

## EVALUACIÓN POBLACIONAL DE *Lepus EUROPAEUS* (LAGOMORPHA: LEPORIDAE) PALLAS, 1778, SUS EFECTOS EN LA AGRICULTURA DE LA PENÍNSULA DE CAPACHICA

Population Assessment of *Lepus europaeus* (lagomorpha: Leporidae) PALLAS, 1778, its effects on agriculture of the peninsula Capachica

Ángel Canales Gutiérrez<sup>1</sup>

### RESUMEN

La introducción de la liebre europea *Lepus europaeus*, está causando desequilibrios en los ecosistemas, al competir con especies nativas, es un voraz depredador, y su reproducción es exponencial. En la península de Capachica, la llegada de la liebre europea ha significado una disminución de la producción agrícola. En tal sentido, resulta importante determinar el tamaño poblacional, los efectos en la agricultura y plantear sistemas de manejo sostenible. La investigación fue realizada en Llachón, Ccotos y Escallani, Puno, durante 2007-2008. Para la estimación poblacional se hizo muestreos mensuales, en el que se utilizó el método de transectos lineales. Los datos fueron analizados a través de pruebas estadísticas no paramétricas, Kruskal Wallis, Tabla de Contingencia, utilizando el Programa INFOSTAT y Ecology. Para analizar el daño agrícola, se efectuó muestreos de daño con respecto al área de cultivo y producción, se hizo entrevistas a 10 familias de cada comunidad. De acuerdo a la información recolectada de campo, se elaboró modelos teóricos de manejo de las poblaciones de liebre. Los resultados muestran que hay 4.0, 3.0 y 1.5 individuos/ha en Ccotos, Llachón y Escallani respectivamente. Los daños en promedio son 11.58, 14.75 y 9.5% en Llachón, Ccotos y Escallani respectivamente. Los cultivos más dañados fueron: alfalfa 30%, cebada 27%. Para el manejo adecuado de las poblaciones de liebre, se ha planteado el modelo de sistemas con enfoque social, económico y ambiental.

**Palabras claves:** Capachica, daños, densidad, Liebre, *Lepus europaeus*, población.

### ABSTRACT

The introduction and invasion of the European hare *Lepus europaeus*, in South America and elsewhere, causing imbalances in ecosystems, given that competition with native species is a voracious predator and their reproduction is exponential. In Capachica Peninsula, much of the population works in agriculture. The arrival of the European hare has meant a decrease in production. In that sense, it is important to determine the population size, effects on agriculture and sustainable management systems. The research was conducted in Llachón, Ccotos and Escallani, Puno, during 2007-2008. For the population estimate was made monthly sampling, which used the method of line transects. The data were analyzed by nonparametric statistical tests Kruskal Wallis, Contingency Table, using the InfoStat and Ecology Program. To analyze the agricultural damage, samples sampling was done damage over the growing area and production are conducted interviews with 10 families from each community. According to information collected in the field, was developed theoretical models of management of hare populations. The results show that 4.0, 3.0 and 1.5 individuals / ha in Ccotos, Llachón and Escallani respectively. The damage on average is 11.58, 14.75 and 9.5% in Llachón, Ccotos and Escallani respectively. The crops most affected were: alfalfa 30%, barley 27%. For the adequate management of hare populations has been raised with the systems model approach social, economic and environmental.

**Key words:** Capachica, damage, density, hare, *Lepus europaeus*, population.

---

<sup>1</sup> Docente Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Perú. acanales7@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

La liebre europea *Lepus europaeus*, pertenece al orden *Lagomorpha*, familia *Leporidae* por sus orejas largas y su pelaje marrón claro que cambia a blanco grisáceo en la zona del vientre y la parte interior de las patas. Las orejas son largas, miden entre 11.5 a 12.5 cm y posee una característica mancha negra en la punta.

Durante el día, la liebre europea descansa entre la vegetación. Es una especie de hábitos nocturnos que empieza su actividad en el crepúsculo. Sus sentidos de la vista, olfato y audición son excelentes. Cuando detecta un predador escapa corriendo, si es necesario cambia de dirección rápidamente. Se ha estimado que su velocidad puede ser de 60 km/h si corre en línea recta.

La distribución natural de la liebre europea abarca desde el sur de Suecia, Finlandia y parte de Gran Bretaña hasta las tierras bajas del oeste de Siberia, el norte de Israel, Siria, Irak e Irán (Angermann 1983), ocupando allí tanto tierras abiertas, preferentemente cerca a tierras cultivadas, como bosques, usualmente caducifolios (Nowak 1999). Esta especie ha sido introducida y se le encuentra ahora en estado silvestre en numerosas partes del mundo, que incluyen el norte de Europa, Irlanda, sureste de Canadá, noreste de Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda y el sur de América del Sur.

La llegada de la liebre europea a América del Sur data del año 1888, cuando 36 especímenes fueron introducidos en Quebrada de Gómez, en Santa Fé, Argentina (Grigera & Rapoport 1983; Daciuk 1978). Según la evaluación hecha por Grigera y Rapoport en 1983, en ese año la liebre europea ocupaba prácticamente todo el territorio argentino, Uruguay, el sur de Brasil (siendo abundante en los estados de Rio Grande do Sul y Santa Catarina), gran parte de Paraguay, el departamento de Tarija en el sur de Bolivia y el territorio chileno desde su extremo sur hasta el río Copiapó.

Durante evaluaciones de campo realizadas en Tacna en agosto 2002 y Arequipa en agosto 2004, se observó de forma casual, especímenes de liebre europea en estado silvestre. De acuerdo a entrevistas hechas a los pobladores, las liebres fueron observadas desde una

camioneta en movimiento (agosto, 2004) y viajando en motocicleta (agosto, 2002) en buena parte de la sierra de Tacna, hasta los 4300 m y siendo las observaciones especialmente abundantes en las áreas con vegetación dominada por tola (*Baccharis* sp. y *Lepidophyllum* sp.). En Arequipa, en julio 2004, se observó un solo espécimen de liebre cerca a Yura, a 2700 m, en la sierra de Tacna se realizó un total de 32 entrevistas y los entrevistados refirieron haber comenzado a ver a esta especie entre los años 1995 y 1998 (Cossio 2004).

En una investigación se evaluó poblaciones de liebre en Huata, Capachica; encontrando 0,69 ind/ha. Indicando que hay un crecimiento permanente por migración y daños que ocasiona a los cultivos agrícolas. La liebre se incrementa en más del 50.8% de su población en forma anual, la tasa de sobrevivencia varía de 1.33 a 3.40 individuos.

De lo anterior, se puede notar la alta capacidad de distribución y migración de la liebre y es que como cualquier especie nueva dentro de un ecosistema, la liebre europea se ha ido reproduciendo exponencialmente, por su alta tasa reproductiva, ausencia de depredadores y por la disponibilidad de alimento, de forma que algunas especies nativas fueron reemplazados por este organismo extraño.

Por otra parte, esta especie es causante de muchos problemas, entre ellas, la liebre es un transmisor de organismo patógenos como de la *Fasciola hepatica*. Además, Gonzales *et al* (2005), investigó sobre parásitos en liebres, determinando que el 60.2% presentan nemátodos gastrointestinales, siendo en su mayoría *Trichostrongylus retortaeformis*, también se encontró ectoparásitos. Es un destructor voraz de los cultivos agrícolas como de la cebada, trigo, avena. Smith *et al* (2005), efectuó una cuantificación de la abundancia en relación al hábitat, agricultura y clima. Se ha encontrado mayores densidades en hábitats cultivados. Los factores climáticos como la temperatura, tamaño de hábitat, precipitación pluvial no afectan la densidad de las poblaciones, esto implica que estas especies están adaptadas a cualquier tipo de hábitat y clima. Además es un competidor potencial de especies nativas. En Chile y Argentina se ha reportado la competencia de la liebre con los con los mamíferos

nativos y el ganado doméstico por las pasturas (Jacksic 1998).

Por lo anterior, esta especie se ha convertido en un componente importante dentro de las cadenas *tróficas*, por lo tanto, conocer la tendencia poblacional resulta importante para ayudar a dictar pautas de manejo de la misma y la protección de especies domésticas.

Al existir ya registros de liebre europea en la Península de Capachica, resulta importante hacer una evaluación poblacional, para tomar las medidas necesarias ante los impactos negativos que causa a las familias rurales. Asimismo plantear estrategias viables de manejo de esta especie, puesto que en muchos países, esta especie es considerada como plaga por los efectos negativos que causa en las actividades agropecuarias.

Los objetivos planteados para esta investigación fueron:

**Objetivo general:**

Evaluación del tamaño poblacional e impactos ocasionados por la liebre europea en la agricultura de las familias de tres comunidades de la Península de Capachica.

**Objetivo específico:**

- a) Estimación el tamaño poblacional de la liebre europea en época seca y lluviosa en las comunidades de Llachón, Ccotos y Escallani de la Península de Capachica.
- b) Evaluación el daño ocasionado por la población de liebres en la agricultura de las familias de las comunidades de Ccotos, Llachón y Escallani.
- c) Plantear y aplicar un modelo sistémico para disminuir las poblaciones de liebre europea en las comunidades de Ccotos, Llachón y Escallani de la península de Capachica.

**MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación fue realizada en tres comunidades de la península de Capachica: Llachón, Ccotos y Escallani. Se encuentra a una altitud de 3,880 msnm, a una

latitud sur 15° 38 30" y longitud oeste 69° 49 50" del meridiano de Greenwich. Se ubica a 62 kilómetros al noroeste de la ciudad de Puno.

**Objetivo específico 1**

*Estimar el tamaño poblacional de la liebre europea en época seca y lluviosa en las comunidades de Llachón, Ccotos y Escallani de la Península de Capachica.*

En forma mensual se efectuó una estimación poblacional, en las comunidades de la Península de Capachica (Llachón, Ccotos y Escallani).

- 1. Los muestreos fueron realizados en el horario de 10:00 a 12:00 hr, aplicando el método de transectos lineales con un recorrido de 3000 m y con franja para cada lado de 100 m. Los datos fueron calculados y comparados a través de los estimadores de King y Hayne. Siendo las fórmulas las siguientes:

King	Hayne
$D = \frac{10^4 n^2}{2L \sum d_i}$	$\hat{D} = \frac{10^4 \sum (1/d_i)}{2L}$

Donde:

- D= Densidad
- 10<sup>4</sup>= Factor de conversión,
- n<sup>2</sup>= Número de individuos,
- L= Longitud de transecto
- d<sub>i</sub>= Distancia del individuo al transecto

Los datos fueron analizados a través de pruebas estadísticas no paramétricas de Kruskal Wallis, utilizando el Programa INFOSTAT y Programa Management (Canales, 2004). Siendo la fórmula de Kruskal Wallis:

$$H = \frac{12}{N(N + 1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N + 1)$$

Donde:

N = Número de datos,

12 y 3 = Constante,

R = Rango,

$n_i$  = Número de repeticiones

### Objetivo específico 2:

*Evaluar el daño ocasionado por la población de liebres en la agricultura de 30 familias de las comunidades de Llachón y Escallani.*

Para analizar el daño agrícola, se efectuó observaciones in situ sobre consumo de plantas naturales y agrícolas. Se observó las huellas dejadas como proceso de consumo por las liebres.

En base al área de consumo y las hectáreas de consumo, se aplicó un porcentaje aproximado de daño ocasionado de muestras a los cultivos dañados en época de desarrollo de cada uno de los cultivos dañados.

Se evaluó parcelas de 5 familias en cada una de las comunidades de evaluación, estas familias estuvieron ubicadas cercano a los cerros donde es su hábitat de las liebres.

Para la evaluación de daños ocasionados, se elaboró una ficha de evaluación directa y entrevista a las familias afectadas. En la ficha se anotó el área dañada en porcentajes, no pudiendo calcular el costo económico, debido a la microeconomía diversificada de estas familias rurales. Se observó los cultivos que tenían mayor daño.

### Objetivo específico 3

*Plantear y aplicar un modelo sistémico para disminuir las poblaciones de liebre europea en las comunidades de Llachón, Ccotos y Escallani de la península de Capachica.*

En base a la información recolectada de campo, se construyó los modelos teóricos de manejo de las poblaciones de liebre. Los modelos sistémicos que se propusieron tienen tres dimensiones: social, econó-

mico y ambiental, siendo el modelo, un sistema abierto.

Cada uno de los modelos sistémicos posee subsistemas y sus elementos que poseen una conexión lógica entre los subsistemas y elementos.

Se ha considerado en los modelos: Ingresos o insumos, Sistemas y Salidas o productos.

## RESULTADOS

*Objetivo 1: Estimar el tamaño poblacional de la liebre europea en época seca y lluviosa en las comunidades de Llachón, Ccotos y Escallani de la Península de Capachica.*

**Tabla 1. Número de individuos de liebre europea observados utilizando el método de transectos lineales en tres comunidades de la Península de Capachica, de Agosto 2007 a Julio 2008.**

Meses	Llachón	Ccotos	Escallani	Distancias (m)
Agosto.07	4	12	7	60
Stbre.07	5	15	5	65
Octubre.07	6	19	5	80
Nov.07	12	15	4	90
Dic.07	16	13	5	50
Ener.08	17	12	7	40
Febre.08	16	22	6	65
Marzo.08	15	20	5	60
Abril.08	7	12	4	40
May.08	6	8	6	90
Jun.08	6	7	4	80
Jul.08	3	2	3	75

A continuación se muestran los resultados de la densidad poblacional, utilizando los estimadores de Hayne y King, en las comunidades de Capachica.

### LLACHÓN

		L	King	Hayne
6920.0	1.910	3 000 metros	2.91426 ind/ha	3.18291 ind/ha

**Ccotos**

	L	King	Hayne
	10235.0	2.570	3 000 metros
		4.01384 ind/ha	4.28298 ind/ha

**Escallani**

	L	King	Hayne
	3970.0	1.008	3 000 metros
		1.56213 ind/ha	1.67974 ind/ha

De acuerdo a los resultados en las tres comunidades de Capachica, la mayor cantidad de individuos se encuentra en la comunidad de Ccotos. Según los estimadores de densidad poblacional de Hayne y King, muestra la existencia de 4 ind/ha en promedio.

Luego, se tiene que en la comunidad de Llachón existe 3 ind/ha en promedio, según los estimadores de Hayne y King. Sin embargo, existe una sub y sobreestimación, ya que la diferencia de los resultados entre ambos estimadores es de 0.99, haciendo que las probabilidades de error sean mayores. No obstante, los estimadores indican una menor presencia de individuos por hectárea en relación a Ccotos.

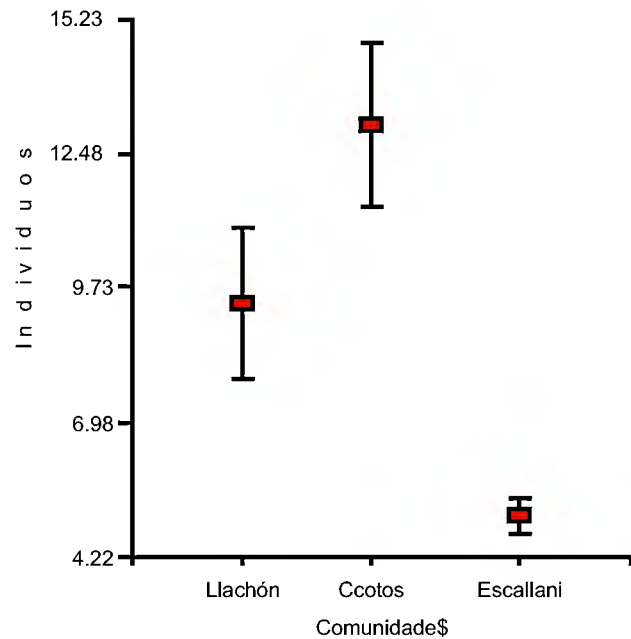
Por otra parte, la comunidad de Escallani, tiene menor cantidad de individuos, siendo los resultados de acuerdo a los estimadores de King y Hayne 1.5 ind/ha.

En relación a la hipótesis planteada, se acepta que en las comunidades de Ccotos y Llachón, las densidades por hectárea, son altas, debido a la voracidad y dispersión que posee esta especie, mientras, es baja la densidad para la Comunidad de Escallani.

**Tabla 2. Comparación de la densidad poblacional de liebre europea en las tres comunidades de la Península de Capachica, durante Agosto 2007 a Julio 2008.**

Variable	Comunidades	N	Medias	D.E.	Promedio	gl	H	p
Individuos	Ccotos	12	13.08	5.71	25.50	2	2.01	0.0023
Individuos	Escallani	12	5.08	1.24	10.97			
Individuos	Llachón	12	9.42	5.33	19.33			

Estadísticamente existe diferencia entre las densidades poblacionales de las tres comunidades de Capachica. Los resultados muestran que hay mayor número de individuos de liebre europea en la Comunidad de Ccotos, seguido de la comunidad de Llachón y finalmente en la comunidad de Escallani (Hcalc.0.05) 2.01; G.L. 2; P=0.0023.



**Figura 1.** Comparación de la densidad poblacional de liebre europea, en tres comunidades de la Península de Capachica

La diferencia de la densidad poblacional, se manifiesta en la Comunidad de Ccotos con una media de 13.08 individuos, mientras que las otras comunidades poseen valores menores, las condiciones de hábitat y alimento son los factores influyentes en el incremento del número de individuos.

**Objetivo 2:** Evaluar el daño ocasionado por la población de liebres en la agricultura de 30 familias de las comunidades de Llachón y Escallani.

**Tabla 3. Daños ocasionados por la liebre europea en los cultivos de tres comunidades de la Península de Capachica. Agosto 2007 a Julio 2008**

Meses	Llachón	Ccotos	Escallani	Daños Llachón %	Recurso	Daños Ccotos %	Recurso	Daños Escallani %	Recurso	Distancias (m)	Cultivos	%
Agosto.07	4	12	7	12	Pasto	15	Pasto	12	Pasto	60	Cebada	27
Stbre.07	5	15	5	10	Pasto	17	Pasto	9	Pasto	65	Alfalfa	30
Octubre.07	6	19	5	15	Pasto	19	Pasto	7	Pasto	80	Habas	15
Nov.07	12	15	4	7	Pasto	12	Pasto	5	Pasto	90	Papa	8
Dic.07	16	13	5	10	Cultivo	15	Cultivo	12	Cultivo	8	Quinua	0
Ener.08	17	12	7	15	Cultivo	16	Cultivo	13	Cultivo	40	Pasto	20
Febre.08	16	22	6	15	Cultivo	18	Cultivo	11	Cultivo	65		100
Marzo.08	15	20	5	13	Cultivo	19	Cultivo	10	Cultivo	60		
Abril.08	7	12	4	14	Cultivo	15	Cultivo	12	Cultivo	40		
May.08	6	8	6	6	Pasto	7	Pasto	5	Pasto	90		
Jun.08	6	7	4	10	Pasto	13	Pasto	8	Pasto	80		
Jul.08	3	2	3	12	Pasto	11	Pasto	10	Pasto	75		
Promedios				11.58		14.75		9.5				

Para la evaluación de daños en las parcelas evaluadas, se ha considerado en base a una hectárea de cultivos agrícolas, que pueden afectar negativamente en la producción de cultivos y cuyo efecto se manifiesta en la disminución de ingresos económicos de las familias que realizan actividad agrícola. Los daños en la Comunidad de Llachón, presentan un promedio de 11,58% en las parcelas donde existen cultivos agrícolas, sin embargo el rango de daños varía de 6% a 15%, mientras que en la Comunidad de Ccotos, presenta un promedio de 14.75% y los rangos varían entre 7% a 19% y

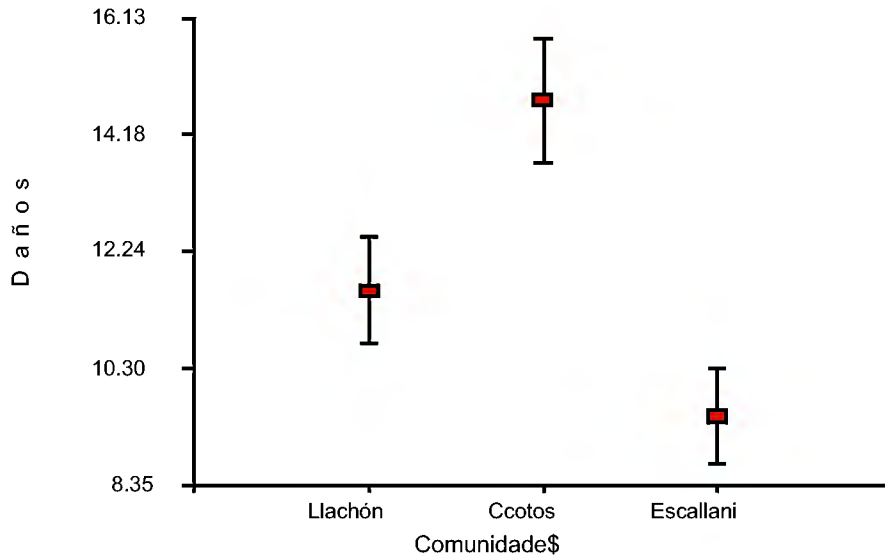
finalmente los daños en la Comunidad de Escallani, presenta un promedio de 9.5%, variando los rangos entre 7 a 13%.

El mayor porcentaje de daño que ocasiona la liebre es el cultivo de alfalfa (30%), cebada (28%), mientras que el cultivo con menor daño es papa (8%) y quinua (0%).

Con los resultados obtenidos, se ha comprobado la hipótesis planteada, debido a que la liebre europea, ocasiona un daño a la actividad agrícola en un rango de 9,5 a 14.75% en las comunidades evaluadas.

**Tabla 4. Análisis de daños ocasionados por liebre europea a las parcelas de cultivos agrícolas de familias de tres comunidades de la Península de Capachica, durante Agosto 2007 a Julio 2008.**

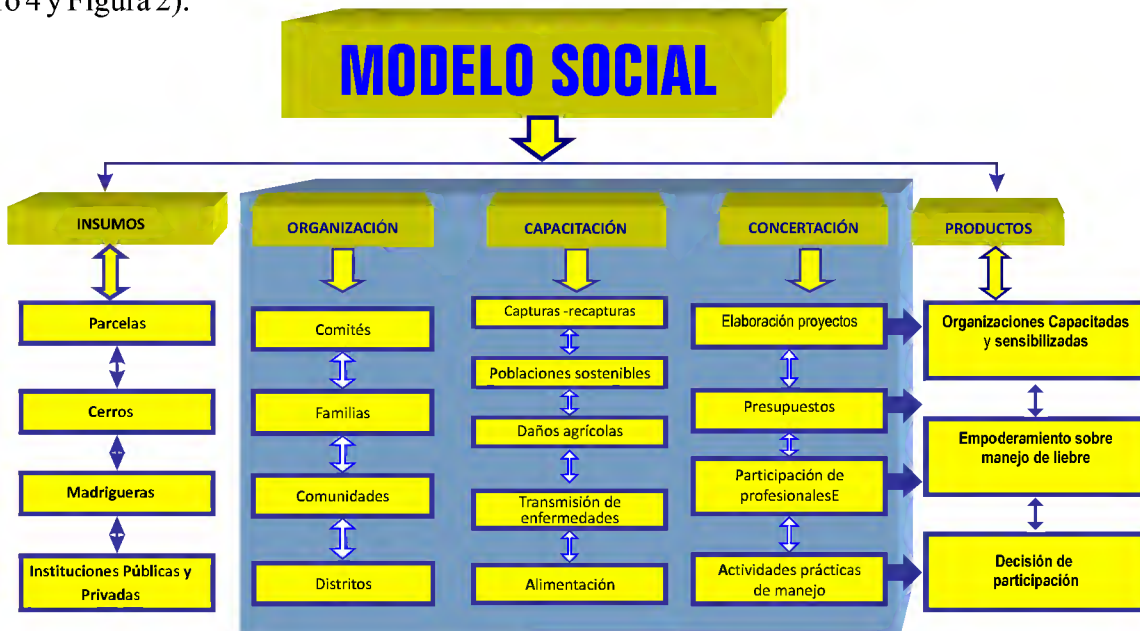
Variable	Comunidades	N	Medias	Promedio	Rangos	gl	H
Daños	Ccotos	12	14.75	26.38	2	12.08	0.0022
Daños	Escallani	12	9.50	11.50			
Daños	Llachón	12	11.58	17.63			



**Figura 2. Prueba de contraste de daños ocasionados por liebre europea a las parcelas de cultivos agrícolas de familias de tres comunidades de la Península de Capachica, durante Agosto 2007 a Julio 2008.**

Los análisis bioestadísticos demuestran que existe diferencia entre los daños en las 3 comunidades, siendo Ccotos el que presenta el mayor daño económico a la agricultura, mientras es menor el daño en la Comunidad de Escallani (Hcalc. 0.05) 12.08; gl. 2; P=0.0022). (Cuadro 4 y Figura 2).

*Objetivo: Plantear y aplicar un modelo sistémico para disminuir las poblaciones de liebre europea en las comunidades de Llachón, Ccotos y Escallani de la península de Capachica*



**Figura 3. Modelo social para el manejo de la liebre europea en la península de Capachica, Puno, Perú.**

En el modelo social de manejo de poblaciones de liebre europea, se considera como Ingresos, las parcelas de cultivos agrícolas de las familias, los cerros que existen en las comunidades que sirven como hábitat para estas especies, las madrigueras son los lugares donde descansan y las instituciones públicas y privadas que tienen injerencia directa o indirecta con el problema de la migración de liebres. Son estos insumos o ingresos que las instituciones directamente o indirectamente deben considerar para mitigar desde el punto de vista social, a fin de que el modelo propuesto funcione adecuadamente.

En el sistema social, se plantea tres subsistemas importantes para disminuir la cantidad de individuos de liebre europea.

Primer subsistema Organización, cuyos elementos considerados son: Comités, Familias, Comunidades y Distritos, esto implica que las organizaciones son importantes para un modelo social.

El Segundo subsistema Capacitación, es muy importante para el empoderamiento de conocimiento en el

manejo de la liebre europea. Es necesario que las familias conozcan sobre métodos de captura y recapturas de las liebres, como mantener poblaciones sostenibles sin que influyan negativamente en los cultivos agrícolas y pastos naturales.

Asimismo, será primordial que las familias posean conocimientos para evaluar los daños y transmisión de enfermedades ocasionados por esta especie. Finalmente, es necesario que las familias puedan conocer sobre el tipo de alimentación que prefieren las liebres, esto permitirá proteger sus cultivos.

Tercer subsistema Concertación, es necesario optimizar recursos técnicos y financieros, que permitan que la liebre, no sea un problema, sino más bien una especie que puede ser aprovechada, como su carne, fibra, y así obtener ingresos económicos para las familias.

Como Producto del funcionamiento del modelo social, se tendría personas capacitadas, empoderadas en el manejo de la liebre y con potencialidades para la toma de decisiones a nivel familiar, comunal y a nivel de instituciones.

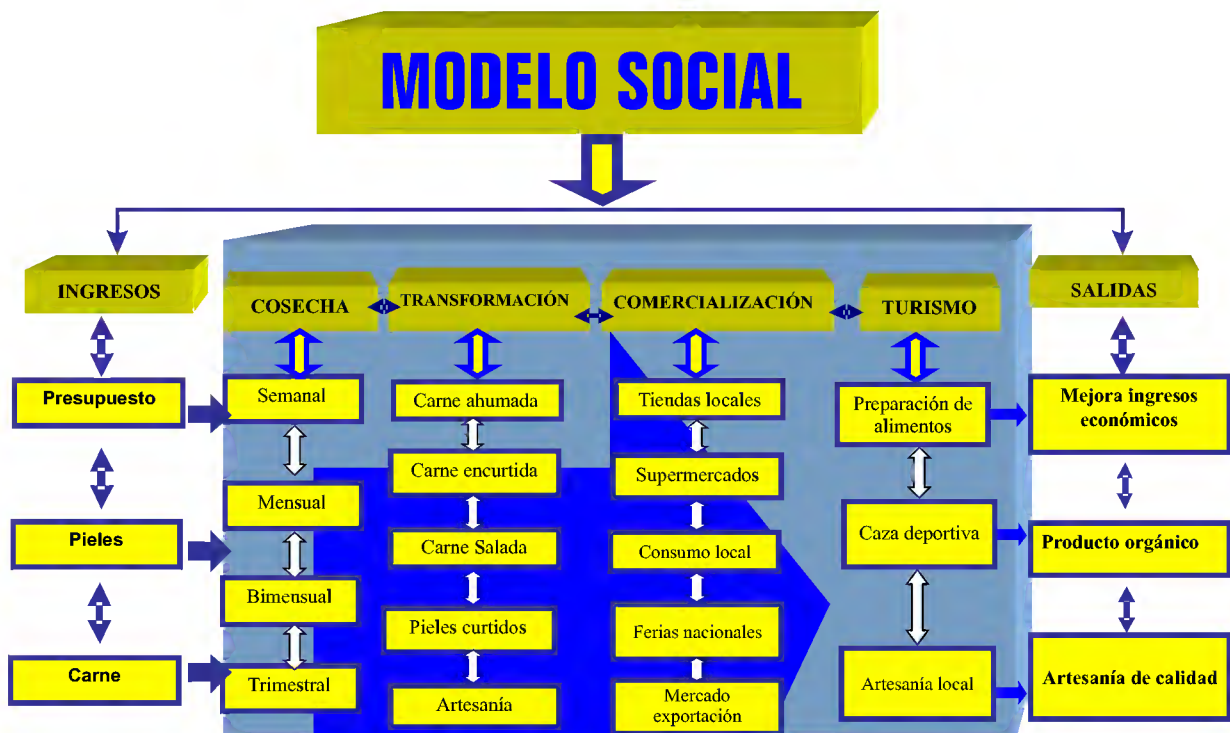


Figura 4. Modelo económico para el manejo de la población de liebre europea en la Península de Capachica.



En el modelo económico de manejo de poblaciones de liebre europea, se considera como Ingresos presupuesto, pieles y carne de liebre, que son necesarios para que el modelo pueda funcionar e interactuar con los subsistemas y elementos del modelo.

Primer subsistema Cosecha, se debe programar cosechas de individuos de liebres, bajo un enfoque de sostenibilidad, más aún siendo una especie exótica al ecosistema. No puede cosecharse el 100% o desaparecer sus poblaciones, debido a que esta especie, ya está dentro de la dinamicidad del ecosistema, por tanto, las cosechas mensual, trimestral o anual, serán estrategias de manejo viable.

Segundo subsistema Transformación, es una alternativa para obtener valor agregado del recurso, pudiendo aprovechar la carne de esta especie así como su piel. La transformación de la carne en ahumado, encurtido, salada o utilizar la piel para artesanía local, permitiría a las familias mejorar sus ingresos económicos.

Tercer subsistema Comercialización, la carne y la piel transformada debe comercializarse a nivel local, regional, nacional. Los productos transformados pueden ser entregados a tiendas, supermercados. También se puede participar en ferias nacionales para promocionar el producto para el consumo nacional e inclusive para fines de exportación. Cuarto subsistema Turismo, la carne de liebre puede servir para la preparación de alimentos para los turistas que frecuentemente visitan las comunidades, también puede programarse dentro de las actividades de turismo vivencial la caza deportiva de la liebre y coadyuvar a disminuir sus poblaciones. También, la artesanía realizada utilizando la piel de la liebre puede ser comercializada a los turistas.

Como Producto del funcionamiento del modelo económico, se mejoraría los ingresos económicos de las familias, se tendría además un producto orgánico y artesanía de calidad.

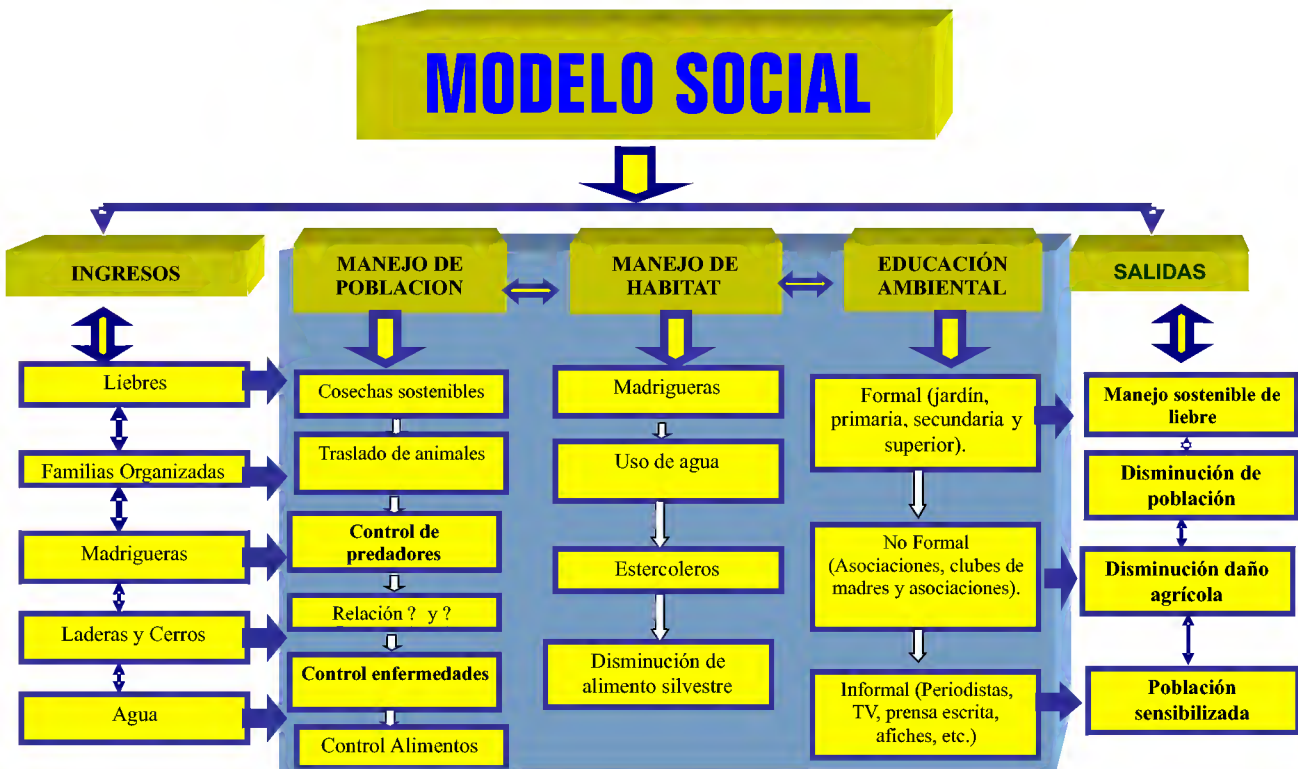


Figura 5. Modelo ambiental para el manejo de la población de liebre europea en la Península de Capachica.

En el modelo ambiental de manejo de poblaciones de liebre europea, se considera como Ingresos, la propia especie liebre, familias madrigueras, laderas, cerros y agua, que son elementos necesarios para la sobrevivencia de la liebre.

Primer subsistema Manejo Población, consistente en cosechas sostenibles de individuos, traslado de individuos es otra estrategia si se maneja adecuadamente sus poblaciones. El control de predadores para no romper la sustentabilidad de sistema por disponibilidad de presas y pueda tener efectos, por ejemplo incremento de zorros. Es necesario tener presente la relación macho y hembra para fines de crecimiento poblacional controlado.

La liebre europea también puede transmitir enfermedades al ganado de las familias, por lo tanto es importante controlar estas enfermedades, con la finalidad de mantener poblaciones dentro de los límites de sostenibilidad. Otra de las estrategias es el control de alimento como pastores naturales y/o la protección de cultivos agrícolas de preferencia para la liebre como la cebada y alfalfa.

Segundo subsistema Manejo de Hábitat, es una alternativa para incrementar o disminuir poblaciones, pero en este caso lo que queremos es para disminuir las poblaciones o por lo menos mantener poblaciones que no impliquen daños a la actividad agrícola. Por tanto, es prescindible disminuir la cantidad de madrigueras disponibles, limitación de uso de agua a través de sistema de protección, colocar trampas en las zonas están ubicadas los estercoleros, finalmente, la disminución de alimento natural o pastos, permitirá también la disminución de las poblaciones.

Tercer subsistema Educación Ambiental, es una opción transversal para el manejo de las poblaciones y controlar las poblaciones, aprovechando el valor económico del recurso. La educación ambiental formal, esto implica educar a niños, jóvenes y adultos deben conocer sobre la importancia de manejar poblaciones, luego la educación ambiental no formal, esto implica trabajar con asociaciones, clubes, juntas vecinales de las comunidades para sensibilizar sobre el problema y/o utilidades de las poblaciones de liebre. Finalmente, la educación ambiental informal, involucrar a

periodistas, radio TV, difundir a través de afiches, trípticos, folletos, documentos sobre la liebre.

Como Producto del funcionamiento del modelo ambiental, si funciona adecuadamente los ingresos, subsistemas y elementos interactúan dinámicamente se debe tener como salidas del sistema: manejo sostenible de las poblaciones de liebre, disminución del daño a los cultivos agrícolas y una población humada capacitada y sensibilizada para el manejo de las poblaciones de liebre. Para probar si los modelos planteados funcionarán adecuadamente, se debe aplicar en las diferentes comunidades evaluadas.

## DISCUSIONES

La mayor presencia de individuos en Ccotos (4.28 ind./ha), probablemente se deba a la disponibilidad de alimento y hábitat principalmente. En esta comunidad hay dos cosechas anuales, siendo los cultivos de mayor producción cebada, habas, avena, alfalfa y papa, entonces las liebres tienen alimento disponible casi durante todo el año. Estos resultados corroboran con los resultados obtenidos por Smith *et al* (2005), en el que manifiesta que la mayor cantidad de individuos se encuentra en los cultivos agrícolas.

Cabe resaltar, que la presencia de esta especie, podría implicar el desplazamiento de especies nativas, tal como lo demuestra los estudios hechos por Bonino (1995) en Argentina, en el que concluye que esta especie compite con el ganado doméstico por las pasturas y ocasiona pérdidas en los sembríos, huertos y plantaciones forestales. Además, Grigera y Rapoport (1983) reporta el desplazamiento de especies nativas en Argentina por esta especie introducida.

Por otra parte, es importante mencionar que esta comunidad se encuentra rodeada de cerros, que les sirve como zonas de hábitat, refugio y escape. Esta situación influye a la mayor presencia de individuos. Por tanto, la liebre tiene mayores posibilidades de incrementar sus poblaciones y desarrollarse adecuadamente, siendo muy baja la predación por parte del zorro, debido a que es una nueva presa que tiene sus propias estrategias de sobrevivencia y el zorro como predador, tiene que aprender a capturar con mayor éxito a la liebre. Sin embargo, evaluaciones hechas

por Jaksic *et al.* (1983); Novaro *et al.* (2000); Crespo y DeCarlo (1963) en Argentina y Chile, demuestran la importancia de la liebre como presa del zorro andino y otras especies.

La menor presencia de liebres en la comunidad de Llachón (2.9 ind./ha), se debe principalmente al arribo constante de turistas, y es que las liebres tienden a alejarse de los lugares en el que la presencia humana es constante. Cabe mencionar que la disponibilidad de alimento y hábitat son similares con respecto a la comunidad de Ccotos.

Finalmente, la presencia de liebres en la comunidad de Escallani (1.56 ind./ha), es probable que sea a causa de la baja cantidad de áreas de cultivo agrícola o la posibilidad de presencia de predadores naturales como falcónidos y zorros, que tiene mayor presencia en esta comunidad.

Comparados con los estudios de Parisi *et al.* (1994), realizados en Bahía Blanca (Buenos Aires), cuyos resultados muestran una abundancia que no supera los 0.5 ind/ha, la población presente en las comunidades de la península de Capachica, es abundante. Por otra parte, estudios hechos en Bariloche (Buenos Aires), registraron densidades de 7 a 12 ind/ha en áreas de vegetación dominadas por gramíneas, siendo estos sitios muy predilectos por esta especie para pastorear (Amaya, 1978a), siendo más denso la presencia de esta especie, que en las área estudiadas.

La variación de la densidad poblacional de esta especie, al igual que cualquier otra especie, tal como indica, Abild *et al.* (1972); las densidades alcanzadas por la liebre europea varían, según la región de que se trate y lo apropiado del hábitat, llegando a ser en algunos casos relativamente altos.

En lo que se refiere a daños en la agricultura a causa de la liebre, algunas investigaciones realizadas en zonas costeras indican que la liebre europea es una de las especies más dañinas, en la zona evaluada, por el bajo número poblacional observado, todavía no se considera como una plaga.

La percepción de daños está muy relacionada con: la altitud, la existencia de cultivos palatables y semia-

nuales y la presencia de predadores de la especie. En las zonas altoandinas la capacidad de reproducción y sobrevivencia de *L. europaeus* sería menor respecto a las zonas costeras, debido a la falta de los cultivos que la especie prefiere y la existencia de predadores como el puma, el zorro andino y las aves rapaces. Tal vez por esta razón, los pobladores no están percibiendo mayores daños a sus cultivos. Sin embargo, no se descarta que la liebre compita por los pastos naturales con camélidos sudamericanos y roedores silvestres como vizcachas y especies de distribución restringida a la Puna (*Ctenomys* spp, *Calomys* spp. y *Phyllotis* spp.).

A través del análisis de fecas de la liebre europea, realizados en los estudios por Vignolio y Fernández (2006), se determinó la presencia de *Aster scumatus*, *Chaetotropis elongata*, *Chenopodium album*, *Cynodon dactylon*, Cyperaceae y Juncaceae, *Dichondra repens*, *Lolium multiflorum*, *Lytrum maritimum*, *Plantago myosurus*, *Polygonum aviculare*, *Sporobolus indicus*. Alguna de estas especies, forman parte de la dieta alimenticia de especies nativas de la zona de estudio, afirmando la competencia de pasturas con las especies de la zona, siendo muchas de ellas criadas.

## CONCLUSIONES

- La mayor densidad poblacional se registró en la Comunidad de Ccotos con 4.0 individuos/ha, mientras que la menor densidad se registró en la Comunidad de Escallani con 1.5 individuos/ha.
- Los daños a la actividad agrícola, variaron de 7 a 15% en la Comunidad de Llachón, Ccotos de 7 a 19% y Escallani de 5 a 13%.
- Los cultivos más dañados son: alfalfa 30%, cebada 27%.
- Los sistemas planteados en las dimensiones: social, económico y ambiental, ayudarán a realizar un manejo sostenible de la liebre europea, de manera que la especie pueda ser aprovechado en beneficio de las comunidades, sin extinguir o poner en riesgo las poblaciones liebre existentes.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a Ivon Rocío Gutiérrez Flores, por la revisión y correcciones al artículo y también a las familias de las comunidades evaluadas por facilitarme información y acceso a sus cultivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abildgard, F., J. Andersen y O. Barndorff-Nielsen. 1972. The hare population *Lepus europaeus* P. of Illumo Island, Denmark. *Danish Review Game Biology* 6:1-32.
- Amaya, J.N. 1978a. Densidad de la liebre europea *Lepus europaeus* en áreas de mallín de la zona de Bariloche. Informe de progresos de planes de trabajo y labores complementarias. INTA Bariloche, 5pp.
- Angermann, R. 1983. The taxonomy of old world *Lepus. acta zoologica fennica*, 174: 17-21.
- Bonino, N. A. 1995. introduced mammals in patagonia, southern Argentina: consequences, problems, and management considerations. In: Bissonette JA and Krausman PR (eds) *Proceedings of the First International Wildlife Management Congress*, pp 406-409. The Wildlife Society, 697 pp. Bethesda, Maryland.
- Canales, G. A. 2008. Ecología: Teoría y Práctica. Editorial Altiplano. Perú. 271 pp
- Cossio, D. 2004. Liebre europea *Lepus europaeus* (Mammalia, Leporidae), especie invasora en el sur del Perú. *Revista Peruana de Biología*. Volumen 11 (2): 209-211.
- Daciuk, J. 1978. Notas faunísticas y bioecológicas de Península Valdés y Patagonia: IV. Estado actual de las especies de mamíferos introducidos en la subregión araucana (Rep. Argentina) y del grado de coacción ejercido en el ecosistema.
- Gonzales, D.; Rebolledo, P.; Skewes O., Moreno, L. y Castro D. 2005. Parásitos de la liebre (*Lepus europaeus*) estudio en dos zonas geográficas de Chile. *Parasitol Latinoam* 60: 174-177.
- Grigera, D.E. y E.H. Rapoport. 1983. Status and distribution of the European hare in South America. *Journal of Mammalogy*, 64(1): 163-166.
- Jaksic, F.M.; J.L. Yañez. y J.R. Rau. 1983. Trophic relations of the southernmost populations of *Dusicyon* in Chile. *Journal of Mammalogy* 64: 693-697.
- Jaksic, F.M. 1998. Vertebrate invaders and their ecological impacts in Chile. *Biodiversity and Conservation*, 7: 1427-1445.
- Nowak, R.M. 1999. *Walker's mammals of the world*, *Anales de Parques Nacionales* 14: 105-130. 6ta ed. Baltimore & Londres: The Johns Hopkins University Press.
- Parisi, R., I.J; Ré, M.D. y A.M. Vilches. 1994. Estudio poblacional de la liebre europea (*Lepus europaeus* Pallas 1778). Departamento de producción de fauna y flora silvestre, Ministerio de la producción, Buenos Aires. Informe Técnico, 10p.
- Smith, R.K.; Jennings N.V.; Robinson A. y Harris, S. 2005. Conservation of European hares *Lepus europaeus* in Britain: is increasing habitat heterogeneity in farmland the answer? *J. Appl. Ecol.* 41(6): 1092-1102.

**Fecha de recepción :** 16/02/10