



EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CARPINCHOS EN CAUTIVERIO EN ARGENTINA¹

Yornet, Matías G.⁽¹⁾; de Bargas, Silvia E.^{(2)*} y Gonzalez, Olga M.⁽²⁾

⁽¹⁾Licenciado en Economía y Administración Agrarias; actividad privada

⁽²⁾Docentes de la Universidad de Buenos Aires / Facultad de Agronomía / Departamento de Producción Animal / Cátedra de Producciones Animales Alternativas *debargas@agro.uba.ar

Recibido: 17-10-2016

Aceptado: 22-12-2016

RESUMEN

Argentina ha sido el principal exportador de cueros de carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*), especie autóctona de la fauna silvestre sudamericana. Provenían de la extracción de la naturaleza, hecho que alentó a principios del 2000 la investigación y promoción de la cría en cautiverio. Se reportaron resultados económicos alentadores agregando a los cueros la comercialización de la carne para mitigar la competencia con la caza comercial, pero omitiendo algunos rubros importantes, tales como el valor de la tierra, y los costos de mano de obra y de oportunidad del capital. Bajo la hipótesis de que es inviable la producción en cautiverio sin un aprovechamiento integral (cueros y carne), el objetivo de este trabajo es evaluar la factibilidad económica de un criadero intensivo, como actividad complementaria de un establecimiento agrícola-ganadero típico del sur de Entre Ríos, zona con aptitud potencial óptima para la especie, y con prohibición de realizar la caza con fines comerciales. En base a investigación documental y entrevistas cualitativas no estructuradas se proyectó el emprendimiento para 100 madres, en 27 ha. Con un Resultado Operativo de 249.428 \$/año, un Beneficio Neto de 20.129 \$/año y una Rentabilidad de 6,45%, el VAN (-146.966 \$), la Relación B/C (0,96) y la TIR (7,04%) permiten concluir que aunque la actividad retribuye satisfactoriamente todos los factores de producción, el proyecto no es viable. Modificaciones en los precios de los productos, índices de fertilidad y número de animales en el inicio, pueden tornarlo económicamente viable, sin alcanzar valores de TIR que resulten atractivos.

Palabras clave: *Hydrochoerus hydrochaeris*; capibara; cría en cautiverio; aprovechamiento integral; costos de producción.

ASSESSMENT OF THE ECONOMIC FEASIBILITY OF THE PRODUCTION OF CAPYBARAS IN CAPTIVITY IN ARGENTINA SUMMARY

Argentina has been the main exporter of leather capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), native species of South American wildlife. They came from the extraction of nature, fact that encouraged early 2000 the research and promotion of the breeding in captivity. Encouraging economic results were reported by adding the marketing of meat to mitigate the competition with the legal and illegal hunting, but omitting some important issues, such as the value of the land, and the costs of labor and opportunity of the capital. Under the hypothesis that it is unviable production in captivity without an integral use (leather and meat), the objective of this study is to evaluate the economic feasibility of an intensive breeding as a complementary activity of a typical farm-livestock of the south of Entre Rios, area with potential for optimal fitness species, and with ban on hunting. On the basis of documentary investigation and qualitative not structured interviews the breeding-place was projected for 100 mothers, in 27 hectares. With an operating result of 249.428 \$/year, a net profit of 20.129 \$/year and a profitability of 6.45%, the NPV (-146.966 \$), the ratio B/C (0.96) and the IRR (7.04%) support the conclusion that although the activity successfully repays all factors of production, the project is not viable. Changes in product prices, fertility rates and number of animals at the start, can make it economically viable without reaching IRR's values that turn out to be attractive.

Keywords: *Hydrochoerus hydrochaeris*; capybara; captive breeding; production costs.

¹Basado en la Tesis de Grado para optar al título de Licenciado en Economía y Administración Agrarias. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía.

INTRODUCCIÓN

El carpincho o capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) es una especie autóctona de la fauna silvestre sudamericana utilizada por el hombre desde antes de la colonización española para aprovechar su cuero y su carne, y en algunas culturas locales, su grasa con fines medicinales (Vieites *et al.*, 2007).

En Venezuela, Colombia y Brasil se utiliza prioritariamente la carne como alimento. Según Allekotte (2003a) con la cría en cautiverio se obtiene carne de color más claro, sumamente tierna, con escasa grasa intramuscular pero con presencia de grasa alrededor de los cortes, sin el olor y el sabor fuerte característico de los animales extraídos de la naturaleza. Un estudio de EMBRAPA resalta el potencial productivo del carpincho en sistemas intensivos, aún sin mejoramiento genético, por el elevado rendimiento a la faena (superior a 58%), y las proporciones de músculo y grasa (Silva Pinheiro *et al.*, 2006). Además, la carne presenta un bajo contenido de colesterol (Alvarez y Kravetz, 2002).

En Argentina el cuero se obtiene casi en su totalidad de la naturaleza a través de la caza comercial y de subsistencia (Vieites *et al.*, 2007; Ramos de Oliveira, 2009). Es el principal producto, y su alta calidad le ha otorgado en el mercado mundial la denominación argentina: "carpincho *leather*" (SAGPyA, 2009; Lamelas, 2010; Sarango, 2011a). Nuestro país ha sido el principal exportador, con un promedio de 110.000 unidades anuales entre 1940 y 2005 (Vieites *et al.*, 2007). Del 2005 al 2009 se exportaron un total de 25,35 t, por un valor de 327.139 USD, con un precio promedio de 12,9 USD/t, siendo Italia el principal destino. Durante el año 2008, y el período que abarca desde el 2010 al 2015, no se registraron operaciones (INDEC, 2014; MINAGRI, 2016). En el mercado interno se comercializan por unidad, con precios muy variables, y una medida mínima de 1 m de largo (Allekotte, 2003a). La carne tiene un mercado muy reducido, limitado a restaurantes y ventas de artículos regionales

que ofrecen carnes exóticas. La utilización de la grasa en Argentina se limita al mercado informal, ya que su uso con fines medicinales y cosméticos no cuenta con la aprobación de la Autoridad de Aplicación nacional.

El capibara es el mayor de los roedores vivientes, exclusivamente herbívoro. Habita regiones cercanas a cuerpos de agua, como bosques ribereños, llanuras aluviales, bañados, esteros, orillas de ríos, arroyos, lagunas y manglares (Corriale, 2010; Bolkovic y Ramadori, 2006; Allekotte, 2003a). Es un animal gregario, no agresivo, con alta tolerancia a la densidad poblacional y al confinamiento, precocidad de las crías, rusticidad y alta sobrevivencia, atributos que desde tiempos prehistóricos se buscaban en los animales silvestres factibles de ser domesticados y sometidos a la zootecnia (Sarango, 2011a; Montoya y Barragán, 2011). Posee tres requerimientos indispensables para su supervivencia: la presencia de un ambiente acuático para satisfacer sus requisitos de reproducción, termorregulación y protección; áreas con forraje para su alimentación, principalmente gramíneas, y zonas secas para descanso y abrigo de las crías (Sarango, 2011a; Herrera, 1999). En función de estos requerimientos la provincia de Entre Ríos comprende las categorías de buena, muy buena y óptima aptitud potencial para su establecimiento (clasificación de Adámoli *et al.*, 1988, citado en Bolkovic y Ramadori, 2006). Vive en manadas conformadas por un macho dominante, varias hembras y uno o más machos subordinados que presentan un comportamiento estable a lo largo del tiempo, mostrándose agresivos hacia los intrusos (Allekotte, 2003a). En la naturaleza, utilizan cada fracción del hábitat para alguna actividad específica: los pastizales para pastoreo, el monte bajo o la vegetación espesa para reposo, reparo y parición, y los cuerpos de agua para las actividades reproductivas, de reposo y de escape de predadores (Ferraz y Verdade, 2001). Se reproducen en el período de inundación o lluvias, y tanto el cortejo como la cópula tienen lugar en el agua durante el

crepúsculo (Sarango, 2011a). Alcanzan una longevidad de 10 años, aunque en cautiverio se reportan 12 a 15 años (SIB, 2015; Pereira y Eston, 2007). Las hembras son poliéstricas continuas presentando celos cada 10 a 12 días (Sarango, 2011a). Se reproducen durante todo el año, pero con mayor frecuencia en primavera y verano por la cantidad de alimento disponible (Allekotte, 2003a; SIB, 2015). El período de gestación promedio es de 150 días, y los nacimientos pueden ocurrir cada 7 u 8 meses, lo que implica 1,5 a 1,8 partos por año. El número de crías por parto varía entre 1 y 8. No requieren grandes cantidades de leche, son muy precoces, y la lactancia varía entre 5 y 15 semanas. El peso al nacer está relacionado estrechamente con el nivel de alimentación de la madre y se encuentra entre 1 y 2,3 kg. El cuidado de las crías está a cargo de la madre y del padre indistintamente; también se ha reportado que las hembras amamantan y protegen a las crías de otras hembras del mismo harén (Herrera, 1999). No se ha observado peligro de que el macho ataque a las crías (Sarango, 2011a; Allekotte, 2003a; Silva Pinheiro et al., 2005; SAGPyA, 2009; García et al., 2000). El celo post-parto se presenta entre los 75 y 80 días (Sarango, 2011a). Alcanzan la madurez sexual entre los 15 y los 18 meses de edad, con un peso aproximado de 20 kg en hembras y 30 kg en machos. Según Sarango (2011a), al presentar ovulación espontánea y ser poliéstricas continuas, es considerada como la especie más prolífica de los herbívoros, rasgo muy importante para su utilización con fines comerciales. Los porcentajes de preñez reportados en cautiverio están en el orden del 65 a 85% (Silva Pinheiro et al., 2005; Sarango, 2011a).

La especie no está incluida en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2015). En la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza aparece en la categoría de “preocupación menor” (LC) (UICN, 2015). A nivel nacio-

nal se la considera especie “no amenazada” (SAYDS, 2004), aunque Ojeda et al. (2012) lo incluyen actualmente en la categoría de “casi amenazado” (NT). Aún así, existe un marco legal para regular la extracción de la naturaleza y reglamentar la cría en cautiverio. Dado que la Ley Nacional 22.421/81 delega en las provincias el establecimiento de límites a la caza, el control y la fiscalización a nivel nacional es dificultoso, y existe la caza ilegal (Bolkovic y Ramadori, 2006). La caza reglamentada está permitida en la provincia de Corrientes y prohibida en Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires y Formosa (SAGPyA, 2009).

Los cambios en los usos de la tierra con la consecuente pérdida del hábitat de la especie alentaron diversas propuestas de aprovechamiento sustentable de poblaciones *in situ*, que promueven la preservación de los ecosistemas y suman el beneficio adicional de proteger indirectamente a especies que, compartiendo el mismo hábitat, no tienen valor comercial (Bolkovic y Ramadori, 2006; Monzón Gramajo, 2012). Con otro enfoque, desde el punto de vista de la preservación de la especie y no de su hábitat, Álvarez y Kravetz (2002) señalan la importancia de considerar que en la preservación mediante la cría *ex situ* con fines comerciales la inversión es de origen privado, mientras que la implementación de programas y controles de caza es responsabilidad de los Estados provinciales. En sus investigaciones concluyen que la productividad por unidad de área en un criadero puede ser unas 75 veces mayor que en la naturaleza, y por lo tanto, si los costos de producción en cautiverio fueran menos de 75 veces los costos de mantenimiento de un sistema de cacería comercial controlada, la ganancia neta del criadero resultaría beneficiosa. Afirman que los criaderos son altamente viables desde un punto de vista comercial, dado que aunque los costos de infraestructura y mantenimiento son elevados, las ganancias netas obtenidas son mayores a las reportadas para otras actividades productivas, por lo que puede presentarse como una actividad complementaria a las producciones

pecuarias tradicionales (Álvarez y Kravetz, 2002).

La cría en cautiverio en Argentina tuvo un período de fuerte promoción a fines de la década de 1990. En el año 2004, la Asociación Argentina de Criadores de Carpinchos agrupaba siete productores distribuidos en las provincias de Corrientes (1), Entre Ríos (2), Buenos Aires (3) y Santa Fe (1). Por deficiencias en la tecnología de producción, entre otras causas, no se logró alcanzar cantidades suficientes para abastecer la demanda del mercado local de cueros (SAGPyA, 2009) y la Asociación se disolvió. Actualmente no hay registros de criaderos en funcionamiento. Las investigaciones realizadas en el proyecto piloto de INTA Delta mostraron que la cría para producción de cueros exclusivamente era inviable, dada la competencia existente con los provenientes de la caza (Allekotte, 2003a).

Aunque existe información disponible sobre los aspectos zootécnicos y comerciales necesarios para proyectar un zocriadero técnicamente viable, las publicaciones sobre su factibilidad económica resultan incompletas para decidir su conveniencia. Los estudios disponibles omiten el valor de la tierra, el costo de oportunidad del capital invertido, el costo de conservación de mejoras, y en algunos casos, el de mano de obra. Los costos de producción reportados son muy variables, desde el equivalente al 48% del valor del kg carne con hueso para Argentina (Allekotte, 2003b), al 11,5% en promedio en Brasil (Silva Pinheiro, 2011). Respecto de la evaluación financiera de la inversión, considerada como actividad complementaria y sin incluir el valor de la tierra, la bibliografía muestra que los proyectos son viables, con VAN (Valor Actual Neto) positivo a tasas de 6 a 12%, TIR (Tasa Interna de Retorno) desde 19 a 115%, y relación B/C (beneficio/costo) desde 1,26 hasta 1,94 (Silva Pinheiro, 2011, y Santos *et al.* 2004, 2009, citado por Silva Pinheiro 2011). Estos estudios consideran la venta de la carne y de los cueros sin asignar valor a la grasa, aunque en un caso se

señala como ejemplo que podría ser vendida como producto natural para curar heridas en equinos (Silva Pinheiro, 2011). En cuanto a las inversiones necesarias, en Argentina Allekotte (2003a) señala un total de 17.070 USD en infraestructura, mano de obra, alimentación y sanidad para 100 madres y 20 machos en harenes de 5:1. Silva Pinheiro (2011) refiere un total de 9.713 USD en Brasil, para 28 hembras y 4 machos con manejo de harenes conjuntos de 14 hembras y 2 machos.

En este contexto, se estableció como objetivo principal evaluar la factibilidad económica de la cría de carpinchos en cautiverio bajo un sistema intensivo, como actividad complementaria de un campo agrícola-ganadero de la región sur de la provincia de Entre Ríos, incluyendo todos los ítems pertinentes a la inversión y a los costos. La localización se determinó considerando las siguientes condiciones favorables para la cría de la especie: (1) disponibilidad de alimento durante todo el año a costo bajo, aprovechando los subproductos de las industrias cerealeras y aceiteras; (2) proximidad a centros de consumo, frigoríficos y curtiembres; (3) poca amplitud climática, ideal para mantener los corrales de producción al aire libre todo el año; (4) existencia de establecimientos dedicados a la producción pecuaria tradicional, en los que esta actividad constituiría una alternativa para la diversificación (Álvarez y Kravetz, 2006); (5) prohibición de la caza en la provincia, por lo cual la cría en cautividad parecería ser la opción más acertada (Bolkovic y Ramadori, 2006); (6) conocimiento del personal rural de la zona sobre la especie y sus hábitos.

Conforme a la experiencia previa, la hipótesis de trabajo es que la producción no es económicamente viable sin un aprovechamiento integral (cueros y carne).

MATERIALES Y MÉTODOS

La información secundaria utilizada se obtuvo a partir de investigación documental que

incluyó publicaciones científicas, técnicas y material de divulgación. Para la información primaria complementaria se recurrió a entrevistas cualitativas no estructuradas (Vargas Jiménez, 2012) realizadas a funcionarios de las Direcciones de Fauna nacional y provincial, INTA, propietarios de curtiembres y personal rural de la zona con experiencia en manejo de la especie. Los precios de insumos provienen de consultas directas con proveedores. El criadero se proyectó eligiendo las mejores técnicas disponibles, pero reflejando una posición conservadora en términos de resultados. Para ello, se sostuvieron los siguientes criterios: a) utilizar el dato con mayor consenso; b) seleccionar los aspectos que generan mejores resultados; c) incorporar conocimientos sobre comportamiento de la especie que atienden al bienestar animal; d) en los casos en que el dato necesario mostró disparidad o controversia, elegir el valor más conservador y someterlo a un análisis de sensibilidad para evaluar su incidencia en los resultados. Se calcularon los costos e ingresos, y los indicadores económicos y financieros que permiten inferir la factibilidad del emprendimiento: beneficio neto, rentabilidad del capital, VAN (valor actual neto), TIR (tasa interna de retorno), relación B/C (beneficio/costo) y período de repago. Se identificaron las variables más críticas, sometiéndolas a análisis de sensibilidad (Frank, 2008a y b; Román, 2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información se agrupó en ítems ordenados en función de la secuencia de datos necesarios para la construcción del modelo de criadero.

1- Ubicación del criadero y definición de la escala de producción:

Se planificó para la zona sur de Entre Ríos, Departamento Colón, a una distancia de 300 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en un campo agrícola-ganadero típico de la costa del Río Uruguay en cuyos márgenes

existen poblaciones permanentes de carpinchos. Las ciudades próximas (Concepción del Uruguay, Colón y Villa Elisa) son centros turísticos importantes para comercializar la carne, tanto en restaurantes como en negocios de venta de artículos regionales, en los que el escabeche de carpincho es un producto habitual. En la ciudad de San José hay un frigorífico de tránsito federal y uno provincial, y en Aldea San Antonio un matadero rural habilitado, donde es posible efectuar la faena con habilitación temporal para la especie. La curtiembre más cercana habilitada para cueros de carpincho se encuentra a 300 km, en Sauce Viejo, provincia de Santa Fe. El emprendimiento se dimensionó para un total de 100 madres, número mínimo para lograr escala comercial según las experiencias nacionales (Allekotte, 2003a), aunque cabe aclarar que en Brasil refieren un número menor, del orden 30 a 50 madres (Hosken y Silveira, 2002; citado en Silva Pinheiro, 2011). Como actividad complementaria, el diseño procuró ocupar la mínima superficie posible, incluyendo instalaciones y producción de forrajes.

2- Ciclo productivo, comportamiento e índices zootécnicos:

Los parámetros elegidos para definir el ciclo productivo y la evolución del rebaño hasta su estabilización se presentan en el Cuadro 1, y responden a los criterios mencionados en la Metodología, adecuando cada valor a las condiciones esperables para el tipo de criadero, las condiciones de alimentación y de manejo propuestas.

En relación al harén productivo elegido (5:1), cabe destacar que Herrera (1999) sugiere utilizar valores de 1,7 a 2,4:1, tal como los que reporta para el hábitat natural, atribuidos a una baja capacidad de fertilización por parte de los machos. Dado que no se encontraron experiencias en cautiverio con esos valores, se optó por la relación utilizada en los antecedentes nacionales (Allekotte, 2003a). Respecto de los requerimientos comportamentales, la

Cuadro 1: Índices utilizados en el desarrollo del planteo técnico

| | Fuentes | | | | | Parámetro elegido |
|--|---------|-------------|---------|-------------|-------------|-------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | |
| Vida útil machos (años) | 10 | 5 a 7 | 10 | - | - | 5 |
| Vida útil hembras (años) | 10 | 6 a 8 | 10 | - | - | 7 |
| Relación machos: hembras | 1: 5 | 1: 5 a 10 | 1: 6 | 1: 6 a 10 | 1: 5 | 1: 5 |
| Ciclo estral (días) | 6 | 7,5 +/- 1,2 | - | 7,5 +/- 1,2 | 7,5 +/- 1,2 | 6 |
| Duración de ciclo (horas) | - | 24 | - | 8 hs | - | 8 |
| Gestación (días) | 150 | 150+/- 2,8 | 150 | 150 | 145 a 155 | 150 |
| Crías por parto | 1 a 8 | 1 a 9 | 4 | 1 a 8 | 4 | 4 |
| Partos por año | - | 1,2 a 1,83 | - | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Porcentaje de preñez | - | 65,8 a 80 | - | 85 | - | 80 |
| Peso al nacer (kg) | 1 a 2 | 1,2 a 2,0 | 1,75 | 1,75 | 2,3 +/- 0,9 | 1,5 |
| Período de lactancia (días) | 35 a 60 | 25 a 120 | 45 | 84 a 98 | - | 60 |
| Peso al destete (kg) | 5 | 5 a 20 | - | 5 | - | 8 |
| Peso madurez sexual: | | | | | | |
| Hembras (kg) | 25 a 30 | 30 a 40 | 20 | 15 a 20 | 35 a 40 | 40 |
| Machos (kg) | 25 a 30 | - | 30 a 40 | 15 a 20 | - | 40 |
| Edad madurez sexual: | | | | | | |
| Hembra (meses) | 18 a 24 | 13 a 24 | 12 a 18 | 10 a 12 | - | 15 |
| Machos (meses) | 18 a 24 | - | 15 a 24 | 10 a 12 | - | 15 |
| Peso de faena (kg) | 40 | 20 a 40 | 40 | 35 | - | 40 |
| Edad de faena (meses) | 18 | 6 a 18 | 24 | 35 | 12 a 15 | 15 |
| Rendimiento de res (%) | - | 54 a 55 | 51 | 50 | - | 52 |
| Mortandad juveniles (%) | - | 5 a 50 | - | 10 a 12 | 24 | 13 |
| Mortandad adultos (%) | - | 2 a 5 | - | 3 | - | 3 |
| Densidad población adultos (animales/m ²) | 50 | 20 | - | 50 | 40 | 50 |
| Densidad población recría (animales/m ²) | - | - | - | 3 a 5 | - | 5 |

Fuente: Elaboración propia en base a las siguientes fuentes: (1) Allekotte, 2003^a y b;

(2) Silva Pinheiro et al. 2005 y 2007; (3) SAGPyA, 2009; (4) Sarango, 2011a; (5) García et al., 2000

necesidad de agua y vegetación natural para refugio y sombra fueron contempladas en el diseño de instalaciones. Por la repercusión sobre los resultados y la disparidad en los datos, se incluyó el porcentaje de preñez en los análisis de sensibilidad.

3- Composición, evolución y origen del rebaño:

Ante la ausencia de reproductores provenientes de criaderos, el plantel inicial debe provenir de la captura de animales de la población silvestre. Este paso fundamental no está

reglamentado en forma explícita, pero requiere la autorización de la Dirección de Fauna Provincial. Consultados los referentes de esa institución, respondieron que la autorización depende de la presentación de un proyecto productivo que especifique una necesidad fundamentada (Dirección de Recursos Naturales, Entre Ríos, comunicación personal). Por ese motivo se tomó como antecedente el caso del criadero La Esmeralda en la provincia de Corrientes reportado por Vieites et al. (2007), asumiendo que se autoriza la captura de 50 ejemplares (42 hembras y 8 machos). Como este dato es incierto y define el tiempo que insumirá alcanzar la estabilidad de la producción, esta variable se incluyó en los análisis de sensibilidad.

La información disponible no permite calcular con exactitud el esfuerzo de captura y su costo, ya que, además de los métodos más apropiados, es necesario conocer la densidad de la población. La estimación del valor de los reproductores del núcleo inicial se basó en un método utilizado en investigación, que consiste en la colocación de un corral móvil con una puerta guillotina en áreas de refugio, con alimento disponible para propiciar el ingreso de los mismos (Pereyra y Eston, 2007; Ferraz y Verdade, 2001). El costo asignado por reproductor incluye el valor del corral móvil, gastos de movilidad asumiendo cinco puntos de búsqueda para evitar consanguinidad en los ejemplares (Herrera, 1999) y treinta días de dedicación de dos personas. Los detalles de la metodología pueden encontrarse en la bibliografía citada (Pereyra y Eston, 2007). Dada la escasa información disponible, se sugiere considerar también otros métodos de captura posibles, tales como el uso de lazos y redes, o dardos con anestésicos, referidos por Salas et al. (2004) y Corriale et al. (2013). Aunque su incidencia en el rubro inversiones es relativamente baja, el costo de captura fue sometido a análisis de sensibilidad. Según Sarango (2011b) se deben elegir crías que no sobrepasen los tres meses de edad para faci-

litar su adaptación al medio, lo que implica que durante el primer año se efectuará la recría, y las pariciones comenzarán en el segundo año del proyecto. Utilizando los índices zootécnicos seleccionados (Cuadro 1), se calculó la evolución del rebaño comenzando con los 50 ejemplares de captura. La estabilización se logra en el año 9, con 100 madres, 20 machos reproductores, 482 crías nacidas, 78 animales de reposición y 362 cabezas vendidas.

4- Alimentación

El carpincho es exclusivamente herbívoro, monogástrico, capaz de digerir celulosa por procesos de fermentación en el ciego. Su sistema digestivo es comparable al de los equinos y al de los conejos. Su eficiencia digestiva tanto para alimentos voluminosos como para concentrados puede equipararse a la de los rumiantes (Allekotte, 2003a; Felix, 2012; Borges y Colares, 2007; Quintana et al., 1998; Gonzalez Jimenez, 1995). En su hábitat natural seleccionan gramíneas tiernas y con alto contenido proteico, aunque se adaptan con facilidad a especies cultivadas tales como maíz, caña de azúcar y arroz (Quintana et al. 1998; Rechenberg, 2000, citado por Félix, 2012). Realiza cecotrofia como estrategia para reutilizar nutrientes, especialmente aminoácidos (Silva Pinheiro, 2011). Son muy precoces en relación a la alimentación, comenzando la cosecha de forraje a los pocos días de nacidos, lo que les permite independizarse de la leche materna alrededor de las cinco semanas de vida (Félix, 2012). El consumo diario de materia seca en pastoreo se estima en el orden del 2,57% (o 4,03% del peso metabólico (Gonzalez Jimenez et al, 1976, citado por Sarango, 2011a). A diferencia de otras especies, necesita una fuente exógena de vitamina C ya que no es capaz de sintetizarla. Su carencia provoca escorbuto, pero aún antes de manifestar signos clínicos, una leve deficiencia puede causar atrasos en el crecimiento y pérdidas de fertilidad (Mirope et al., 2005; Allekotte, 2003a; Alvarez y Kravetz, 2009).

Las necesidades de alimentos consignadas en el Cuadro 2 se estimaron considerando una dieta compuesta por forraje fresco cortado suministrado en dos veces al día, alimento balanceado para compensar la variación estacional de producción de forraje (equivalente al 20% del consumo diario en promedio y ofertado en el segundo turno de alimentación atendiendo a sus hábitos de actividad crepuscular), sales minerales y aporte de vitamina C (Allekotte, 2003a; Sarango, 2011a; Silva Pinheiro, 2011; Pereyra y Eston, 2007). El concentrado, preparado a pedido por una empresa de Buenos Aires, está compuesto por 74% de maíz molido, 24% de harina de soja y 2% de un núcleo mineral con agregado de vitamina C formulado en función de los requerimientos reportados por Alvarez y Kravetz (2002, 2004 y 2009), Nogueira-Filho *et al.* (2013), Silva Pinheiro (2011) y Gonzalez Jiménez (1995). El suplemento mineral para consumo voluntario se asimiló a una mezcla de línea para equinos de la misma empresa, según lo propuesto por Silva Pinheiro (2011).

El cálculo de necesidades de forraje para corte resultó en 20 ha de pasturas y 5 has de verdeos de invierno, tomando una productividad media de 7.500 kg de materia seca por año para la pastura y 4.800 kg para los verdeos (Engler *et al.*, 2015; De Batista, 2000).

Cuadro 2: Necesidades de alimentos hasta la estabilización del plantel

| Año | Forraje (kg MS) | Balanceado (kg) | Sales (kg) |
|-----|-----------------|-----------------|------------|
| 1 | 20133 | 5033 | 180 |
| 2 | 22189 | 5547 | 271 |
| 3 | 55839 | 13960 | 773 |
| 4 | 89502 | 22376 | 1106 |
| 5 | 83863 | 20966 | 1172 |
| 6 | 190831 | 47708 | 2534 |
| 7 | 136446 | 34112 | 1920 |
| 8 | 208408 | 52102 | 2855 |
| 9 | 171383 | 42846 | 2340 |
| 10 | 171479 | 42870 | 2341 |

Fuente: Elaboración propia

5- Instalaciones necesarias y diseño del criadero

La infraestructura requerida comprende corrales, áreas de refugio, espacios de bebida y alimentación, y tanques o piletas con agua (Vieites *et al.*, 2007; Allekotte, 2003a; Alvarez y Kravetz, 2006; Silva Pinheiro *et al.*, 2005). Los sistemas estudiados coinciden en la necesidad de tres tipos de corrales: 1) un área exclusiva para los reproductores, 2) otra para el crecimiento de las crías destetadas y 3) una "maternidad" para cada hembra, donde permanecerá junto a sus crías hasta completar el período de lactación (Alvarez y Kravetz, 2006).

Para propiciar la reducción del estrés se trabajó con la mayor superficie por animal recomendada (50 m²/animal en corrales de reproducción; 20 m²/animal para parideras individuales y 5 m²/animal para corrales de recría), aunque existen experiencias con densidades poblacionales más altas (Silva Pinheiro *et al.*, 2005; Allekotte 2003a; Sarango, 2011a). Así, cada uno de los 20 corrales de reproducción necesarios para 100 madres abarca 300 m², alojando un harén de 1 macho y 5 hembras. Las 5 parideras individuales para cada harén se ubican en el fondo de cada corral de reproducción, con techo de chapa, comederos y bebederos individuales (Allekotte, 2003a; Silva Pinheiro *et al.*, 2005). Los corrales de crecimiento, con 300 m² para grupos de 60 animales alojarán a las crías desde su destete hasta alcanzar el peso de faena o reproducción, separados por sexo. Para mantener la homogeneidad de los grupos de recría de segundo año a fin de minimizar los problemas comportamentales de dominancia, se proyectaron 7 corrales adicionales, totalizando 20 corrales de recría. El perímetro de los corrales es de alambre de malla tejida con una altura de 1,5 m, ya que los carpinchos pueden saltar hasta 1,30 m de altura (Mendes, 1986, citado por Pereira y Eston, 2007), con fijación al suelo para evitar fugas (Allekotte, 2003a).

Los corrales de reproducción y recría cuentan con comederos y bebederos de hormigón,

de 170 x 70 x 20 cm cada uno; los de las maternidades miden de 70 x 40 x 20 cm. En cada corral se planificó un sector de vegetación natural (árboles de hoja caduca) para cumplir con las necesidades de sombra y abrigo, supliéndolo en el inicio por una superficie de 16 m² cubierta con media sombra.

Por razones de costos y velocidad de construcción se presupuestaron piletas de fibra de vidrio de 2 x 1,5 m con 0,8 m de profundidad, con posibilidad de vaciado manual o por bombeo para su limpieza. Se proyectó un corral pequeño para utilizar como cuarentena en los ingresos y como enfermería, y un centro de manejo con corral anterior, manga y cepo y dos corrales de aparte.

6- Sanidad y otras prácticas zootécnicas

La sanidad debe estar a cargo de un veterinario que actúe como responsable técnico del emprendimiento, asistiendo cada 40 a 60 días al establecimiento. El manejo sanitario requiere un sistema de trazabilidad adecuado, identificando a los animales individualmente con caravanas.

La principal causa de muerte en esta especie no son las enfermedades, sino la predación, la edad y la desnutrición. Por tratarse de animales nativos, se considera que la propensión a contraer enfermedades es baja por su adaptación al ambiente, pero la cría en cautiverio aumenta el riesgo sanitario por la concentración de ejemplares destinados a la producción, por lo que se recomienda un manejo preventivo y orientado a promover el bienestar animal (Sarango, 2011b). Esto incluye una higiene adecuada, retirando restos de excrementos y alimentos de los corrales por lo menos dos veces por semana, y manteniendo el agua de las piletas fresca y limpia con un recambio diario si fuera necesario (Allekotte, 2003a, Sarango, 2011a). Periódicamente hay que realizar una cuidadosa desinfección completa de las instalaciones, por lo menos dos días antes de utilizarlas nuevamente.

Los carpinchos tienden a estresarse ante la presencia humana y de posibles predadores, por lo que se debe trabajar sin perros, interviniendo lo menos posible en la rutina diaria. La captura debe ser cuidadosa y con movimientos lentos porque sus patas son débiles y pueden fracturarse con facilidad. Un aspecto de suma importancia a considerar es que los grupos de animales de las diferentes etapas de producción perciban que tienen un espacio para huir si es que consideran que existe algún peligro o situación generada en el medio ambiente que podría afectarlos; esta distancia se conoce como el espacio de fuga, el cual debe estar presente en toda especie animal sometida al cautiverio.

Es conveniente planificar la mayor cantidad de tareas posibles en cada manipulación, a fin de reducir el total de capturas por animal. También es aconsejable hablarles y acostumarlos al tacto desde pequeños para aumentar la docilidad y facilitar las intervenciones humanas (Sarango, 2011b; Allekotte, 2003a).

Según Allekotte (2003a), los problemas sanitarios posibles incluyen infestación por parásitos externos e internos, tripanosomiasis (mal de caderas), timpanismo falso, heridas con infecciones o miasis, conjuntivitis, abscesos, diarreas de origen nutricional, lesiones vesiculosas en la piel, infecciones de ombligo y escorbuto. Los costos de sanidad y manejo incluyen la atención veterinaria periódica, análisis coproparasitológicos, dos aplicaciones promedio de antiparasitarios por año, una previsión de uso de antibióticos eventual, y la identificación individual con caravanas.

7- Productos obtenidos, destino y cálculo de ingresos

Sólo se considera la comercialización de cueros y carne, ya que la grasa requeriría una etapa de investigación previa para colocarla formalmente en el mercado. El servicio de faena es contratado, retirando del frigorífico los cueros frescos y las medias reses conge-

Cuadro 3: Ventas e ingresos anuales

| Año | Ventas (cantidades) | | Ingreso bruto (\$/año) | | |
|-----|---------------------|-------------------|------------------------|------------|------------|
| | Carne (kg) | Cueros (unidades) | Por carne | Por cueros | TOTAL |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 104 | 4 | 6.312,80 | 1.060,00 | 7.372,80 |
| 3 | 2.426 | 115 | 147.250,61 | 30.435,97 | 177.686,58 |
| 4 | 2.265 | 108 | 137.481,53 | 28.493,77 | 165.975,29 |
| 5 | 1.383 | 61 | 83.967,03 | 16.284,90 | 100.251,93 |
| 6 | 9.108 | 433 | 552.850,69 | 114.778,12 | 667.628,80 |
| 7 | 4.989 | 230 | 302.806,90 | 60.882,10 | 363.689,00 |
| 8 | 10.241 | 483 | 621.647,39 | 127.944,86 | 749.592,25 |
| 9 | 7.722 | 362 | 468.745,22 | 95.923,66 | 564.668,88 |
| 10 | 7.733 | 362 | 469.391,31 | 96.039,90 | 565.431,21 |

Fuente: Elaboración propia

ladas². Se proyecta distribuir la carne inmediatamente después del retiro en carnicerías, restaurantes y locales de elaboración de escabeches, alquilando un furgón con equipo de frío habilitado. Para definir su precio, se consultaron las dos principales bocas de expendio de carnes no tradicionales en Buenos Aires, sin resultados positivos, ya que ambas dejaron de comercializar este producto. De la bibliografía surgen valores muy variables que van desde 5 hasta 10 USD/kg, desde 1998 hasta 2011 (Silva Pinheiro *et al.*, 2005 y 2006; Allekotte, 2003b; Montoya y Barragán, 2011). En consecuencia, el precio se infirió a partir de la experiencia local de dos criaderos intensivos importantes que hubo en la provincia de Buenos Aires (La Carpincha y Pampa, en Baradero), que en el año 2012 comercializaban en forma directa a restaurantes a un valor de 32\$/kg de carne con hueso (6,95 USD),

con un rendimiento de canal del 52% (Agritotal, 2012). Para actualizarlo se consideró la relación con el precio del lomo vacuno (53% según IPCVA-INDEC, promedio año 2012), resultando un valor de 60\$/kg (6,2 USD/kg) (53% de 114,6\$/kg lomo, promedio año 2015 según IPCVA-INDEC).

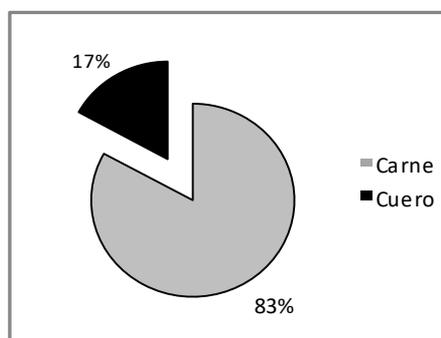
La venta de cueros frescos es directa, con un tamaño aproximado de 1,25 m de largo x 75 cm de ancho para un animal de 40 a 45 kg, a la curtiembre habilitada CURTIPIEL S.R.L., localizada en Sauce Viejo, Santa Fe, quienes establecieron un valor de 265\$/pieza (precio puesto en destino).

El Cuadro 3 muestra las cantidades de productos comercializados y el ingreso anual en el período en estudio. En la Figura 1 se observa la alta incidencia de la carne en el ingreso total. Los precios de los productos también se incluyen en los análisis de sensibilidad.

8- Inversiones necesarias y cuenta capital

En el Cuadro 4 se detallan las inversiones necesarias, divididas en existentes y a realizar, para conocer el monto real que deberá disponer el emprendedor interesado, y calcular el flujo de fondos cuando se considera como actividad complementaria. El monto total resultó

² Para la Ley Federal de Carnes y el decreto reglamentario de la industria frigorífica (4238/68), los animales silvestres criados en cautiverio reciben el mismo tratamiento que los animales de caza. Rige, por lo tanto, el artículo 19.2.9. del Capítulo 19, que establece que "Todos los productos de caza deben ser congelados inmediatamente después de su elaboración y mantenidos luego a una temperatura no superior a MENOS DOCE GRADOS CENTIGRADOS (-12 °C) a lo largo de toda la cadena alimentaria, quedando prohibida su recongelación.

Figura 1: Composición del ingreso por producto, en la estabilización

Fuente: Elaboración propia

sensiblemente superior a los referidos en la bibliografía (Allekotte, 2003a; Silva Pinheiro, 2011). Aunque influyen las variaciones de precios relativos, la diferencia determinante está dada por los ítems que no fueron contemplados, tales como la tierra, la mano de obra y el equipo de corte y distribución de forraje, y por la omisión en los presupuestos de los refugios en todos los corrales, y las instalaciones para el manejo sanitario.

La cuenta capital (Cuadro 5) incluye todas las inmobilizaciones que deben mantenerse para asegurar la continuidad de la explotación. El capital fundiario (tierra y mejoras), es

Cuadro 4: Detalle de las inversiones necesarias (en \$)

| Concepto | Cantidad | Unidad | Precio unitario | Monto total | Existentes | A realizar |
|--------------------------|----------|--------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Tierra | 27,0 | ha | 52.000,00 | 1.404.000,00 | 1.404.000,00 | |
| Pasturas | 20,0 | ha | 2.871,00 | 57.420,00 | | 57.420,00 |
| Árboles | 120,0 | un. | 240,00 | 28.800,00 | | 28.800,00 |
| Alambrados corrales | 3.610,0 | m | 189,60 | 684.456,00 | | 684.456,00 |
| Esquineros adicionales | 146,0 | un. | 437,00 | 63.802,00 | | 63.802,00 |
| Red hidráulica | 1,0 | un. | 93.692,00 | 93.692,00 | | 93.692,00 |
| Piletas | 40,0 | un. | 5.371,00 | 214.840,00 | | 214.840,00 |
| Bebederos grupales | 42,0 | un. | 198,00 | 8.316,00 | | 8.316,00 |
| Bebederos parideras | 100,0 | un. | 198,00 | 19.800,00 | | 19.800,00 |
| Tranqueras 2 Diag. | 2,0 | un. | 1.223,95 | 2.447,90 | | 2.447,90 |
| Tranqueras parideras | 100,0 | un. | 380,00 | 38.000,00 | | 38.000,00 |
| Comederos grupales | 40,0 | un. | 435,00 | 17.400,00 | | 17.400,00 |
| Comederos parideras | 100,0 | un. | 198,00 | 19.800,00 | | 19.800,00 |
| Media sombra | 40,0 | un. | 1.420,00 | 56.800,00 | | 56.800,00 |
| Techos parideras | 100,0 | un. | 1.654,00 | 165.400,00 | | 165.400,00 |
| Manga y corral manejo | 1,0 | un. | 10.743,00 | 10.743,00 | | 10.743,00 |
| Madres (1) | 42,0 | cab. | 739,20 | 31.046,40 | | 31.046,40 |
| Machos reproductores (1) | 8,0 | cab. | 739,20 | 5.913,60 | | 5.913,60 |
| Tractor | 0,3 | inc. | 122.000,00 | 36.600,00 | 36.600,00 | |
| Segadora/Hileradora | 1,0 | un. | 183.000,00 | 183.000,00 | | 183.000,00 |
| Camioneta | 0,1 | inc. | 31.900,00 | 3.190,00 | 3.190,00 | |
| Acoplado (3 Tn.) | 1,0 | un. | 1.000,00 | 1.000,00 | | 1.000,00 |
| Carretilla | 1,0 | un. | 500,00 | 500,00 | | 500,00 |
| Horquilla | 1,0 | un. | 80,00 | 80,00 | | 80,00 |
| TOTALES | | | | 3.147.046,90 | 1.443.790,00 | 1.703.256,90 |

Referencias: (1) Tasados al valor de captura; un.: unidades; inc.: incidencia de uso; cab.: cabezas

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5: Resumen de la Cuenta Capital del criadero estabilizado

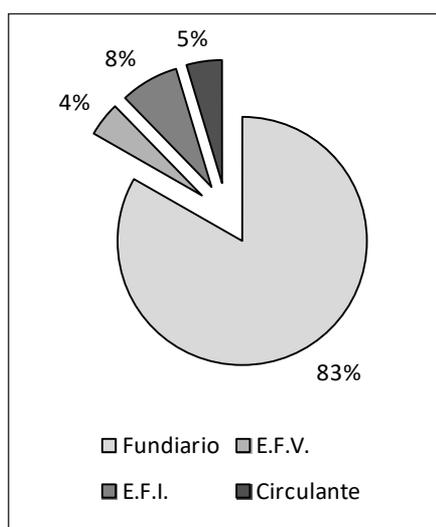
| Concepto | V.N. (1) | Capital promedio | Amort.(3) | Interés (4) | GCyR (5) | Valor de recuperó (6) |
|-------------------------------|------------------|------------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|
| <i>Capital fundiario</i> | | | | | | |
| Tierra (ha) | 1.404.000 | 1.404.000 | | 70.200 | | 1.404.000 |
| <i>Mejoras</i> | | | | | | |
| Pasturas | 57.420 | 28.710 | 14.355 | 1.723 | | |
| Árboles | 28.800 | 14.400 | | 864 | | |
| Instalaciones | 1.395.497 | 697.748 | 47.201 | 41.865 | 6.977 | 923.491 |
| Total mejoras | 1.481.717 | 740.858 | 61.556 | 44.452 | 6.977 | 923.491 |
| <i>Capital de explotación</i> | | | | | | |
| <i>Fijo vivo</i> | | | | | | |
| Madres (2) | 176.500 | 88.250 | | 6.178 | | 176.500 |
| Machos reproductores (2) | 35.300 | 26.475 | 7.060 | 1.853 | | 35.300 |
| <i>Fijo inanimado</i> | | | | | | |
| Tractor | 131.796 | 85.668 | 6.150 | 5.997 | 6.735 | 43.932 |
| Implementos | 172.200 | 108.740 | 8.569 | 7.612 | 14.595 | 56.617 |
| Herramientas | 1.500 | 750 | 150 | 53 | | |
| Total capital explotación | 517.296 | 309.883 | 21.930 | 21.692 | 21.330 | 312.349 |
| <i>Capital circulante</i> | | | | | | |
| <i>Gastos generales</i> | | | | | | |
| Impuesto inmobiliario | | 1.782 | | 143 | | |
| Tasa vial | | 405 | | 32 | | |
| Papelería-Comunicaciones | | 1.500 | | 120 | | |
| <i>Remuneraciones</i> | | | | | | |
| Salario empleado fijo | | 50.700 | | 4.056 | | |
| Remuneración ayudante | | 1.896 | | 152 | | |
| Remuneración veterinario | | 3.000 | | 240 | | |
| <i>Gastos especiales</i> | | | | | | |
| Sanidad | | 2.220 | | 178 | | |
| Alimento balanceado | | 43.941 | | 3.515 | | |
| Sales bateas | | 6.615 | | 529 | | |
| Verdeos de invierno | | 3.274 | | 262 | | |
| Mantenimiento pasturas | | 3.040 | | 243 | | |
| Total capital circulante | | 118.372 | | 9.470 | | |
| TOTALES | 3.403.013 | 2.573.113 | 83.485 | 145.813 | 28.307 | 2.639.839 |

Referencias: (1) Valor a nuevo; (2) Dado que no existe mercado de reproductores, se tasaron a valor producto (carne + cuero); (3) Amortizaciones: (4) Tasas utilizadas: Renta fundiaria 5%; Interés fundiario 6%; Capital de explotación 7%; Capital circulante 8%; (5) Gastos de conservación y reparaciones; (6) VRACi o VN según corresponda

Fuente: Elaboración propia

el componente de mayor peso relativo (Figura 2); su costo de oportunidad representa el 78,6% del total de intereses. Se considera al productor bajo el régimen impositivo de Responsable Inscripto, por lo que todos los precios fueron calculados sin IVA, y que los resultados financieros se calcularon con el flujo de caja antes de liquidar impuestos.

Figura 2: Composición del capital promedio



Referencias: E.F.V.: Explotación fijo vivo;
E.F.I.: Explotación fijo inanimado
Fuente: Elaboración propia

9- Cálculo de costos y cuenta de explotación

Con la información de los ítems 1 a 6 se calcularon los costos para el año 10, y se elaboró la cuenta de explotación para la actividad (Cuadro 6).

El costo total representa el 70,5% del precio de venta del kg de carne, valor que supera los reportados por Allekotte (2003b) -48%- y por Silva Pinheiro (2011) -11,5%-. Como se mencionó, en esos trabajos no se consideraron el valor de la tierra, el costo de oportunidad del capital, los gastos de conservación del capital, las depreciaciones de maquinarias y equipos, y en el caso de Brasil, tampoco se incluyó la mano de obra. Dentro de los gastos, los rubros alimentación y personal son los de

Cuadro 6: Resumen de la Cuenta de Explotación del criadero estabilizado

| Concepto | Importe anual (\$) |
|--------------------------|--------------------|
| Gastos | |
| Generales | 7.374,0 |
| Remuneraciones | 111.192,0 |
| Sanidad | 4.439,2 |
| Alimentación | 113.739,5 |
| Servicio de faena | 28.993,2 |
| Distribución carne | 16.316,6 |
| Conservación del capital | 28.307,3 |
| Imprevistos (1) | 5.641,1 |
| <i>Subtotal gastos</i> | 316.002,9 |
| Amortizaciones | 83.485,4 |
| Intereses | 145.813,1 |
| TOTAL COSTOS | 545.301,4 |
| Ingresos | |
| Por venta de carne | 469.391,3 |
| Por venta de cueros | 96.039,9 |
| TOTAL INGRESOS | 565.431,2 |

Referencias: (1) 2% del total de gastos
Fuente: elaboración propia

mayor incidencia (36 y 35% del total de gastos, respectivamente).

10- Resultado económico en la estabilización del criadero

Aunque el resultado de caja (249.428 \$/año), el resultado de la empresa (165.942 \$/año) y la rentabilidad (6,45%) no parecen despreciables para la magnitud y el tipo de emprendimiento, el costo de oportunidad del capital invertido lleva a que el beneficio neto se reduzca a 20.129 \$/año, tornándolo muy poco atractivo (Cuadro 7). La incidencia del valor de la tierra es fundamental; si en los cálculos se omitiera este componente, la rentabilidad ascendería a 14,2%, y el beneficio bruto a 90.329 \$/año, valores que probablemente inducirían a decisiones erróneas. Para la zona elegida, en términos de superficie ocupada, el beneficio neto (745 \$/ha/año), es algo superior

al del modelo tipo de cría bovina (529 \$/ha/año, según MINAGRI, 2015), tal como sugieren Álvarez y Kravetz (2002).

Cuadro 7: Resultados en la estabilización

| Concepto | Importe (\$) | | |
|---|--------------|-----------|--------|
| | Anual | Por madre | Por ha |
| INGRESO BRUTO | 565431 | 5654 | 20942 |
| menos: COSTO TOTAL | -545301 | -5453 | -20196 |
| BENEFICIO NETO | 20130 | 201 | 746 |
| más: Intereses (beneficio normal) | 145813 | 1458 | 5400 |
| BENEFICIO BRUTO (Resultado de la empresa) | 165943 | 1659 | 6146 |
| más: Amortizaciones | 83485 | 835 | 3092 |
| RESULT. OPERATIVO (Resultado de caja) | 249428 | 2494 | 9238 |
| RENTABILIDAD (1) | | 6,4% | |

Referencias:(1) Beneficio bruto o Resultado de la empresa / Capital promedio

Fuente: Elaboración propia

11- Flujo de fondos e indicadores de viabilidad del proyecto

A partir del flujo de fondos a diez años, se calcularon los indicadores que permiten evaluar la viabilidad del proyecto (Cuadro 8), con una tasa de actualización del 8% (costo de oportunidad del capital). El resultado negativo del VAN (-146.965,8 \$), la relación B/C inferior a 1 (0,96) y la TIR inferior a la tasa establecida (7,04%) están indicando que la inversión produciría pérdidas, permitiendo concluir que el proyecto no es económicamente viable. Estos resultados difieren de los reportados en la bi-

Cuadro 8: Indicadores de viabilidad del proyecto

| Indicador | (1) | (2) |
|-----------|----------|------------|
| VAN | -146.966 | -1.701.062 |
| B/C | 0,96 | 0,67 |
| TIR | 7,04% | 0,12% |

Referencias: (1) inversión para actividad complementaria;

(2) Inversión total

Fuente: elaboración propia

bliografía, que señalan valores de VAN, TIR y relación B/C favorables con tasas de descuento de 6 a 12% (Silva Pinheiro, 2011, y Santos et al. 2004, 2009 citado por Silva Pinheiro 2011).

Los cálculos se efectuaron bajo el supuesto de agregar una actividad complementaria a un establecimiento en producción, por lo cual el flujo de caja considera la inversión a realizar. Si se analiza el proyecto para un inversor que no cuenta con la propiedad y debe realizar el desembolso de la inversión total, el VAN desciende a \$ -1.701.062, la relación B/C a 0,67 y la TIR a 0,12%.

12- Análisis de sensibilidad

Dado que los indicadores mostraron que el proyecto no es económicamente viable, el análisis de sensibilidad tuvo dos objetivos: a) buscar los cambios en las variables que llevaran a un VAN positivo y a una relación B/C mayor a 1; b) considerando que eso no es suficiente para que el emprendimiento sea atractivo para un inversor, buscar los cambios que llevarían a una TIR mínima del 20%.

Incrementando un 10% el precio de ambos productos, el proyecto puede considerarse viable (Cuadro 9), aunque la TIR sigue siendo baja (8,39%). Dado el peso diferencial del aporte de cada producto al ingreso total, un cambio de 60 a 66\$/kg en la venta de carne ya torna viable el proyecto. En el caso de los cueros, deberían pasar de 265 a 390 \$/unidad. Para superar la TIR de 20% establecido como meta, el aumento debería ser del 212%, lo cual es altamente improbable.

En cuanto a los costos, una reducción del 9% lleva al valor del VAN a \$ 21.059 y la relación B/C a 1, pero ningún cambio permite alcanzar una TIR del 20%.

La factibilidad económica se logra con una disminución del 10% en el monto de la inversión a realizar (VAN= 20.442 \$; B/C= 1), aunque la TIR continúa siendo poco atractiva (8,14%); la meta de 20% se obtiene con una

Cuadro 9: Sensibilidad de los resultados ante variaciones en los precios de los productos

| Precio/Indicador | Incremento porcentual en el precio de los productos | | | |
|---------------------------|---|---------|--------|-----------|
| | Base | + 5% | + 10% | + 210% |
| Precio carne (\$/kg) | 60 | 64 | 67 | 127 |
| Precio cueros (\$/unidad) | 265 | 278 | 292 | 557 |
| VAN | -146.966 | -43.292 | 60.382 | 2.175.333 |
| B/C | 0,96 | 0,99 | 1,02 | 1,61 |
| TIR | 7,04% | 7,72% | 8,39% | 20,12% |

Fuente: Elaboración propia

inversión equivalente al 25% del monto presupuestado, lo cual es inviable.

Al aumentar el índice de preñez (Cuadro 10) se reducen las necesidades de reposición de hembras, se incrementan las ventas y se adelanta el tiempo en llegar a la estabilización del rebaño. Con un 85% de preñez ya se logra un VAN= 4.645 \$ y una relación B/C= 1; la TIR alcanza un 8,3% aún con el mejor índice esperable. Sobre la base de las experiencias informadas en la Argentina no sería factible poder mejorar los índices productivos, entre ellos el de porcentaje de preñez. Si bien no se dispone de datos precisos al respecto es altamente probable que la adaptación de la especie al manejo en cautiverio propuesto no fue la más adecuada a sus necesidades comportamentales, sumadas a que la especie perciba un cierto grado de bienestar animal.

Cuadro 10: Sensibilidad de los resultados ante variaciones en el índice de preñez

| Indicador | Porcentaje de preñez | | |
|-----------|----------------------|-------|--------|
| | Base (80%) | 85% | 90% |
| VAN | -146.966 | 4.645 | 49.020 |
| B/C | 0,96 | 1,00 | 1,01 |
| TIR | 7,04% | 7,85% | 8,30% |

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que una limitante importante es el tiempo que se tarda en llegar a la producción en régimen, se supuso obtener el permiso de captura para la totalidad de los animales en el inicio (100 hembras y 20 machos). Así, la estabilización se alcanza cuatro años antes, con lo cual mejora el flujo de fon-

dos y el VAN y la TIR, aunque sin llegar a valores atractivos como para recomendar la inversión (Cuadro 11). Nuevamente, la cantidad de ejemplares a capturar del medio natural es un aspecto a evaluar y analizar debido a que es probable que si los grupos sometidos al cautiverio son numerosos será más dificultosa su adaptación y acostumbramiento al nuevo hábitat artificial. Además, teniendo en cuenta la escasa información disponible sobre métodos y eficiencia de captura, no se podría afirmar que la obtención de este número de ejemplares es técnicamente factible.

Cuadro 11: Sensibilidad de los resultados ante variaciones en la magnitud de la captura autorizada

| Indicador | Permiso de captura inicial | |
|-----------|----------------------------|---------------|
| | Base (50) | Plantel total |
| VAN | -146.966 | 319.385 |
| B/C | 0,96 | 1,08 |
| TIR | 7,04% | 10,30% |

Fuente: Elaboración propia

Por último, se analizó el impacto sobre los resultados del costo de captura estimado, verificando que su incidencia es baja (Cuadro 12).

Cuadro 12: Sensibilidad de los resultados ante variaciones en el costo de captura estimado

| Costo/ animal | Costo de captura | | |
|---------------|------------------|----------|----------|
| | Base | +100% | +200% |
| VAN | -146.966 | -183.926 | -220.886 |
| B/C | 0,96 | 0,95 | 0,94 |
| TIR | 7,04% | 6,81% | 6,59% |

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

La contribución de este trabajo ha sido el nivel de detalle del planteo productivo que permitió incluir ítems no considerados en la escasa información económica disponible en Argentina, situación que suele repetirse para la mayoría de las producciones animales alternativas en cautiverio.

Aunque la bibliografía sugiere la viabilidad técnica de la cría en cautiverio, no ocurre lo mismo desde la perspectiva económica. Los resultados económicos obtenidos son positivos, y aunque el beneficio neto anual puede considerarse bajo, la rentabilidad no es despreciable para una actividad pecuaria. Sin embargo, el tiempo insumido en alcanzar el régimen productivo lleva a resultados financieros desalentadores, con un VAN negativo, una relación B/C menor a 1 y una TIR inferior a la tasa de actualización utilizada en el análisis, por lo que se concluye que el emprendimiento no es económicamente viable.

La baja incidencia de la venta de cueros en el ingreso total es decisiva en los resultados, y confirma la hipótesis de trabajo, evidenciando que no puede sostenerse un criadero con este único producto. Aún realizando un aprovechamiento integral, se requieren mejores condiciones de precios para obtener resultados satisfactorios.

El análisis de sensibilidad mostró que con precios más altos, costos menores, mejores índices de preñez o iniciando el proyecto con el permiso de captura para el total del plantel (cambios que podrían ser factibles si se optimizara la tecnología de producción), la inversión se torna viable. Sin embargo, no se puede considerar atractiva, ya que la TIR se mantiene en valores poco interesantes para inversores.

Como fue expresado, del análisis también se puede inferir la necesidad de investigaciones adicionales respecto a la tecnología de producción, que no parece madura a la luz de las experiencias relevadas, que muestran controversias respecto a la relación hembras-machos en la reproducción, a los problemas de comportamientos aberrantes en las hembras aisladas en maternidades, a las ventajas en el manejo de harenes únicos o grupos dobles, entre otros aspectos. Otra área de estudio de interés es la viabilidad de la cría semi-intensiva basada en el manejo de la especie en su hábitat natural, que conlleva un nivel menor de inversiones y costos, y podría compensar la menor productividad en términos de superficie. En este sistema, sería más factible resolver los problemas derivados de la falta de atención a las necesidades comportamentales de la especie.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRITOTAL. 2012. Entrevista: La cría del carpincho. En <http://www.agritotal.com/>, consultado en abril de 2013.
- ALLEKOTTE, R. 2003a. La cría del carpincho. Buenos Aires. Ed. INTA. 128 p.
- ALLEKOTTE, R. 2003b. Cría del carpincho en cautiverio. Revista IDIA XXI N° 5: Producciones Alternativas, pp. 114-118. En <http://anterior.inta.gov.ar/ediciones/idia/alt/panimal01.pdf>, consultado en abril de 2013.
- ALVAREZ, M. y F. KRAVETZ. 2009. Effect of Ascorbic Acid on Food Preference and Consumption in Captive Capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Braz. Arch. Biol. Technol. 52 (3): 593-600.
- ALVAREZ, M. y F. KRAVETZ. 2006. Reproductive performance of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in captivity under different management systems in Argentina. Animal Research 55: 153-164.
- ALVAREZ, M. y F. KRAVETZ. 2004. Propuesta para el aprovechamiento sustentable del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Iquitos, Perú. Memorias del Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre.
- ALVAREZ, M. y F. KRAVETZ. 2002. La cría de carpinchos (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en cautiverio dentro del proceso de diversificación agropecuaria. Buenos Aires. Rev. Nowet 1(1): 44-49.

- BOLKOVIC, M. L. y D. RAMADORI (Eds.). 2006. Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Programas de uso sustentable. Sección: Proyecto carpincho: Propuesta para el uso sustentable del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en la Argentina pp. 105-119. Buenos Aires. Dirección de Fauna Silvestre- SAyDS. 168 p.+8 ilust.
- BORGES, L. e I. COLARES. 2007. Feeding Habits of Capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus 1766), in the Ecological Reserve of Taim (ESEC -Taim) - South of Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology 50(3): 409-416.
- CITES. 2015. Apéndices I, II y III vigentes desde 5/2/2015. En <http://www.cites.org/>, consultado en agosto 2015.
- CORRIALE, M.J; MM. Orozco e I. Jiménez Perez. 2013. Parámetros poblacionales y estado sanitario de carpinchos (*Hydrochoerus Hydrochaeris*) en lagunas artificiales de los Esteros del Iberá. Mastozoología Neotropical, 20 (1): 31-45.
- CORRIALE, M.J. 2010. Uso y selección de hábitat del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) a distintas escalas espacio-temporales en los Esteros del Iberá, Corrientes, Argentina. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires
- DE BATISTA, J. 2000. Producción de pasturas en vertisoles de Entre Ríos. Buenos Aires. Revista Agromercado. Cuadernillo 42.
- ENGLER P.; W. MANCUSO y R. CANCIO. 2015. Costos de verdeos de invierno y pasturas permanentes en Entre Ríos. Boletín Económico de Lechería. Año 2. Nro 2. INTA EEA Paraná – Cámara de Productores de Leche de Entre Ríos.
- FÉLIX, G. 2012. Comportamento alimentar e qualidade de carne de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris linnaeus*, 1766) de vida livre, em áreas agrícolas. Tesis de Maestría. Universidade Federal da Grande Dourados. Faculdade de Ciências Agrárias. Programa de Pós-graduação em Zootecnia. 80 p.
- FERRAZ, K. y L. VERDADE. 2001. Ecología Comportamental da Capivara: Bases Biológicas para o Manejo da Espécie. Piracicaba, Sao Paulo. Laboratório de Ecologia Animal. En <http://docentes.esalq.usp.br>, visitado en agosto de 2014.
- FRANK, R. 2008a. Capítulo 7: Economía de la Producción. En Pescio et al. Sericultura; manual para la producción. Buenos Aires. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) - Facultad de Agronomía (UBA). pp. 135-164.
- FRANK, R. 2008b. CD Interactivo. En Pescio et al. Sericultura; manual para la producción. Buenos Aires. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) - Facultad de Agronomía (UBA).
- GARCÍA, A., A. FERNÁNDEZ, B. LÓPEZ y F. SANTURIÓN. 2000. La crianza del carpincho. Parámetros técnicos y recomendaciones en alimentación y reproducción. Uruguay. INIA En <http://www.produccion-animal.com.ar/>, consultado en mayo 2013.
- GONZALEZ JIMENEZ, I. 1995. El capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*): Estado actual de su producción. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 122. En: <http://www.fao.org/>, consultado en marzo 2015.
- HERRERA, E. 1999. Comportamiento, conservación y manejo de fauna silvestre: el caso del capibara en Venezuela. España. Revista Etología 7: 41-46.
- INDEC. 2014. Registro de exportaciones de cueros de carpincho. Solicitud de trabajo especial 28.577. Buenos Aires. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- LAMELAS, K. 2010. Anuario Subsecretaría de Ganadería. Sector Producción no Tradicionales. pp 381-384. Buenos Aires. Dirección de ovinos, porcinos, aves de granja y pequeños rumiantes. SAGPyA. En <http://64.76.123.202/site/ganaderia/anuario/pdf/09%20NoTRADICIONAL%20web%20333-84%20df.pdf>, consultado en abril de 2013.
- MINAGRI. 2015. Bovinos: Resultados Económicos Ganaderos. Buenos Aires. Boletín trimestral Nro. 13. En: <http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/bovinos>, consultado en julio de 2015.
- MINAGRI. 2016. Exportaciones de Carpincho: Período 2005/2015. Buenos aires. MINAGRI-Área Especies no Tradicionales. En: <http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/carpinchos/informes>, consultado en agosto de 2016
- MIROPE, A., A. GONZÁLEZ, J. P. ROUX y J. COMOLLI. 2005. Cría de carpinchos en Corrientes: Una alternativa para micro emprendedores. Cátedra de Producciones No Tradicionales de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE. En <http://www.semanaprofesional.com.ar/?nota=1586>, consultado en marzo 2015.
- MONTOYA, V. y K. BARRAGÁN. 2011. Diagnóstico preliminar de la producción y comercialización del chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en Latinoamérica con énfasis en Colombia. Rev. Med. Vet. Zoot. de la Universidad Nacional de Colombia. 58(1): 20-33.
- MONZÓN GRAMAJO, J. 2012. Comunicación: Estudian al carpincho para impulsar su cría en cautiverio. Universidad Nacional del Nordeste. En <http://infouniversidades.siu.edu.ar/>, consultado en septiembre de 2013.

- NOGUEIRA-FILHO, S., M. GALVÃO DE CARVALHO, A. MENDES y S. SIQUEIRA DA CUNHA NOGUEIRA. 2013. Protein, calcium and phosphorus requirements in the maintenance of captive-bred capybaras. *R. Bras. Zootec.* 42 (5): 334-341.
- OJEDA, R., V. CHILLO y G. DÍAZ ISENATH (Eds). 2012. Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. SAREM. En <http://www.sarem.org.ar/>, consultado en febrero 2015.
- PEREIRA, H. y ESTON, M. 2007. Biología e manejo de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) no Parque Estadual Alberto Löfgren, São Paulo, Brasil. *São Paulo. Rev. Inst. Flor.* 19 (1): 55-64.
- QUINTANA, R., S. MONGE y A. MALVAREZ. 1998. Composición y diversidad de las dietas del capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) y del ganado doméstico en un agroecosistema de la región central de Entre Ríos, Argentina. *Venezuela. Eotrópicos (Sociedad Venezolana de Ecología)*. 11 (1): 33-44.
- RAMOS DE OLIVEIRA, A. 2009. Producciones no tradicionales y alternativas: Un desafío que crece. Buenos Aires. *Revista Alimentos Argentinos de la SAGPyA* 46: 47-50. En <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/>, consultado en abril de 2013.
- ROMÁN, M. E. 2006. Diseño y evaluación financiera de proyectos agropecuarios. Buenos Aires. Ed. FAUBA. 105 p.
- SAGPyA, 2009. Carpincho. Boletín del Área Especies no Tradicionales. Dirección de Ganadería, SAGPyA. Buenos Aires. En <http://www.produccion-animal.com.ar/>, consultado en abril 2013.
- SALAS, V.; E. PANNIER; C. GALÍNDEZ-SILVA; A. GOLS-RIPOLL, y E. A. HERRERA. 2004. Methods for capturing and marking wild capybaras in Venezuela. *Wildlife Society Bulletin* 32 (1): 202-208.
- SARANGO, V. 2011a. Manual para manejo de capivaras. Quito. FAO. En <http://www.fao.org/climatechange/>, consultado en abril 2013.
- SARANGO, V. 2011b. Guía de adquisición de pie de cría de capibara: características fenotípicas y sanitarias. Quito. FAO. En <http://www.fao.org/climatechange/>, consultado en abril de 2013.
- SAYDS. 2004. Resolución 1030/04. En <http://infoleg.mec.gov.ar/>, consultado en febrero de 2015.
- SIB. 2015. Ficha técnica *Hydrochoerus hydrochaeris*. Buenos Aires. Sistema de Información de Biodiversidad de la Administración de Parques Nacionales. En <http://www.sib.gov.ar>, consultado en marzo de 2015.
- SILVA PINHEIRO, M. 2011. Avaliação econômica de criadouro de capivara em sistema semi-intensivo para a região costeira sul do Rio Grande do Sul. Documento 328. Embrapa Clima Temperado. 48p. En <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/935549/1/documento328.pdf>, consultado en abril de 2013.
- SILVA PINHEIRO, M., J. FERNANDEZ POUHEY, L. DEWANTIER, C. NATCHIGAL GARCIA, R. CASSEL RODRIGUES y J. CENTENO DA SILVA. 2006. Avaliação de carcaça de machos inteiros e fêmeas de capivara em ponto de abate, criados em sistema semi-intensivo. Comunicado Técnico 139. Pelotas, RS. EMBRAPA.
- SILVA PINHEIRO, M., J. CENTENO DASILVA y R. CASSEL RODRIGUES. 2005. Sistemas de criação de capivaras. Documento 152. Pelotas, RS. Embrapa Clima Temperado. 84 p.
- UICN. 2015. Lista Roja de Especies Amenazadas. En <http://www.iucnredlist.org>, consultado en febrero 2015.
- VARGAS JIMÉNEZ, I. 2012. La entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos. Costa Rica. *Revista CAES-Universidad Nacional de Costa Rica* 3 (1): 119-139.
- VIEITES C., O. GONZALEZ y C. SEERY. 2007. Capítulo 1: Carpincho pp.17-63. En *Análisis de producciones animales alternativas con potencial de desarrollo inmediato y mediato en la República Argentina*. Buenos Aires. SAGPyA. 211p.