin que el rendimiento ni la media de los cueros se vieran afectados; por el contrario, la media presentó una tendencia creciente (Tabla 5).

## Conclusiones

### Cotejando los costos y los beneficios

Comparando con los cerca de 20.000 cueros anuales que históricamente produjo la provincia de Formosa<sup>3</sup>, de la zafra del año 2002 se obtuvieron 5.817 unidades; la zafra 2003 resultó en 5.382 unidades, y la zafra 2004 en 5.379 como consecuencia de las restricciones en el tamaño, la administración de un esfuerzo de captura y el control de una temporada de cosecha, establecidos en el marco del Programa.

En cada año se beneficiaron más de 350 familias del interior formoseño, y el grupo empresario invirtió una cifra anual superior a los \$ 90.000 solamente en compra de cueros. Los centros de acopio, ubicados en el área misma de caza, debieron cumplir con ciertos requisitos para ser incorporados, tales como el aporte de un número determinado de ejemplares vivos (independientemente de la pautas para la zafra del año), que fluctuó en torno al 10% del total de la zafra. De casi todos estos cueros, se registró la zona de procedencia así como el acopiador que los compró, el cazador que los obtuvo (en qué lugar preciso

y en qué fecha cazó, cuánto tiempo aproximado invirtió en cazar, dónde estaba en ese momento la boa y en qué horario la encontró). Finalmente, se precintó y midió la totalidad de los cueros en el centro de acopio y a veces en el lugar exacto de captura de donde los integrantes del programa retiraron los ejemplares. Por otro lado, dos proyectos de investigación, uno sobre genética de poblaciones y el otro sobre relaciones predador-presa, que involucran a instituciones nacionales e internacionales, han sido generados por el Programa Curiyú.

En este contexto, comenzamos a responder ciertas preguntas fundamentales, a contrastar supuestos, a observar qué funciona, qué no y por qué, y a proponer cambios de una forma organizada. De alguna manera, la boa curiyú se empezó a convertir en el centro de atención de administradores provinciales, nacionales e internacionales, inspectores de fauna, fuerzas de seguridad, organizaciones intermedias y diferentes disciplinas científicas; vemos esto como parte de los beneficios.

Sin embargo, todavía resta transitar un cierto trecho para darnos cuenta de si se han cometido errores. Es la inevitable consecuencia de ejecutar un modelo que se basa en la experimentación y ajuste de diferentes alternativas. Cada cambio de marcha puede implicar pérdida de dinero y tiempo, la interpretación de resultados puede contener errores subjetivos o "vulnerar los intereses propios". Aquí radica la importancia de incluir nuestras prácticas en un contexto precautorio.

El problema básico consiste en asegurar, en la medida de lo posible, que la perturbación producida sea reversible. Pero carentes de teoría, no sabríamos cómo orientar nuestros objetivos y dónde enfocar la búsqueda de los datos importantes. Contamos de antemano con un conjunto de antecedentes y trabajos de campo elementales –propios y de otros investigadores– para la especie, o especies afines desde

<sup>3</sup> Datos aportados por representantes del sector industrial del curtido de reptiles.

un punto de vista del metabolismo del ecosistema, que nos permiten inferir que la boa curiyú reúne varias características propias y externas que la convierten en potencialmente utilizable y "manejable": potente evidencia de una alta plasticidad ecológica, gran resistencia a eventos pasados de caza, una población dominada por individuos reproductores, una distribución amplia y continua, hábitos crípticos en un ambiente de difícil requisita y gran valor comercial. Manteniendo una rigurosa vigilancia sobre aquellos puntos que hemos seleccionado como *indicadores de sustentabilidad* e incorporando progresivamente nuevos elementos de control (análisis de la estructura poblacional, variabilidad genética o relaciones tróficas), pero fundamentalmente avanzando "paso a paso", a partir de la aplicación de pautas y políticas flexibles, será posible ver los efectos y magnitud de la perturbación, aun para poder cambiar el curso de nuestras prácticas.

### La perspectiva futura del Programa

La necesidad de anteponer medidas de control, a la luz de la historia, la posibilidad de estimular su conservación ubicándola en un escenario visible y la aptitud de la especie como productora de cueros, son las principales consideraciones para decidir su uso racional. Su condición de especie críptica, adaptada a zonas de difícil acceso y requisita, así como sus ciclos fisiológicos le otorgan protección natural. El uso sostenido, en coherencia con criterios precautorios, es la única forma de utilización desarrollada actual-

mente en los países donde existe un patrón tradicional de uso o cuando la especie conlleva una historia de explotación desordenada. La utilización de la boa debe ser encausada progresivamente, sobre la base de un sistema de aprovechamiento racional (cosecha sostenida) mediante la continuación de un plan de manejo y monitoreo permanente.

Los resultados obtenidos en estos tres primeros años de zafra pueden considerarse alentadores e indicativos de que la boa curiyú podría ser administrada de manera sustentable. Debemos observar, no obstante, dos situaciones fundamentales para fortalecer tal aseveración: la calidad y cantidad de información disponible, y la implementación de un modelo de seguimiento cuidadoso y riguroso. Si bien es admisible considerar a la especie como ecológicamente "plástica" o flexible, se desconocen aún con profundidad ciertos parámetros importantes tales como la relación tamaño-edad o su tasa intrínseca de crecimiento. En un mismo sentido, tres años de seguimiento no pueden considerarse suficientes para arribar a pautas de manejo definitivas, habida cuenta de la estrecha relación existente entre la administración sostenible de un recurso sujeto a un uso consuntivo, y las condiciones ambientales, socioeconómicas y politicoadministrativas en las cuales se desarrolla el programa. Es necesario para la continuación del Programa Curiyú el registro de nuevos datos que permitan aumentar la confiabilidad del modelo propuesto y, aún más fundamental, el seguimiento de aquellas variables indicadoras de sustentabilidad.

## Bibliografía

- Anderson, J. I. 1998. Errors of inference. Pp. 69-87. En: V. Sit y B. Taylor (eds.) Statistical methods for adaptive management studies. Res. Br., B.C. Min. For., Res. Br., Victoria, BC, Land Manage. Handb. N° 42.
- Begon, M., J. Harper y C. Townsend. 1988. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 886 pp.
- Dirksen, L. 2002. Anakondas. Momographische Revision der Gattung *Eunectes* Wagler, 1830 (Serpentes, Boidae). Natur und Tier-Verlag, Münster. 190 pp.
- Dodd, C. K., Jr. 1993. Strategies for snake conservation. Pp. 363-393. En: Seigel, R. A. y J. T. Collins (eds.) Snakes: ecology and behavior. McGraw Hill, New York.
- Gómez Larrañeta, M. 1972. Dinámica de las poblaciones explotables de animales marinos. Ecología Marina. Pp. 601-636. En: Estación de Investigaciones Marinas de Margarita. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas / 1972. Ed. Dossat S.A. 711 pp.
- Hilborn, R. y C. Walters. 1992. Quantitative fisheries stock assessment. Chapman and Hall, New York. 570 pp.
- Holling, C. S. (ed.) 1978. Adaptive environmental assessment and management. J. Wiley, London, U.K. 377 pp.
- Micucci, P. A. y T. Waller. 2004. Efecto del precio sobre la distribución de tamaños aparente de pieles de curiyú (*Eunectes notaeus*) durante las zafras del 2002 y 2003. Programa Curiyú. Fundación Biodiversidad Argentina. Informe inédito.
- Micucci, P. A., T. Waller y E. Buongermini. 2002. Programa para la conservación y aprovechamiento sustentable de la boa curiyú (*Eunectes notaeus*) en Argentina. Estudio de Prefactibilidad. Informe técnico N° 1. Fundación Biodiversidad Argentina. Informe inédito.

- Micucci, P. A., T. Waller, E. White y E. Alvarenga. 2003. Programa para la conservación y aprovechamiento sustentable de la boa curiyú (*Eunectes notaeus*) en Argentina. Etapa Experimental Piloto. Año I (2002)- FORMOSA. Informe técnico Nº 2. Fundación Biodiversidad Argentina. Informe inédito.
- Ricker, W. E. 1971. Methods for Assessment of fish production in freshwaters. IBP handbook #3. 2da. edición.
- Rivas, J. y M. Muñoz. 1992. Ecología y conservación de la anaconda (*Eunectes murinus*) en Venezuela. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables (MARNR) Venezuela, Secretaría CITES, New York Zoological Society (NYZS-WCI). 77 pp.
- Robinson, J. y K. Redford. 1997. El uso y la conservación de la vida silvestre. En: Uso y conservación de la vida silvestre neotropical. John G. Robinson y Kent H. Redford (compiladores), Jorge Rabinovich (compilador asociado). 611 pp. Fondo de Cultura Económica. México DF.
- Scott, N. J. (Jr) y R. A. Seigel. 1992. The management of amphibian and reptile populations: species priorities and methodological and theoretical constraints. Pp. 343-368. En: McCulloough, D.R. y R.H. Barrett (eds.) Wildlife 2001: Populations. Elsevier Science Publishers LTD, England.
- Seijo, J. C., O. Defeo y S. Salas. 1997. Bioeconomía pesquera, teoría, modelación y manejo. Documento técnico de pesca. Nº. 368. Roma, FAO. 167 pp.
- Shine, R., Ambariyanto, P. S. Harlow y Mumpuni. 1999. Ecological attributes of two commercially-harvested python species in Northern Sumatra. *Journal of Herpetology* 33(2):249-257.
- Shine, R., P. S. Harlow, Boeadi, Mumpuni y J. S. Keogh. 1998. Monitoring monitors: a biological perspective on the commercial harvesting of Indonesian reptiles. *Mertensiella* 9:61-68.
- Shine, R., P. S. Harlow, J. S. Keogh y Boeadi. 1995. Biology and commercial utilization of Acrochordid Snake, with special reference to Karung (*Acrochordus javanicus*). *Journal of Herpetology* 29(3):352-360.
- Waller, T. y P. A. Micucci. 1993. Estado actual del conocimiento de la biología, comercio y conservación de las boas neotropicales: géneros *Boa* L. y *Eunectes*, Wagler (1830) (Reptilia, Serpentes: Boidae). Informe preparado por TRAFFIC Sudamérica para la Secretaría CITES.

## Anexo 1

**Diagrama de flujo de los especímenes capturados durante la etapa experimental piloto (EEP) del Proyecto Curiyú**

