



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO**

**EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE
CINCHILLAS (*Chinchilla lanigera*)**

AUTOR: MÉD. VET. GUILLERMO ANTONIO SCOTT

**TRABAJO FINAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL SUSTENTABLE**

DIRECTORA: DRA. MÉD. VET. ALEJANDRA EDIT ANTRUJEJO

CODIRECTORA: DRA. EST. ANA MARÍA CRAVERI

AÑO 2021

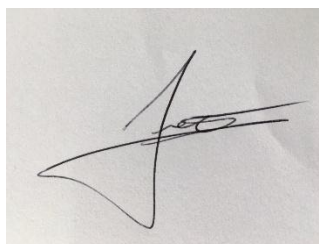
EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CHINCHILLAS (*Chinchilla lanigera*)

Guillermo Antonio Scott

Médico Veterinario – Universidad Nacional de Rosario

Este Trabajo Final es presentado como parte de los requisitos para optar al grado académico de Especialista en Sistemas de Producción Animal Sustentable, de la Universidad Nacional de Rosario y no ha sido previamente presentada para la obtención de otro título en ésta u otra Universidad. El mismo contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en la zona de influencia de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, República Argentina y durante el período comprendido entre los meses de marzo y agosto de 2018, bajo la dirección de la Dra. Méd. Vet. Alejandra Edit Antruejo y la codirección de la Dra. Est. Ana María Craveri.

Autor: Méd. Vet. Guillermo Antonio Scott



Directora: Dra. Méd. Vet. Alejandra Edit Antruejo



Defendida: 9 de diciembre de 2021.

Especialización en Sistemas de Producción Animal Sustentable
Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ciencias Agrarias - Facultad de Ciencias Veterinarias
Zavalla, 2021

Agradecimientos:

A mi Directora y Codirectora que con tanta paciencia y responsabilidad me han guiado en este camino de aprendizaje.

A mi familia que, con su acompañamiento y respaldo, hicieron posible este trabajo.

A los productores de Chinchillas y amigos que en forma desinteresada me brindaron los datos y registros de sus criaderos.

Dedicatoria

A mi mujer e hija.

RESUMEN

La cría de *Chinchilla lanigera* se considera una producción alternativa. En nuestro país, en la década de los sesenta, empieza a tomar fuerzas con un considerable incremento en su actividad en los siguientes años, llegando a su máxima expresión entre la década de los noventa y comienzos del siglo XXI, con aproximadamente 2500 criaderos y 80000 pieles producidas. Este nivel de producción convirtió a la Argentina en el tercer productor mundial de pieles de Chinchilla, luego de Estados Unidos y Canadá. Las pieles se exportan en su totalidad, ya sea como pieles crudas, pieles curtidas o pieles confeccionadas en prendas. Las pieles de Chinchilla son las más caras en la peletería por ser las más livianas, cálidas, suaves y sedosas.

Identificar los atributos o propiedades que debe reunir un sistema para ser considerado sustentable y seleccionar un conjunto de indicadores factibles de medición que reflejen la situación real en que se encuentran dichos atributos, es esencial para poder analizar el sistema con un enfoque holístico.

En este sentido, el concepto de sustentabilidad en sus tres dimensiones: económica, ambiental y social, conforma el marco teórico del presente trabajo, siendo la teoría general de sistema el eje principal de la metodología de estudio.

La descripción y esquematización del sistema de cría de la Chinchilla, así como también del proceso de comercialización de sus pieles, son fundamentales para evidenciar las fortalezas y debilidades de los mismos. Al respecto, para determinar qué atributos debería reunir un criadero para ser considerado sustentable en las tres dimensiones mencionadas, se tomaron en cuenta las pautas establecidas en el programa WelFur, implementado en algunos países europeos, para garantizar que las pieles comercializadas en Copenhagen Fur (la mayor empresa de subastas de pieles del mundo) no sean silvestres sino que provengan de criaderos con un correcto manejo del bienestar animal. A partir del análisis de cada atributo se seleccionaron los indicadores que pueden reflejar el estado de situación en que se encuentra el sistema de criadero.

Se optó por la Escala de Likert, como sistema de medición ordinal, para evaluar los atributos en cada criadero y hacerlos comparables.

El método propuesto se implementa en cuatro criaderos con características diferentes pudiendo determinar la sustentabilidad de los sistemas.

PALABRAS CLAVE: Producción - Sistema - Sustentable - *Chinchilla lanigera*

ABSTRACT

The breeding of *Chinchilla lanigera* is considered an alternative production. In our country, in the sixties, it began to gather strength with a considerable increase in its activity in the following years, reaching its maximum expression between the nineties and the beginning of the 21st century, with approximately 2,500 hatcheries and 80,000 skins produced. This level of production made Argentina the third largest producer of leather from Chinchilla, after the United States and Canada. The production is totally exported, either as raw furs, tanned furs or as part of garments. Chinchilla furs are the most expensive ones for their characteristics of being the lightest, warm, soft and silky.

Identifying the attributes or properties that a system must meet to be considered sustainable and selecting a set of feasible measurement indicators that reflect the real situation in which these attributes are found, is essential to be able to analyze the system with a holistic approach.

In this sense, the concept of sustainability in its three dimensions: economic, environmental and social, forms the theoretical framework of this work, with general system theory being the main axis of the study methodology.

The description and schematization of the Chinchilla breeding system, as well as the process of commercialization of their skins, are essential to show their strengths and weaknesses. In this regard, to determine what attributes should a breeding house have to be considered sustainable in the three dimensions mentioned, the guidelines established in the WelFur program (the largest fur auction company in the world), implemented in some European countries, were taken into account. to guarantee that the skins marketed at Copenhagen Fur are not wild but

come from farms with proper management of animal welfare. From the analysis of each attribute, the indicators that can reflect the state of the situation in the hatchery system were selected.

The Likert Scale was chosen as the ordinal measurement system to evaluate the attributes in each breeding house and make them comparable.

The proposed method was implemented in four breeding houses with different characteristics and can determine the sustainability of the systems.

KEYWORDS: Production- System - Sustainable - *Chinchilla lanigera*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	12
PROBLEMA	14
HIPÓTESIS DE TRABAJO	14
OBJETIVOS	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos	15
MARCO TEÓRICO	16
Concepto de sistema	16
Teoría General de Sistemas	17
Partes básicas, funcionamiento y estudio de un sistema	19
Concepto de sustentabilidad	25
Marcos de Evaluación de Sustentabilidad (MES)	28
Indicadores	29
Medición y monitoreo de los indicadores	32
Integración de los indicadores	33
Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS)	34
Aspectos biológicos de la chinchilla lanigera y producción de sus pieles	36
Sobre la Producción de <i>Chinchilla lanigera</i>	38
Objetivo, ventajas y desventajas de la cría de <i>Chinchilla lanigera</i>	39
Instalaciones del criadero de <i>Chinchilla lanigera</i>	39
Reproducción de las <i>Chinchilla lanigera</i>	46
Cópula de las <i>Chinchilla lanigera</i>	48
Gestación y parto de las <i>Chinchilla lanigera</i>	50
Destete y recría de las <i>Chinchilla lanigera</i>	52
Nutrición de las <i>Chinchilla lanigera</i>	53
Manejo de las <i>Chinchilla lanigera</i>	56

Comercialización de la piel de <i>Chinchilla lanigera</i>	63
Clasificación y valoración de la piel de <i>Chinchilla lanigera</i>	63
MATERIALES Y MÉTODOS	72
RESULTADOS	75
Sistema de Criadero de <i>Chinchilla lanigera</i> en la región de Rosario	75
Sistema Agroindustrial de Producción y Comercialización de Pieles de <i>Chinchilla lanigera</i>	89
Intereses y relación de poder entre los actores del sistema agroindustrial de producción y comercialización de Pieles de <i>Chinchilla lanigera</i>	103
Fortalezas y debilidades de la producción de pieles de <i>Chinchilla lanigera</i> .	105
Características de un sistema de criadero de <i>Chinchilla lanigera sustentable</i>	105
Elección de indicadores	107
Medición de la sustentabilidad en criaderos con los indicadores propuestos	112
DISCUSIÓN	120
CONCLUSIÓN	123
BIBLIOGRAFÍA	126
ANEXO	135
Encuesta a productores y registro visita a criadero	135
ÍNDICE DE IMÁGENES Y FOTOS	
Imagen N° 1 <i>Chinchilla brevicaudata</i>	36
Imagen N° 2 y 3. Disposición de las líneas de jaulas según el espacio de la sala	45
Foto N° 1. <i>Chinchilla lanigera</i> silvestre	37

Foto N° 2. <i>Chinchilla lanigera</i> mutación negra	37
Foto N° 3. <i>Chinchilla lanigera</i> estándar	37
Foto N° 4. Jaula de cría con túnel	40
Foto N° 5. Jaula de cría con macho en túnel	40
Foto N° 6. Jaula de recría sin túnel	41
Foto N° 7. Bandeja de acero inoxidable y puerta de una jaula	41
Foto N° 8. Comedero de jaula de cría	42
Foto N° 9. Imagen mamadera	43
Foto N° 10. Pico para agua desarmado y armado	43
Foto N° 11. Pico conectado a manguera	43
Fotos N° 12 y 13. Imágenes de módulos	44
Foto N° 14. Pie de modulo móvil	44
Fotos N° 15 A. Collar para reproductora cerrado	46
Fotos N° 15 B. Collar para reproductora abierto	46
Foto N° 16 .Hembra cerrada	47
Foto N° 17 .Hembra en celo	47
Foto N° 18. Testículos en cavidad abdominal	48
Foto N°19. Testículos en bolsas escrotales	48
Foto N°20. Tapón copulatorio	49
Fotos N° 21 y 22. Gazapos recién nacidos	51
Foto N° 23. Gazapo recién nacido	51

Foto N° 24. Hígado replegado, estómago, intestino delgado y colon mayor en cavidad abdominal	54
Foto N°25. Materia fecal de Chinchilla	54
Fotos N° 26 Y 27. Chinchilla comiendo alfalfa	55
Foto N° 28. Chinchilla comiendo alimento balanceado	56
Foto N° 29. Chinchilla con cubo de alfalfa	56
Foto N° 30. Gazapo macho de 11 meses.	57
Foto N° 31 Gazapo hembra de 11 meses.	57
Foto N°32. Gazapo macho de 9 meses.	58
Foto N° 33. <i>Chinchilla lanigera</i> roe una rama.	59
Foto N° 34. <i>Chinchilla lanigera</i> comepelos.	60
Foto N° 35. Partes del pelo de <i>Chinchilla lanigera</i> , Velo o Tip, Banda y Fondo.	64
Foto N° 36. Piel madura variedad Estándar.	65
Foto N° 37. Piel inmadura “Bataráz”.	66
Foto N° 38. Pelos en crecimiento con distintas alturas.	66
Foto N° 39. Cuero maduro.	67
Foto N° 40. Cuero con maduración intermedia.	67
Foto N° 41. Cuero con poca maduración.	67
Foto N° 42. Piel variedad Mutación Negra.	68
Foto N° 43. Piel variedad Mutación Beige.	68
Foto N° 44. Velo con reflejos marrón rojizo.	68
Foto N° 45. Panza impura con tonalidad gris por causa genética.	69
Foto N° 46 Clapa.	70
Foto N° 47. Ruptura del diseño por clapa.	70

Foto N° 48 y N° 49. Grasa del cuero.	71
Foto N° 50 y N° 51. Prendas confeccionadas con pieles de Chinchilla <i>estándar</i> .	95
Foto N° 52 y N° 53. Prenda confeccionada con pieles de Chinchilla <i>estándar</i> teñidas de verde y azul.	95
Foto N° 54. Saco de <i>Chinchilla albina</i> .	96
Foto N° 55. Guantes con piel de Chinchilla.	96
Foto N° 56 y N° 57. Tapados de piel de <i>Chinchilla mutación beige</i> y <i>estándar</i> .	96
ÍNDICE DE DIAGRAMAS Y GRÁFICOS	
Diagrama 1: Sistema del criadero de <i>Chinchilla lanigera</i> .	80
Diagrama 2: Sistema agroindustrial de producción y comercialización de pieles de <i>Chinchilla lanigera</i> .	92
Gráfico radial N° 1: Resultados de indicadores. Criadero 1.	114
Gráfico radial N° 2: Resultados de indicadores. Criadero 2.	115
Gráfico radial N° 3: Resultados de indicadores. Criadero 3.	115
Gráfico radial N° 4: Resultados de indicadores. Criadero 4.	116
ÍNDICE DE CUADROS	
Cuadro N°1: Indicadores según dimensión y atributo con escala Likert.	110
Cuadro N°2: Resultados de la encuesta en los criaderos	113

INTRODUCCIÓN

En la Argentina, la Ley Nacional N° 22421 (1981) Conservación de la Fauna declara de interés público la protección, conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional de la fauna silvestre autóctona o nativa. En dicha ley se define a la fauna silvestre como el conjunto de animales vertebrados e invertebrados que se encuentran en su estado natural de libertad e independencia del ser humano, es decir, cuyo genotipo no se ha modificado por la selección humana y que habita en forma permanente, circunstancial o momentánea en cualquier ambiente natural o artificial. La ley también considera silvestre a los animales bravíos o salvajes que viven bajo el control del ser humano, en cautividad o semicautividad, y a los originariamente domésticos que, por cualquier motivo, vuelven a la vida salvaje convirtiéndose en cimarrones.

Las Chinchilla que nacen y se desarrollan en criaderos no se encuadran en la definición de fauna silvestre, no pueden ser liberadas en las zonas originarias de las mismas ya que contaminarían genéticamente a las Chinchilla silvestres cuyas pieles, en este momento, carecen de valor en el mercado peletero.

La producción de *Chinchilla lanigera* en la Argentina se desarrolla principalmente en los centros urbanos o en su periferia. En su gran mayoría los productores de pieles de Chinchilla tienen otro ingreso económico y plantean la cría como una actividad secundaria. La mano de obra en los criaderos chicos o medianos es realizada por el productor; sólo los grandes productores suelen contar con mano de obra contratada. También existen criadores chicos y medianos que comparten un empleado para la atención cotidiana de los animales y/o su faena.

En los últimos años la demanda de pieles de Chinchilla fue mayor que la oferta, probablemente esta situación se deba a que se reconoce la piel de la Chinchilla como la más liviana, densa, suave y sedosa de todas las pieles de origen animal. Sumado a que se requiere un gran número de pieles para confeccionar una prenda, hace que sea un artículo de alto costo y adquirido sólo por un público con alto poder adquisitivo. No obstante, las crisis económicas se hacen sentir en los países consumidores, afectando los precios pagados en nuestro país.

Con respecto a la forma de comercialización en nuestro país, los productores de pieles de Chinchilla venden sus productos a curtiembres nacionales o en ferias organizadas por acopiadores nacionales o extranjeros. También existen grandes productores que actúan como acopiadores.

Las pieles son clasificadas para otorgarles un valor económico; para ello se tienen en cuenta diversas características propias de la piel, por ejemplo: su madurez y tamaño; color y tipo de dibujo; el largo, sedosidad y densidad de los pelos; la presencia de daños (ausencias de pelos en un área determinada, nudos de pelos, manchas, etc.). Además, la forma en que se realiza la faena y la técnica de estaqueado son factores que afectan la calidad. Por este motivo el comprador revisa, clasifica y cotiza, una por una cada piel. Culminada esta operación con el total de pieles ofertadas por un productor, el comprador ofrece la cotización por el total del lote de pieles y el criador acepta o negocia el contrato. De esta manera, el precio final que recibe el productor por cada piel, estará determinado, fundamentalmente, por factores genéticos, de manejo y por nivel de capacitación del productor.

La importancia del estudio del sistema de producción de Chinchillas radica en que es una actividad que ofrece, a los núcleos familiares, incrementar sus ingresos económicos mediante un trabajo liviano y sin grandes inversiones iniciales. La posibilidad de conservar en freezer las pieles producidas permite tener “un ahorro” en dólares estadounidenses con todo lo que eso implica para una familia en la Argentina. Pero para analizar la sustentabilidad del sistema, no sólo se debe atender la variable económica, sino que, también se deben incorporar a la misma, principios de bienestar animal, conceptos de impacto ambiental y aspectos sociales de la actividad.

En nuestro país, la cría de Chinchilla es un sistema de producción alternativo que posee una serie de características específicas que la diferencian de otros sistemas de producción animal. Las principales particularidades que la distinguen son: a) la actividad se desarrolla principalmente en zonas urbanas o periurbanas; b) la necesidad de mantener un ambiente climatizado para evitar estrés térmico en los

animales; c) la mayoría de los criadores tienen otra ocupación laboral; d) forma de cotización y venta de la piel.

Para evaluar el sistema de producción de Chinchillas y determinar su sustentabilidad, dada las características particulares que posee, es necesario aplicar un método con indicadores específicos, ya que no se pueden aplicar los utilizados en producciones de animales tradicionales.

Para poder desarrollar dicho modelo de evaluación de sustentabilidad, se deben determinar los atributos y seleccionar los indicadores del sistema que permitan analizar las variables sociales, ambientales y económicas. Esto hace necesario entender al metasistema que contiene y condiciona al sistema de producción de Chinchilla en la zona de influencia de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, República Argentina. Por esta razón se describe al sistema agroindustrial de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera* a nivel nacional e internacional.

PROBLEMA

¿Cuáles son los atributos y los indicadores más relevantes para evaluar la sustentabilidad de la producción de *Chinchilla lanigera* desde el punto de vista económico, ambiental y social en criaderos alrededor de la ciudad de Rosario?

¿Estos sistemas de producción de *Chinchilla lanigera* son sustentables?

HIPÓTESIS DE TRABAJO

Es posible determinar un conjunto válido de indicadores, cuya medición y análisis, permitirían evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción de *Chinchilla lanigera* en sus tres dimensiones: económicos, sociales y ambientales.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la producción de *Chinchilla lanigera*, en criaderos en la zona de influencia de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, República Argentina, en términos de sustentabilidad en sus tres dimensiones, económica, social y ambiental.

Objetivos específicos

- a. Identificar los atributos para evaluar la sustentabilidad en criaderos de *Chinchilla lanigera* de la zona de influencia de Rosario.
- b. Establecer los criterios para evaluar la sustentabilidad del sistema de producción de *Chinchilla lanigera* en función de los atributos establecidos.
- c. Describir y graficar el sistema de criadero de *Chinchilla lanigera* en la región de Rosario.
- d. Describir y graficar el sistema Agroindustrial de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera*.
- e. Identificar las fortalezas y debilidades del sistema de producción de *Chinchilla lanigera*.
- f. Determinar un conjunto válido de indicadores que permita evaluar la sustentabilidad, en las dimensiones económica, social y ambiental, del sistema de producción de *Chinchilla lanigera*.
- g. Aplicar el método de evaluación de sustentabilidad en criaderos de *Chinchilla lanigera* con distintas características.

MARCO TEÓRICO

Concepto de sistema

Según la Real Academia Española:

Del latín tardío *systema*, y este del griego σύστημα *sýstēma*.

- m. Conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí.
- m. Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.
- m. Biol. Conjunto de órganos que intervienen en alguna de las principales funciones vegetativas. *Sistema nervioso*.
- m. Ling. Conjunto estructurado de unidades relacionadas entre sí que se definen por oposición; porej: la lengua o los distintos componentes de la descripción lingüística.

Según diversos autores:

- Conjunto de elementos que tienen interacciones y que interactúan entre ellos buscando un mismo objetivo (Scalone Echave, 2007).
- Representación de un conjunto de situaciones, fenómenos, procesos, que pueden ser modelizados como una totalidad organizada, con una forma de funcionamiento característico (García, 1987).
- Conjunto de componentes que interactúan entre sí de manera recíproca, y de cuya interacción surgen o emergen nuevas propiedades (Clayton y Radcliffe, 1996).
- Grupo de partes (subsistemas) que están en interacción de acuerdo a alguna clase de proceso (Odum, 1983).
- Grupo de componentes interrelacionados, que operan juntos con un propósito común y capaz de reaccionar como un todo a un estímulo externo: no es directamente afectado por sus propios productos y tiene límites específicos basados en la inclusión de todas las retroalimentaciones significativas (Spedding, 1979).

Teoría General de Sistemas

Según Ruiz y Oregui (2001) a mediados del siglo XX comienza el desarrollo de la teoría sistémica y dos décadas después esta nueva línea de pensamiento se consolida y se postula la Teoría General de Sistemas (Von Bertalanffy, 1973) que permite identificar y enumerar las características comunes y las diferencias entre diversos sistemas.

Spedding (1979) afirmó que el enfoque de sistemas es una forma de ver el mundo y de resolver los problemas basada en la idea de que es imprescindible identificar y describir el sistema para poder entenderlo, ya sea para mejorarlo, copiarlo o compararlo con otros.

Por su parte Gastal (1980) definió que la Teoría General de Sistemas es la ciencia multidisciplinaria que tiene como objetivo la investigación de los sistemas y sus elementos, la combinación de los primeros en supersistemas y de los segundos en subsistemas así como sus modos de acción o comportamiento.

Scalone Echave, (2007), define al Enfoque Sistémico como una aproximación científica con el fin de conocer, explicar e intervenir fenómenos complejos.

Previamente a la Teoría Sistémica, los fenómenos y problemas complejos eran analizados con el método cartesiano que aplica métodos reduccionistas, desglosando y profundizando en partes más pequeñas, todo lo cual condujo a la especialización de los fenómenos. De esta manera se pierde la visión del conjunto y se produce un alejamiento del problema inicial (Ruiz y Oregui, 2001).

El método sistémico también permitió incorporar el análisis de las diferentes interacciones de los componentes del sistema y su entorno. De esta manera la metodología de análisis sistémica rompía con la teoría del mecanicismo cuyas bases fueron propuestas por Galileo y Newton, que explicaban los fenómenos según la relación causa-efecto sin considerar el entorno (sistemas cerrados). En el enfoque sistémico la relación causa-efecto se transforma en otra de medios-finalidad. (Ruiz y Oregui, 2001).

Scalone Echave, (2007) planteó que un enfoque global que metodológicamente descompone la realidad en diferentes partes, para luego estudiarla de manera interrelacionada y multidisciplinaria en donde la rigurosidad coadyuvan a la generación de las síntesis interpretativas pertinentes.

Ruiz y Oregui, (2001) plantearon, que el análisis sistémico consiste en el estudio de las partes a través del conocimiento del todo, haciendo hincapié en las relaciones que se establecen entre los diferentes elementos del sistema bajo estudio. El enfoque sistémico consiste en aceptar la irreductible complejidad de los sistemas en estudio y comprender la operación global de los mismos y no sólo los mecanismos puestos en juego.

El propósito de la Teoría General de Sistemas (Scalone Echave, 2007) es:

- Usar los mismos términos y conceptos para describir rasgos esenciales de sistemas reales muy diferentes y encontrar leyes generales aplicables a la comprensión de su dinámica.
- Favorecer, primero, la formalización de las descripciones de la realidad; luego, a partir de ella, permitir la modelización de las interpretaciones que se hacen de la misma.
- Facilitar el desarrollo teórico en campos en los que es difícil la abstracción del objeto: por su complejidad o por su historicidad, es decir, por su carácter único.
- Superar la oposición entre las dos aproximaciones al conocimiento de la realidad: la determinística, basada en operaciones de reducción; o la sistémica, basada en la composición y comportamiento probabilístico (Dogliotti, 2007)

Las características de los sistemas complejos establecen la necesidad de estudiarlos con una metodología de carácter interdisciplinario. Esa metodología debe brindar los instrumentos de análisis de los procesos que tienen lugar en dicho sistema y explicar su comportamiento y evolución como totalidad organizada (García, 2011).

También García, (2011), plantea que la metodología de trabajo interdisciplinaria responde a la necesidad de lograr una síntesis integradora de los elementos de análisis provenientes de tres fuentes:

- El sistema complejo como objeto de estudio es fuente de una problemática no reducible a la simple yuxtaposición de fenómenos que pertenezcan a los saberes exclusivos de una disciplina.
- El marco conceptual desde donde se aborda el problema, es decir, todos los conocimientos teóricos desde cuya mirada se identifican, se seleccionan y organizan los datos del sistema bajo estudio.
- Los estudios disciplinarios que recortan la realidad compleja visualizada desde una disciplina específica.

En este marco se pretende lograr una interpretación sistémica de la problemática original que presenta el objeto de estudio.

Partes básicas, funcionamiento y estudio de un sistema

Rosnay (1975) establece que todos los sistemas tienen características básicas comunes, la organización de los elementos que lo componen y el carácter dinámico de las relaciones entre ellos. Esto determina que los sistemas se comporten como una unidad de acción con límites definidos e identificables que los separan de una unidad mayor que lo contiene (supra sistema).

Dent y Blackie (1979) amplían el concepto de sistema, además de la característica dinámica entre los elementos del mismo, incorporando en su descripción la característica de jerarquía entre estos subsistemas, el carácter abierto del sistema y su sensibilidad al entorno. También presentan un conjunto de características generales comunes a todos los sistemas:

- Estar integrado por una serie de elementos o entidades identificables que mantienen una relación dinámica entre ellos.
- Tener una estructura jerárquica que comprende un número de subsistemas definidos de manera autónoma, aunque cada uno de estos englobe a otros de rango inferior e igualmente autónomos.

- Tener carácter abierto, lo que supone que es sensible al entorno o ambiente en que se encuentra.
- Ser de carácter dinámico o evolutivo, lo que significa que las características más importantes aparecen con el paso del tiempo. Por ello, el estudio de los sistemas requiere la consideración explícita de dicha variable.

Los sistemas tienen diferentes estructuras y funcionamiento. La estructura del sistema está representada por las características cuali y cuantitativas de sus componentes y de las interacciones entre ellos. El funcionamiento de los sistemas estará determinado por la forma en que los insumos o entradas son procesados para obtener los productos o salida del mismo (Fresco *et al*, 1994).

Ferrero Moreno, *et al.*, (2014) describieron que la estructura y funcionamiento de un sistema agroalimentario está determinado por el conjunto de etapas que la conforman, la secuencia de decisiones productivas, los flujos comerciales, las articulaciones entre los actores, sus intereses, objetivos y la relación de poder entre los mismos. En este sentido los sistemas agroalimentarios son el conjunto de relaciones económicas, socioculturales, ambientales, institucionales y tecnológicas que se dan entre los distintos actores sociales emplazados en un territorio determinado, con el fin de ofrecer bienes y servicios alimentarios de origen agropecuario.

Por su parte Duru (1980), señala que para el estudio de las interrelaciones de los subsistemas se debe tener en cuenta que:

- Un cambio en algunos de los elementos de un sub-sistema tiene repercusión sobre el resto que ocasionará una reacción con una serie de regulaciones para amortiguar el efecto de esa repercusión, y así se restablecerá un nuevo equilibrio.
- Si en el transcurso evolutivo de la actividad uno de los subsistemas domina al resto se podría originar un inconveniente en el proceso global de ajuste y llegar a comprometer la sustentabilidad del sistema.

García, (2011), manifestó que la complejidad de los sistemas no se debe sólo por la heterogeneidad de los subsistemas que pertenecen a dominios diferentes de ramas de la ciencia y la tecnología, sino a la interdefinibilidad y mutua dependencia

de las funciones que cumplen dichos subsistemas. Esta característica determina la dificultad de obtener un análisis de los sistemas complejos con la simple sumatoria de los estudios sectoriales correspondiente a cada uno de los elementos.

Asimismo, Ferrero Moreno *et al.* (2014), plantearon que para el estudio de los sistemas no basta con la descripción de los actores, sus intereses, medir y analizar los flujos que los relacionan, sino que es necesario manifestar el lugar desde el cual se realiza la observación y se construye la interpretación de la realidad circundante. Esta metodología constituye el “**análisis situado**”.

Scalone Echave, (2007), divide a los sistemas en subsistemas, estos deben ser:

- Identificables
- Cuantificables
- Jerarquizados

El mismo autor afirma que en un análisis sistémico se describen cuatro elementos fundamentales que componen la estructura de un sistema de producción:

- **El entorno o frontera:** determinado por las características ambientales, económicas, políticas, socio-culturales y espaciales que circunscriben al sistema en estudio e interactúan con él.

- **Los subsistemas o elementos:** la organización de los diferentes recursos en distintos subsistemas determinan la estructura del mismo y los objetivos o resultados que organizan cada subsistema establecen las funciones de cada uno de ellos.

- **Los flujos:** son los elementos cuantificables de la estructura y elementos medibles del funcionamiento. Estos flujos pueden ser productos físicos o financieros; energéticos como trabajo humano o energía mecánica; o también pueden expresarse como flujos de información.

- **Los stocks o reservas:** regulan los flujos y constituyen un indicador de la fortaleza de los sistemas. Pueden ser físicos o económicos.

Astier y Hollands (2007), manifiestan que, para describir un sistema con sus elementos que lo conforman se deben tener en cuenta los límites que le dan identidad y permiten agrupar los subsistemas que lo constituyen; los flujos de

materia energía e información que fluyen dentro y entre los diferentes supra sistemas, sistemas y subsistemas. Además los sistemas están organizados en jerarquías y si se observa en una escala más amplia, el supra sistema corresponde al sistema bajo estudio. Por el contrario si se observa en una escala inferior los subsistemas se convierten en sistemas bajo estudio.

En el mismo sentido Masera *et al.* (1999) mencionan que para analizar un sistema bajo estudio con una mirada sistémica, se deben identificar sus límites, los subsistemas y flujos y su contexto socio-ambiental.

Según Rauschmayer y Risse (2005) describen dos tipos generales de flujos de información: la que proviene de la integración de datos científicos o técnicos de las diferentes disciplinas y las que derivan del conocimiento local y se basa en la experiencia de los habitantes del lugar en estudio.

Kolasa y Rollo (1991), expresaron que para delimitar un sistema se debe tener en cuenta:

- El objeto del estudio que ha sido previamente acordado.
- Las fronteras físicas, productivas, institucionales y socioeconómicas.
- El período de tiempo que dura la evaluación.
- La escala mayor a la que pertenece el sistema y que incluye el contexto socio-ambiental.

Uno de los principales inconvenientes en caracterizar un sistema es determinar sus límites, es decir, establecer qué pertenece y qué no pertenece al mismo. Lo primero que hay que considerar es que los sistemas están ordenados jerárquicamente, de tal manera que un sistema está constituido por subsistemas y a su vez forma parte de otro sistema (Allen y Starr, 1982; Giampietro *et al.*, 2000).

Coincidentemente, Le Moigne (1977) y Dent y Blackie (1979) plantearon que los sistemas presentan características dinámicas o evolutivas. Le Moigne afirmó que las estructuras internas de los sistemas progresan a lo largo del tiempo sin perder su identidad única. Mientras que Dent y Blackie en el mismo sentido plantearon que este proceso dinámico hace que las características más importantes aparezcan con

el correr del tiempo. Por esta razón en el estudio de los sistemas se debe tener en cuenta explícitamente la variable tiempo.

La caracterización de un sistema implica su descripción en un momento determinado, es decir, una fotografía en un momento particular de su historia. Para observar la evolución y transformación del sistema en el tiempo, es necesario incorporar aspectos históricos o realizar más de una observación en un ciclo. Esto se denomina evaluación longitudinal (Astier y Hollands, 2007).

Esquematación del funcionamiento de los sistemas:

Scalone Echave, (2007) define al funcionamiento del sistema como el proceso de intercambio de energía, materiales e información entre el mismo y su entorno, a lo largo del tiempo. Este funcionamiento puede describirse mediante la esquematización del sistema donde gráficamente se disponen las interrelaciones entre los diferentes elementos estructurales que lo constituyen.

García (2011), describió al funcionamiento de los sistemas como el conjunto de actividades, visto como un todo y a la contribución de cada elemento a ese funcionamiento global.

En este sentido Ruiz y Oregui (2001), plantean que tanto la esquematización de los sistemas, como cualquiera de las representaciones de modelos conceptuales o de simulación, son una visión simplificada de la realidad, que estará definida por los objetivos del estudio y el modelo de análisis.

La modelización de los sistemas complejos facilita su estudio ya que el funcionamiento global es representado en términos de relaciones entre los diferentes sub-sistemas de operación, de decisión y de información que lo integran (Brossier *et al.*, 1989).

Dent y Blackie (1979), definen a la modelización como una simplificación de la realidad diseñada para captar las interacciones y el comportamiento del sistema en estudio. Esta esquematización puede ser manipulada con el objetivo de proyectar las consecuencias que el cambio de determinado componente ejerce sobre el funcionamiento del sistema.

Cuando se realiza una investigación de un sistema, en ningún caso se encuentra ya definido y sólo hay que observar y analizar. Por el contrario, una parte fundamental para los investigadores es la construcción o conceptualización del sistema, haciendo un recorte más o menos arbitrario de una realidad que no se encuentra con límites y definiciones precisas. La estructura del sistema que confeccione el grupo de investigadores estará determinada por las preguntas específicas que se hayan formulado con respecto al tipo de problema que se desea estudiar y al tipo de funcionamiento que se pretende explicar (García, 2011).

La metodología del Cuadro de Fuerzas es la observación de los factores que afectan a una situación problemática, la descripción y esquematización de los mismos como fuerzas. Existen dos tipos de fuerzas, las que actúan dinamizando o impulsando la situación (fuerzas positivas), y aquellas fuerzas (fuerzas negativas) que la frenan o restringen (Ferrero Moreno y Ballestri, 2014).

Los sistemas agroalimentarios se han abordado como objeto de estudio y también como sujetos estratégicos tomadores de decisiones. En tal sentido existen diferentes marcos metodológicos que intentan coordinar el planeamiento estratégico sistémico (Ferrero Moreno y Ballestri, 2014).

Según Anlló *et al.* (2010), estos planes estratégicos se pueden dividir en:

- Aquellos relacionados a organismos verticales privados, donde los actores, incluido el estado, participan de una sociedad comercial que intenta integrar los diferentes intereses.
- Aquellos pensados desde el estado y planificado de manera participativa, donde la importancia de la política pública hace que se consideren otros aspectos no económicos y se equilibren los poderes de los actores, atendiendo las demandas de los distintos eslabones, principalmente de los más débiles.
- Entre los dos extremos anteriores planteados se encuentran los pensados y ejecutados desde los sujetos coordinadores y otros actores sociales (una o pocas empresas con capacidad de inducción-imposición sobre el resto de los agentes económicos).

Concepto de sustentabilidad

Considerando literalmente el término *desarrollo sustentable*, significa el desarrollo que puede ser continuado indefinidamente o por el período de tiempo que se considere (Lélé, 1991).

En octubre de 1984 la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, creada por las Naciones Unidas, se reunió por primera vez con el fin de desarrollar una agenda global para el cambio. Para dar respuestas al fin que la originó la comisión publica en 1987 un informe denominado “Nuestro Futuro Común” (Our Common Future), también conocido como Informe Brundtland. En dicho informe se define al “desarrollo sustentable como aquél que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. En Río de Janeiro, Brasil, en el año 1992 se realizó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en la que se incorporó al concepto de sustentabilidad, además del componente ambiental, el económico y el social.

De esta manera, un sistema será sustentable cuando sea económicamente viable, socialmente justo y ambientalmente adecuado para el presente sin comprometer el destino de las futuras generaciones (Sarandon, 2002).

Para Pearce y Turner (1993), sustentabilidad significa asegurarse que productos substituidos son asequibles en la medida en que los recursos no renovables se vuelvan físicamente escasos, y significa asegurar que los impactos ambientales resultado del uso de dichos recursos se mantengan dentro de la capacidad de soporte de la tierra para asimilarlos.

Para Astier y Hollands, 2007, desde la publicación del Informe Bruntland el concepto de sustentabilidad ha cobrado cada vez mayor importancia, hasta convertirse en uno de los elementos claves para el manejo de recursos naturales, y colocarse en el centro de las agendas de las instituciones gubernamentales, de investigaciones, de organizaciones no gubernamentales y otros grupos relacionados con el manejo de recursos naturales.

Giampietro (2004), habla de la sustentabilidad como un “metaconcepto” (como la justicia o democracia) que parte de principios generales y es de aplicación universal, con una multiplicidad de perspectivas válidas para su definición y análisis. Por este motivo, dicho autor, plantea que la definición de sustentabilidad debe hacerse localmente, atendiendo las diferencias socioculturales y ambientales.

La sustentabilidad es un concepto dinámico, no se trata de llegar a un estado ideal predefinido, sino de un devenir continuo en el que se permanece cambiando. Es muy importante considerar cuestiones de equidad inter e intra generacionales, así como las escalas temporales, espaciales e institucionales. Los sistemas de manejo de recursos naturales implica trabajar con perspectivas de largo plazo y tratar de entender y articular las diferentes dinámicas socio-ambientales en el tiempo y en el espacio (Astier y Hollands, 2007).

Astier y Hollands (2007), consideran al concepto de sustentabilidad como complejo y multidimensional donde se relacionan aspectos ambientales, económicos y sociales cada uno con su dinámica temporal y espacial.

En las últimas décadas, la agricultura ha sufrido un proceso de modernización tecnológica basado en el enfoque de la Revolución Verde, asociado a una artificialización, que ha permitido un aumento en la productividad y rentabilidad (Blandi *et al.*, 2009). Este modelo ha generado sistemas con una alta dependencia de insumos externos, ocasionando impactos negativos principalmente en los aspectos sociales y ambientales (Guzmán Casado *et al.*, 2000; Sarandon, 2002).

Esta Revolución Verde ha tenido una gran expansión o “éxito” por su aparente rentabilidad calculada según la escuela neoclásica, cuyo análisis se fundamenta en costo-beneficio económico sin tener en cuenta los costos ecológicos generados por la actividad productiva. Esto trajo aparejado un beneficio económico en detrimento del capital natural (Timbergen y Huerting, 1997).

El contexto generado por la modernización de la agricultura, que aumentó el rendimiento de los cultivos y animales generando problemas ecológicos y sociales, provocó el surgimiento de la Agroecología como una nueva disciplina científica que aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología y otras ciencias

afines, con una mirada holística y sistémica para generar conocimientos, validar y aplicar estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar agro-ecosistemas sustentables (Sarandon, 2002).

Según Astier y Hollands (2007) esta incorporación de las consideraciones sobre sustentabilidad implicó analizar otras propiedades o atributos de los sistemas de manejo de recursos naturales, como su resiliencia, estabilidad, adaptabilidad y equidad, entre otros.

El término sustentabilidad no se ha hecho operativo por su complejidad, ya que implica cumplir simultáneamente con objetivos productivos, ecológicos sociales, culturales, económicos y temporales (Sarandon y Flores, 2009).

Como consecuencia de la complejidad del concepto sustentabilidad para su análisis se debe realizar un abordaje sistémico y holístico (Sarandon, 2002).

Producto de esta complejidad Sarandon y Flores (2009) y Astier y Hollands (2007) desarrollaron metodologías para evaluar la sustentabilidad usando diferentes indicadores.

Según Astier y Hollands (2007), la pluralidad de perspectivas que integra el concepto de sustentabilidad impone un reto importante, ya que dificulta llegar a acuerdos sobre la forma y métodos de evaluación. Los indicadores son un elemento fundamental en los esfuerzos por llevar a la práctica la evaluación de sustentabilidad de los sistemas socio-ambientales.

Para el desarrollo de los indicadores se parte de una sólida fundamentación teórica a partir de la cual se clarifican los conceptos que debe cumplir una de agricultura sustentable. Debe ser ecológicamente adecuada, económicamente viable y cultural y socialmente aceptable (Sarandon, 2002).

Astier y Hollands (2007) dividieron en tres grupos diferentes de estrategias para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas con el uso de indicadores:

- Un primer grupo, centrado en la generación de listas de indicadores de sustentabilidad, principalmente en aspectos ambientales, económicos y, en menor medida, sociales e institucionales. Estos indicadores no se pueden aplicar a diversos contextos y estos enfoques no integran los resultados de los indicadores.

- Un segundo grupo, está constituido por metodologías de evaluación basadas en la determinación de índices de sustentabilidad, en las cuales se agrega o sintetiza la información de los indicadores en un solo valor numérico. Estos enfoques no ofrecen un marco analítico sólido para la derivación de indicadores, su construcción requiere de decisiones arbitrarias para la selección, ponderación y agregación de indicadores.
- Un último grupo de métodos, son los marcos de evaluación. Son propuestas metodológicas flexibles que permiten guiar el proceso de evaluación mediante diferentes etapas o pasos; más que una definición precisa, parten de atributos u objetivos generales que son aplicables en diferentes situaciones y sistemas de manejo, y que sirven de guía para derivar criterios e indicadores más específicos.

Marcos de Evaluación de Sustentabilidad (MES)

Constituyen la relación entre el desarrollo teórico del concepto y su aplicación práctica (von Wirén Lehr, 2001). De acuerdo a lo manifestado por Astier y Hollands (2007) estos marcos presentan una estructura jerárquica que va de lo general (principios o atributos) a lo particular (indicadores). Los principios están predefinidos, y cada marco propone diferentes aspectos básicos a considerar; mientras que los indicadores son específicos para cada caso, y se definen tanto en función de un contexto particular como de los principios o los atributos.

Astier y Hollands (2007) identificaron tres ventajas principales del desarrollo de los marcos de evaluación, a saber:

- Ofrecen un marco analítico para el estudio y la comparación de sistemas de manejo alternativos sobre una base multidimensional.
- Permiten priorizar y seleccionar un conjunto de indicadores para el monitoreo de un sistema de manejo.
- Permiten guiar procesos de planificación y toma de decisiones.

Algunos MES, adoptan un enfoque sistémico que permiten centrar las evaluaciones en las propiedades o atributos de los sistemas de manejo y en las interacciones que surge de los procesos sociales, económicos y ambientales.

Algunos MES están diseñados para evaluar sistemas de manejos tras implementar una o más intervenciones (evaluación ex-post), y otros se diseñaron para evaluar las alternativas de manejo antes de su implementación (evaluación ex-ante).

Existen diferentes MES y uno de los más utilizados es el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), propuesto por Masera *et al.* (1999).

La escala de evaluación es la extensión y resolución de una unidad de área o de tiempo utilizada para estudiar un problema. También se puede optar por una escala institucional que utiliza unidades administrativas para agregar diferentes niveles de organización, desde la unidad familiar hasta la escala nacional. Existe un consenso general en que las evaluaciones de sustentabilidad deben realizarse en múltiples escalas de manejo (Pickett *et al.*, 2005; Astier y Hollands, 2007).

Según cómo derivan los indicadores, se distinguen dos enfoques (Astier y Hollands, 2007):

- Top-down o de arriba abajo, en donde los indicadores se definen por un panel de expertos u otros actores sociales.
- Bottom-up o de abajo arriba, en donde los indicadores se definen a partir de un análisis preliminar del sistema bajo estudio.

Indicadores

Sarandon (1998), define a un indicador como “algo que hace claramente perceptible una tendencia o un fenómeno que no es inmediatamente ni fácilmente detectable, y que permite comprender, sin ambigüedades, el estado de sustentabilidad de un agro-ecosistema o los aspectos críticos que ponen en peligro la misma”. Estos indicadores deben cumplir con los requisitos de ser fáciles de

obtener e interpretar y deben brindar información necesaria para dar respuesta al problema u objetivos planteados (Sarandon, 2002).

De acuerdo con Quiroga (2001), un indicador es más que una estadística, es una variable que en función del valor que asume en determinado momento, despliega significados que no son aparentes inmediatamente, y que los usuarios decodificarán más allá de lo que muestran directamente, porque existe un constructor cultural y de significado social que se asocia al mismo. Es una variable que brinda las bases para evaluar tendencias ambientales, sociales y económicas, o establecer metas de políticas.

Gallopín (1996) define a los indicadores como variables que ofrecen información sobre la condición y/o tendencia de un atributo considerado relevante en el sistema. Brindan información para el proceso de toma de decisiones. Son seleccionados para describir la evolución del sistema en estudio y/o para determinar su comportamiento en relación a metas u objetivos. Los indicadores son la representación operativa de los atributos.

Para García y Staples (2000) los indicadores son variables, apuntadores o índices relacionados con un criterio específico. Sus fluctuaciones revelan la variación de aquellos atributos claves en el sistema. La posición y tendencia en relación al valor de referencia indica el estado actual y la dinámica del sistema.

Los indicadores de sustentabilidad facilitan señales que permiten la evaluación de progreso hacia objetivos que contribuyen a alcanzar la meta de lograr el bienestar humano y eco-sistémico en forma simultánea (Quiroga, 2001).

En el mismo sentido Belcher *et al.* (2004), declararon que los indicadores son parámetros que permiten evaluar la sustentabilidad de un sistema complejo ya que sirven para monitorear cambios a través del sistema, incluyendo los componentes económicos y biofísicos.

Los indicadores nos permiten monitorear el progreso para así poder implementar de manera efectiva los conceptos de sustentabilidad. Los indicadores que están bien diseñados pueden resumir o simplificar información relevante; hacer

perceptible el fenómeno de interés; además de cuantificar, medir y comunicar la información importante (Gallopín, 1997).

Para Giampietro (1997), los indicadores de sustentabilidad son herramientas útiles para reducir la complejidad de la caracterización de un sistema.

Los indicadores son particulares a los procesos bajo estudio, y aquellos que son apropiados para un sistema puede no serlo para otro, por lo que no existe una lista de indicadores universales (Bakkes, 1994).

Según Astier y Hollands (2007) los indicadores seleccionados dependen de las características del problema bajo estudio, de la escala del proyecto, del grado de acceso y de la disponibilidad de datos. Los indicadores elegidos están relacionados con el criterio de formulación y deben responder a los objetivos de la evaluación.

Los indicadores pueden ser cuantitativos, cualitativos o índices compuestos por la relación entre distintas variables (Etchevers 1999; Astier *et al.*, 2002). Las variables cuantitativas son aquellas que pueden medir propiedades tangibles, susceptibles de ser calculadas e interpretadas numéricamente. Se expresan en escalas que indican tanto el orden de los objetos como las distancias entre ellos. Las variables cualitativas se utilizan para medir propiedades o cualidades que tienen o pueden tener una naturaleza subjetiva. Se expresan en escalas ordinales que indican el orden de los objetos a medir de acuerdo con su mayor o menor contenido de dicha propiedad. Si se lleva a cabo la integración final, los indicadores cualitativos y cuantitativos se estandarizan con la finalidad de tenerlos en un formato común (Astier y Hollands, 2007).

De acuerdo a Astier y Hollands (2007) existen indicadores que se relacionan más comúnmente con una dimensión específica, económica, social o ambiental, al igual que existen otros que se relacionan con un sistema de manejo determinado.

Para Abbona *et al.* (2007), existen indicadores de estado y de manejo, los primeros aportan información del estado actual del sistema como rendimiento, balances de nutrientes o costos de producción. Los indicadores de manejo parten del supuesto de que ciertas prácticas tienen un efecto positivo o negativo en el

estado de elemento del sistema (ej. frecuencia de rotación de parcelas; tipo de prácticas para el control de plagas).

Otra clasificación de indicadores la establecieron Bockstaller y Girardin (2003) cuando manifestaron que los mismos pueden resultar de un conjunto de mediciones, de índices calculados o de juicios de expertos. Pueden ser simples, resultados de mediciones directas o estimaciones de una variable (a través de un modelo de simulación); o compuestos, obtenidos mediante agregaciones de variables o indicadores simples.

Un conjunto de indicadores apropiados o robustos no es fácil de obtener, si se monitorean muy poco algunas de las propiedades del sistema bajo estudio quedan sin observar y, muchas veces, las relaciones sinérgicas o de competencia se perderán de vista (von Wirén-Lehr 2001).

Por el contrario, cuando se seleccionan demasiados indicadores, tanto el relevamiento como el análisis de los mismos pueden ser de muy altos costos, y los resultados y conclusiones pueden convertirse en redundantes y confusos comprometiendo el mensaje que se pretende comunicar. Los indicadores seleccionados deben conformar un conjunto sólido que proporcione la información sobre los atributos de sustentabilidad y los procesos relevantes del sistema en estudio (Astier y Hollands, 2007).

Medición y monitoreo de los indicadores

Un mismo indicador puede medirse de varias maneras. Cada forma de medición se diferencia en la inversión del tiempo, la infraestructura y los recursos humanos; la unidad de medición y el público objetivo (¿quién va a usar los resultados y para qué?). Puesto que la sustentabilidad enfatiza el carácter dinámico y temporal de los sistemas de manejos, para la medición de los indicadores, conviene aplicar métodos de toma de información que incluyan el monitoreo de procesos durante cierto período de tiempo, el análisis de series históricas o el modelaje de ciertas variables en el tiempo (Astier y Hollands, 2007).

Una herramienta útil para la medición y el monitoreo de indicadores es la elaboración de una matriz de factibilidad (Bell y Coudert, 2005).

En éstas, el equipo de evaluación debe definir:

- Los límites superiores e inferiores del indicador (rango de equilibrio).
- Si el indicador se relaciona con indicadores o mediciones existentes.
- La unidad de medida.
- Cuándo, cómo y quién realizará la medición (presente y futura) del indicador.
- La confianza de obtener el resultado (en escala de 1 a 10, de menor a mayor).

Integración de los indicadores

La integración de indicadores es un aspecto crítico en las evaluaciones de sustentabilidad. Algunos de los MES no lo incluyen en su procedimiento y limitan los resultados a una lista de indicadores. Si bien no existe un consenso sobre cuál es el método más adecuado para la integración de indicadores, se puede identificar tres metodologías principales (Astier y Hollands, 2007):

- **Índices:** pretende dar una calificación global del desempeño de los sistemas de manejo incluyendo el conjunto de los indicadores agregados. Para ello se debe ponderar los indicadores y convertirlos a una unidad de medida común que permita la sumatoria. La ventaja es que simplifica el resultado a un único valor, pero se pierde gran parte de la información útil.

- **Representaciones gráficas:** permiten mostrar el desempeño de cada indicador por separado, y a la vez tratan de mantener un análisis integral. Este método es transparente y es fácil de implementar manteniendo una visión del conjunto de las dimensiones en estudio.

- **Modelos:** Son utilizados para el estudiar la dinámica de los sistemas de manejo. La ventaja es que permiten evaluar las consecuencias de las diferentes intervenciones en el tiempo; pero su aplicación en situaciones reales es muy complicada. Se utilizan en evaluaciones ex-antes. Se pueden distinguir dos enfoques diferentes:

1. Modelo de optimización cuyo objetivo es minimizar las contraprestaciones entre las distintas dimensiones de sustentabilidad.
2. Modelo de simulación que se enfocan en el estudio del comportamiento dinámico de los sistemas.

Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS)

Para poder aplicar el marco MESMIS en forma operativa, el criterio que se debe seguir para determinar el conjunto de indicadores, de acuerdo a Masera *et al.* (1999) y Sarandon (2002), son los siguientes:

- Cubrir los requisitos jerárquicos y metodológicos señalados por el marco MESMIS.
- Ser adecuados para el objetivo de la evaluación.
- Tener sensibilidad a los cambios en el tiempo de la evaluación.
- Ser claros y fáciles de transmitir al público a quien está dirigido.
- Contar con valores de referencia, como umbrales superiores e inferiores.
- Ser integradores, en lo posible que brinden información condensada sobre varios atributos del sistema.
- Estar adaptado a las capacidades humanas y de infraestructura del equipo de trabajo.
- Adecuarse a la escala ecológica y sistema socio-ambiental estudiado.
- Permitir medir cambios en el período de tiempo del estudio.
- Al menos algunos indicadores deben ser instrumentos de política para los mejoradores de los recursos.

Dentro del MESMIS, Masera *et al.* (1999), sugirieron cuatro fases para formular un conjunto de indicadores de sustentabilidad en un sistema de manejo:

- Definir una serie de criterios de diagnósticos específicos que permitan concatenar los atributos de sustentabilidad con un conjunto de indicadores.

- Identificar las fortalezas y debilidades del sistema socio-ambiental que se está evaluando, asegurándose que se cubran todos los atributos de sustentabilidad.
- Elaborar una lista general de posibles indicadores que cubran los criterios de diagnóstico y las fortalezas y debilidades definidas. Este proceso asegura que exista un vínculo entre indicadores, criterios de diagnóstico, fortalezas, debilidades y atributos de sustentabilidad.
- Una vez que se confecciona la lista general de posibles indicadores se realiza una selección final con el propósito de generar el conjunto de indicadores con el que se va a trabajar. Para ello se debe seleccionar, para cada uno de los criterios de diagnóstico, los indicadores integradores, confiables, que cumplan con el objetivo de la evaluación, incluyendo las fortalezas, debilidades y los atributos de sustentabilidad.

Criterios de diagnóstico:

Es importante que los indicadores respondan a los atributos de sustentabilidad, para lo cual se utilizan los criterios de diagnóstico. La función de estos criterios es describir los atributos generales de sustentabilidad, representan un nivel de análisis más detallado que los atributos, pero más general que los indicadores. Constituyen el vínculo necesario entre los atributos, las fortalezas y las debilidades de los sistemas y los indicadores, con el fin de que estos últimos permitan evaluar de manera efectiva y coherente la sustentabilidad del sistema. Para cubrir adecuadamente un criterio de diagnóstico, muchas veces no es suficiente la información arrojada por un sólo indicador, sino que es necesario un conjunto de indicadores (Astier y Hollands, 2007).

Los atributos, traducidos en criterios de diagnósticos, describen los principios de sustentabilidad de los sistemas en estudios. Pero también es muy importante analizar las fortalezas y debilidades, es decir los aspectos que facilitan o dificultan el desarrollo de los atributos del sistema (Astier y Hollands, 2007).

Aspectos biológicos de la Chinchilla lanigera y producción de sus pieles

Con esta recopilación bibliográfica se pretende aclarar, relacionar e integrar a todos y cada uno de los componentes de este trabajo; por ello es necesario desarrollar la biología de la Chinchilla, para comprender su ciclo biológico, productivo y reproductivo. Además, para poder determinar las fortalezas y debilidades del sistema de producción y comercialización de las pieles, es relevante describir la historia y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera*.

La Chinchilla es un roedor histicomorfo, de la familia *Chinchillidae*, género *Chinchilla* y existen dos especies silvestres, la *Chinchilla brevicaudata* y la *Chinchilla lanigera* o *costina*. Son originarias de la Cordillera de los Andes en el centro y norte de Argentina y Chile, sur y centro de Bolivia y Perú (Pérez Concha, 2004).

La especie *Chinchilla brevicaudata*, que se observa en la imagen N° 1, vive entre los 3500 y 4500 metros sobre el nivel del mar, no se reproduce a una menor altitud, tiene orejas pequeñas y redondas, es de color trigo, cola corta, con una gestación promedio de 128 días pariendo solo un gazapo (Pérez Concha, 2004).

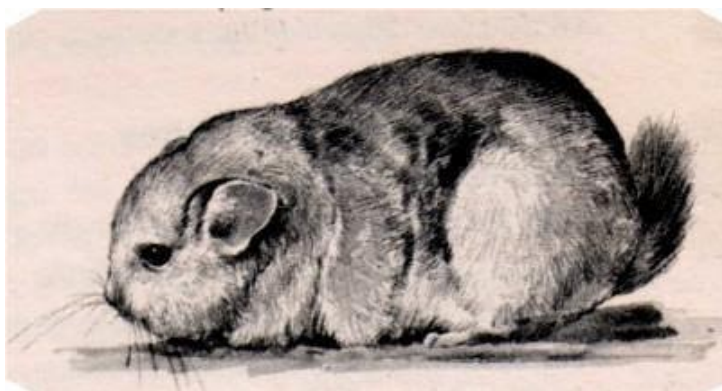


Imagen N° 1 *Chinchilla brevicaudata* (www.chinchillapet.mforos.com)

La especie *lanigera* o *costina* (Foto N° 1) vive entre los 400 y 1500 metros sobre el nivel del mar, se reproduce a cualquier altitud, presenta orejas grandes, es de color gris amarronado, una cola larga y su período de gestación promedio es de 112 días pudiendo parir más de un gazapo (Pérez Concha, 2004).



Foto N° 1. *Chinchilla lanigera* silvestre. (Tomada por el autor en el Museo de Ciencias Naturales de Oxford 2018)

Además de las dos especies silvestres, existe la especie que se cría para la producción de pieles y se la denomina doméstica o *Chinchilla lanigera*, al igual que la silvestre (Fotos N° 2 y N° 3).



Foto N° 2. *Chinchilla lanigera* mutación negra (Autor 2017)



Foto N° 3. *Chinchilla lanigera* estándar (Autor 2017)

Hay dos teorías acerca del origen de esta especie, la primera manifiesta que proviene de la cruce de las dos especies silvestres dando lugar a un híbrido; y la segunda, afirma que el origen fue producto de manipulaciones genéticas, sólo de la especie *lanigera silvestre*. Esta última teoría es la que considero más adecuada debido a que la especie doméstica se reproduce a cualquier altitud, la gestación es

de 112+/- 2 días y puede parir más de un gazapo, características idénticas a la especie silvestre *Chinchilla costina*, de la cual se tiene registro de su captura y posterior crianza en cautiverio (Vera y Albistur 2004). Para el caso de la cría de la especie silvestre *Chinchilla brevicaudata* se tiene registro de un criadero en semilibertad, en 1874 en Vallenar (Chile) y otro en Conchi Viejo (Chile), en el año 1923. En estos dos casos los proyectos terminaron sin continuidad (Vera y Albistur 2004).

Sobre la producción de Chinchilla

En 1910, después de una cacería que casi lleva al exterminio a ambas especies silvestres, Argentina, Bolivia, Chile y Perú firmaron un tratado para prohibir la caza de la *Chinchilla*. En 1918 el ingeniero estadounidense Mathías Chapman obtuvo un permiso en Chile para criar Chinchilla en cautiverio. En 1923 el mismo ingeniero llevó 12 *Chinchilla lanigera* a Estados Unidos y comenzó a criarlas en ese país (Vera y Albistur 2004).

En 1933, el departamento de Ganadería y Agricultura de la Argentina, funda en la localidad de Abra Pampa, provincia de Jujuy, el primer criadero de Chinchilla y a principios de la década de 1970 la producción de Chinchilla se desarrolló a gran escala (Vera y Albistur 2004). De acuerdo al informe de Producciones Alternativas realizado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación Argentina, (2003), existían en nuestro país aproximadamente 2500 criaderos de *Chinchilla lanigera* con una producción anual de 80.000 pieles. La producción mundial para el mismo año se calculó en unas 400.000 a 500.000 pieles. Hoy se estima que el número de criaderos a nivel nacional ha disminuido en forma significativa.

Los principales países productores de pieles de Chinchilla son EEUU, Canadá, Alemania y Argentina (International fur Federation, 2016).

Los países que más demandan las pieles son Japón, China, Hong Kong (Región administrativa especial China), Rusia, Italia, EEUU y Canadá (Castro Crespo 2007).

Objetivo, ventajas y desventajas de la cría de *Chinchilla lanigera*

El objetivo de la producción de Chinchilla es producir la mayor cantidad de pieles de muy buena calidad al menor costo posible y bajo condiciones de bienestar animal. Como subproductos de la cría se obtienen el pelo de Chinchilla, la carne de Chinchilla y la cama usada (que puede ser de viruta o piedra diatomea).

Como ventajas en la producción de Chinchilla se pueden destacar el trabajo liviano, la cría en espacios reducidos y la baja producción de olores (Aleandri, 2002).

Como desventajas se menciona el uso de jaulas para la cría, largo período de gestación (110 a 114 días), amplio período entre generaciones y principalmente es una especie muy susceptible al estrés.

Instalaciones del criadero de *Chinchilla lanigera*

La cría de *Chinchilla lanigera* se desarrolla principalmente en centros urbanos y para poder realizarla correctamente son necesarias instalaciones acorde a las necesidades de la producción.

Un criadero deberá tener:

- mampostería con paredes y techos aislados térmicamente en forma correcta.
- piso de fácil higiene.
- ventanas ubicadas en el tercio superior de las paredes para la iluminación y ventilación natural.
- equipamiento para realizar ventilación forzada.
- equipo de aire acondicionado.

Estas instalaciones deben garantizar las condiciones ambientales para evitar el estrés térmico de los animales y un correcto bienestar. Se considera como rango de temperatura ideal en los criaderos aquella que va de 15°C a 24°C. Se recomienda que la temperatura se mantenga entre los 7°C y 28°C como límites mínimos y máximo respectivamente, con una humedad del 65% al 75% (Cortés *et al*, 2000). Además, los criaderos deben tener un movimiento de aire constante que le permita renovar el volumen de aire del recinto al menos 10 veces por hora para evitar

concentraciones de amoníaco. Se aconseja que el ingreso de aire sea por la parte inferior de las paredes y la extracción se realice por la parte superior. (Folch, 2012).

Como se mencionó, la cría de Chinchilla se realiza en jaulas. Existen varios modelos diferentes de ellas, algunos ya en desuso. En normas generales las jaulas tienen una dimensión de 50 cm de profundidad por 35 cm de alto y 35 cm de ancho. Deben ser de material resistente, preferentemente de alambres de acero galvanizado, para evitar oxidaciones y que resistan a la conducta roedora de la Chinchilla.

Según las distintas etapas de producción, las jaulas pueden ser:

- Cría o Reproductores: poseen en la parte superior del fondo, un pasillo que ocupa todo el ancho de la jaula con una dimensión de 15 cm x 15 cm; al cual solamente puede acceder el macho, ya que a la hembra en cría se le coloca un collar que le impide superar la abertura al pasillo. Esta abertura se la conoce comúnmente como tronera (Fotos N° 4 y N°5).



Foto N° 4. Jaula de cría con túnel (Autor 2020)



Foto N° 5. Jaula de cría con macho en túnel (flecha). (Autor 2018)

- Gazaperas o de recría: no poseen pasillo y pueden tener una profundidad de 40 cm o 50 cm, manteniendo el ancho y alto de 35 cm (Foto N° 6).

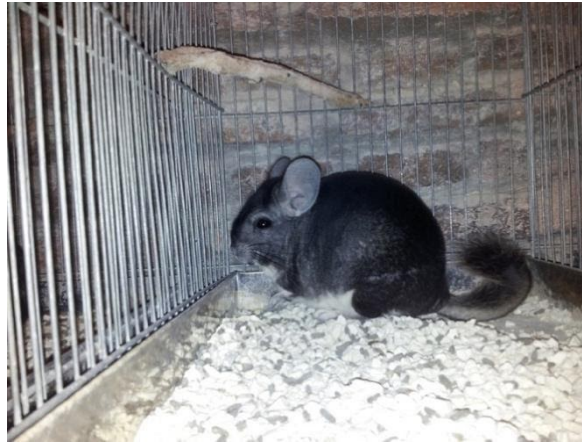


Foto N° 6. Jaula de recría sin túnel (2016)

Las jaulas además cuentan con:

- Una bandeja que se ubica en el piso de la jaula que puede ser de acero inoxidable, chapa galvanizada o de plástico con los bordes recubiertos en chapa, mide 40 o 50 cm de largo (misma dimensión de la jaula que la contiene) por 35 cm de ancho y de 3 a 6 cm de alto (foto N° 7); sobre la misma se deposita la cama de viruta de madera blanca o de piedra de diatomea.

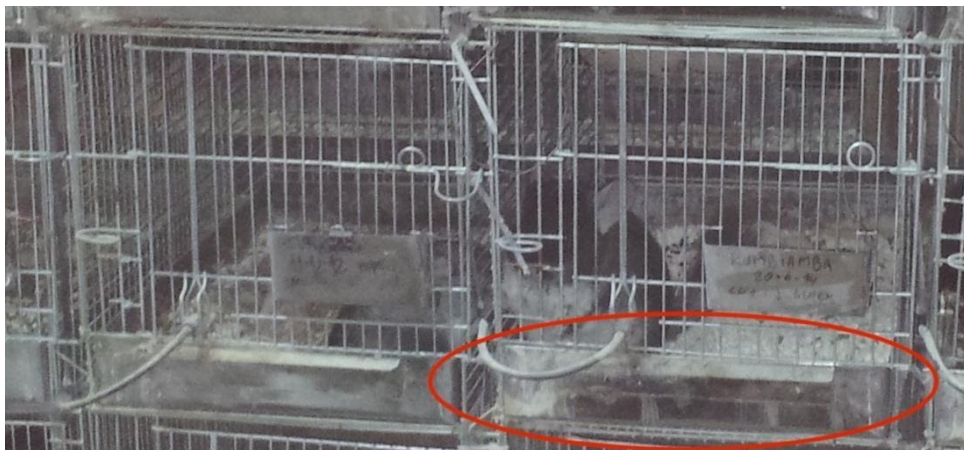


Foto N° 7. Bandeja de acero inoxidable, encima de ella se ubica la puerta de la jaula (Autor 2017)

- Una puerta en la parte frontal de la jaula le permite al criador acceder a los animales; mide aproximadamente 25 cm de ancho y va desde el techo hasta inmediatamente la parte superior de la bandeja, lo cual permite remover la cama sin abrir la puerta de la jaula.

- Un comedero en donde se deposita el alimento balanceado y en algunos casos permite alojar heno de alfalfa. Debe tener un espacio no inferior a 7 cm para que coma el animal. Cuando la jaula es de cría se recomienda duplicar ese espacio para evitar competencia entre el macho y la hembra o la hembra y sus gazapos antes del destete (foto N° 8).



Foto N° 8. Comedero de jaula de cría.(Autor 2017)

- Una fuente de agua para la Chinchilla. Tanto las jaulas de cría como las gazaperas pueden tener picos o mamaderas. Los primeros poseen un sistema de resorte, vástago y un diafragma dentro de un cuerpo de dos partes enroscadas (foto N° 10). El ingreso del agua es por un extremo y por el otro sobresale el vástago que al ser mordido por la Chinchilla sale el agua. Las mamaderas están compuestas por una botella de plástico, generalmente de 500 cm³ con un tapón que es atravesado por un tubo metálico que presenta un pequeño orificio de salida, así la Chinchilla chupa y sale el agua (foto N° 9). En el caso de que las jaulas cuenten con picos para el agua, los módulos presentan una red de cañería de plástico negro, para disminuir la presencia de algas (foto N° 11). Esta red de cañería tiene 5 o 6 mm de diámetro y permite la circulación de agua de un bidón, ubicado por encima del módulo y con una capacidad de 5 o 10 litros, hasta los picos de cada jaula.



Foto N° 9. Imagen mamadera (Autor 2016)



Foto N° 10. Pico desarmado y armado (Autor 2018)



Foto N° 11. Pico conectado a manguera (Autor 2020)

Las jaulas se organizan en módulos (foto N° 12 y 13), cada módulo está conformado por:

- Una base o pie: es una estructura metálica encima de la cual se ubican las jaulas y tiene la función de separar a éstas del piso aproximadamente 25-30 cm. Dicha base puede contar con ruedas en las patas (foto N° 14), y ser móviles, o ser fijas.
- Las jaulas se disponen una al lado de la otra, generalmente en un número de 5 o 6, conformando una línea de jaulas. Entre jaula y jaula debe quedar una distancia de al menos 4 cm para evitar heridas por peleas entre Chinchilla. Por cada módulo se apilan normalmente 5 líneas de jaulas, una encima de la otra. Esta

disposición permite armar una estructura de 25 o 30 jaulas por cada módulo (5 líneas de 5 o 6 jaulas cada una). Los módulos destinados a reproductores, módulos de cría, se caracterizan por la comunicación de los pasillos de todas las jaulas de una misma línea, conformando el túnel, que le permite al macho acceder a todas las jaulas (1 macho cada 5 o 6 hembras). Los módulos de jaulas gazaperas son más versátiles en el número de jaulas, pudiéndose adecuar al espacio físico del criadero. Los módulos conformados de 30 jaulas tienen una dimensión de 2,2 m a 2,3 m de largo; 0,5 m de profundidad y 2 m a 2,2 m de alto.



Fotos N° 12 y 13. Imágenes de módulos (Autor 2016)



Foto N° 14. Pie de módulo móvil. Autor (2020)

El criadero puede dividirse en las siguientes salas:

- Sala de reproductores: es aquel espacio en donde se ubican los módulos de cría. Es importante que se mantenga por encima de los 7°C para que los gazapos recién nacidos tengan un crecimiento más rápido.
- Sala de recría: es el área destinada a la cría de las Chinchilla desde el destete hasta su faena o puesta en producción.
- Sala de acopio: en esta sala se almacenan las bolsas de alimento balanceado, heno de alfalfa, las bolsas con viruta de madera blanca y/o las bolsas de piedra de diatomita.
- Sala de selección de animales, faena, preparación y clasificación de pieles: es un espacio destinado para trabajar cómodamente. Debe estar muy bien iluminada y poseer al menos una mesa con tabla blanca (preferentemente melamina).

Los módulos se disponen uno al lado del otro separados unos 10 cm de la pared, de espaldas una serie de módulos con otra con una distancia de 10 cm entre ellas. Cuando se dispone una serie de módulo frente a otra igual se deja entre ellas un pasillo de al menos 1,5 m. Cuando las dimensiones de la sala lo permiten en el centro de la sala pueden ubicarse dos módulos espaldas con espaldas, como se observa en las siguientes imágenes.

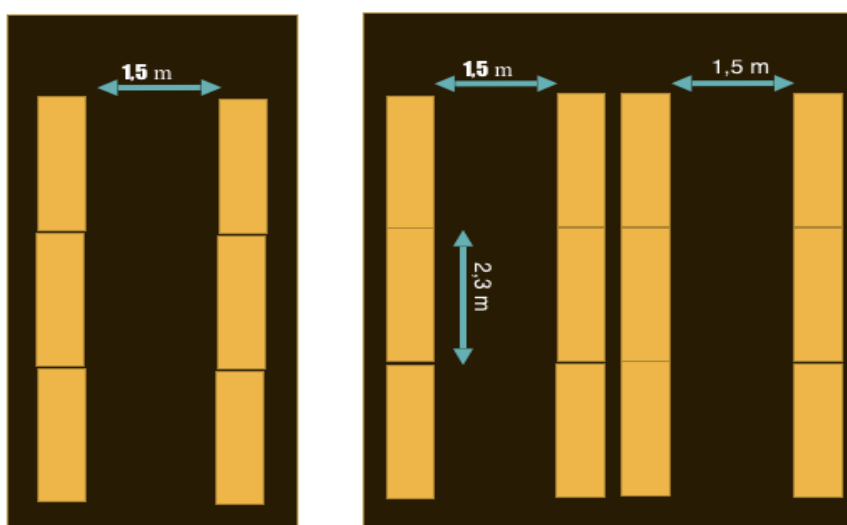


Imagen N° 2 y 3. Disposición de las líneas de jaulas según el espacio de la sala (Autor 2016)

Reproducción de *Chinchilla lanigera*

Como se mencionó, los módulos de reproductores se conforman generalmente con 5 líneas, cada una de ellas formadas por 5 o 6 jaulas. De esta manera se arman las familias de reproductores, un macho cada cinco o seis hembras (poligamia) (Aleandri, 2002). A cada hembra se le destina una jaula y se le coloca un collar de plástico o de chapa galvanizada que consta de dos o tres cuerpos, con forma de medialuna, articulados entre sí (fotos N° 15 A y 15 B). Al cerrarse el collar sobre el cuello del animal impide que la hembra pueda ingresar al túnel, ya que el diámetro del mismo es mayor que el de la tronera.



Fotos N° 15 A. Collar cerrado (Autor 2018).



Fotos N° 15 B. Collar abierto (Autor 2018)

La hembra es de mayor tamaño que los machos (dimorfismo sexual) y termina su madurez sexual entre los 8 y 9 meses (Infochinchillas, 2018).

Al hablar del ciclo reproductivo de la *Chinchilla lanigera* hembra existen autores (Grau, 1986) que lo describen como poliéstrica anual y otros (Cepeda, 1997 y Adaro, *et al.* 1999) como poliéstrica estacional con un anestro de 50-60 días en verano y otoño. También, entre estos autores, se encuentra diferencias respecto del período del ciclo estral y de la duración del celo. Para el primer autor el ciclo estral tiene un intervalo de 25 a 28 días y para los otros entre 35 y 60 días. En cuanto a la duración del celo se describen desde las 12 horas hasta 5 días.

La hembra posee un celo fértil post parto con una duración de 12 a 48 horas (Aliandri, 2002; Pérez Concha 2004). Si no resultara preñada la hembra luego del parto, el celo se repite entre los 55 y 60 días (Nistal *et al.*, 2017).

Durante el celo, la hembra acepta al macho. Únicamente durante esta fase del ciclo estral la hembra posee abierta la vagina, permitiendo la penetración del macho. En el resto del ciclo reproductivo la vulva se encuentra cerrada conformando, junto con el ano, una estructura rosa clara y sin pelos. En dorsal se observa el esfínter anal, hacia ventral termina en un vértice con la desembocadura del meato urinario, y entre ellas existe una línea horizontal como testigo de la vagina cerrada (foto N° 16).

El celo en la hembra se manifiesta con la apertura de la vagina que expone una mucosa con una coloración rosa pálida en sus inicios y llegando a rojo intenso en los días finales; la vulva no aumenta de tamaño (foto N° 17).

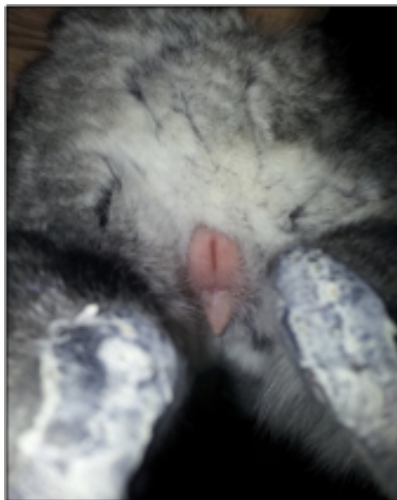


Foto N° 16 .Hembra cerrada (Autor 2018)

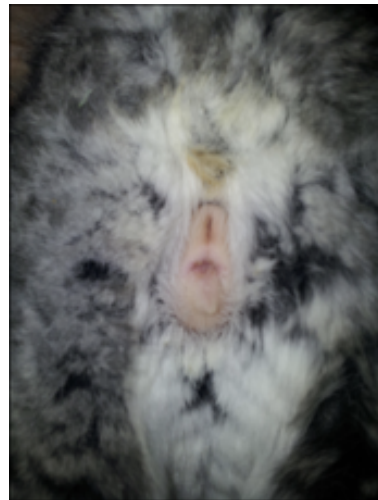


Foto N° 17 .Hembra en celo (Autor 2018)

El macho obtiene la maduración sexual entre los 5 y 6 meses (Infochinchillas, 2018).

El pene posee un hueso peneano (*os penis*) y el glande posee espículas (Sanmiguel *et al.*, 2003). Cada testículo se encuentra en una bolsa escrotal al lado del ano (Spotorno, *et al.* 2004). Dependiendo de la temperatura ambiental y si el macho se encuentra en servicio o no, los testículos pueden ingresar a la cavidad abdominal (foto N° 18) o permanecer en las bolsas escrotales (foto N° 19).

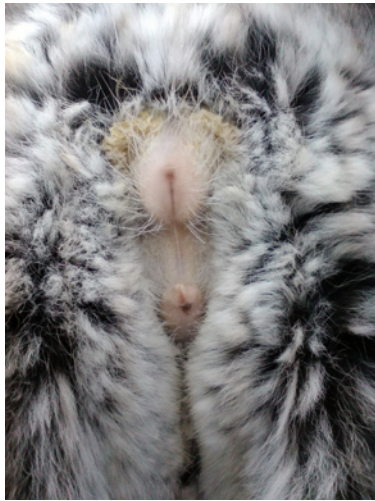


Foto N° 18. Testículos en cavidad abdominal (Autor 2017)



Foto N°19. Testículos en bolsas escrotales (Autor 2017)

Cópula de *Chinchilla lanigera*

La cópula se produce mayoritariamente durante la noche y es de corta duración, sólo algunos segundos. Normalmente los machos tienen mucha capacidad de servicio pudiendo cubrir a más de una hembra por día (Infochinchillas, 2018).

Generalmente el macho se posiciona detrás de la hembra y la corre insistiendo montarla. La hembra lo acepta únicamente durante el celo. Esto puede ocasionar peleas entre el macho y la hembra si ésta no está receptiva. La monta finaliza generalmente con una vocalización del macho. Un macho puede servir varias veces a una misma hembra.

En algunos criaderos se realiza el servicio post parto, aprovechando el celo que presenta la hembra. Para ello se deja la tronera del túnel de la jaula abierta, permitiendo el ingreso del macho durante las 24 a 48 horas post parto (Aleandri, 2002). Esta medida de manejo permite aumentar el número de partos por hembra y por año, pero puede aumentar el número de gazapos muertos por pisotones de los padres debido a las corridas de los mismos dentro de la jaula.

Por lo cual no se debería tomar esta medida como rutina, sin analizar los siguientes aspectos:

- Capacitación y disponibilidad de tiempo del criador: el servicio post parto es una medida de intensificación de la producción en el criadero y para su éxito es necesario que el criadero pueda detectar y resolver los potenciales inconvenientes.
- Número de gazapos paridos: si la hembra pare más de 2 gazapos, aunque tenga estado corporal óptimo, se verá muy exigida en cuanto a los requerimientos nutricionales, ya que ni bien termine el período de lactancia entra en el último tercio de gestación, ambos períodos demandan altos requerimientos energéticos.
- Intervalo entre partos anteriores de la hembra: si la hembra ha quedado preñada en el celo post parto anterior, sugiero no volver a servirla después de parida.
- Edad de la hembra al parto: si la hembra quedó preñada antes de los 10 meses podrá verse afectado el crecimiento y el tamaño final del animal en caso de volver a quedar preñada en ese celo post parto.

En algunas pocas ocasiones puede observarse en la jaula un tapón copulatorio (foto N°20), esto es la certificación que la hembra fue servida el día anterior (Grau, 1986). El tapón copulatorio es una estructura que con el correr de las horas post servicio toma una consistencia fibrosa y ocasionalmente es eliminado por la hembra. Existen varias teorías con respecto a la función de estos tapones, inducir una pseudogestación, evitar una pérdida de espermatozoides y ocluir el cuello del útero evitando el ingreso de espermatozoides de otro macho (Infochinchillas, 2018).



Foto N°20. Tapón copulatorio (Autor 2015)

Gestación y parto de *Chinchilla lanigera*

La gestación de la *Chinchilla lanigera* tiene una duración entre 110 a 114 días, con una media de 111 días (Spotorno, *et al*, 2004; Pérez Concha, 2004). Hay veces que en hembras adultas se dificulta su diagnóstico a simple vista, por ello para confirmar o no la preñez y en consecuencia tomar medidas de manejo se realizan las siguientes maniobras.

- **Palpación abdominal:** se toma la Chinchilla por la cola con una mano, se para sobre una superficie y se posiciona los dedos pulgar e índice, uno a cada lado de la cavidad abdominal, y se presiona suavemente deslizando los dedos de adelante hacia atrás y viceversa, buscando uno o más bultos compatibles con fetos, normalmente se palpa a partir de la novena o décima semana.

- **Control del peso de la hembra:** una Chinchilla hembra adulta normalmente pesa entre 600 y 900 gramos, por lo que es necesario conocer el peso del animal al año de vida. Cuando la hembra queda preñada a partir de la séptima semana, comienza un aumento de peso en forma progresiva. Generalmente el aumento de peso por preñez es mayor a los 100 gramos; para ello se aconseja pesar semanalmente a la hembra hasta confirmar la gestación.

- **Aumento del tamaño y congestión de las glándulas mamarias:** la Chinchilla poseen 3 pares de glándulas mamarias: 1 inguinal y 2 pectorales, en las hembras jóvenes es más sencilla la identificación del aumento del pezón ya que pasa de medir 1 mm a 5 o 6 mm. En las hembras con varios partos, el pezón mide de 2 a 3 mm y antes del parto aumenta a 6-7 mm. En ambos casos la glándula mamaria se congestiona y toma un color entre rosado intenso a rojizo.

Los partos de *Chinchilla lanigera* son normalmente a las primeras horas de la mañana. La hembra toma un rol activo en el parto, se para sobre sus miembros posteriores y mete la cabeza entre ellos tomando al feto con su boca o manos tirando hacia afuera y adelante. Previo al parto la hembra emite pequeños chillidos; y una vez que el gazapo ha nacido la madre lo limpia y se come la placenta. Lo más frecuente es que por camada nazcan entre 1 y 3 gazapos, aunque pueden llegar a parir 6 en casos excepcionales (Pérez Concha, 2004; Infochinchillas, 2018).

Los gazapos nacen con los ojos abiertos, con pelos y dientes incisivos (foto N° 21). Normalmente el peso del gazapo al nacer se encuentra entre los 40 y 65 g, dependiendo del número de gazapos de la camada, la genética de los padres y de la nutrición de la madre (fotos N° 22 y 23) (Genta, 1987). De estos factores que inciden sobre el peso del gazapo al nacer el número de gazapos por camadas es el más importante, ya que a mayor número de gazapos de la camada menor serán sus pesos. Los gazapos que pesen menos que 35 g tienen muy poca expectativa de vida. Luego del nacimiento los gazapos rápidamente pueden caminar y prenderse de las glándulas mamarias para ingerir el calostro. Los gazapos pueden ser muy competitivos para acceder a las mamas. Las Chinchillas poseen 3 pares de glándulas mamarias, siendo las pectorales las que más producen son (Infochinchillas, 2018).



Fotos N° 21 y 22. Gazapos recién nacidos (Autor 2017)



Fotos N° 23. Gazapo recién nacido (Autor 2017)

En el caso de una camada numerosa, con mucha diferencia en el tamaño de los gazapos, o cuando la hembra no tiene leche, o cuando se enferma o muere, se puede hacer una adopción con otra madre recién parida. Esta adopción consiste en tomar al gazapo a adoptar, refregarlo contra un gazapo de la madre adoptiva y posteriormente introducirlos juntos en la jaula con la hembra adoptante (Grau, 1986). Se debe tener en cuenta que los gazapos de la hembra adoptante no sean muy grandes (de varios días), ni que esa madre sea muy nerviosa para tener éxito en la medida de manejo.

Destete y cría o recría de *Chinchilla lanigera*

Desde el nacimiento y hasta el destete los gazapos permanecen con la madre. Las primeras dos semanas de vida de los gazapos la leche materna constituye la fuente principal para su nutrición. A medida que transcurren los días comienzan a consumir mayores cantidades del alimento que ingiere la madre. Se estima que entre los 21 y 25 días la toma de leche materna comienza a perder importancia para cubrir los requerimientos diarios de las crías.

Generalmente los gazapos se destetan entre 45 y 60 días de vida. Existen establecimientos que lo realizan a los 30 días o incluso unos días antes. Mientras más temprano se realiza el destete, mayores deberán ser los cuidados que se les brindan a los gazapos destetados. Si bien se ha realizado en forma experimental no se aconseja destetar las crías antes de los 25 días (Spotorno, *et al.* 2004. Nistal, *et al.*, 2018).

La mortandad normal de los gazapos en este período es del 10 al 15 %. En este porcentaje se contabilizan a todos los gazapos paridos, incluyendo los que han muerto en el parto (mutilados por la madre o que no han tenido el reflejo de respirar) (Nistal *et al.*, 2017).

La cría o recría, es el período comprendido entre el destete y la faena o el ingreso como reproductor del animal. Por esta razón, en la producción de *Chinchilla lanigera*, los términos de cría o recría de gazapos se utilizan indistintamente. La faena de la *Chinchilla lanigera* generalmente se realiza a los 11 meses, tiempo en el que tiene un buen tamaño y la piel ha madurado. Se entiende por una piel madura a

aquella que no posee pelos en crecimiento o la presencia de los mismos es menor al 15% de la superficie de la piel. También se puede apreciar la madurez de la piel observando del lado del cuero que sea blanco y no posea pigmentación de melanina (Aleandri, 2002).

Las características del cuero, su maduración, variedad y clasificación serán descritas más detalladamente en el apartado de comercialización.

En los criaderos grandes durante la cría, se suelen separar en diferentes salas los gazapos hembras de los machos destetados, de esta manera al llegar a la madurez sexual no tienen, principalmente en los machos, el estímulo del otro sexo disminuyendo el estrés de los animales.

Durante la recría se realiza la selección de los animales que van a reemplazar y/o aumentar el plantel de reproductores. Generalmente se hace una preselección a los 6 meses, mientras que a los 9 u 11 meses se realiza la selección final de los animales (Aleandri, 2002).

La tasa de mortalidad en esta etapa del proceso productivo se admite hasta un 5%.

Nutrición de *Chinchilla lanigera*

Como se sabe la *Chinchilla lanigera* proviene de la Cordillera de los Andes en su parte centro y norte de Argentina y Chile, y sur y centro de Bolivia y Perú. Esta zona geográfica es una zona muy árida con plantas que poseen un alto porcentaje de fibras y poco valor nutritivo. La Chinchilla es un herbívoro estricto y por lo tanto posee un aparato digestivo adaptado para el consumo y digestión de las plantas de su hábitat (de Castro *et al.*, 2010). La cavidad bucal posee una abertura larga y angosta, su fórmula dentaria es: incisivos 1/1, caninos: 0/0, premolares: 1/1, molares: 3/3. Los incisivos son estrechos y los molares simples. Los dientes de la Chinchilla tienen crecimiento continuo por su alto desgaste.

El estómago es relativamente pequeño y con muy poca musculatura, el intestino delgado mide aproximadamente 1 metro y sin particularidades. El ciego está muy desarrollado al igual que el intestino grueso que mide aproximadamente 2

metros. El colon mayor, presenta saculaciones muy desarrolladas, ocupa gran parte de la zona ventral y caudal de la cavidad abdominal y el quimo que contiene es líquido espeso (foto N° 24). El colon menor, presenta pared muy delgada que permite observar las boñigas (materia fecal) en su interior (Sanmiguel *et al.* 2003). La materia fecal es seca, cilíndrica de 2 a 3 milímetros de diámetro y 4 a 7 milímetros de largo (foto N°25)

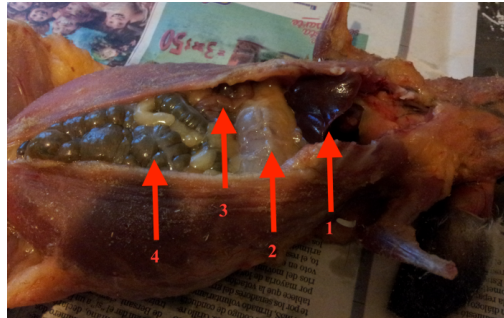


Foto N°24 . 1) hígado replegado. 2) Estómago. 3) Intestino delgado. 4) Colon mayor (Autor 2018)



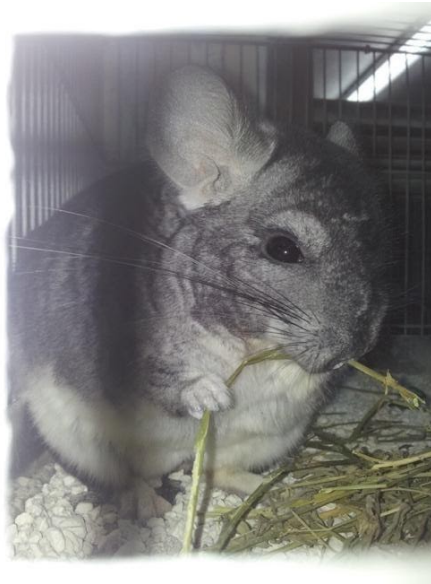
Foto N°25. Materia fecal de Chinchilla (Autor 2017)

Los requerimientos nutricionales de la *Chinchilla lanigera* son:

- Proteínas: 16%
- Hidratos de carbono: 36%
- Fibras: 36%
- Grasa: 3 a 4 %
- Minerales: 8 a 9 %
- Calcio: 0,9 a 1 %
- Fósforo: 0,4 a 0,6 %

(Datos obtenidos de www.infochinchillas.com)

Para un correcto manejo en la alimentación de la Chinchilla en cautiverio, se deben satisfacer los requerimientos nutricionales descritos, y para ello el criador cuenta con alimentos balanceados y heno de alfalfa. Generalmente la Chinchilla para comer toma el alimento con las manos y se lo lleva a la boca. También pueden comer directamente del piso (Fotos N° 26, 27 y 28).



Fotos N° 26 y 27. Chinchilla comiendo alfalfa (Autor 2018)

Existen varias empresas que fabrican alimento balanceado para Chinchilla. Los alimentos balanceados se comercializan peleteados con un tamaño de 3 a 4 mm de diámetros y 4 a 10 mm de largo. Generalmente estos alimentos poseen de 17 a 20 % de proteínas; de 32 a 40 % de hidratos de carbono; de 17 a 20 % de fibra bruta; de 3 a 5% de grasa; de 7 a 9 % de minerales totales; de 0,9 a 1% de calcio y de 0,4 a 0,6 % de fósforo. Además, a los alimentos balanceados se les incorporan el núcleo con vitaminas, secuestrante de micotoxinas y antioxidantes.

Como se observa los alimentos balanceados satisfacen casi todos los requisitos salvo el de las fibras. Por esta razón es fundamental incorporar las fibras con heno, y en este sentido el heno de alfalfa es la mejor opción . Existen varias calidades y forma comerciales del heno de alfalfa, pueden ser en fardos de diferentes kilos de peso, en cubos (foto N° 29) o en pellet. Las dos primeras opciones son las que se encuentran más fácilmente en el mercado.

Además de aportar fibras la alfalfa favorece el desgaste de los dientes impidiendo que crezcan demasiado. Si se alimenta con cubos de alfalfa también se permite desarrollar el instinto de roer mejorando la calidad de vida de los animales (Infochinchillas, 2018).

Uno de los inconvenientes más frecuentes que se observa en los criaderos es que no se provee la suficiente cantidad de fibras que necesita, ocasionando diversos problemas digestivos (descriptos más adelante).



Foto N° 28. Chinchilla comiendo alimento balanceado (Autor 2017)



Foto N° 29. Chinchilla con cubo de alfalfa (Autor 2019)

Manejo de *Chinchilla lanigera*

El manejo productivo de los animales tiene una parte de ciencia y una parte de arte que permite conocer, organizar, planificar y disponer de los recursos con que se cuenta, con el fin de optimizar la producción a través del tiempo sin afectar los recursos naturales (Wadsworth, 1997).

La higiene de las jaulas y del criadero como así también el confort ambiental que se le brinda a la Chinchilla es fundamental, tanto para el bienestar animal como para obtener parámetros productivos aceptables. El control de los animales, la observación de los comederos y de la limpieza del criadero se debe realizar diariamente. Las camas, ya sean de viruta o de piedras de diatomita, se deben cambiar periódicamente cada vez que sea necesario. El tiempo que se requiere

entre cambio de camas depende de la época del año (temperatura y humedad), el tipo de animal (gazapo, animal adulto, hembra preñada o con crías), la ventilación del criadero, entre otras consideraciones. Si el criadero no tiene la atención necesaria el ambiente estará cargado de olor a amoníaco produciendo irritaciones en las vías aéreas de los animales, mayor presencia de patologías respiratorias y, además, manchas en las pieles.

La selección de los animales para reposición o para aumentar el plantel de reproductores se realiza durante la recría. Generalmente se realiza una primera selección a los 6 meses y a los 9 u 11 meses se efectúa la selección final (Aleandri, 2002). Al momento de elegir a los reproductores se debe tener en cuenta principalmente los siguientes aspectos: su tamaño (mayor a 550 g.); la pureza del color (negro azabache en el dorso y blanco puro o níveo en la panza); el diseño del color (que el negro cubra de la cabeza a la base de la cola); la configuración corporal (visto desde arriba debe cubrir un rectángulo, visto de costado debe tener aspecto toruno (cuello desarrollado y el cuerpo redondeado) como se observa en fotos N° 30, 31 y 32; buena densidad de pelos largos (más de 2,5 cm en el anca), brillosos y sedosos con banda angosta (menos de 3 mm); buenas características de los progenitores, para el caso de las hembras analizar el número y peso de gazapos destetados por camadas, y para los machos, la capacidad de servicio (Aleandri, 2005).



Foto N° 30. Gazapo macho de 11 meses (Autor 2019)



Foto N° 31 Gazapo hembra de 11 meses (Autor 2019)



Foto N°32. Gazapo macho de 9 meses (Autor 2019)

Cuando en un criadero se comienza a realizar la selección se debe tener un correcto conocimiento de lo que se está necesitando y seleccionar una o dos características a la vez para comenzar (por ej. tamaño y color). De esta manera, primero se tiende a homogeneizar el tamaño y el color para después aumentar la presión de selección para el resto de las características buscadas.

Cuando se arma una familia con los animales seleccionados se aconseja destinarle una de las jaulas al macho con el ingreso al túnel libre y cerrar las troneras del resto de las jaulas de la línea. Esta medida permite que los animales interactúen, a través del túnel, durante un período antes de permitir que el macho baje a las jaulas de las hembras. También es aconsejable que cuando se abra la tronera por primera vez la hembra se encuentre en celo. Todo ello redundaría en menos lesiones por peleas que pueden llegar incluso hasta la muerte (Genta, 1987).

La alimentación debe respetar las necesidades de la Chinchilla. El inconveniente principal que se observa en algunos criaderos es la falta de fibra bruta efectiva en la dieta ya que se suministra a los animales sólo alimento balanceado. Normalmente en estos criaderos toman esta medida porque proveerles con alfalfa a los animales lleva más tiempo, es más engorroso, ensucia más el criadero, y se necesita mayor espacio de depósito. La falta de fibra ocasiona inconvenientes en el aparato digestivo como ser distensión gástrica, enlentecimiento del tracto digestivo

con formaciones de bolos alimenticios, diarreas, prolapso del recto y mayor presencia de parásitos, como giardias y coccidios.

Se deben brindar las condiciones para que los animales desarrollen el comportamiento de la especie. Garantizar esta condición es un requisito para respetar el bienestar animal en los criaderos. La Chinchilla es un roedor que necesita roer, y para ello se le debe brindar madera blanca no resinosa (foto N° 33).



Foto N° 33. *Chinchilla lanigera* roe una rama (Autor 2017)

La Chinchilla en estado silvestre realiza un baño en seco, revolcándose en la arena, que le ayuda a eliminar los pelos sueltos, el exceso de grasa y humedad del manto, impidiendo que se apelmacen y formen nudos (González Canepa, 2016).

Para garantizar el baño en cautiverio se debe proveer de un lugar donde lo puedan realizar. Antiguamente las jaulas poseían una bandeja con carbonato de calcio (marmolina). Esta bandeja poseía un sistema para abrirla o cerrarla permitiéndole al animal ingresar y bañarse. Al incorporarse la piedra de diatomita como cama, permitió que la Chinchilla realice el baño en seco y se dejaron de fabricar jaulas con bandeja para baño abaratando las mismas y dejando más espacio para los animales. Si las piedras están sucias no permiten que se desarrolle el baño en seco, también por esta razón se aconseja el cambio de las camas en forma periódica.

Tadich Gallo *et al*, 2013, mencionan que cuando el animal no puede desarrollar su comportamiento se encuentra estresado, aparecen conductas estereotipadas,

aumenta el riesgo de presentaciones de enfermedades y aumenta la presencia de animales que se comen el pelo (tricofagia o comepelos), como se observa en la foto N°34.



Foto N° 34. *Chinchilla lanigera* comepelos (Autor 2018)

Los reproductores se agrupan en familias ubicadas cada una de ellas en una línea del módulo para reproductores. Generalmente estas familias se componen de 5 o 6 hembras, una en cada jaula, y de un macho que, a través de la tronera del túnel, puede ingresar a las jaulas de las hembras. Como se comentó anteriormente la tronera se puede cerrar, impidiendo que el macho ingrese a la jaula de una hembra, o dejarla abierta para que el macho baje. De esta manera se pueden regular los encuentros del macho con cada hembra y por ende permitirle que la sirva.

La hembra después de parir tiene un celo post-parto que dura 48 horas (Aleandri, 2005). Este celo se puede aprovechar para que el macho la vuelva a cubrir, aumentando el número de partos y gazapos por hembra y por año. La desventaja de aprovechar este celo es que se le exige mucho a la hembra ya que se encuentra en el período de mayor demanda nutricional como es la etapa de la lactación y, al poco tiempo de concluida esta etapa por el destete de los gazapos, empieza el tercer tercio de la gestación donde los fetos tienen su máximo crecimiento. Por tal motivo el autor no aconseja utilizar el servicio post-parto como

rutina, sino que se debe analizar el número de gazapos paridos por la hembra, el estado corporal de la misma. En tal sentido, si la hembra pare un gazapo y tiene un buen estado corporal se puede dejar abierta la tronera por 48 horas, y por el contrario si la hembra tiene 3 gazapos y un estado corporal regular conviene cerrar la tronera impidiendo el servicio. Además se debe tener en cuenta el carácter de la hembra y el macho, porque durante las corridas y peleas que se pueden presentar en el servicio, existen mayores riesgos de traumatismo y muerte de gazapos por aplastamiento.

El destete de los gazapos generalmente se realiza entre los 45 y 60 días, aunque se puede realizar después de los 30 días (Nistal *et al*, 2018; Álvarez, 2010). Para tomar un criterio de manejo del destete se debe tener en cuenta que mientras más temprano se realiza mayores deberán ser los controles diarios, cuidados de los gazapos y capacitación del personal a cargo. El principal cuidado que se debe tener en el destete muy temprano es controlar que los gazapos sepan tomar agua, a mayor edad menor es el riesgo ya que los gazapos de 60 días normalmente ya han aprendido a tomar agua de la mamadera o de los picos. Si el destete se realiza a los 45 días o antes es aconsejable colocar mamaderas como fuente de agua, aún cuando el módulo posee una red de picos. Si la camada está constituida por 2 o más gazapos se pueden destetar juntos en una misma jaula y separarlos cuando tengan 3 meses de vida. Esta medida disminuye el estrés en los gazapos. No conveniente dejar juntos a los gazapos por encima de los 4 meses de vida porque la competencia por el alimento puede ocasionar que los gazapos más pequeños consuman poco alimento y tengan un menor crecimiento.

Para un correcto manejo y una mejor información al tomar decisiones se deben llevar registros de los animales, tanto de los reproductores como de los gazapos destinados a piel. Todos los animales deben estar identificados por un nombre o código que los identifican del resto, fecha de nacimiento, sexo y los padres del animal (Aleandri, 2005). Para identificar a la Chinchilla se suele utilizar una letra y un número, la letra corresponde al año del nacimiento y el número al orden cronológico del nacimiento durante ese año (ejemplo J-243, la J corresponde al año 2018 y el

número significa que en ese criadero han nacidos 243 gazapos hasta ese momento. Para el año 2019 la letra es la K). En el caso de los reproductores, además de los datos generales, se debe registrar, fecha y peso de ingreso en la condición de reproductor, las fechas de partos de las hembras y el sexo y número de gazapos paridos en cada uno de ellos.

Para el caso de los gazapos se debe registrar fecha de destete, evaluación y preselección de los gazapos de 6 meses con control de peso, color, pureza de dorso y panza, largo de pelo, largo de banda de pelo (desarrollado más adelante), conformación y demás características que se desee para considerar al gazapo como futuro reproductor o no. Lo mismo cuando los animales preseleccionados son evaluados a los 9 meses. Esto es importante de realizarlo para poder comparar animales en su condición de piel madura aunque tengan distinta fechas de nacimientos, sino se puede caer en el error de elegir al animal maduro y descartar a aquél que no lo está en ese momento pero tiene mejores condiciones de reproductor. Cuando la Chinchilla no tiene una maduración correcta de piel no expresa todos sus atributos.

También es recomendable llevar un registro de las evaluaciones realizadas a las pieles producidas. Para garantizar la trazabilidad de cada piel generalmente se identifica cada una con un Tag (precintos enumerados, etiquetas enumeradas y/o con código de barras). De esta manera se pueden evidenciar los reproductores que transfieren características indeseables (pieles impuras, chicas, poco densas, etc.) y también se identifican aquellos que producen mejores pieles. Este tipo de registro es fundamental para decidir sacar de la cría a un reproductor o tener identificada qué línea genética se debe priorizar como futuros reproductores.

Para un correcto análisis del sistema y toma de decisiones se debe tener en cuenta que al modificar una medida de manejo, se debe analizar el conjunto de elementos, pautas y tecnologías establecidas en el sistema de criadero.

Comercialización de la piel de *Chinchilla lanigera*

Los principales países productores de pieles de *Chinchilla lanigera* son Estados Unidos, Canadá, Alemania y Argentina (International fur Federation, 2016). Según datos oficiales del Área Especies no Tradicionales del Ministerio de Agroindustria de la Nación se observa que en los últimos 15 años el volumen de exportación de las pieles de *Chinchilla lanigera* fue irregular (Área de Especies No Tradicionales, 2018). Siendo estas exportaciones en los años 2006, 2009, 2013, 2015 y 2016 muy por debajo de las 80.000 mil exportadas en el año 2003 (Informe de Producciones Alternativas, 2003).

Los principales países consumidores de las pieles de *Chinchilla lanigera* son Rusia, Japón, China, Hong Kong (Región administrativa especial China), Italia, Canadá y Estados Unidos (International fur Federation, 2016). Las características de estos países es que poseen regiones que en épocas invernales soportan fríos extremos y cuentan con una gran población con alto poder adquisitivo. En el caso de Italia la demanda de pieles es debido a su trayectoria en el diseño y producción de peletería de alta costura.

De acuerdo a datos oficiales del Área Especies no Tradicionales del Ministerio de Agroindustria de la Nación el destino de las pieles de *Chinchilla lanigera* producidas en el país, durante los años del 2003 al 2017, tuvieron como destino la exportación principalmente a Italia, Croacia, Hungría, España y Canadá (Área de Especies No Tradicionales, 2018).

Clasificación y valoración de la piel de *Chinchilla lanigera*

Para una mejor comprensión de la clasificación y valoración de las pieles de *Chinchilla lanigera* se detallan las principales características que las hacen las más caras de todas las pieles.

La piel de Chinchilla es muy liviana (aproximadamente 20 g) y posee una densidad de pelos por centímetro cuadrado muy superior al resto de las pieles peleteras del mercado. Cada folículo piloso posee entre 80 y 150 fibras de pelo, lo que determina que sea la fibra de pelo más fina que se conozca. El resto de las

pieles posee 1 pelo por cada folículo piloso. La densidad de fibras puede llegar a 20.000/cm² convirtiéndola en la piel más cálida, liviana, suave y sedosa del mercado (Informe de Producciones Alternativas, 2003).

Cada folículo piloso cuenta con varias fibras unidas al cuero por su raíz. Cada fibra se divide en (Aleandri, 2002) (foto N° 35):

- Raíz: pequeña porción inserta en el folículo piloso del cuero.
- Fondo: representa las 4/5 partes del pelo, es de color gris para la variedad estándar, negra para el caso de las mutaciones negras y marrón para las mutaciones beige.
- Banda: es la porción blanca que se encuentra entre el fondo y el velo. Se busca, a través de los cruces genéticos, que mida menos de 3 mm.
- Velo o Tip: es la porción del extremo libre del pelo, su color es el responsable de la tonalidad y tipo del color del animal. Es fundamental para conformar el tipo de dibujo de la piel. Mientras mayor sea su extensión, mayor será la intensidad del color. Puede medir entre 1 y 2 mm. En los pelos de la panza no se encuentra por lo que se observa el blanco de la banda.

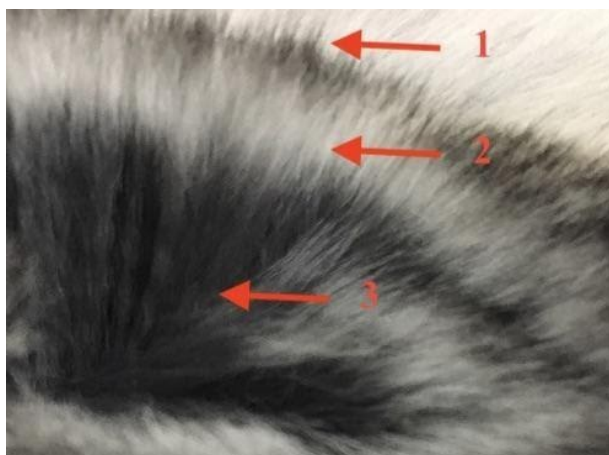


Foto N° 35. Se observa: 1) Velo o Tip, 2) Banda y 3) Fondo del pelo de *Chinchilla lanigera* (Autor 2018)

Las pieles de Chinchilla son evaluadas y cotizadas una por una de acuerdo a sus características. Las características más importantes de una piel se describen a continuación y la combinación de ellas determina la calidad de la piel (Informe de Producciones Alternativas, 2003).

1. Tamaño: los peleteros buscan las pieles más grandes para confeccionar las prendas con la menor cantidad de pieles. Las pieles curtidas se clasifican en: medida 00: extra grande, aquellas mayores a 36 cm; medida 0: grandes, miden entre 34 y 36 cm; y medida 1, que miden entre 32 y 34 cm. Si las pieles son clasificadas crudas se les debe sumar al menos 1 cm ya que en el proceso de curtiembre se suelen achicar. Las pieles menores a 30 cm generalmente no tienen mercado.

2. Color: (fotos N°36, 42 y 43) el color del negro del dorso, en la variedad Estándar, se clasifica en función de su intensidad en gris claro, gris mediano oscuro, gris oscuro, gris extra oscuro, gris doble extra oscuro, gris triple extra oscuro. En la variedad Mutación Negra el color va de gris oscuro a triple extra oscuro y en la variedad Mutación Beige el marrón puede ir de claro a triple extra oscuro. Para la variedad Estándar a mayor intensidad del negro mayor es el precio.

3. Maduración: el pelo de la piel de Chinchilla atraviesa las 3 fases del crecimiento (Briones *et al*, 1999).

- A. Fase del crecimiento o anágena, es cuando las fibras pilosas se encuentran en crecimiento desde el folículo piloso.
- B. Fase de transición o catágena, el crecimiento del pelo se detiene. Este período puede durar entre 1 y 2 semanas.
- C. Fase de reposo o telógena, en este período las fibras pilosas comienzan a caerse y termina con el comienzo de un nuevo ciclo.

Cuando todos los pelos de la piel se encuentran en la fase de transición o catágena, la piel está madura y el diseño de su dibujo no presenta imperfecciones (fotos N° 36, 42 y 43).



Foto N° 36. Piel madura variedad Estándar. El negro del dorso cubre de cabeza a base de cola (Autor 2018)

Si al momento de la faena la piel de la Chinchilla posee pelos en crecimiento (foto N° 38) el dibujo de esta se encuentra alterado. Cuando la presencia de pelo en crecimiento cubre una porción importante de la piel, el defecto que produce se denomina comúnmente como "piel bataráz", ya que al peinar y aplastar los pelos en dirección de la cabeza a la cola se observa porciones blancas por la banda y porciones con la coloración del velo (foto N° 37) (Aleandri, 2002). En la piel madura, al realizar el mismo peinado, sólo se observa el velo quedando la piel con el dibujo buscado (fotos N° 36, 42 y 43).



Foto N° 37. Piel inmadura "Bataráz" (Autor 2018)



Foto N° 38. Pelos en crecimiento, las flechas indican diferentes alturas (Autor 2018)

Las pieles inmaduras son fuertemente castigadas y generalmente tienen muy poco valor de venta o son rechazadas.

También en las pieles maduras el cuero se encuentra blanco, de lo contrario se observan pigmentos de melanina (fotos N° 39, 40 y 41) (Aleandri, 2002).



Foto N° 39. Cuero maduro (Autor 2018)



Foto N° 40. Cuero con maduración intermedia (Autor 2018)



Foto N° 41. Cuero con poca maduración (Autor 2018)

4. Variedad genética: existen diferentes variedades genéticas de *Chinchilla lanigera*. Las más comúnmente comercializadas son: a) **Estándar** (foto N° 36) con el típico diseño dorso negro, panza blanca y entre estas partes un degradé de gris. b) **Mutación negra:** (foto N° 42) dorso, lomo y flancos negros y panza blanca. c) **Mutación beige:** (foto N° 43) dorso y lomo marrón, con un degradé hacia la panza blanca. Las pieles de la variedad mutación negra suelen ser las más cotizadas.

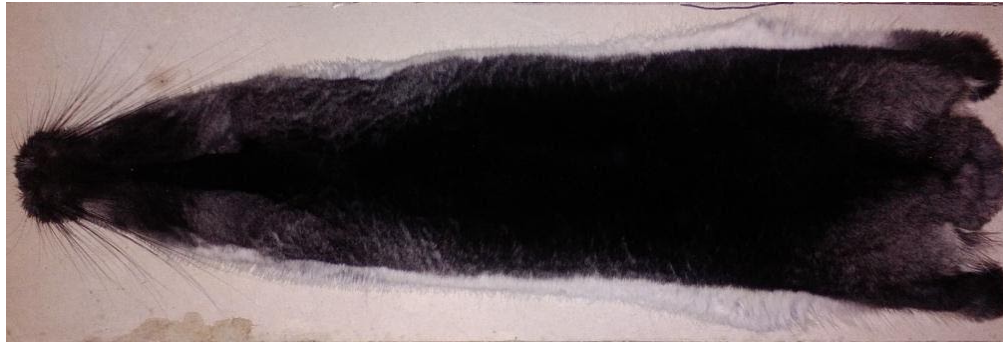


Foto N° 42. Piel variedad Mutación Negra (Autor 2018)



Foto N° 43. Piel variedad Mutación Beige (Autor 2018)

5. Pureza del color del velo o tip: se dice que una piel estándar o mutación negra es pura cuando el negro es azabache azulado, sin reflejos rojos o marrones (foto N° 44).



Foto N° 44. Velo con reflejos marrón rojizo (Autor 2018)

6. Pureza del color blanco de la panza: todas las variedades deben tener un blanco puro o blanco níveo, ausente de tonalidades, amarillas, grises o marrones (foto N° 45). Las tonalidades pueden ser por causa genética (se debe sacar de cría a los reproductores que lo transmiten), por estar manchadas con orín y materia fecal

de camas sucias o por el amoníaco en ambientes mal ventilados y/o muy hacinados de animales.



Foto N° 45. Panza impura con tonalidad gris por causa genética (Autor 2018)

7. Diseño o cobertura del velo o tip: las pieles estándar que poseen una mayor cobertura del velo desde el dorso hacia la panza (sin llegar al cambio brusco del negro al blanco sin pasar por el gris), y desde la cabeza hacia la cola, serán las mejores cotizadas. El negro del velo se busca que cubra la cabeza, el cuello, dorso y lomo (foto N° 36).

8. Densidad del pelo: Las pieles que tienen mayor densidad de pelos son las más valoradas, ya que una piel densa mantendrá las fibras paradas y en las prendas no se visualizan tan fácilmente las grietas. En las pieles pocas densas el pelo se abre.

9. Largo del pelo: la Chinchilla posee diferentes largos de pelos de acuerdo a la zona del animal (Aleandri, 2002).

A. Anca, son los pelos más largos y se busca que midan más de 2,7 cm. Pueden llegar a medir un poco más de los 3 cm.

B. Cuello: se busca que midan entre 2,4 a 2,9 cm

C. Lomo: es el pelo de menor longitud, se busca que no sea menor a 2,2 cm.

10. Sedosidad: es la sensación de suavidad que brinda la piel al tacto.

11. Brillo del pelo: las pieles de Chinchilla tienen un brillo característico que viene determinado por el reflejo de la luz producto de un fondo del pelo oscuro y un blanco puro de banda.

12. Volumen de pelo: es el resultado de la sensación al tacto que brinda la combinación de la densidad y largo del pelo

13. Ausencia de daños, clapas, manchas o come pelo: se entiende por clapa a la ausencia de pelo en una zona de la piel (fotos N° 46). Esto ocasiona que el dibujo de la piel se vea interrumpido (foto N° 47). Las clapas del dorso y lomo son las más castigadas. Las clapas pueden ser de pocos milímetros a varios centímetros que determinan el rechazo en la venta. La Chinchilla tiene como mecanismo de defensa contra sus depredadores la suelta de pelo, buscando que los mismos las suelten al llenarle la boca con miles de fibras pilosas (Infochinchillas, 2018). Las manchas más comunes son ocasionadas por cuestiones genéticas (manchas grises, amarillas o marrones en panza), por manejo incorrecto como es la falta de ventilación y acumulación de amoníaco en el ambiente que tiñe las panzas de amarillo. Las manchas de sangre o grasa no permiten que las pieles muestren su potencial. Los animales que se comen los pelos (foto N° 34) producen pieles de muy baja calidad ya que se observa en la piel una depresión exponiendo el color del fondo del pelo. Estas pieles son consideradas de tercera categoría o de descarte.



Foto N° 46 Clapa (Autor 2018).

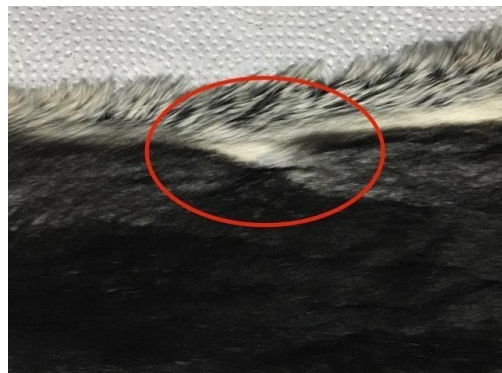


Foto N° 47. Ruptura del diseño por clapa (Autor 2018)

14. Forma de estaqueado de la piel y su cuidado: una vez faenado el animal la piel debe ser limpiada del exceso de grasa raspando delicadamente la parte del cuero (fotos N° 48 y 49), y luego estaqueada. En el estaqueado se busca que la piel tome forma triangular, con un ancho de 3 o 4 cm en el extremo de la cabeza, y 10 a 13 cm de ancho en la zona de la cola (fotos N° 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43 y 45). Este formato les permite a los peleteros un mejor aprovechamiento de la piel. La forma

que toma la piel en el estaqueado luego no puede ser modificada, por este motivo las pieles que no respeten el diseño requerido son castigadas en su precio o descartadas. Las pieles con grasa en el cuero normalmente no son aceptadas por el comprador ya que se pudren más rápido y ocasionan inconvenientes en la curtiembre.



Foto N° 48 y N° 49. Las flechas indican la grasa que se va raspando del cuero (Autor 2019)

La combinación de todas estas características, descritas en los 14 puntos, determina la clasificación y cotización de las pieles de *Chinchilla lanigera*. Como se puede observar muchas de esas características son subjetivas y aprenderlas a valorarlas es un arte.

Las pieles de *Chinchilla lanigera* se comercializan crudas o curtidas, normalmente es el comprador quien pone este requisito. El productor tiene diferentes opciones para la comercialización de las pieles de Chinchilla en la Argentina. La más frecuente es la llamada feria o venta pública, en donde un acopiador, productor o cooperativa coordina con un comprador extranjero días y lugar de encuentro con los productores (Aleandri, 2002; Informe Producción alternativas, 2003; Crespell, 2011; Cajal y Cajal, 2016; Crespell y Lacaze, 2016). En estos encuentros cada criador lleva sus pieles, el comprador, generalmente extranjero, las evalúa y cotiza y luego, si el criador está de acuerdo se concluye la operación.

Algunos criadores le entregan a un acopiador las pieles o los animales vivos, quedando a cargo de este último, la faena y comercialización de las pieles, cobrando por los servicios prestados. Estos acopiadores suelen ser los que les proveen de los diversos insumos a esos productores.

Las otras alternativas de venta de las pieles son venta a curtiembre, acopiadores y, en menor medida, a peleteros argentinos que confeccionan y exportan prendas confeccionadas.

En los últimos 15 años el valor pagado por las pieles ha variado considerablemente en función de la demanda internacional. Las mejores pieles fueron cotizadas entre 50 y 70 U\$A (Informe Producción alternativas, 2003), con picos máximo de 120 y 130 U\$A .

De acuerdo al Área de Especie no Tradicionales (2018), en los años 2006, 2009, 2013, 2015 y 2016 las exportaciones de pieles disminuyeron debido a una menor demanda internacional y, por ende, existieron pocas oportunidades de venta de pieles para los productores, bajos precios y mucho rechazo por la calidad. Esta situación se produjo debido a la crisis en los países consumidores, y a que los diversos acopiadores internacionales se encontraban con stock suficiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

En función del problema planteado se definieron los sistemas a estudiar (Kolasa y Rollo, 1991). En tal sentido, se analizó, tanto al sistema de criadero de *Chinchilla lanigera* de alrededor de la ciudad de Rosario, Santa Fe, Argentina con un radio de 200 km, como el sistema agroindustrial de producción y comercialización de sus pieles. Para ello, se realizó un enfoque sistémico con el fin de interpretar y explicar fenómenos complejos (Scalone Echave, 2007).

Se definieron el entorno, los subsistemas que lo conforman, los flujos de productos físicos, económicos y de información que circulan entre los mismos y las reservas de estos productos en cada parte del sistema, de acuerdo a Astier y Hollands (2007) y Scalone Echave (2007).

Una vez definidos los sistemas de estudio, se esquematizan para visualizar el funcionamiento en forma global y las relaciones entre los diferentes elementos (Ruiz y Oregui 2001; Scalone Echave, 2007; García, 2011.).

La estructura y funcionamiento del sistema agroindustrial de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera* se describe como un sistema agroalimentario, caracterizando sus etapas, los flujos comerciales, las articulaciones entre los actores, sus intereses y la relación de poder entre los mismos. El análisis situado desde donde se realiza la observación y se construye la interpretación del sistema, es desde el lugar del productor de *Chinchilla lanigera* (Ferrero Moreno *et al.* 2014) .

Mediante el análisis sistémico y holístico del funcionamiento del sistema de criadero y venta de pieles de *Chinchilla*, se determinan las fortalezas y debilidades de la producción de pieles de *Chinchilla lanigera*.

Posteriormente a la determinación de las fortalezas y debilidades, se definen, para los criaderos de *Chinchilla lanigera*, los atributos y las metas u objetivos que determinan la sustentabilidad, en sus ejes económico, ambiental y social. Luego se seleccionan los indicadores que informan acerca de la condición de los atributos relevantes del sistema. Subsiguientemente se analizó la manera de obtener medir y clasificar los indicadores (Maserá *et al.* 1999).

Para una mejor comprensión del sistema de criaderos de *Chinchilla lanigera* y selección de indicadores, principalmente de índole económica y social, se hace necesario describir al metasistema que lo contiene y condiciona. Este entorno se describe como sistema agroindustrial de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera*. De esta manera se podrá observar y analizar a los criaderos como un subsistema, caracterizando los diferentes tipos que existen, describiendo las relaciones entre ellos, determinando la participación e interacción con otros subsistemas, sus intereses, objetivos y la relación de poder entre ellos y el resto de actores (Ferrero Moreno *et al.* 2014). A través de la esquematización del sistema agroindustrial de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera*, se

determinó la mutua dependencia de las funciones que cumplen los diferentes subsistemas y se analizó el sistema complejo en forma holística (García, 2011)

Para evaluar la sustentabilidad del sistema de producción de pieles de *Chinchilla lanigera* de criaderos de la región bajo análisis desde su producción hasta su venta, se aplicó el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS).

La escala temporal de evaluación que se aplicó es desde 1 de julio de 2016 al 30 de junio de 2018. En este período se trabajó con productores de *Chinchilla lanigera* dentro de un área de 200 kilómetros alrededor de la ciudad de Rosario, y con características diferentes en cuanto a experiencia, formación, escala productiva y sistema de manejo.

En última instancia del trabajo se aplicó el método descripto, en 4 criaderos seleccionados, para determinar la viabilidad del método y la sustentabilidad del punto de vista económico, social y ambiental del sistema de criaderos de *Chinchilla lanigera* de la zona de influencia de la ciudad de Rosario. Para la selección de los criaderos se tuvo en cuenta que los mismos sean heterogéneos en cuanto a su antigüedad en el rubro, su ubicación geográfica, las instalaciones que poseen, el origen de su genética, y el número de animales en cría. Además se tuvo en cuenta que las características productivas y comerciales de ellos sean representativas del conjunto de criaderos de la zona bajo estudio.

Una vez seleccionados los criaderos se realizó la encuesta a los mismos (ver anexo). Los encuentros con los distintos productores se realizaron durante los meses de julio y agosto de 2018 y, a través de una charla, se fueron relevando los indicadores. Por último, los indicadores que se relacionan con el estado de las instalaciones, condiciones ambientales y limpieza del criadero, si bien fueron consultados al productor, se relevaron también por observación durante el recorrido por el criadero.

La metodología de investigación se desarrolla en torno a los siguientes ejes:

- **El Sistema de Criadero de *Chinchilla lanigera* en la región**

- **El Sistema Agroindustrial de Producción y Comercialización de las pieles de *Chinchilla lanigera***
- **Fortalezas y debilidades de la producción de las pieles**
- **Características de sustentabilidad del criadero de *Chinchilla lanigera***
- **Elección de indicadores**

RESULTADOS

Sistema de Criadero de *Chinchilla lanigera* en la región de Rosario
(Diagrama 1)

Los criaderos de Chinchilla tienen un límite físico bien definido, las paredes, techo y piso. Dentro de estos límites se encuentran los diferentes subsistemas:

- Subsistema de reproductores.
- Subsistema de cría.
- Subsistema de faena.
- Subsistema de refrigeración, ventilación e iluminación.
- Subsistema de elaboración de alimento para consumo humano

Estos subsistemas pueden estar todos juntos en el mismo espacio físico, o separados en diferentes salas, pero siempre se encuentran interrelacionados produciendo un flujo de animales, de insumos, de información y residuos.

El criador, y/o su empleado, intervienen en forma directa o indirecta en todos los procesos que ocurren en los diferentes subsistemas y sus decisiones los afectan. Si estas decisiones ocasionan un cambio permanente en algún proceso de cualquier subsistema, puede verse afectado todo el sistema del criadero de *Chinchilla* en su conjunto.

El bienestar animal, al cual se ve sometida la Chinchilla en el criadero, es responsabilidad del criador. Este bienestar animal es una condición transversal que interviene en los subsistemas con presencia de animales y está condicionado por el subsistema de refrigeración y ventilación. Las malas condiciones de la cría de *Chinchilla lanigera* ocasionan estrés en los animales, baja en la fertilidad, aumento

de “comepelos”, presencia de conductas estereotipadas y mayor incidencia de enfermedades.

Subsistemas del Criadero de Chinchilla lanigera

Subsistema de reproductores

El subsistema de reproductores se encuentra integrado por los machos y hembras que conforman cada familia. Generalmente las familias se confeccionan con un macho cada cinco o seis hembras. El fin de este subsistema es la producción de gazapos, para lo cual las hembras deben ser cubiertas por el macho, quedar preñadas, llevar adelante la gestación, tener un parto sin inconvenientes y poder amamantar y destetar a las crías. Se pretende que cada hembra logre hacer este ciclo por lo menos dos veces en el año. Todo ello implica que los reproductores deben estar en un ambiente adecuado, con la nutrición y suministro de agua acorde a las necesidades de los animales. Al armar una nueva familia o incorporar un animal al plantel de reproductores, si bien se hace con Chinchillas de 8 o 9 meses de edad, se aconseja abrir la tronera del túnel a partir de los 11 meses. De esta manera se disminuyen las peleas entre macho y hembra porque ya se conocen y se asegura que la hembra tenga un mayor porcentaje del peso adulto y pueda terminar su crecimiento aún quedando preñada. Además, si incorporamos a los animales como reproductoras a los 11 meses nos permite, en caso de dudas, hacer una última selección y terminar de definir qué animal va a reproducción y cuál se destina a piel. Este subsistema interactúa con el subsistema de cría aportándole gazapos y recibiendo jóvenes reproductores. El subsistema de reproductores puede tener salida o entrada de animales hacia o desde otros criaderos.

Subsistema de cría

El subsistema de cría tiene por finalidad llevar adelante el crecimiento de los animales jóvenes desde el destete hasta la faena o el ingreso como reproductores. Todo lo cual lo relaciona con el subsistema de reproductores y el subsistema de faena. También pueden venderse a otros criaderos animales vivos como

reproductores o para ser faenados. Los animales son dispuestos en módulos de jaulas gazaperas, generalmente entre 24 y 30 jaulas por módulos. Cuando algunos animales son sacados de subsistema de reproductores por su malo desempeño, son enviados al subsistema de cría para permitirles recuperar condiciones adecuadas de su piel y luego ser faenados.

Subsistema de faena

El subsistema de faena tiene por objeto principal la producción de las pieles crudas. Estas pueden ser vendidas directamente en ese estado, o pueden ser enviadas a las curtiembres especializadas. Luego del reingreso al sistema como pieles curtidas son vendidas en esa condición. Generalmente es el comprador quien previamente establece las pautas de compra (cruda o curtida). El subsistema de faena, además, produce los cadáveres de las Chinchilla faenadas, que pueden ser descartados a la basura, ser procesados como alimento para consumo humano o ser utilizados directamente como alimento para otros animales. La faena mayoritariamente es realizada por el productor o un empleado, pero también hay quien contrata a un faenador experimentado. Los animales por faenar son aportados por el sistema de cría.

Subsistema de refrigeración, ventilación e iluminación

El subsistema de refrigeración, ventilación e iluminación está conformado por el circuito eléctrico, el o los equipos de aire acondicionado, los ventiladores, los extractores de aire y lámparas de iluminación. El propósito del presente subsistema es mantener las condiciones adecuadas del ambiente en los diferentes espacios del criadero (temperatura, humedad y aire con bajas concentraciones de amoníaco) e iluminarlos. Este subsistema tiene un alto consumo de energía eléctrica, principalmente en los meses de verano; por ello es fundamental que funcione correctamente ya que todo el sistema se vería enormemente afectado si las temperaturas, humedad, o la concentración de amoníaco se elevaran por un tiempo prolongado.

Subsistema de elaboración de alimentos para consumo humano

El subsistema de elaboración de alimento para consumo humano no está presente en todos los criaderos. Su presencia o no, está fuertemente condicionada por el proceso que se lleva adelante en el subsistema de faena (tiempo de cadáveres sin eviscerar, uso de aserrín de madera en la extracción de la piel) ya que esto condiciona que la canal sea apta o no para el consumo humano. El fin de este subsistema es convertir los cadáveres en un subproducto del Sistema de Criadero de *Chinchilla lanigera*, aumentando los ingresos y disminuyendo los desperdicios. Aunque el producto fabrique en forma casera productos para consumo personal se deben realizar todas las medidas adecuadas en la manipulación de alimentos.

Flujos del Sistema de Criadero de *Chinchilla lanigera*

Flujo de animales

El flujo de animales dentro del sistema del criadero de *Chinchilla lanigera* cerrado (no ingresan animales), se origina en el subsistema de reproductores hacia el subsistema de cría. El volumen de este flujo está directamente relacionado con el número de hembras reproductoras y el índice de gazapos destetados por hembra y por año. Además, el volumen del flujo no es igual durante el transcurso del año, esto se debe a que generalmente los criaderos tienen dos picos de partos en el año. La mayor concentración de partos se da en primavera-verano y el otro pico de menor medida ocurre en otoño-invierno. Estas concentraciones de partos suelen durar entre un mes y un mes y medio. El resto del año los partos son menos frecuentes. En tal sentido el flujo de gazapos desde el subsistema de reproductores hacia el subsistema de cría también tendrá dos picos, 45 o 60 días posteriores a los picos de partos, según el tiempo de destete utilizado en el sistema del criadero.

El flujo de animales desde el subsistema de cría se divide en dos, uno hacia el subsistema de faena y el otro vuelve hacia el subsistema de reproductores. La dimensión del flujo hacia el subsistema de reproductores depende de varios factores tales como:

- Tasa de reposición de reproductores: la cantidad de reproductores a ser reemplazados todos los años depende de la edad de éstos, de su genética, del criterio tomado para el servicio, la mortandad de reproductores y de la nutrición y manejo.

- Criadero en aumento, estable o disminución de reproductores: si el criadero se encuentra en crecimiento de su plantel de reproductores, si se pretende mantenerlo constante, o el interés es disminuirlo, el flujo de animales del subsistema de cría, al subsistema de reproductores será, respectivamente, mayor, igual o menor al número de reproductores a reponer.

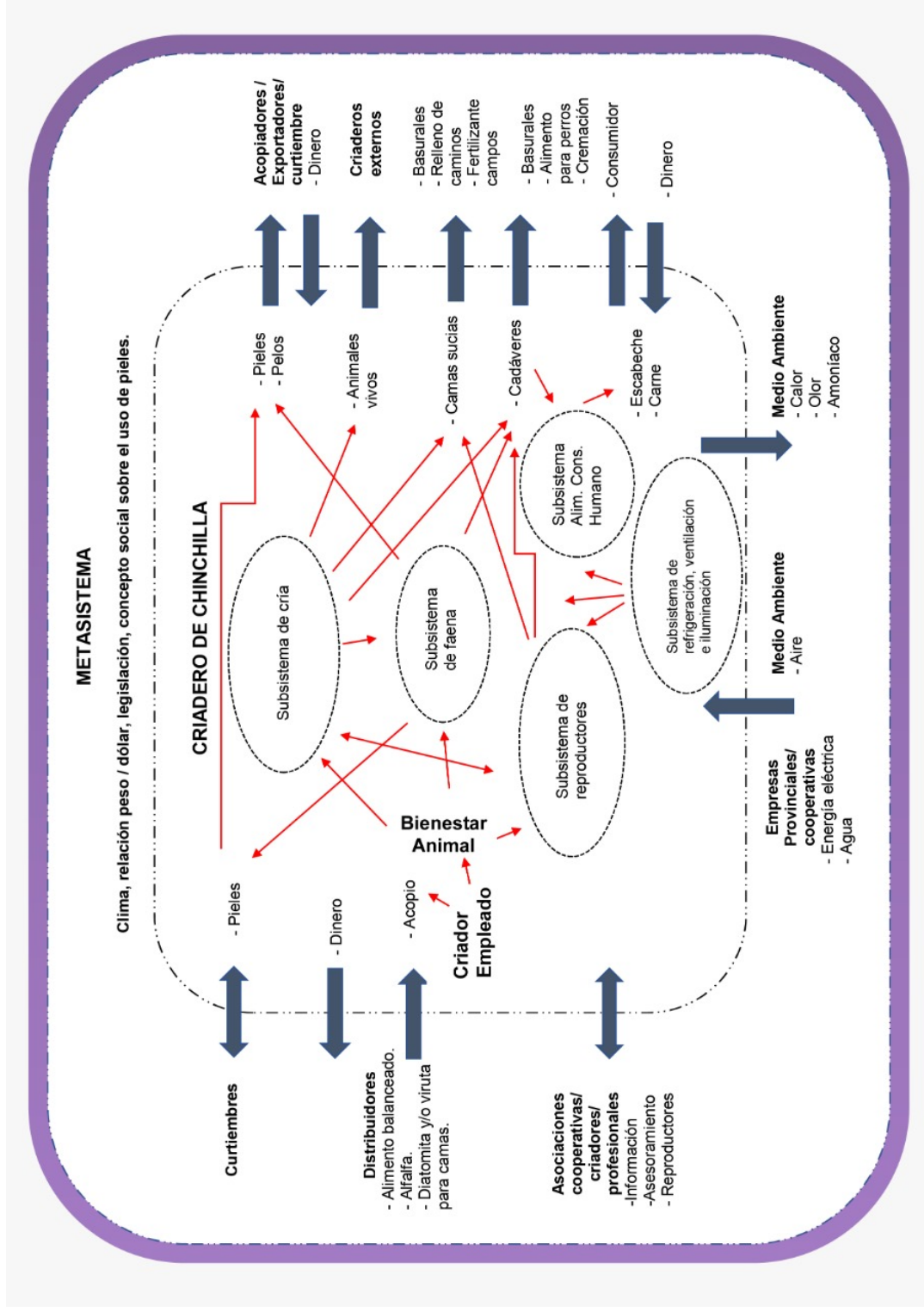
El flujo de animales del subsistema de cría hacia el subsistema de faena será el equivalente al flujo del subsistema de reproductores hacia el subsistema de cría menos el flujo de reposición y la mortandad en el subsistema de cría. Este flujo no es constante en el tiempo ya que es un reflejo del flujo de animales del subsistema de reproductores hacia el subsistema de cría, nueve meses después aproximadamente.

En algunos sistemas de criaderos de *Chinchilla lanigera* la faena se realiza cuando el animal está maduro naturalmente, para lo cual el criador, o su empleado, deben observar el grado de madurez de cada animal constantemente y determinar el tiempo de faena.

En otros sistemas se determina la fecha de faena y a los 59 días en invierno o 61 días en verano, previos a la fecha estipulada para la faena, se aplica zeranol (Ralgro, Lab. MSD) a un conjunto de Chinchilla (aunque esté prohibido); como resultado, se sincroniza la madurez de la piel de los animales tratados y permite que se faene todo el lote de Chinchilla el mismo día con un grado de madurez mayor al 80%.

Si el sistema de criadero de Chinchilla es abierto (posee ingreso de animales) existen nuevos flujos que irán del exterior hacia los subsistemas de reproductores, de cría y/o de faena.

Diagrama 1: Sistema del criadero de Chinchilla lanigera



Fuente: Guillermo A. Scott (2018)

Flujo de pieles

El flujo de pieles en el subsistema de faena generalmente son acopiadas en un freezer, luego pueden seguir las siguientes direcciones:

- Vendidas como pieles crudas: luego de ser acondicionadas, peinadas e identificadas, son vendidas a acopiadores, curtiembres o exportadores quienes se hacen cargo de la curtiembre de estas.
- Enviadas a una curtiembre: antes de vender las pieles son enviadas a una curtiembre específica para pieles de Chinchilla, quien, luego de realizar el proceso de curtido, las reenvía al sistema de criadero, en donde son acopiadas para luego ser vendidas.

Como consecuencia de este flujo de pieles, el sistema de criadero de Chinchilla produce un movimiento de dinero, con una erogación hacia la curtiembre y con un ingreso producto de las ventas.

Flujo de insumos

El flujo de los insumos siempre se origina del exterior y son trasladados al sistema de criadero por empresas distribuidoras, en el caso del agua se realiza por las redes públicas o por perforaciones de agua domiciliarios. Los flujos de insumos se dividen en:

- **Alimentos:**

A. Alimento balanceado: son pellet hechos con diferentes cereales con el agregado de núcleo vitamínico.

B. Alfalfa: aporta las fibras requeridas por las *Chinchillas* y puede ser en fardos, en cubos o, muy pocas veces, en pellet.

C. Agua potable: el agua potable, a los animales, se les brinda, en forma individual para cada jaula, en botellas invertidas de 500 cc y con un pico que les permite tomar el agua; o bien se distribuye a todo el módulo a través de un sistema de cañerías que lleva el agua hasta el pico de cada jaula. Este sistema se abastece con bidones de 5 o 10 litros con agua, que se ubican encima de cada módulo. El criador o su empleado cambian el agua y limpian los recipientes periódicamente.

D. Complemento dietético: en algunas ocasiones se le administra vitaminas y minerales en polvo con pasas de uvas sin semillas para mejorar los parámetros productivos.

- **Insumos para cama:**

A. Piedras de diatomita.

B. Viruta de madera blanca no resinosa.

- **Insumos accesorios:** son adquiridos para el reemplazo de viejos componentes del sistema, para aumentar la capacidad de producción o para medicar a los animales, se dividen en:

A. Elementos de módulos: pie, jaulas, picos, mangueras y botellas.

B. Collares para hembras reproductoras: de dos o tres cuerpos, de plástico o metal.

C. Medicamentos: antiparasitario para manejo rutinario y, de ser necesario, antibióticos .

Los insumos ingresan desde el exterior y son acopiados en un lugar específico para ello. Diariamente el criador o el empleado retirarán del depósito y distribuirán la comida en los subsistemas de reproductores y de cría. Los insumos para cama se retiran periódicamente del depósito y son trasladados hacia los subsistemas de reproductores y de cría, cada vez que sea necesario cambiar las camas de las jaulas. Como consecuencia, cuando llegan del exterior los insumos se llega a un stock máximo, y a medida que se van agotando las reservas se llega hasta un mínimo y éste determina el ingreso de nuevos insumos.

Flujo de residuos

Los residuos generados por los subsistemas de reproductores y de cría son los mismos:

- Camas sucias con materia fecal, orina y resto de alimentos.
- Cadáveres de animales muertos por causas naturales.

El flujo del residuo de las camas sucias va desde los subsistemas de reproductores y de cría hacia un lugar de acopio para luego ser sacados del sistema del criadero. Estos residuos son eliminados con la basura doméstica, o se les da

alguna utilidad como relleno de caminos o terrenos rurales, son esparcidos en campos como fertilizantes, o son usados en la fabricación de ladrillos.

El flujo de animales muertos por causas naturales en un sistema de criadero de Chinchilla normalmente es escaso. Los gazapos recién nacidos muertos deben ser los más numerosos, pero representan poco peso. Los cadáveres de los animales muertos por causas naturales generalmente son retirados como basura doméstica o enviados a cremación.

Los residuos generados por el subsistema de faena son los cadáveres de los animales sacrificados. Si bien el fin de los cadáveres puede variar entre los diferentes sistemas de criaderos, los principales destinos de los cadáveres son: la basura domiciliaria, alimento para perros, alimento humano, uso académico y cremación. La dimensión de este flujo, lógicamente, está directamente relacionada con el flujo del subsistema de cría hacia el subsistema de faena. Los cadáveres pueden ser extraídos del sistema de producción de Chinchilla el mismo día de la faena, o ser refrigerados o congelados por un tiempo para luego continuar el destino. Esto último suele realizarse cuando son destinados como alimento de perros, cremación o para estudios científicos.

Cuando los cadáveres son usados como insumo para producir alimento de consumo humano deben ser eviscerados rápidamente. Para ello se debe contar con una persona que se dedique a esta tarea y a la limpieza de las canales, para luego ser refrigerados; y así aprovechar los cadáveres, convirtiéndolos en un subproducto del sistema, en la faena se debe cuidar de no contaminarlos. Las formas más comunes de procesarlos como alimento son:

- Conserva en escabeche.
- Como aporte de carne en guiso.

El alimento procesado puede ser consumido por la familia del criador o vendido a terceros y, en consecuencia, producir un ingreso económico al sistema de producción de Chinchilla.

Flujo de energía

El flujo de energía eléctrica es provisto, desde el metasistema, por las empresas que brindan el servicio en la localidad en que se encuentra el criadero. Este consumo de energía eléctrica es ocasionado mayoritariamente por el subsistema de refrigeración, ventilación e iluminación, y está determinado por:

- El tamaño del criadero.
- La densidad de los animales en el criadero.
- El clima de la zona en que se encuentra el sistema y la época del año.
- El aislamiento térmico de las paredes y techos del criadero.
- La ubicación del criadero (ciudad, pueblo o campo), su orientación (mirando al norte, sur, etc.), su protección (bajo sombra o sol directo).

Flujo de información

Los flujos de información se dividen en:

- Flujo de información interno: cuando dos o más personas intervienen en los diferentes procesos del sistema del criadero de *Chinchilla lanigera* existe un flujo de información interno que permite coordinar actividades, transmitir situaciones de estado u hechos ocurridos y registrarlos en el tiempo. Este flujo se lleva a cabo mediante comunicación verbal directa entre los actores y las planillas de registro del criadero (de cada animal, de parto, de destete, de faena, características de piel, cotización de piel, etc.).
- Flujo de información externo: todo sistema de criadero de *Chinchilla lanigera* posee un ingreso y egreso de información. El más frecuente es el flujo de información que ocurre en las ventas de pieles. También existen flujos de información con otros criadores en forma directa o, a través de cooperativas o asociaciones de productores. Este flujo de información permite el asesoramiento, actualización y capacitación de los criadores.

Flujo con el medio ambiente

El flujo de aire con el medio ambiente debe ser constante, ingresando aire limpio y egresando aire con el calor, amoníaco y olores producidos en los diferentes procesos del sistema. Si se respeta esta condición de cambio permanente de aire,

no se deben percibir olores fuertes ni dentro del criadero ni en las salidas de aire. El criador, o su empleado, son los responsables de regular el flujo de aire que se intercambia entre el sistema de criadero de *Chinchilla lanigera* y el medio ambiente. Para ello cuenta con la ventilación natural, a través de las aberturas en la estructura edilicia, y la ventilación forzada que es parte constituyente del subsistema de refrigeración, ventilación e iluminación. Al regular el flujo de aire el criador debe tener en cuenta:

- La temperatura y humedad del medio ambiente. con temperatura y/o humedad extrema (por encima de los 28°C y por debajo de los 7°C y por encima de los 85% de humedad), el flujo de aire intercambiado debe disminuir. De esta manera se evita bajar aún más la sensación térmica cuando el clima es muy frío. Además, se disminuye el gasto energético que produce el equipo de aire acondicionado cuando el clima es caluroso.

- La densidad de los animales en las diferentes salas: la sala de reproductores debe poseer una densidad de 4 a 5 animales/m³ como máximo. La sala de gazapos puede tener una densidad de hasta 6 animales/m³. Con estas densidades se puede regular un flujo de aire que recambie entre 7 y 10 veces el volumen de la sala por hora. Si las densidades de animales son menores, el flujo de aire debe ser menor y la situación se revierte cuando las densidades son mayores a las descritas.

Stocks o reservas del Sistema de Criadero de Chinchilla lanigera

Reserva de animales

Son considerados animales de reserva aquellos que fueron seleccionados como reproductores y son mantenidos en el subsistema de cría hasta que se los destina al subsistema de reproductores o son vendidos a otros sistemas de criaderos. La reserva de animales depende de:

- Las necesidades e intereses del criador: cuando se planifica aumentar el número de reproductores, las reservas de animales serán bajas, ya que inmediatamente que se forma una familia, ingresarán al subsistema de reproductores. Si se pretende disminuir el número de reproductores, las reservas

sólo deben cubrir las ventas de reproductores. El número de reproductores que se debe mantener en stock dependerá de las ventas y necesidades de reposición del subsistema de reproductores.

- Calidad genética de los animales en el subsistema de criadero: a mejor calidad de la genética y homogeneidad de ésta en los animales presentes en el subsistema de reproductores, mayores serán las posibilidades de reservas de animales.

- Del espacio físico destinado a las reservas: el espacio físico determina el límite máximo de animales en reserva, ya que aumentar la densidad de ellos puede traer graves consecuencias sanitarias a todo el sistema del criadero.

Reserva de pieles

Las pieles crudas producidas en el subsistema de faena son almacenadas en un freezer para su adecuada conservación. Como anteriormente se describió, las pieles pueden ser enviadas a curtir o directamente ser vendidas. Las pieles curtidas, dependiendo de la curtiembre, se almacenan en freezer o en cajas protegidas contra polillas. El stock de pieles depende:

- De la frecuencia de venta de las pieles: el criador, de acuerdo con sus necesidades e intereses y a las posibilidades del mercado, vende en forma periódica las pieles producidas. En consecuencia, el stock de pieles baja hasta cero, si puede venderlas a todas.

- Cantidad de pieles producidas: dependiendo de la fecha del año, o del criterio para madurar las pieles, habrá períodos con un rápido crecimiento en la reserva y otros con un aumento muy bajo.

- Curtido de pieles: cuando las pieles son curtidas previas a la venta, el stock de pieles crudas disminuye cuando son enviadas a la curtiembre y al regresar aumentan las reservas de pieles curtidas.

Reserva de insumos

Los diferentes insumos usados en el sistema de criadero de *Chinchilla lanigera* generalmente son almacenados en un lugar específico para ello. De esta manera se

trabaja con un stock máximo y mínimo de insumos. La reserva máxima y mínima de insumos del sistema depende de:

- Espacio físico destinado a las reservas: condiciona la capacidad máxima que se puede almacenar.
- Frecuencia de compra de los insumos: a mayor frecuencia de compra de los diferentes insumos, menor será la necesidad de reservas máximas y mínimas en el sistema del criadero.
- Confiabilidad de los proveedores: si los antecedentes del proveedor garantizan una respuesta satisfactoria en cuanto a tiempo, calidad y cantidad de los insumos solicitados, el stock mínimo de cada uno de ellos puede ser bajo. Por el contrario, si el proveedor no brinda seguridad, la reserva mínima de insumos que se maneja debe cubrir los posibles baches ocasionados por quien entrega la mercadería.
- Cantidad de animales en el sistema de criadero de *Chinchilla lanigera*: a mayor número de animales, mayor deben ser las reservas mínimas y máximas que se administran.

Reservas de residuos

Los residuos son almacenados en un lugar específico hasta su retiro. Si los cadáveres son tratados como residuos deben ser refrigerados hasta su eliminación. Las camas sucias son generalmente almacenadas en bolsas de plastilleras vacías de piedras de diatomita, de cubos de alfalfa o de alimento balanceado. En ambos casos el stock de residuos dependerá de:

- El lugar físico destinado: determina la capacidad máxima de reserva.
- Del volumen generado y de la frecuencia de extracción: la generación de residuos está determinada por los factores descritos en el apartado de los flujos respectivos. Si la generación es alta y la capacidad de extracción se ve limitada, el stock de residuos aumentará.

Reserva de energía

La reserva de energía está determinada por la presencia o no de generadores eléctricos en el sistema de criaderos de *Chinchilla lanigera*. El nivel de reserva de

energía depende de la potencia del generador que se dispone en el sistema. Dicha potencia debe ser suficiente para, que al menos una parte importante del subsistema de refrigeración, ventilación e iluminación permanezca funcionando en caso de cortes del suministro de energía eléctrica al sistema de criadero de *Chinchilla lanigera*.

Reserva de información

La reserva de la información está conformada por los registros históricos del sistema de criadero de *Chinchilla lanigera*. A través de estos se puede acceder a los datos que ocurrieron en años anteriores (total de reproductores, partos en el año, animales faenados, cotización de las pieles, etc.). La reserva de información permite:

- Comparar el desempeño de diferentes variables en forma cronológica y, de ser necesario, tomar medidas en función de ello.
- Ver el resultado de los diferentes cruzamientos genéticos (familias de reproductores), a través de su progenie.

Metasistema, entorno o frontera del sistema de criadero de Chinchilla lanigera

El entorno del sistema de criadero de *Chinchilla lanigera* está determinado por las características climáticas de la región, la economía nacional (relación del peso argentino y el dólar estadounidense), las normativas vigentes y el concepto social sobre el uso de pieles de origen animal.

Como ya se mencionó en el apartado Materiales y métodos, para una mejor comprensión del funcionamiento de un sistema de criadero de *Chinchilla lanigera* se debe conocer su metasistema, es decir, cómo es la relación entre los sistemas de criadero de *Chinchilla lanigera*, cómo interactúan con otros actores, qué modifica sus flujos económicos y cómo los afectan los intereses y objetivos del resto de los actores del entorno.

A continuación se describe a continuación el metasistema del sistema de criadero de *Chinchilla lanigera* bajo el nombre de sistema agroindustrial de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera*.

Sistema Agroindustrial de Producción y Comercialización de Pieles de *Chinchilla lanigera* (Diagrama 2)

Subsistemas del Sistema Agroindustrial de Producción y Comercialización de Pieles de *Chinchilla lanigera*

El sistema agroindustrial de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera* se subdivide en:

- Subsistema de fabricación y distribución de insumos.
- Subsistema de criaderos de *Chinchilla lanigera*.
- Subsistema de curtido, compra y exportación de pieles de *Chinchilla lanigera*.
- Subsistema de consumidores.

Subsistema de Fabricación y Distribución de Insumos

El subsistema de fabricación y distribución de insumos está compuesto por los siguientes establecimientos industriales:

- Mina de diatomita: la principal cantera de diatomita se encuentra en la zona de Ingeniero Jacobacci, provincia de Río Negro. Se comercializa purificada a granel o en bolsas de 25 Kg.
- Embalaje de viruta de madera blanca: de los aserraderos son separadas las virutas de madera blanca no resinosa, para luego ser compactadas y embaladas en bolsas de 12 a 15 Kg. Se utiliza las mismas que las destinadas a camas para equinos.
- Fábrica de alimento balanceado: existen varios molinos que elaboran alimento balanceado para *Chinchilla*. Estos establecimientos principalmente se encuentran en el Gran Buenos Aires, provincias de Córdoba y Jujuy. Se comercializan en bolsas de 25 Kg.
- Establecimientos de producción de fardos o cubos de alfalfa: para la cría de *Chinchilla lanigera* se busca tanto fardos como cubos de alta calidad. Los fardos más requeridos son los producidos en la provincia de Santiago del Estero. Los cubos de alfalfa demandado por el sistema de criadero son los elaborados para los equinos de polo o Pura Sangre de Carrera.

- Fábrica de insumos para Chinchilla (collares, picos, mangueras, jaulas y pie de módulo): generalmente son fábricas que no se dedican exclusivamente a la elaboración de productos para el uso en la producción de *Chinchilla lanigera*, sino que, además, fabrican otros implementos para otros usos.
- Laboratorios farmacológicos: en el sistema de producción de *Chinchilla lanigera* se utilizan medicamentos de uso veterinarios.
- Distribuidores: pueden ser exclusivos o no de insumos para la cría de *Chinchilla lanigera*. Hay criaderos que además se desempeñan como distribuidores de los insumos. Los distribuidores pueden, además de tener un local de venta, pueden hacer un itinerario visitando a diferentes criaderos en otras localidades.

Subsistema de Criaderos de *Chinchilla lanigera*

El subsistema de criaderos de *Chinchilla lanigera* está compuesto por diferentes tipos de criaderos. De acuerdo a su tamaño y función los criaderos se dividen en:

1. De acuerdo con el número de hembras en cría:
 - A. Criadero chico: hasta 100 hembras en cría.
 - B. Criadero mediano: de 100 a 300 hembras en cría.
 - C. Criadero grande: más de 300 hembras en cría.
2. De acuerdo con las funciones que realiza:
 - A. Criadero de producción de pieles: son aquellos que sus objetivos son producir y vender pieles de *Chinchilla lanigera*.
 - B. Criadero cabaña: además de producir las pieles, por la buena calidad genética que poseen, venden animales vivos como reproductores.
 - C. Criadero cabaña, distribuidor y acopiador: generalmente suelen ser criaderos medianos o grandes con varios años de experiencia en el rubro. Producen pieles y reproductores, pero también realizan otra función como vender insumos a otros criaderos, acopiar pieles de otros criaderos, recibir animales para faena y organizar ferias o venta pública con compradores extranjeros.

Los criaderos cabañas, medianos o grandes, suelen ser los que exportan o importan animales como reproductores.

Subsistema de Curtido, Compra Y Exportación de Pieles de *Chinchilla Lanigera*

El subsistema de curtido compra y exportación de pieles de *Chinchilla lanigera* se divide en una parte en Argentina y la otra en el extranjero.

La parte que se desempeñan en nuestro país está integrada por:

- **Peleterías:** las peleterías argentinas que confeccionan prendas con pieles de *Chinchilla lanigera* representan una porción muy pequeña del mercado. Pueden comprar pieles crudas o curtidas directamente a los criaderos, en el primer caso las envían a curtir y, posteriormente, diseñan y confeccionan las prendas. También pueden comprar pieles ya curtidas a las curtiembres nacionales. Las prendas que confeccionan son exportadas, o vendidas a turistas extranjeros que visitan el país.
 - **Curtiembres nacionales:** las principales curtiembres argentinas que trabajan las pieles de *Chinchilla lanigera*, producidas en la zona e influencia de la ciudad de Rosario, se encuentran en la provincia de Buenos Aires y Capital Federal. El método más usado en la curtiembre es el pre curtido de alumbre y curtido al cromo, el cual utiliza sales y ácidos de cromo. El cuero obtenido es flexible, maleable, resistente al agua, no pierde el pelo, no se apolillan y son inalterables por décadas. Cada curtiembre posee su propia receta y “secretos” en el curtido obteniendo diferentes resultados. Por esta razón, cuando los compradores extranjeros demandan pieles curtidas, suelen manifestar a los criaderos la curtiembre de su preferencia.
-

- Acopiadores, exportadores y compradores extranjeros: la mayor cantidad de pieles son comercializadas en ferias. En ellas los criadores venden sus pieles y los compradores extranjeros realizan la clasificación y cotización de las mismas. Si el criador acuerda el monto ofrecido por el comprador por el total de pieles, se concluye la operación. En algunas situaciones el criadero puede negociar el precio con el comprador extranjero y, en función de ello se concreta o no el negocio. Es muy frecuente en este tipo de venta que el organizador del evento, además de ser productor, sea quien realice la exportación y por ello, cobra al menos un dólar por piel por el derecho a venta y realiza descuentos por exportación, quedando a cargo del productor estos costos. Pueden existir cooperativas de productores que operan como acopiadores y exportadores.

La parte que se encuentra en el extranjero tiene a los siguientes actores:

- Acopiadores y subastas internacionales: los acopiadores internacionales normalmente son los compradores extranjeros en nuestro país, quienes, luego de comprar pieles en varios países, las llevan a las subastas internacionales para su venta. En algunas ocasiones los acopiadores internacionales son dueño de una curtiembre de pieles de *Chinchilla lanigera*, por lo que adquieren pieles crudas en diferentes países, le realizan el curtido y posteriormente las venden en las subastas internacionales. En Copenhague (Dinamarca) se encuentra la casa de subastas de pieles más importante del mundo, la Kopenhagen Fur, en donde se llega a subastar hasta 20 millones de pieles de origen animal. Aunque la piel que más se subasta es la del visón (90%), por el enorme prestigio que posee dicha casa, también marca el precio internacional de la piel de *Chinchilla lanigera*. La Kopenhagen Fur (Asociación danesa de criadores de pieles) está administrada por una cooperativa de criadores de pieles daneses creada en 1930. La segunda casa de subastas de pieles más grande del mundo es North American Fur Auctions (NAFA). Dicha subasta se encuentra en Toronto (Canadá) y en ella se ponen a remate la mayor cantidad de pieles de *Chinchilla lanigera* del mundo. Otra subasta que en los últimos años ha cobrado importancia es la Hong Kong Fur. Las subastas se encargan de recibir las pieles, clasificar por color, tamaño y calidad, para luego agruparlas en lotes y, en

fechas predeterminadas, subastarlas. En todas las subastas se garantiza la calidad de las pieles que se venden.

- Curtiembres extranjeras: en los países que consumen o producen pieles de *Chinchilla lanigera* existen curtiembres especializadas. A ellas llegan las pieles crudas para curtir, y en algunas oportunidades se realiza un re-curtido a pieles curtidas con mala terminación. Las pieles así procesadas continúan su recorrido hacia las subastas internacionales, o hacia las peleterías extranjeras.

- Peleterías extranjeras: las peleterías más importantes del mundo se encuentran en los países con tradición en diseño y confección de tapados de pieles (Estados Unidos, Canadá, Dinamarca e Italia). Estos países marcan la moda en el segmento. Con la apertura al mercado internacional de los países comunistas (principalmente China), han aparecido nuevas peleterías que abarataron los costos de las prendas, pero estas son de menor calidad (fotos de N° 50 a N°57).

Subsistema de Consumidores

Los consumidores que demandan prendas de pieles de *Chinchilla lanigera* poseen un alto poder adquisitivo. Ellos se encuentran en zonas con climas muy fríos y en donde no está muy cuestionado el uso de abrigos confeccionados con pieles de origen animal. Generalmente los tapados y demás prendas confeccionadas en las peleterías son vendidos en locales de moda. Si el diseñador de los tapados es reconocido mundialmente y el sastre pertenece a una casa con mucha trayectoria, el local que los venda será muy exclusivo (fotos de N° 50 a N°57). Los consumidores de abrigos confeccionados con pieles de *Chinchilla lanigera* se encuentran mayoritariamente en Estados Unidos, Canadá, China, Rusia, Japón y Hong Kong.



Foto N° 50 y N° 51. Prendas confeccionadas con pieles de Chinchilla variedad estándar en venta en un local de moda exclusiva en Londres, Inglaterra, con precios entre U\$A 15.000 y U\$A 75.000 (Autor 2018).



Foto N° 52 y N° 53. Prenda confeccionada con pieles de Chinchilla variedad Estándar teñidas de verde y azul respectivamente, en venta en una peletería en Florencia, Italia, con precios entre U\$A 5000 y U\$A 7000 (Autor 2018).



Foto N° 54. Saco de Chinchilla variedad Albina, Peletería de Florencia, Italia U\$A 7000 (Autor 2019)



Foto N° 55. Guantes con piel de Chinchilla, casa de moda exclusiva, Sorrento, Italia, entre U\$A 300 y U\$A 700



Foto N° 56 y N° 57. Tapados de piel de Chinchilla Mutación Beige y Estándar respectivamente en venta en una peletería en Florencia, Italia, con precios entre U\$A 15000 y U\$A 17000 (Autor 2019).

Flujos del Sistema Agroindustrial de Producción y Comercialización de Pieles de Chinchilla lanigera

Flujos de insumos

El flujo que se origina en el subsistema de fabricación y distribución de insumos es unidireccional hacia el subsistema de criaderos. Existen dos maneras más frecuentes de canalizar este flujo, a saber:

- Distribuidores de todos o algunos de los insumos: pueden ser locales que venden los insumos para la cría de *Chinchilla lanigera* en forma exclusiva, o locales que venden insumos para varias producciones de animales entre los que se encuentran algunos de los usados en la cría de *Chinchilla lanigera*.
- Criadero de *Chinchilla lanigera* distribuidor: es el criadero que además de producir pieles se dedica a comprar y vender los insumos a otros criaderos.

El flujo de insumos es constante y se mantiene semejante todo el año. Los criaderos grandes tienen un consumo mayor.

En algunas ocasiones un conjunto de criaderos se asocia para la compra de volúmenes más grandes y abaratar los costos.

Flujo de animales

Existe un flujo de animales entre los criaderos que, de acuerdo a su tipo y dirección puede dividirse en:

- Flujo de reproductores: los grandes criaderos cabañas son los que periódicamente importan *Chinchilla lanigera* como reproductores, principalmente de cabañas oriundas de Estados Unidos y Canadá. A su vez estos criaderos argentinos son los que venden animales a otros criaderos nacionales, e incluso han exportado reproductores a otros países. También participan en el mercado nacional de reproductores de *Chinchilla lanigera*, criaderos cabañas de tamaño mediano. El mercado de *Chinchilla lanigera* como reproductores tiene por finalidad mejorar genéticamente a criaderos existentes o crear nuevos criaderos.
- Flujo de animales para faena: en algunas oportunidades criaderos con pocos años de vida le entregan a un criadero acopiador los animales vivos para que este último los faene y venda las pieles.

Flujo de información

El flujo de información está presente en todos los subsistemas y entre ellos. Los consumidores, influenciados por la moda y el clima, consumen y demandan determinados productos. En consecuencia, los locales de ventas solicitan a las peleterías prendas para reponer lo vendido. Las curtiembres y los acopiadores extranjeros ponen en venta las pieles de *Chinchilla lanigera* que poseen, a través de las subastas internacionales y la demanda establece la calidad requerida y el precio a nivel internacional. Al caer las reservas de los acopiadores extranjeros, estos se vuelcan a los diferentes mercados de producción de pieles, incluyendo a la Argentina.

Lo anteriormente expuesto lleva implícito la comunicación que se establece entre los diferentes actores al negociar, comprar y vender un producto. De esta acción surge la información de la cantidad de pieles requeridas, su tipo y calidad y el precio a pagar.

En nuestro país los acopiadores informan a los criaderos el lugar y la fecha de la feria, la calidad de pieles y los precios a pagar por ellas. Con esta información los diferentes criaderos deciden si venden o no. En algunas situaciones se ponen de acuerdo dos o más criaderos para viajar y preparar las pieles conjuntamente.

En todas las ferias se lleva un registro informático con los datos del criador, el número de pieles vendidas y la cotización de cada una de ellas. Para que sea más ágil la operación de clasificación y separación de calidad de las pieles compradas en una feria, algunos compradores solicitan que se individualice cada piel con un Tag (Tag es un elemento que posee numeración única); estos Tag pueden tener también un código de barra para realizar la lectura rápida y llevar la trazabilidad de cada piel. Se colocan en una de las dos aberturas palpebrales que quedan en la piel luego del estaqueado y pueden ser de plástico estilo precinto, de tela sintética sujetas con broches grap metálicos mediante una pinza abrochadora o pueden ser Tag de metal colocados con una pinza especial que los sella e impide que se retiren sin romperlos. Todo ello permite que el comprador registre la cotización de cada piel y se la pueda entregar al productor que se las ha vendido.

El flujo información entre los criaderos normalmente se da en los espacios de ventas de pieles, en lugares de compras de insumos, en reuniones de asociaciones o cooperativas. También se puede mantener el flujo producto de la relación entre el criadero nuevo y el criadero que le dio origen. Generalmente este flujo de información brinda aspectos técnicos de la cría y comercialización de la piel de *Chinchilla lanigera*. Existen criaderos que participan de un constante cruce de información con otros criaderos, mientras que también están los que poseen un flujo de información con poca frecuencia y sólo con algunos criaderos.

Flujo de pieles

Las pieles producidas en el subsistema de criaderos poseen inicialmente dos posibles movimientos:

- Dentro del subsistema de criaderos: algunos criaderos chicos le envían su producción de pieles a un criadero acopiador quien, luego las vende en el subsistema de curtido, compra y exportación.
- Hacia el subsistema de curtido, compra y exportación: los criaderos comercializan sus pieles a través del subsistema de curtido, compra y exportación de pieles de *Chinchilla lanigera*. Cuando el comprador extranjero requiere de pieles curtidas, los criaderos que les venden sus pieles, las envían a una curtiembre, quien se las reenvía curtidas aproximadamente una semana posterior. Luego el criador concurre a la feria con el turno (día y hora) otorgado. De concretarse la venta se continúa con la operación descrita anteriormente. En algunas situaciones la curtiembre puede funcionar como acopiador, comprando en los criaderos, curtiendo y vendiéndole las pieles a los compradores extranjeros. Las peleterías participan en menor medida, comprando pieles para poder confeccionar sus prendas. Ellas pueden comprar las pieles requeridas directamente a los criaderos, o a las curtiembres.

Dentro del subsistema de curtido, compra y exportación en el país existe un movimiento de pieles de *Chinchilla lanigera*. Los acopiadores locales pueden enviar pieles a curtir y luego las venden en las ferias. Las peleterías pueden demandar

pieles de los acopiadores, enviarlas a las curtiembres, para luego recibirlas curtidas y en condiciones de confeccionar las prendas.

Prácticamente la totalidad de pieles producidas en el país son exportadas, ya sea cruda, curtida o como prendas confeccionadas. La indumentaria de pieles de *Chinchilla lanigera* que se exporta en la Argentina generalmente es comercializada en ferias internacionales o en locales de moda ubicados en los países de consumo.

Los compradores extranjeros en nuestro país se constituyen en acopiadores internacionales en el extranjero. Estos acopiadores preparan y envían las pieles a diferentes subastas internacionales para venderlas. Las casas de subastas de renombre internacional dan garantía de calidad de las pieles que comercializan. Una vez que las casas de subastas reciben la mercadería las clasifican mecánicamente de acuerdo al color y tamaño de las pieles. Posteriormente son evaluadas y clasificadas, en distintos momentos, por dos o tres personas altamente capacitadas. Como resultado de toda la operatoria se confeccionan lotes de al menos 500 pieles de calidades muy similares que son subastados internacionalmente. Así, de diferentes partes del mundo se pueden recibir a distancia las ofertas por cada uno de los lotes y, el que compra, tiene la certeza de la calidad de las pieles sin la necesidad de verlas una por una. La casa de subasta recibe el dinero por cada lote vendido, realiza un descuento por la venta y posteriormente paga a los acopiadores internacionales.

Los que compran en las subastas internacionales abastecen de pieles a las diferentes peleterías, quienes diseñan y confeccionan los tapados, sacos, chalecos, gorros, guantes o como detalles de terminaciones en prendas confeccionadas con otros materiales.

Las diferentes peleterías envían a ferias internacionales o a casas de moda para vender las prendas creadas y permitirles que llegue a los consumidores.

Flujo de residuos

Los residuos producidos en el subsistema de criaderos de *Chinchilla lanigera* son eliminados del sistema. Las camas sucias son descartadas en la basura doméstica, utilizadas como relleno de caminos, rellenos de terrenos rurales,

esparcidos en campos como fertilizantes, o son usados en la fabricación de ladrillos. Los cadáveres son retirados como basura doméstica, enviados a cremación o destinados con uso académico.

El curtido de la piel de *Chinchilla lanigera* suele reutilizar las diluciones de alumbre y cromo empleadas en el proceso. Esto reduce los efluentes tóxicos vertidos al medio ambiente pero no los elimina por completo. La ley 24.051 (1991) define a los residuos peligrosos y regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de ellos en el ámbito nacional.

Stock o Reservas del Sistema Agroindustrial de Producción y Comercialización de Pieles de Chinchilla lanigera

Reserva de animales

En el sistema agroindustrial de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera* se considera reserva de animales a todos aquellos que se encuentran en el subsistema de criaderos de *Chinchilla lanigera*. Este concepto se diferencia del vertido en el sistema de criadero de *Chinchilla lanigera* debido a que, en este último, el concepto de reserva tiene un carácter netamente reproductivo y los animales de reserva son aquellos que en su futuro serán reproductores. Para el caso de la caracterización del presente sistema el concepto de reserva está relacionado con la conservación de la especie *Chinchilla lanigera* doméstica.

Reserva de pieles

Las reservas de pieles se encuentran en los subsistemas de criaderos de *Chinchilla lanigera* y en el subsistema de curtido, compra y exportación de pieles.

En los diferentes criaderos existe un número de pieles crudas y/o curtidas que se encuentran almacenadas hasta que ocurra la venta de ellas. Estas reservas dependen principalmente de la demanda de los diferentes acopiadores del sistema, la frecuencia de las ferias, del precio que ofrecen y de las necesidades de los diferentes productores en vender o seguir estoqueando pieles para tener un mayor volumen.

La reserva en el subsistema de curtido compra y exportación de pieles de *Chinchilla lanigera* en el país la poseen mayoritariamente los acopiadores y exportadores nacionales, luego las curtiembres y por último las peleterías. Los compradores extranjeros reciben las pieles exportadas en su país de origen por lo que no tienen reservas en la Argentina.

Reserva de residuos

No existe reserva de residuos, sino disposición final de los mismos. El término reserva hace alusión a los elementos que son guardados para ser utilizados en otro momento o circunstancias especiales.

Reserva de energía

El sistema no posee reservas considerables de energía ya que es provista en forma constante por el metasistema.

Reserva de información

Todos los subsistemas poseen algún registro de la información que producen.

- El subsistema de fabricación y distribución posee los datos de sus clientes y de los insumos que han comprado.
- El subsistema de criaderos generalmente posee los datos de los reproductores, gazapos nacidos y destetados, los animales faenados y el precio obtenido. En algunos criaderos la información reservada puede ser más precisa como la característica del pelo, conformación, peso de nacido, peso de faena, fecha de ingreso a cría de cada animal, tamaño y características de las pieles producidas.
- El subsistema de curtido, compra y exportación de pieles poseen los datos necesarios para una comunicación con los diferentes criaderos con que se relacionan, número de pieles curtidas, las características de las pieles compradas y los precios pagados. Generalmente la información detallada y precisa que poseen cada uno de estos actores, no es de acceso libre al resto de los participantes del sistema. Normalmente, luego de cada feria de compra de pieles, cada organizador publica en su página web sólo cuestiones generales (número aproximado de criaderos, pieles comercializadas y de precio promedio pagado). Las subastas internacionales publican, en sus páginas web, la información generada en cada

remate. El conjunto de los actores del sistema puede acceder a las fechas de los remates (futuros y realizados), calidad de los lotes a vender y vendidos, el precio obtenido por cada uno de los ya comercializados y quién fue su comprador.

Como ya se ha mencionado, en la actualidad, el Área de Especies no Tradicionales del Ministerio de Agroindustria de la Nación al día de la fecha no cuenta con un registro actualizado del número de criaderos de *Chinchilla lanigera*.

Intereses y relación de poder entre los actores del Sistema Agroindustrial de Producción y Comercialización de Pieles de Chinchilla lanigera

Como se describió en el sistema agroindustrial de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera* existen diferentes subsistemas, cada uno de ellos está representado por las personas que los componen. Estas personas poseen individualmente intereses que los confrontan o potencian para alcanzar sus objetivos.

El productor de *Chinchilla lanigera* se puede relaciona con otros productores, con los proveedores, con curtidores, con los acopiadores y compradores extranjeros. No todos los criadores se relacionan de la misma manera con los otros actores del sistema. Si bien todos los criadores poseen intereses comunes, existen objetivos diferentes según las funciones del criadero. Todos los criaderos producen pieles, pero, además el criadero cabaña pretende vender animales como reproductores y el criadero cabaña, distribución y acopiador aspira a vender reproductores, vender insumos y acopiar el mayor número de pieles para comercializarlas con los compradores extranjeros. Todo ello implica instancias de negociación y confrontación de interés entre los diferentes productores. Aquellos productores que poseen contactos con varios criadores, distribuidores, acopiadores y compradores extranjeros tendrán mayores oportunidades para tomar decisiones. Por el contrario, aquellos criadores que tienen contacto sólo con un criadero cabaña, distribución y acopiador, que les provee de los insumos y le comercializa las pieles estará condicionado a la única oportunidad que se le presenta. De esta manera existen

criadores con mayor poder de fuerzas que otros. También los criaderos pueden agruparse en cooperativas o grupos de criadores de *Chinchilla lanigera* para la compra de mayores volúmenes de insumos, la coordinación para la venta de sus pieles, el intercambio de animales e información, fortaleciéndose, de esta manera, cada uno de los miembros de la organización.

Al momento de la venta de pieles el comprador extranjero atiende en forma individual a los productores, clasificando y cotizando cada piel. Luego, en algunos casos, se puede establecer un momento de negociación del precio final. En esta negociación es fundamental el conocimiento que se tenga de los precios pagados por otros compradores extranjeros, los precios internacionales y de la clasificación de las pieles. Generalmente son los compradores extranjeros juntos con los acopiadores los que tienen un mayor poder de negociación que el de los criaderos individuales. Esta diferencia de fuerza ocasiona que los productores muy pocas veces obtengan el precio que esperan y los compradores impongan su forma de pago. Generalmente los compradores pagan las pieles a los 30, 60 y 90 días. Cuando las organizaciones de criadores de Chinchilla pueden poner algún límite las relaciones de fuerzas se emparejan. Los grandes criaderos tienen un mayor poder de negociación que los criaderos pequeños por el número de pieles que manejan.

La relación de los productores con las curtiembres no suele tener grandes consideraciones. El precio por piel curtida históricamente es de 3 dólares americanos y la calidad del servicio es constante.

La comercialización a nivel internacional se encuentra muy estandarizada con una participación muy activa de las ferias internacionales emparejando las normas para todos los actores. El sistema funciona principalmente por la oferta y demanda de los productos.

Fortalezas y debilidades de la producción de pieles de Chinchilla lanigera

Fortalezas

- Actividad que se puede realizar en el domicilio.
- Actividad que requiere poco esfuerzo físico.
- Producción que genera poco olor y ruido.
- Cotización de pieles en dólares estadounidenses.
- Producto que se puede conservar congelado en freezer por varios meses hasta su venta.
- Mercado internacional estable, generalmente posee mayor demanda que oferta de pieles de *Chinchilla lanigera*.

Debilidades

- Sistema dependiente de energía eléctrica.
- Período prolongado entre generaciones sucesivas de *Chinchilla lanigera*.
- Producción con animales estresables.
- Mercado nacional inestable.
- Amplia diferencia en la relación de poder a favor del acopiador y exportador con respecto al productor nacional.
- Actividad que requiere de una destreza práctica que demanda un tiempo adquirirlas para disminuir, a valores aceptables, los errores de manejo del criadero y manipulación de las pieles.
- Fuerte rechazo al uso de prendas confeccionadas con pieles de origen animales en la mayoría de los países occidentales.

Características de un sistema de criadero de Chinchilla lanigera sustentable

Para que un criadero sea considerado sustentable debe ser rentable produciendo un ingreso económico proporcional al trabajo que demanda; debe

contener socialmente al productor satisfaciéndolo en sus expectativas personales y proporcionándole un sistema productivo estable; debe ser amigable con el medio ambiente teniendo un bajo consumo de energía eléctrica y produciendo el menor desperdicio posible; y además, las *Chinchilla lanigera* se deben encontrar en condiciones adecuadas de bienestar animal. Esta definición de criadero sustentable se fundamenta en la teoría que describe a los sistemas sustentables y en principios del programa Welfur implementado en granjas europeas de producción de pieles de visón (Kopenahen fur, 2018; Møller, et al.,2015).

Para poder generar un ingreso proporcional al trabajo que demanda el criadero, se deben producir el mayor número de pieles de alta calidad y sin defectos de manipulación que las desvaloricen.

Para satisfacer las expectativas personales del productor la actividad le debe generar un bienestar en su desarrollo personal, no le debe producir estrés y le debe generar la sensación de agrado.

Para proporcionar un sistema productivo estable, además de los atributos de rentabilidad y resiliencia, se debe considerar cuantas personas atienden el criadero y la capacitación específica de cada uno de ellos.

Para tener el menor consumo de energía eléctrica el criadero debe tener una correcta aislación de temperatura, una adecuada iluminación natural y una suficiente ventilación natural.

Para generar la menor cantidad de desperdicios se debe optimizar las condiciones ambientales y convertir la mayor cantidad posible de los desechos en subproductos.

Para respetar las condiciones de bienestar animal en un criadero se debe respetar la conducta propia de la especie permitiendo que las *Chinchilla lanigera* desarrollen el instinto de roer, de tener periódicamente la posibilidad de realizar un baño en seco, no deben sufrir en forma prolongada hambre o sed, no deben estar enfermos y garantizar las condiciones ambientales que generen un confort en los animales. Todas estas prácticas buscan que la *Chinchilla lanigera* no se estrese ni presente conductas estereotipadas.

Elección de indicadores

Indicadores de dimensión económica

- **El ingreso en dólares estadounidenses promedio por piel** es un indicador que mide el atributo rentabilidad y refleja el nivel de conocimiento del criador para faenar a los animales y seleccionar y cruzar a los reproductores. A menor presencia de daños en la piel y a mejor genética de los reproductores, mayor será el precio pagado por la piel y mayor la rentabilidad.
- **El costo de producción promedio por piel** es otro indicador que indica la rentabilidad del sistema del criadero de *Chinchilla lanigera* siendo un índice que mide el costo de gastos por unidad productiva.
- **El índice N° de gazapos por hembra y por año** también evidencia parcialmente el atributo rentabilidad integrando los aspectos del manejo del criadero.
- **El índice N° de horas semanales que se le dedica a la actividad cada 100 hembras en cría** dimensiona el esfuerzo que realiza el productor en el manejo del criadero y se encuentra fuertemente afectado por la experiencia de éste e impacta en la rentabilidad del sistema.
- **La presencia de animales mutilados, comepelos y conductas estereotípicas**, está relacionado con el bienestar animal, reflejando el nivel de animales estresados e instalaciones defectuosas.

Indicadores de dimensión Ambiental

- **El destino final de las camas sucias y de los cadáveres** es un indicador que, no sólo afecta el impacto ambiental que produce el sistema, sino que, además, puede determinar una mayor rentabilidad del sistema aprovechando todas las capacidades de convertir un desperdicio en un subproducto. Se determinó incluirlo en la dimensión ambiental ya que en la práctica es en dónde más fuertemente impacta.

- **La aislación térmica, iluminación y ventilación de las instalaciones** es un indicador que mide indirectamente el consumo de energía eléctrica comparando criaderos de diferentes tamaños. Se entiende que a mejor aislación y mayor existencia de iluminación y ventilación natural menor será el consumo de energía eléctrica y menor el impacto ambiental.

- **La generación de olor y ruido** expresa el impacto ambiental circunscripto al lugar de ubicación del criadero. Si bien la producción de estos contaminantes ambientales suele ser muy escasa, en sistemas de criaderos con poca higiene y mantenimiento pueden llegar a ser evidentes y producir quejas y denuncias de los vecinos.

- **La proliferación de vectores y/o roedores** es un indicador que registra la presencia de insectos y roedores con las consecuencias que pueden generar en la salud pública en las inmediaciones del criadero de *Chinchilla lanigera*.

Indicadores de dimensión social

- **La manera de compra de insumos, contratación de faena y comercialización de pieles** es un indicador de la autogestión de la empresa e impacta en la capacidad de resiliencia del sistema. A mayor capacidad de tomar sus propias decisiones y de tener la menor dependencia de un solo proveedor y asesor, mayor será la capacidad de autogestión.

- **La calidad y la regularidad en la entrega de insumos por parte de los proveedores.** Si los proveedores no son confiables en la entrega en tiempo y en forma ponen en constante riesgo la estabilidad del sistema productivo y su resiliencia.

- **La interacción del productor con otros actores del sistema productivo,** le permite intercambiar información, conocimientos y experiencia, además, puede agruparse con otros productores para compra de insumos y ventas de pieles. Todo ello redundará en una mejor integración al sistema de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera*.

- **La percepción del productor sobre el grado de satisfacción que le genera la actividad** es un parámetro fundamental, ya que se entiende que si la actividad no es del agrado de quien la realiza, dicha actividad se realizará en forma apurada, prestando poca atención, sin interés de mejorar en la tarea y con intenciones de abandonar la actividad.

- **La cantidad de personas que atienden el criadero y su formación específica** es un indicador que refleja una parte importante de la estabilidad del sistema. Cuando el sistema depende de una sola persona ante cualquier inconveniente que tenga ésta, el criadero quedará descuidado pudiendo tener consecuencias graves. El número de personas que requiere el sistema depende de la cantidad de hembras en cría (hasta 300 hembras por 8 horas diarias de trabajo), y de la experiencia y capacitación de quienes participan.

En el siguiente cuadro N°1 se resume los indicadores de acuerdo con la dimensión y atributo, con su escala, donde 1 es el nivel menos valorado y 5 el mayor calificado.

CUADRO N°1: INDICADORES SEGÚN DIMENSIÓN Y ATRIBUTO CON ESCALA LIKERT

Dimensión	Atributo	Variable	Indicador	Medio de verificación	Escala de Likert
Económica	Rentabilidad	Calidad de las pieles	Dólares promedio por pieles vendidas	Encuesta y fichas de registros de los criaderos	1: Menor a U\$A 20 2: de 21 a 25 3: de 26 a 30 4: de 31 a 35 5: mayor a 35
		Cantidad de insumos consumidos por piel producida	Costo promedio por piel producida	Encuesta y fichas de registros de los criaderos	1: Mayor a U\$A 24 2: de 24 a 21 3: de 20 a 15 4: de 14 a 12 5: menor o igual a 11
		Manejo reproductivo	N° de gazapos por hembra y por año	Encuesta y fichas de registros de los criaderos	1: menor a 1 2: entre 1,1 y 1,4 3: entre 1,5 y 1,7 4: entre 1,8 y 1,9 5: mayor a 1,9
		Horas semanales trabajadas	Horas semanales trabajadas cada 100 hembras en cría	Encuesta	1: Mayor a 23 hs 2: entre 19 a 23 hs 3: entre 14 a 18 hs 4: entre 11 a 13 hs 5: menor a 11 hs
		Animales estresados, en jaulas defectuosas y sin poder desarrollar la conducta de la especie	Presencia de animales mutilados (AM), comepeles (CP) y conductas estereotípicas (CE)	Encuesta y visita al criadero	1: Mayor al 2% de AM, CP y CE 2: Entre el 1 y 2% de AM, CP y CE 3: menor al 1% de CP y sin AM ni CE 4: Sin AM, CP y CE 5: Sin CP y CE además maderas para roer
Ambiental	Impacto Ambiental	Uso de los residuos generados	Destino de camas sucias y de los cadáveres	Encuestas	1: todo con residuo urbano 2: cadáveres o camas sucias son aprovechados en forma esporádicas 3: todos los residuos son aprovechados regularmente 4: cadáveres o camas sucias son aprovechados en forma constante en otros sistemas productivos 5: todos los residuos integrados en otros sistemas productivos
		Consumo de energía	Aislación, iluminación y ventilación de las instalaciones	Encuesta y visita al criadero	1: sin aislación del techo y paredes y muy poca o nula ventilación natural. 2: baja aislación del techo o paredes con poca ventilación natural. 3: buena aislación de las instalaciones y ventilación natural. 4: muy buenas aislación de las instalaciones y ventilación natural. 5: condiciones de 4 en un parque con césped y árboles.

Medición de la sustentabilidad en criaderos con los indicadores propuestos

Para medir la sustentabilidad, aplicando los indicadores propuestos, se eligieron criaderos que poseen diferentes características en cuanto al lugar en donde se encuentran, a los años en la actividad, al tamaño, al origen de la genética de los reproductores y a las instalaciones que poseen.

Para poder completar esta tarea se visitó a los criaderos y se realizó una encuesta a los productores. El período que se tuvo en cuenta para recabar los datos fue entre el 1 de julio de 2016 al 30 de junio de 2018.

Criaderos encuestados

Criadero 1:

- Ubicación: Rosario, Santa Fe, zona urbana.
- Años en la actividad: 18 años.
- Tamaño: mediano (106 hembras en cría).
- Origen de la genética de los reproductores: dos cabañas de la ciudad de Rosario. En el período observado tiene reposición propia.
- Instalaciones: Parte construida específicamente y parte de la vivienda del productor reformada para la actividad.

Criadero 2:

- Ubicación: Rosario, Santa Fe, zona urbana.
- Años en la actividad: 26 años.
- Tamaño: mediano (200 hembras en cría).
- Origen de la genética de los reproductores: una cabaña de la ciudad de Buenos Aires. En el período observado tiene reposición propia e intercambia reproductores con otros criaderos.
- Instalaciones: construida específicamente para la actividad en la vivienda del productor.

Criadero 3:

- Ubicación: Victoria, Entre Ríos, zona urbana.
- Años en la actividad: 12 años.

- Tamaño: mediano (168 hembras en cría).
- Origen de la genética de los reproductores: una cabaña de la ciudad de Buenos Aires. En el período observado tiene reposición propia e intercambia reproductores con otros criaderos.
- Instalaciones: construida específicamente para la actividad en una segunda vivienda del productor.

Criadero 4:

- Ubicación: Villa Gobernador Gálvez, Santa Fe, zona urbana.
- Años en la actividad: 8 años.
- Tamaño: chico (60 hembras en cría).
- Origen de la genética de los reproductores: una cabaña de la ciudad de Rosario. En el período observado tiene reposición propia y del criadero de origen.
- Instalaciones: parte de la vivienda reformada para la actividad.

Resultados de los indicadores medidos (Cuadro N° 2)

CUADRO N°2: RESULTADOS DE LA ENCUESTA EN LOS CRIADEROS					
Dimensión	Indicador	Resultado según escala			
		Criaderos			
		Criadero 1	Criadero 2	Criadero 3	Criadero 4
Económica	Dólares promedio por pieles vendidas	4	3	3	1
	Costo promedio por piel producida	3	3	3	3
	N° de gazapos por hembra y por año	4	5	3	1
	Horas semanales trabajadas cada 100 hembras en cría	3	4	4	5
	Presencia de animales mutilados, comepelos (CP) y conductas estereotipadas (CE)	3	3	3	2
	Destino de camas sucias y de los cadáveres	3	2	1	1
	Aislación, iluminación y ventilación de las instalaciones	2	4	5	2

Ambiental	Generación de ruidos y olores	4	5	5	2
	Presencia de plagas de insectos (cucarachas, moscas y polillas) y roedores	3	5	4	3
Social	Compra de insumos, contratación de faena y comercialización de pieles	5	3	2	1
	Calidad y regularidad en la entrega de insumos por parte de los proveedores	3	2	3	2
	Relación con otros actores del sistema	5	5	5	2
	Percepción del productor sobre la satisfacción que le genera la actividad	2	3	4	2
	Personas que atienden el criadero	4	1	3	1

Gráficos radiales con los resultados de los indicadores en cada criadero



Gráfico radial N° 1: Resultados de indicadores. Criadero 1



Gráfico radial Nº 2: Resultados de indicadores. Criadero 2

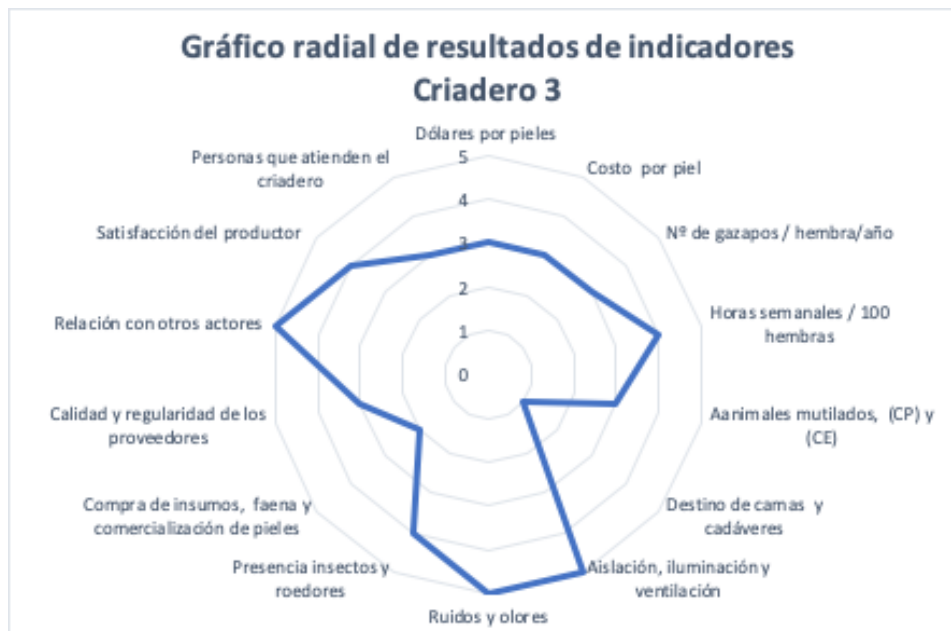


Gráfico radial Nº 3: Resultados de indicadores. Criadero 3

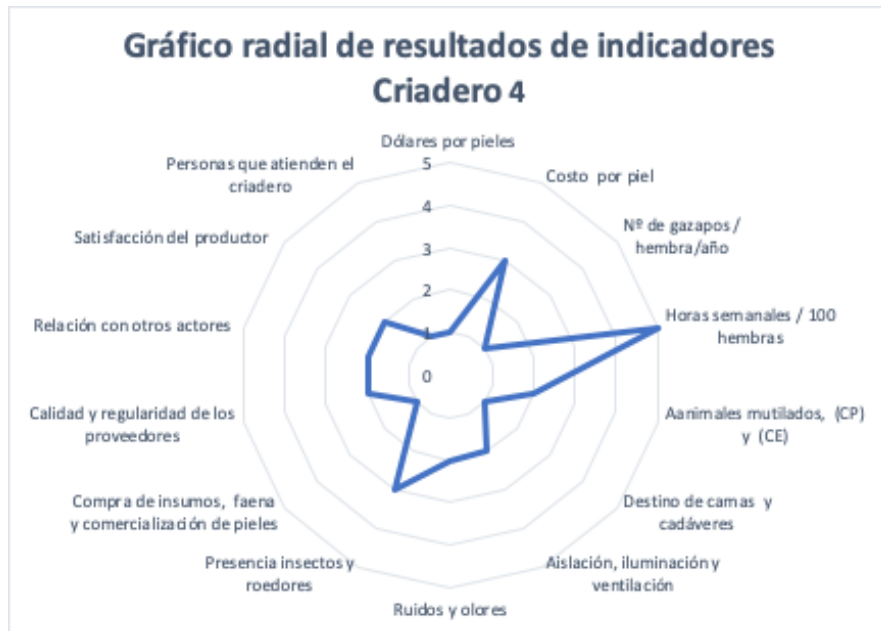


Gráfico radial Nº 4: Resultados de indicadores. Criadero 4

Promedios por dimensión y global por criadero y por combinación de los cuatro criaderos

Criadero 1:

Promedio dimensión económica: **3,4**

Promedio dimensión ambiental: **3**

Promedio dimensión social: **3,8**

Promedio global: 3,4

Criadero 2:

Promedio dimensión económica: **3,6**

Promedio dimensión ambiental: **4**

Promedio dimensión social: **2,8**

Promedio global: 3,47

Criadero 3:

Promedio dimensión económica: **3,2**

Promedio dimensión ambiental: **3,75**

Promedio dimensión social: **3,4**

Promedio global: 3,45

Criadero 4:

Promedio dimensión económica: **2,4**

Promedio dimensión ambiental: **2**

Promedio dimensión social: **1,6**

Promedio global: 2

Promedio de los cuatro criaderos juntos:

Promedio dimensión económica: **3,15**

Promedio dimensión ambiental: **3,1875**

Promedio dimensión social: **2,9**

Promedio global: 3,08

Interpretación de los resultados:

Para que se considere sustentable a un sistema de producción de *Chinchilla lanigera*, no sólo hay que observar los promedios, sino que también hay que analizar individualmente algunos indicadores. En función de las pautas básicas que fueron enumeradas anteriormente bajo el título de características de un sistema de criadero de *Chinchilla lanigera* sustentable, se detallan a continuación los requisitos que debe reunir un criadero para que sea considerado sustentable.

- En la dimensión económica un promedio mayor o igual a 3. El promedio de esta dimensión integra los diferentes parámetros económicos que reflejan la rentabilidad del sistema en estudio.
- En la dimensión ambiental ningún indicador debe ser menor a 3. No se puede considerar como rentable al sistema que no aproveche correctamente todos sus elementos, o que no ahorre energía eléctrica, o que tenga un impacto ambiental negativo o que ponga en riesgo la salud pública.
- En la dimensión social un promedio mayor o igual a 3 y que ningún indicador obtenga un puntaje de 1. El promedio integra los diferentes aspectos sociales que se estudian, por esa razón debe ser mayor o igual a 3, además, la clasificación 1 en

cualquiera de estos indicadores revela por sí sólo que no se puede considerar sustentable ya que compromete a todo el sistema.

Criadero 1:

Si bien en sus tres dimensiones posee un promedio de 3 o más, no se lo puede considerar sustentable por no tener una aislación, ventilación e iluminación correcta.

Es el criadero con la mayor cotizaciones de sus pieles pero es el que mayor demanda de horas semanales cada 100 hembras en cría requiere.

En cuanto a la dimensión social el criador se encuentra muy bien relacionado, se autogestiona correctamente, las dos personas que trabajan se encuentran bien capacitadas pero no se muestran satisfechos debido a que consideran que la actividad le debería ser más rentable y, por cuestiones ecológicas, manifiestan que la demanda de pieles a nivel internacional pronto caerá mucho.

Criadero 2:

Es el sistema con el mayor promedio global, pero no se considera sustentable ya que trabaja una sola persona y las camas y cadáveres generalmente se descartan con la basura urbana y sólo se aprovecha la cama de viruta sucia en forma esporádica para la producción de ladrillos. El resto de los indicadores ambientales fueron evaluados en forma satisfactoria.

Los indicadores de la dimensión económica obtuvieron una buena clasificación teniendo un buen número de gazapos por hembra y por año y, además, las horas dedicadas son las correctas.

Los indicadores sociales demuestran que el productor se encuentra integrado al sistema, con aceptable autogestión y la actividad lo satisface.

Criadero 3:

Es el segundo en promedio global pero no se considera sustentable ya que las camas sucias y cadáveres son eliminados con la basura urbana sin ser aprovechados.

Es un criadero que se encuentra en el parque de una propiedad en donde vive una persona jubilada que lo atiende diariamente. Regularmente, todos los fines de semana, el dueño del criadero realiza trabajos y toma decisiones de manejo. Posee un sistema de ventilación con parte de los caños subterráneos lo que garantiza, que tanto en invierno como en verano, la temperatura sea constante y, por ende, requiera muy poco uso del aparato de aire acondicionado.

En el indicador social compra de insumos, contratación de faena y comercialización se lo clasificó con un puntaje de 2 ya que contrata la faena, aunque tenga contacto con fábrica de insumos y comercialice sus pieles.

Criadero 4:

Ninguno de los promedios de las tres dimensiones, económica, ambiental y social llegan a tres, por lo que se considera al criadero como no sustentable.

Las pieles producidas son de poca calidad (pieles manchadas, con nudos de pelos y clapas). Si bien las horas destinadas a la actividad son pocas, esto se debe más al poco tiempo disponible del criador que a su capacitación y experiencia. Todo esto lleva a tener poca higiene y un manejo del sistema insatisfactorio.

Es un criadero cuyo propietario no se encuentra correctamente integrado al sistema, depende de otro productor que le vende los insumos, le faena y comercializa sus pieles.

Las instalaciones no son las adecuadas, no tienen una correcta ventilación e iluminación con olor a amoníaco bien perceptible.

El criador manifiesta la intención de continuar en la actividad con la esperanza que la situación mejore y le genere un ingreso económico extra al núcleo familiar.

Los cuatro criaderos juntos:

Excepto la dimensión social que fue inferior a 3, las otras dimensiones lo superaron. De todas formas se encuentra un muy bajo aprovechamiento de las camas sucias y cadáveres lo que conlleva que se considere al sistema como no sustentable.

DISCUSIÓN

La bibliografía consultada refleja diferencias respecto del ciclo estral de la *Chinchilla lanígera*.

A través de mi trabajo profesional y el análisis de registros durante 13 años, pude constatar tanto en mi criadero, como en aquellos a los que brindé asesoramiento, que la *Chinchilla lanígera* posee un ciclo reproductivo poliéstrico anual, con un ciclo estral de 28 a 35 días y una duración del celo entre 2 a 5 días. Estas variaciones descritas en los diferentes parámetros fisiológicos de la Chinchilla, podrían deberse a que por varias décadas el hombre fue realizando una presión de selección retirando de la producción aquellas hembras que en un año no quedaban preñadas. De esta manera en forma indirecta se fueron seleccionando aquellos parámetros que favorecían que la hembra quede preñada en menor tiempo (poliéstrica anual, ciclo estral más corto y mayor duración del estro).

Autores como Aleandri, 2002; Informe Producción alternativas, 2003; Crespell, 2011; Cajal y Cajal, 2016; Crespell y Lacaze, 2016; describen como sistema de comercialización principalmente a las ferias o ventas públicas en donde los productores llevan sus pieles y los acopiadores extranjeros las cotizan y compran. De esta manera, el pago es al contado y en moneda local o dólares estadounidenses. Además consideran a la operatoria comercial como un hecho objetivo sin intereses de los actores ni relaciones de fuerzas entre ellos, sólo se hace una mención al poco conocimiento que posee el criador respecto de la demanda y precio internacional de las pieles de Chinchillas. Por otro lado, al comprador extranjero y al acopiador y/o exportador nacional se lo describen en su rol de transmisores de información y capacitadores para la mejoría de la calidad de pieles; narrando someramente otras formas de comercialización de las pieles, considerándolas menos importantes y menos confiables.

Por lo expresado por dichos autores, se infiere que realizan una descripción del método de comercialización desde la visión del comprador extranjero y/o desde el criadero cabaña, comprador, acopiador y organizador de ferias o ventas públicas.

Luego que es clasificada y cotizada cada piel por el comprador extranjero se determina el monto en dólares estadounidenses totales a pagar y el promedio de dólares por piel. En algunos casos al comprador no le gusta que el criador discuta y negocie el precio de compra “está mal visto”; en otras situaciones esta puja se da sin demasiados inconvenientes y el comprador considera o no otros aspectos que destaca el criador.

El pago de las pieles vendidas es excepcionalmente realizado al contado y en el momento, y mucho menos frecuente es que, además, se efectivice con moneda extranjera. Lo más común es que se realice en un pago a los 15 o 30 días, o en cuotas a 30, 60 y 90 días, en pesos argentinos y por transferencia bancaria o cheques. Además, al monto total a pagar, se le realizan descuentos por derecho a ventas y gastos de exportación (un dólar por piel y entre el 3 y 5% respectivamente).

Si bien una tarea muy importante que desempeñan los compradores extranjeros y/o el criadero cabaña, comprador, acopiador y organizador de ferias o ventas públicas, es la transmisión del conocimiento y la enseñanza de cómo corregir algunos de los defectos que observan en las pieles o cómo seleccionar y mejorar la calidad genética de las mismas, no siempre es una opinión desinteresada, ya que en algunas ocasiones tiene por objetivo la venta de reproductores.

En el presente trabajo se intenta mostrar otra mirada de la misma producción, describiendo al sistema agroindustrial de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera* desde la visión del productor propietario de un criadero cabaña mediano o grande, con años de experiencia en la cría y la comercialización de pieles de Chinchillas de buena o muy buena calidad. En este sentido la visión e interpretación de los objetivos e intereses de los diferentes actores del sistema y las relaciones de fuerzas entre ellos, no es un hecho imparcial, sino que está atravesado por los objetivos e intereses propios de quien describe.

Al definir qué se debe cumplir para que un criadero de *Chinchilla lanigera* sea calificado como sustentable, se coincide con el trabajo y la trayectoria de la Copenhagen Fur que es la casa de subasta de pieles más importante del mundo y, de acuerdo a las políticas que informa en su página oficial, toma con mucha responsabilidad el compromiso con el medio ambiente, posee una filosofía de producción sin residuos y con huella de carbono cero. Además, propende a garantizar los más altos estándares de bienestar animal desde su nacimiento y hasta su sacrificio (Kopenhagen Fur, 2018). A partir del 2020 todas las pieles comercializadas por esta casa de subasta deberán contar con la certificación WelFur. Esta certificación es un programa desarrollado en el año 2009 por investigadores independientes y auditado por agentes externos. Para lograr la certificación las granjas de producción de pieles de visón son supervisadas evaluando que se cumplan con los principios de sustentabilidad y bienestar animal fijados por el programa (Møller *et al*, 2015).

Como se mencionó en la descripción del sistema agroindustrial de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera*, la Copenhagen Fur está administrada por una cooperativa de productores de pieles daneses. Esta cooperativa no sólo busca comercializar las pieles producidas por sus miembros, sino que, además, promueve la investigación en universidades e institutos de investigación, coordina y comunica los avances en la producción de pieles. También posee un área donde se supervisan y controlan las enfermedades de los animales en las granjas. La cooperativa posee una compañía que administra las negociaciones de precios y la compra conjunta de ingredientes para alimentos e insumos.

El entorno en el cual se encuentran las granjas de producción de pieles de visón en Dinamarca es muy diferente al entorno de los criaderos de *Chinchilla lanigera* en la Argentina. Esta gran diferencia se debe principalmente a la historia y cultura en comercialización de pieles, a las fortalezas de los productores a través de las asociaciones cooperativas, a la estabilidad financiera del país y a la previsibilidad de la comercialización de las pieles.

Si bien existen grandes diferencias entre Dinamarca y Argentina para la producción de pieles, se pueden tomar los principios del protocolo de la certificación WelFur. Estos principios buscan que la producción contamine lo menos posible, integrando todos los desperdicios en otros sistemas productivos y que la actividad se realice atendiendo el bienestar animal en todo momento.

Por este motivo, y coincidiendo con los fundamentos que posee el programa WelFur, se definieron las características que debe reunir un criadero de *Chinchilla lanigera* para que se lo considere sustentable, aunque se tuvieron en cuenta indicadores en la dimensión social (Compra de insumos, contratación de faena y comercialización de pieles; Calidad y regularidad en la entrega de insumos por parte de los proveedores; y Relación con otros actores del sistema) que, para el caso de las granjas pertenecientes a la cooperativa Kopenhagen Fur, están determinados por su administración.

CONCLUSIÓN

Describir el sistema de criadero de *Chinchilla lanigera* y el sistema agroindustrial de producción y comercialización de pieles de *Chinchilla lanigera*, graficarlos y determinar las relaciones de poder entre sus actores, permitió realizar un análisis holístico del mismo y establecer las fortalezas y debilidades de los sistemas. Asimismo, al realizar la descripción de los métodos de comercialización que existen en la Argentina, desde la mirada de un productor, se pudo dar una visión diferente a la bibliografía consultada.

Con el análisis realizado y, teniendo en cuenta la definición de sustentabilidad y los principios del programa WelFur, se pudieron establecer los requisitos que debe cumplir un sistema de criadero de *Chinchilla lanigera* para ser considerado sustentable en sus tres dimensiones, económica, ambiental y social. A través de estas pautas se pudieron definir los atributos que deben ser monitoreados.

El análisis de las variables que componen cada atributo determinó que se identificara y seleccionara un grupo sólido de indicadores. Para cada indicador seleccionado se pudo establecer una escala de valoración de 1 a 5 (escala de Likert)

según se los consideró en su desempeño muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno. Esta escala permitió comparar indicadores con diferentes características.

El método sugerido en el presente trabajo para medir la sustentabilidad en criaderos de *Chinchilla lanigera* se pudo realizar en cuatro establecimientos con características diferentes.

Los indicadores seleccionados fueron factibles de obtener y fáciles de medir cuando se relevaron los criaderos en estudio. El método para recopilarlos fue mediante una encuesta a los productores (ver Anexo) y visita a las instalaciones de los criaderos. Los criadores no tuvieron dificultades para responder las preguntas realizadas.

Se considera que los resultados obtenidos aplicando el método sugerido son coherentes con las realidades de los criaderos bajo estudio.

Como resultado final de la evaluación de los criaderos se concluye que ninguno reunió todos los requisitos para ser considerado sustentable.

Los criaderos que tuvieron mejores mediciones están manejados por personas bien relacionadas con otros actores del sistema y poseen conocimientos suficientes para producir pieles de alta calidad y negociar aceptablemente el precio por ellas.

Por lo expuesto, se concluye que los indicadores seleccionados para la medición de la sustentabilidad en criaderos de *Chinchilla lanigera* en los alrededores de la ciudad de Rosario reflejan la realidad y permiten evaluarlos correctamente en sus tres dimensiones, económica, social y ambiental.

Este trabajo estaría identificando los motivos por los cuales se consideran a los criaderos motivo de estudio como “no sustentables”, encontrando como factor común el poco aprovechamiento de los residuos, desaprovechando la posibilidad de utilizarlos íntegramente, con menor emisión de dióxido de carbono, y así hacer más eficiente al sistema.

En este sentido se pretende seguir investigando y trabajando para encontrar los medios necesarios que permitan obtener un máximo aprovechamiento de los residuos del criadero de Chinchilla y convertirlos en un subproducto del sistema.

También se pretenden desarrollar investigaciones que contribuyan con los saberes existentes acerca de aspectos biológicos de la *Chinchilla lanígera*, su bienestar animal y el impacto económico que ocasionan las instalaciones de criaderos ubicados en espacios domésticos no pensados ni diseñados para la actividad.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABBONA, E., Sarandon, S. J., Marasas, M.E., Astier, M. 2007. Ecological Sustainability Evaluation of Traditional Management in Different Vineyard Systems in Berisso, Argentina. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 119 (3-4): 335-345.
2. ADARO, L., Oróstegui, C., Olivares, R., Villanueva, S. 1999. Variaciones morfológicas del sistema reproductivo de la Chinchilla laniger GREK en cautiverio, a través de un año. *Avances en Producción Animal*, 24, 91-95.
3. ALEANDRI, Fernando. 2002. Cría y Comercialización de la chinchilla. Compendio actualizado. 3^{ed} Buenos Aires: Asociación Argentina de criadores de chinchilla.
4. ALEANDRI, Fernando. 2005. Mil preguntas y mil respuestas sobre la crianza y comercialización de la chinchilla. Buenos Aires: Producciones gráficas S.A.
5. ALLEN, T. F. H., Starr, T. B. 1982. Hierarchy Theory: Perspective for ecological complexity. Chicago, University of Chicago Press.
6. ÁLVAREZ, Mabel L. 2010. Manejo y crianza de la *Chinchilla lanigera* para la obtención de pieles en la región de Magallanes. Tesis presentada en la Facultad de Ciencias, Escuela de Ciencia y Tecnología en Recursos Agrícolas y Acuícolas. Universidad de Magallanes, Chile. [En línea] Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/alvarez_aro_2010.pdf
7. ANLLÓ, G., Bisang, R., Salvatierra, G. 2010. Del mercado a la integración vertical pasando por los encadenamientos productivos, los cluster, las redes y las cadenas globales de valor. Cambios estructurales en las actividades agropecuarias: de lo primario a las cadenas globales de valor. Santiago de Chile, ONU: 9-52.
8. ASTIER, M, J. Etchevers y M. Maass. 2002. La evaluación de la calidad de los suelos para alcanzar sistemas agrícolas sustentables. *Agrociencia*, 35 (5): 605-620.
9. ASTIER, M., Hollands, J. 2007. Sustentabilidad y campesinado: seis experiencias agroecológicas en Latinoamérica. 2^a ed. México, Mundiprensa.

10. BAKKES, J. A. 1994. An overview of environmental indicators: state of the art and perspectives. UNEP/Earthprint, 94: 1.
11. BELCHER, K. W., Boehm, M. M., Fulton, M. A. 2004. Agroecosystem Sustainability: a System Simulation Model Approach. *Agricultural Systems*, 79 (2): 225-241.
12. BELL, S., Coudert, E. 2005. A Practitioners Guide to Imagine. The Systemic and Prospective Sustainability Analysis. Blue Plan Papers 3, PNUMA. Valbonne, www.planbleu.org/
13. BLANDI, ML., Gargoloff, NA., Flores, CC., Sarandon. SJ. 2009. Análisis de la sustentabilidad de la producción hortícola bajo invernáculo en la zona de La Plata, Argentina. *Revista Brasileira de Agroecología*, (4) 2: 1635-1638.
14. BOCKSTALLER, C Girardin, P. 2003. How to Validate Environmental Indicators. *Agricultural Systems*, 76: 639-653.
15. Briones, I. A. B., Roman, R. F., & Arvizu, R. U. (1999). Efecto del zeranol sobre la maduración de piel en chinchilla lanígera (*Eryomis laniger*). *Veterinaria México*, 30(1), 63-66.
16. BROSSIER, J., Vissac, B., Le Moigne, J.L. 1989. Modélisation Systémique et Système Agraire. *Decision et Organisation*. INRA.
17. CAJAL, M. G.; Cajal, F. V. 2016. Proyecto de Inversión: Cría de Chinchillas y Comercialización de sus pieles. (Trabajo de Seminario) Facultad de Ciencias Económicas-Universidad Nacional de Tucumán). [En línea] Disponible en: <http://repositorio.face.unt.edu.ar:8920/handle/123456789/116>
18. CASTRO CRESPO, Omar O. 2007. Proyecto de investigación para la crianza y comercialización de pieles de Chinchillas (Tesis de Maestría en Administración de Empresas) Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Universidad Internacional SEK. [En línea] Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/read/37778108/proyecto-de-inversion-par-a-la-crianza-y-comercializacionpdf>
19. CEPEDA, R. 1997. ¿Qué sabemos de la chinchilla? *TecnoVet*, 3 (2).

20. CLAYTON, M. H., Radcliffe, N.J. 1996. Sustainability: A Systems Approach. Colorado, Westview Press Inc.
21. CORTES, A.; Rosenmann, M.; Bozinovic, F. 2000. Relación costo-beneficio en la termorregulación de Chinchilla lanigera. Revista chilena de historia natural, 73 (2): 351-357.
22. CRESPELL, Jorge S. 2011. Análisis de racionalidad en el proceso de comercialización de pieles de chinchillas: Estudio de casos en la ciudad de Mar del Plata. (Tesis de grado en la Licenciatura en Economía). Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Nacional de Mar del Plata. [En línea] Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1520/1/crespell_js.pdf
23. CRESPELL, J. S., Lacaze, M. V. 2016. Actividades productivas no tradicionales: la producción de pieles de chinchillas en el Partido de General Pueyrredon. Nexos, 22 (30): 19-24.
24. de CASTRO, T. F.; Dummer, R. J.; Rickes, E. M.; Pereira, M. A. M. 2010. Aspectos morfológicos, morfométricos e topográficos do aparelho digestório de Chinchilla lanigera. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, 47(1), 86-94.
25. DENT, J.B., Blackie, M., 1979. Systems simulation in Agriculture. L.T.D. London. Applied Science Publisher.
26. DOGLIOTTI, Santiago. 2007. Introducción al enfoque de sistemas en agricultura y su aplicación para el desarrollo de sistemas de producción sostenibles. Charla en la Dirección General de Granjas. MGAP. [En línea] Disponible en: <https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/2012/5922/Capitulo4.pdf>
27. DURU, M. 1980. Exploitation agricole et analyse de systeme: Mise au point méthodologique. Paris, INRA, 48p.
28. ETCHEVERS, B., J. D., 1999. Indicadores de la calidad del suelo. pp 451-472, en: C. Siebe, H. Rodarte, G. Toledo, J. Etchevers, K. Oleschko (eds.). Conservación y restauración de suelos. Universidad Nacional Autónoma de México- Programa Universitario del Medio Ambiente.

29. FERRO MORENO, S., Balestri, L. 2014. Análisis Estratégico de Sistemas Agroalimentarios. El Cuadrado de Fuerzas Estratégicas. [En línea] Disponible en:
https://www.produccion-animal.com.ar/empresa_agropecuaria/empresa_agropecuaria/122-JIEAA_2013_Ferro.pdf
30. FOLCH, J. A. (2012). Boletín de Cunicultura N° 85, 1996, ISSN 0210-1998, págs. 64-66
31. FRESCO, L. O., Stroosnijder, L., Bouma, J., Keulen, H. V. 1994. The future of the land: mobilising and integrating knowledge for land use options. Chichester (UK), John Wiley and Sons.
32. GALLOPIN, G. C. 1996. Environmental and Sustainability Indicators and the Concept of Situational Indicators. A System Approach. Environmental Modeling and Assessment, 1: 101-117.
33. GALLOPIN, C. G. 1997. Indicators and their Use: Information for Decision-Making. Part One: Introduction. Moldan, B., Billharz, S (eds.) Sustainability Indicators: report of the Project on Indicators of Sustainable Development.
34. GARCÍA, Rolando. 1987. Sociology of science and sociogenesis of knowledge. In B. Inhelder. Piaget today. London, Lawrence Erlbaum Associates.
35. GARCÍA, Rolando. 2011. Interdisciplinariedad y sistemas complejos [En línea] Rev. Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales, 1(1): 66-101. Disponible
http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.4828/pr.4828.pdf
36. GARCÍA, S. M.; Staples, DJ. 2000. Sustainability Indicators in Marine Capture Species: Introduction to the Special Issue. Marine and Freshwater Research, 51, 381-384.
37. GASTAL, E. 1980. Enfoque de sistemas na programação da pesquisa agropecuária. Venezuela, IICA Biblioteca.
38. GENTA, Nestor. 1987. Manual moderno de cría y explotación de la chinchilla. Buenos Aires: Hemisferio Sur. 170p.

39. GIAMPIETRO, M. 1997. Socioeconomic Pressure, Demographic Pressure, Environmental Loading and Technological Changes in Agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 65: 201-229.
40. GIAMPIETRO, M., Mayumi, K.; Martínez-Alier, J. 2000. Introduction to the Special Issues on Societal Metabolism: Blending New Insights from Complex System Thinking with Old Insights from Biophysical Analyses of the Economic Process. *Population and Environment*, 22: 97-108.
41. GIAMPIETRO, M. 2004. *Multi-Scale Integrated Analysis of Agroecosystems*. Londres, CRC Press.
42. GONZÁLEZ CANEPA, Catalina L. 2016. Determinación del componente genético de variables productivas y conductuales, y la influencia de éstas sobre el precio de las pieles, en un criadero de chinchillas (*Chinchilla lanigera*), en la comuna de Pirque, Chile. (Tesis de grado de Medicina Veterinaria) de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Escuela de Ciencias Veterinarias. Universidad de Chile. [En línea] Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/145819/Determinacion-del-componente-genetico-de-variables-productivas-y-conductuales-y-la-influencia-de-estas-sobre-el-precio-de-las-pieles-en-un-criadero-de-chinchillas-%28Chinchilla-lanigera%29-en-la-comuna-de-Pirque-Chile.pdf>
43. GRAU, J. 1986. *La Chinchilla. Su crianza en todos los climas*. 3° ed. Bs. Aires, El Ateneo, 213 p.
44. GUZMAN CASADO G. M., Molina, G., Guzman, E. S. 2000. *Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible*. Madrid, Mundi-Prensa.
45. INFOCHINCHILLAS. 2018. [En línea] Disponible en: <http://www.infochinchillas.com/bibrevesp.html>
46. INTERNATIONAL FUR FEDERATION. 2016. [En línea] Disponible en: <https://www.wearefur.com/>
47. KOLASA, J & Rollo, CD. 1991. The Heterogeneity of Heterogeneity: A Glossary. Págs. 1-23, en J. Kolasa y S. T. A. Pickett (eds.), *Ecological Heterogeneity*. Nueva York, Springer-Verlag.

48. KOPENHAGEN FUR. 2018. [En línea] Disponible en: <https://www.kopenhagenfur.com/>
49. LE MOIGNE J.L. 1977. La théorie du système générale. Théorie de la modélisation. Paris, PUF.
50. LÉLÉ, S. M. 1991. Sustainable development: a critical review. *World Development*. Oxford: Pergamon Press, 19 (6): 607-621.
51. LEY 22421. 1981. Conservación de Fauna. [En línea] Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/38116/textact.htm>
52. LEY 24051. 1991. Residuos Peligrosos. [En línea] Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/450/textact.htm>
53. MASERA, O. R., Astier, M., López-Ridaura, R. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco MESMIS. México, Mundiprensa.
54. MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA. 2018. Exportación de Chinchilla. Boletín del Área de Especies No Tradicionales: Dirección de Porcinos, Aves de Granja y No Tradicionales. Período 2005 a 2017, 6 p.
55. MØLLER, S. H., Hansen, S. W., Malmkvist, J., Vinke, C. M., Lidfors, L., Gaborit, M., & Botreau, R. (2015). WeIFur-Welfare assessment protocol for mink.
56. NISTAL, A. J., Mazufero, K., Zapata, M. D., & Di Masso, R. J. (2018). Destete hiper-precoz y crecimiento post-destete de gazapos de chinchilla (*Chinchilla lanigera*). *Revista veterinaria*, 29(1), 31-34.
57. NISTAL, A. J., Zapata, M., Mazufero, K., Irazuzta, R., & Di Masso, R. J. (2017). Indicadores de eficiencia productiva de un módulo experimental de chinchillas y su comparación con los de sistemas de producción comercial. *Revista FAVE. Sección Ciencias veterinarias*, 16(1), 39-45.
58. ODUM, H. 1983. *Systems ecology: an introduction*. New York, John Wiley.
59. PEARCE, D.; Turner, R. K. 1993. Defining sustainable development. In: PEARCE, David. *Blueprint 3: measuring sustainable development*. London, Earthscan, p.3-14.

60. PÉREZ CONCHA, P. (2004). Efectos de la domesticación de la chinchilla chilena, *Chinchilla lanigera*, sobre algunos indicadores morfológicos y genéticos.
61. PICKETT, S. T. A., Cadenasso, ML., Grove, JM. 2005. Biocomplexity in Coupled Natural-Human Systems: A Multi-dimensional Framework. *Ecosystems*, 8: 225-232.
62. QUIROGA, R. M. 2001. Indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. Serie Manuales CEPAL, Naciones Unidas. (Manual producido por el proyecto Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe, PESALC).
63. RAUSCHMAYER, F.; Risse, N. 2005. A Framework for the Selection of Participatory Approaches for SEA. *Environmental Impact Assessment Review*, 25: 650-666.
64. ROSNAY, J., 1975. *Le macroscopie, vers une vision globale*. Paris, Seuil.
65. RUIZ, R & Oregui, L. M. 2001. El enfoque sistémico en el análisis de la producción animal: revisión bibliográfica (Revisión). *Invest. Agr: Prod. Sanid. Anim.* 16 (1).
66. S.A.G.PyA. 2003. Informe Producciones Alternativas. Dirección de Ganadería, Área no Tradicionales y Cueros. 9 p
67. SANMIGUEL, G., Muñoz, G., Keilty, H., Sacchi, L., Tarallo, A., & Faletti, C. 2003. Anatomía de la Chinchilla. Documento de cátedra. Cátedra de Anatomía Descriptiva y Comparada II Parte. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario, 62 p.
68. SARANDÓN, S. J. 1998. The development and use of sustainability indicators: a need for organic agriculture evaluation. In XII International Scientific Conference IFOAM (Vol. 16, p. 19).
69. SARANDON, S. J. 2002. La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde. *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable.* 1: 23-47.

70. SARANDON, S. J. & Flores, CC. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en Agroecosistemas: una propuesta metodológica. Rev. Agroecología. España, Universidad de Murcia, (4): 19-28.
71. SCALONE ECHAVE, M. 2007. El enfoque de sistemas de producción agropecuarios, sistemas agrarios regionales. Introducción al enfoque de sistemas en agricultura y su aplicación para el desarrollo de sistemas de producción sostenibles. Instituto de Agrimensura. [En línea] Disponible en: <https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/2012/5922/Capitulo4.pdf>.
72. SPEDDIN, C. R. W. 1979. An Introduction to Agricultural Systems. London, Applied Science Publishers Ltd., 169 p.
73. SPOTORNO, A. E., Zuleta, C. A., Valladares, J. P., Deane, A. L., Jiménez, J. E. 2004. *Chinchilla laniger*. Mammalian species, (758): 1-9.
74. TADICH GALLO, T.; Franchi, V.; Navarrete, D. 2013. Tricofagia en chinchillas (*chinchilla lanígera*): un problema de bienestar animal. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 28, (2): 41-48.
75. TINBERGEN, J & Huerting, R. 1997. El PIB y los precios del mercado. Medio ambiente y desarrollo sostenible. Más allá del informe Brundtland. Madrid: Trotta, p 63-72.
76. Von BERTALANFFY, L. 1973. General System Theory (Revised Edition). New York, George Braziller.
77. VERA, C., & Albistur, J. (2004). *Viabilidad de la cría y comercialización de la piel de chinchillas en el Uruguay: potencialidad del producto para la exportación* (No. M-2954). Trabajo monográfico para la obtención del título Contador público. Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República. Uruguay. 109p
78. Von WIRÉN-LEHR, S. 2001. Sustainability in Agriculture: an Evaluation of Principal Goal Oriented Concepts to Close the Gap Between Theory and Practice. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 84: 115-129.

79. WADSWORTH, J. 1997. Análisis de sistemas de producción animal Tomo 1: Las bases conceptuales. FAO Animal Production and Health Paper. [En línea] Disponible en: <https://www.fao.org/3/w7451s/w7451s00.htm>

ANEXO

Encuesta a productores y registro visita a criadero

La encuesta a los productores la realicé y se llevó a cabo mientras recorrí las instalaciones del criadero.

ENCUESTA Y REGISTRO DE VISITA CRIADERO

Propietario criadero:

Ciudad:

Año iniciación de la actividad:

Nº de hembras en cría:

Origen de la genética de los reproductores:

¿Cuántas personas atienden el criadero?:

Los puntos del 1 al 12, con excepción del punto 7, se completaron luego de la visita y observación del criadero (no consultaron al productor).

Instalaciones:

1) Aislación de techos (marcar con una cruz):

- Nula
- Regular
- Buena
- Muy buena
- Muy buena en parque

2) Aislación de paredes (marcar con una cruz):

- Nula
- Regular
- Buena
- Muy buena
- Muy buena en parque

3) Iluminación y ventilación (marcar con una cruz):

- Artificial (extractores y lámparas), sin ventanas (abertura sólo puerta).

- Artificial (extractores y lámparas), con ventanas y puerta sólo en una pared.
- Artificial y natural con ventanas y/o puerta en 2 paredes (Ventilación cruzada).
- Artificial con temporizador y natural con ventanas y/o puerta en más de 2 paredes (Ventilación cruzada).

4) Olores y ruidos (marcar con una cruz):

- Fuerte olor (sensación de encierro) y ruidos permanentes de extractores, ventiladores y otras maquinarias (Son bien audibles fuera del criadero)
- Se percibe olor y ruido en forma constante
- Olor y ruido presente sin ocasionar molestias
- Olor y ruidos apenas perceptibles

5) Limpieza de paredes y pisos (marcar con una cruz):

- Muy poca limpieza
- Limpieza regular
- Limpieza de pasillos
- Limpieza de pasillos, paredes y techo

6) Camas (marcar con una cruz):

- Camas sucias en la mayoría de los módulos
- Camas sucias en algunos módulos
- Camas limpias en alto porcentaje

7) ¿Cada cuanto realiza el cambio de cama?

Reproductores:

Gazapos:

8) Jaulas: (marcar con una cruz)

- Muchas jaulas rotas
- Pocas jaulas rotas
- No hay jaulas rotas

9) Presencia de vectores (cucarachas, moscas y polillas) y/o roedores (marcar con una cruz)

- Vectores y roedores en forma notoria y permanente.
- Vectores presentes en forma notoria, no de roedores.

- Sólo presencia de polillas en forma moderada.
- Muy poca presencia de polillas.
- No se observan vectores.

10) ¿Cómo divide el criadero? (marcar con una cruz)

- Todos los animales, acopio de mercadería y residuos en un mismo espacio.
- Todos los animales juntos en una sala, insumos y residuos en otra
- Los animales separados en reproductores y gazapos destetados, insumos en una sala y residuos en otra.
- Igual que el punto anterior, pero gazapos separados en machos y hembras en salas diferentes.

11) ¿Observa presencia comepelos? (marcar con una cruz)

- No
- Si :
 - o En reproductores: %.....
 - o En gazapos: %.....

12) ¿Observa conductas esteriotipadas? (marcar con una cruz)

- No
- Si :
 - o En reproductores: %.....
 - o En gazapos: %.....

13) Datos productivos:

- Dólar promedio por piel vendida en las últimas 3 ventas:
- Costo promedio por piel en los últimos 3 años:
- N° de gazapos por hembra y por año en los últimos 3 años:

14) ¿Cuántas horas semanales le dedica al criadero?

15) Destino de camas sucias y de los cadáveres (marcar con una cruz)

- Todo va a residuos urbano
- Cadáveres o camas sucias son aprovechados en forma esporádica. ¿Cómo?

- Todos los residuos son aprovechados regularmente. ¿Cómo?
- Ítem anterior más cadáveres o camas sucias son aprovechados en otros sistemas productivos. ¿Cuáles?
- Todos los residuos integrados en otros sistemas productivos. ¿Cuáles?

16) Compra de insumos, contratación de faena y comercialización de pieles

(marcar con una cruz)

- Un único proveedor le vende insumos, le faena y comercializa las pieles.
- depende de un proveedor para algún insumo de consumo diario, contrata la faena o la venta de sus pieles.
- conoce más de un proveedor para los insumos diarios, realiza la faena y comercializa sus pieles.
- Contacto directo con fábricas de insumos realiza la faena y comercializa sus pieles.
- ítem anterior y además faena y asesora otros criaderos.

17) Calidad y regularidad en la entrega de insumos por parte de los proveedores (marcar con una cruz)

- Tiene inconvenientes con varios insumos de uso diarios en cantidad y/o calidad.
- Tiene inconveniente con un insumo de uso diario en calidad y/o cantidad.
- recibe los insumos en forma periódica que le permite tener un stock permanente.
- requisitos del ítem anterior y tiene seguridad en la entrega inmediata de al menos un insumo que le permite tener poco acopio.
- tiene seguridad en la entrega inmediata de todos los insumos que le permite tener poco acopio.

18) ¿Cómo se relaciona con otros productores y compradores? (marcar con una cruz)

- Muy poca relación con todos los actores del sistema.

- Poca relación con uno o dos criadores.
- Mantiene una relación permanente con otros criadores y con al menos dos compradores.
 - Posee una relación permanente con criadores y con más de dos compradores.
 - Integra alguna asociación cooperativa u organización de criadores y, a través de estas, se relaciona con diversos compradores.

19) ¿Se siente conforme con la actividad? (marcar con una cruz)

- Totalmente insatisfecho. Manifiesta abandonar la cría.
- Insatisfecho. Manifiesta continuar la cría.
- Satisfecho.
- Muy satisfecho.
- Muy satisfecho y manifiesta ampliar el criadero.

20) ¿Alguna persona de su núcleo familiar desea continuar con la actividad?

- No Si ¿Quién?

21) ¿La/s persona/s que atienden el criadero se encuentran capacitadas en las actividades del criadero?

- Atención diaria del criadero: Si No
- Selección de reproductores y armado de familia: Si No
- Detección de animales maduros para faena: Si No
- Faena de animales: Si No