

## AVANCES EN EL MANEJO Y LA CONSERVACION DEL SURI

Consultoría

“Sistematización de información en manejo y conservación del Suri (*Rhea pennata*), desarrollado en el Centro de Rescate – Modulo Humajalso Tupala 2000-2006”.





**MINISTERIO DE VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN  
INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO - INADE.  
Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca – PELT.  
Dirección de Desarrollo Agrícola y Medio Ambiente.**

**Consultoría**

**“Sistematización de información en manejo y conservación del suri (*Rhea pennata*), desarrollado en el Centro de Rescate – Modulo Humajalso Tupala 2000-2006”.**

Diseño y Edición.

**Consultor:**

**Blgo. Richard Wilberth Apaza Arpasi.**

Especialista en Ecología y Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Catedrático (p) de Etología en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

Con la colaboración de:

Blgo José Luis Vilca Ticona.

Blgo. Lisoy Ramos Huamanquispe.

Blgo. Martha Canllahui Durán.

Blgo. Darío Cruz Saraza.

Puno – Perú.  
2008.

### **Dedicatoria:**

*A todos aquellos quienes están plenamente convencidos que como humanos somos causantes de la crisis ambiental, y que a partir de ello, estamos comprometidos en la noble tarea de conservar el medio ambiente para las generaciones venideras. Considerando que dentro de ellos está Ud. estimado lector(a).*

### **Agradecimientos.**

- Al Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca PELT, mediante la Dirección de Desarrollo Agrícola y Medio Ambiente, su Componente de Uso de Ecosistemas y la Meta “Recuperación y Manejo Integral del Suri (Rhea pennata)”, en las personas de:
  - Ing. M.sc. Alberto Lescano Rivero.**  
Director Ejecutivo del Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca – PELT.
  - Ing. Cesar Díaz Zevallos.**  
Director de Desarrollo Agrícola y Medio Ambiente.
  - Ing. Luis Flores Cuba.**  
Responsable del Componente de Conservación y Uso de Ecosistemas.
  - Blgo. José Luis Vilca Ticona.**  
Biólogo Residente del Centro de Rescate del Suri.
- Al personal del Centro de Rescate “Lupaca”, quienes contribuyeron con datos de campo en los diversos temas:
  - Blgo José Luis Vilca Ticona (manejo integral).
  - MVZ Dante Ramírez Castillo (manejo sanitario y reproductivo).
  - Blgo. Omar Coaquira Monteagudo (aspectos etológicos).
  - Ronal Mamani Tuco (aspectos etológicos- manejo reproductivo).
  - Percy Cruz Condori (aspectos etológicos- manejo reproductivo).
  - Mateo Arce Aduviri (aspectos etológicos).
  - José Arce Aduviri (etología y manejo alimentario).
  - Graciela Alanoca Pacoticona (manejo alimentario).
  - Hugo Colque Choquecota (manejo alimentario).
  - Toribio Arias Colque (manejo alimentario).
  - Ceferino Félix Tuco Arua. (aspectos etológicos).
- Al Sr. Jorge Rafael Mamani Quispe, propietario del predio del Módulo Tupala, y todos quienes colaboraron en este documento.



# “AVANCES EN EL MANEJO Y CONSERVACION DEL SURI (*Rhea pennata*)”

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
<b>Presentación</b>	
<b>Resumen</b>	
<b>Introducción.</b>	
<b>Capítulo I. Antecedentes.</b>	1
<b>1.1.- Del Proyecto.</b>	1
<b>1.2.- Del Centro de Rescate "Lupaca" para el Suri (<i>Rhea pennata</i>)</b>	2
Antecedentes a la creación del Centro de Rescate "Lupaca"	5
Ubicación del Centro de Rescate "Lupaca"	8
Criterios Locacionales para el Centro de Rescate "Lupaca"	8
Caracterización ambiental del Centro de Rescate "Lupaca"	10
Instalaciones y equipamiento del Centro de Rescate "Lupaca".	16
<b>1.3.- Características generales del suri (<i>Rhea pennata</i>).</b>	16
Posición taxonómica	16
Hábitat del Suri	17
Distribución de <i>Rhea pennata</i> .	18
Tamaño poblacional	20
Estado de conservación del Suri.	22
Características biológicas de <i>Rhea pennata</i> .	23
Usos y aprovechamiento del Suri	32
<b>Capítulo II. Resultados</b>	34
<b>2.1.- De la especie: El Suri (<i>Rhea pennata</i>).</b>	34
<b>2.1.1. En estado silvestre</b>	34
Tamaño Poblacional.	34
Régimen alimentario en estado silvestre.	36
Etología en estado silvestre.	38
<b>2.1.2. En cautiverio en el Centro de Rescate "Lupaca"</b>	43
<b>2.1.2.1. Biología del Suri (<i>Rhea pennata</i>).</b>	43
<b>Anatomía.</b>	43
Sistema Tegumentario: Piel y Plumas del Suri.	43
Sistema Óseo: Esqueleto del Suri.	45
Sistema Muscular y articulaciones del Suri.	71
Sistema Digestivo del Suri.	72
Sistema Respiratorio del Suri.	74
Sistema Endocrino del Suri.	74
Sistema Reproductivo del Suri.	75
Sistema Sensorial del Suri ( <i>Rhea pennata</i> ).	76
<b>Fisiología.</b>	
Fisiología Digestiva Del Suri	76
Fisiología Reproductiva del Suri.	79
Homeostasis.	79
<b>Etología del Suri en cautiverio.</b>	80
Introducción	80
Metodología utilizada	81
Parámetros de Comportamiento en <i>Rhea pennata</i> en cautiverio.	83
<b>Comportamientos orientados a la función de relación.</b>	84
Adaptación al cautiverio.	84
Relación biológica:	85
Comportamiento intraespecífico	
- Comportamiento social: Gregarismo.	85
- Inactividad o descanso.	86
- De arreglo y bienestar.	87
- Locomoción.	88
- Comportamientos manipulativos.	89

- Los juegos	89
- Territorialidad.	89
- Comportamiento agonístico.	90
Comportamiento inter específico.	90
- Territorialidad.	90
- Comportamiento agonístico.	91
- Interacción con fauna acompañante.	91
- Impregnación.	93
Relación ambiental.	94
- Complementación homeostática.	94
- Elección y uso de hábitat.	94
<b>Comportamientos orientados a la función de nutrición.</b>	95
- Búsqueda de alimento.	95
- Elección del alimento.	95
- Ingestión.	96
- Incorporación de agua al organismo.	96
- Digestión.	97
- Egestión.	97
<b>Comportamientos orientados a la función de reproducción</b>	97
- Consideraciones Generales.	97
- La madurez sexual	98
- Acto del cortejo y la elección de la pareja.	98
- La Cópula.	99
- Nidificación o construcción del nido.	100
- Postura.	101
- Incubación	102
- Eclosión	103
- Comportamiento epimelético o cuidado parental.	103
<b>2.1.2.2. Experiencias de Manejo técnico en el Centro de Rescate "Lupaca"</b>	105
Manejo alimentario de <i>Rhea pennata</i> en el Centro de Rescate "Lupaca"	105
- Consideraciones generales	105
- Elección de alimento.	105
- Suministro de alimento (programa de alimentación)	109
- Evaluación de eficiencia nutricional.	113
- Criterios técnicos en el manejo alimentario del Suri.	117
Manejo reproductivo de <i>Rhea pennata</i> en el Centro de Rescate "Lupaca"	118
- Antecedentes	118
- Etapas del Manejo reproductivo del Suri	119
- Incubación artificial de huevos del Suri	124
- Logros de reproducción en cautiverio en el Centro de Rescate "Lupaca".	128
- Crianza de polluelos.	130
Manejo sanitario en el Centro de Rescate "Lupaca".	135
- Consideraciones generales previas.	135
- Patología identificada en <i>Rhea pennata</i> en el Centro de Rescate "Lupaca".	136
- Criterios de manejo sanitario del Suri en el Centro de Rescate "Lupaca".	144
Educación Ambiental para la conservación del Suri	151
- Consideraciones generales previas.	151
- Actividades desarrolladas.	151
Presupuestos en el manejo técnico en el Centro de Rescate "Lupaca"	157
2.2.- Manejo integral del Suri ( <i>Rhea pennata</i> )	159
Referencia bibliográfica.	169
Anexos.	172
Mapas	
Registros.	



# PRESENTACION

Los ecosistemas andinos del altiplano peruano, presentan características singulares que hacen de ellos uno de los más importantes en el mundo. Las especies que allí habitan, reúnen las más grandes aptitudes de supervivir en condiciones de extrema adversidad: frío, heladas, intensa radiación solar, escaso oxígeno, entre otros.

Una de las principales especies es el “Suri” (*Rhea pennata*), que se distribuye en el Sur de la Región Puno, con el transcurrir de los años, su población ha disminuido de forma alarmante, por ello fue considerada en Peligro Crítico (CR) mediante D.S. N° 034-2004-AG, motivo por el cual se prohíbe su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales. Las causas de su disminución poblacional son diversas, sin embargo, consideramos que todas ellas subyacen en los patrones socio culturales y comportamiento humano, orientado al uso de los recursos naturales y los servicios ambientales de manera irracional y desmedida.

En este contexto, El Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca, muestra su interés hacia el Suri, por lo que viene haciendo esfuerzos denodados desde 1994 para recuperar esta especie, para lo cual se han implementado diversas estrategias. Una de ellas es la conservación *ex situ*, en sistemas de semicautiverio, como el Centro de Rescate “Lupaca” para el Suri (*Rhea pennata*), el mismo que desde el año 2000 dio inicio a la recuperación poblacional del Suri.

A continuación ofrecemos el presente documento técnico como una síntesis de las experiencias - positivas y negativas - que se tuvieron entre los años 2000 a 2006 en el manejo y conservación del Suri en el Centro de Rescate “Lupaca”, como la primera iniciativa y experiencia en el Perú con una especie considerada en Peligro Crítico. Significando ello la representación de todos los esfuerzos y los avances conseguidos a fin de evitar la extinción de este ave emblemática, como un irremplazable legado de la naturaleza con enorme potencial para las futuras generaciones.

## INTRODUCCIÓN

La pérdida de la biodiversidad es uno de los problemas ambientales globales más grave, y quizás la más aguda e irreversible. Muchas especies de animales y vegetales desaparecen a diario, extinguiéndose, y algunas hoy solo son recuerdos gráficos o textuales que nunca más podremos tenerlos con nosotros.

La biodiversidad altoandina es muy singular, que igual que muchas especies de flora y fauna silvestre, se ven afectadas por la presión antrópica, alteración y fragmentación de hábitat, que alteran su población natural disminuyéndola cada vez más.

El suri *Rhea pennata*, especie representativa de la zona altoandina, se encuentra en Peligro Crítico, por la caza indiscriminada, colecta de huevos y disminución de hábitat; por lo que urge el desarrollo de mecanismos que atenúen la presión sobre esta especie.

El Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca PELT, desde el 2000, viene ejecutando investigaciones sobre esta especie, tanto en hábitat natural como en cautiverio; para lo cual crea el Centro de Rescate "Humajalzo", implementada con infraestructura para la crianza de esta especie, con la finalidad de lograr su reproducción en ambientes controlados y obtener individuos aptos para repoblamiento, y así atenuar su proceso de extinción.

La escasa información existente sobre la especie en cautividad, fue una limitante para cumplir con el objetivo de obtener individuos para repoblamiento. Sin embargo, en el Centro de Rescate "Lupaca", desde el año 2000 hasta la fecha se ha logrado generar un volumen considerable de información relevante de carácter científico. Dicha información que se sistematiza en este documento, ha de servir para actuales y futuros programas y estrategias que permitirán continuar con el manejo de esta importante especie orientados a su recuperación y repoblamiento en su hábitat natural.

### 1.1. Del Proyecto.

El Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca, es un órgano desconcentrado del Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) y constituye una Unidad Ejecutora con autonomía técnica, económica financiera y administrativa. Actúa como Unidad Operativa Peruana de la Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico Titicaca, Desaguadero, Poopó y Salar de Coipasa (ALT).

El Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca – PELT, fue creado mediante Decreto Supremo N° 023-87-MIPRE del 27 de octubre de 1987 como Proyecto de Interés Nacional y como órgano adscrito al Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) y, calificado como Proyecto Binacional mediante D.S. N° 008-90-RE, siendo responsable del estudio, manejo y aprovechamiento integral de los recursos del Lago Titicaca, en el marco de los convenios internacionales vigentes.

**Visión:** El Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca, es una institución líder en el uso y manejo sostenible de los recursos de la cuenca del lago Titicaca, con conocimiento técnico científico, experiencia en la gestión de proyectos de desarrollo y una cultura organizacional, que aporta al desarrollo regional, interactuando con instituciones públicas y privadas y con participación de la población, que contribuye al logro de mejores condiciones de vida y bienestar de la población.

**Misión:** Desarrollar en forma integrada acciones de manejo y conservación de los recursos naturales de la cuenca del lago Titicaca (TDPS), mediante obras de infraestructura hidráulica, estudios hídricos e hidrobiológicos, proyectos de desarrollo agrícola y pecuario en áreas bajo riego incorporando técnicas en sistemas agroecológicos andino y acciones de gestión ambiental y proyectos pesqueros para promover el desarrollo regional, con principios de identificación eficiencia y compromiso.

La estructura orgánica del PELT, cuenta con órganos de línea a la Dirección de Obras, Dirección de Estudios, Dirección de Recursos Hidrobiológicos y, la Dirección de Desarrollo Agrícola y Medio Ambiente. Ésta última cuenta con el Componente de Uso de Ecosistemas y la Meta “Recuperación y Manejo Integral del Suri (*Rhea pennata*)”.

En este contexto, una de las metas del PELT, está orientada a la conservación de la biodiversidad en la cuenca del Lago Titicaca. Siendo el Suri la especie emblemática del altiplano sur andino del Perú, a la cual están avocados los esfuerzos denodados, orientados a su conservación



## 1.2. Del Centro de Rescate "Lupaca" para el Suri (*Rhea pennata*)

### 1.2.1 Antecedentes a la creación del Centro de Rescate "Lupaca" para el Suri (*Rhea pennata*)

#### Antecedentes generales.

En noviembre del año 1993, en el marco de las recomendaciones y criterios de conservación y manejo ambiental formulado en el Plan Director Binacional, los gobiernos de Perú y Bolivia gestionaron ante la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (SG/OEA) una cooperación técnica internacional en la ejecución de un Proyecto de Gestión Ambiental del Sistema Titicaca-Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa (TDPS); en 1994 se suscribe el Acuerdo de Cooperación entre Perú y Bolivia y la SG/OEA, teniendo como primera acción el Diagnóstico Ambiental del Sistema TDPS; en 1995 el PELT implementa el Sub Programa de Manejo Ambiental Integral del Sistema TDPS; prioriza estudios de Proyectos referido al Manejo Sostenible del Lago Titicaca.

El Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca, a partir del año 1994, impulsa la creación de una Unidad de Conservación Binacional en el Sur Occidente de Puno, realizando acciones de sensibilización en el uso de recursos naturales, especialmente de flora y fauna silvestres, con énfasis en la especie "Suri" *Pterocnemis pennata* (= *Pterocnemis pennata*), cuyo estado de conservación es en vías de extinción.

En el proceso de ejecución del Plan Director Global Binacional de Protección y Prevención de Inundaciones y aprovechamiento de los recursos de Sistema TDPS, delimita en la frontera Peruano Boliviana, 600,000 Hectáreas de ecosistemas únicos con presencia de flora y fauna silvestre de importancia científica, dentro de ello el Suri (*Rhea pennata*). El PELT, Propone al Instituto Nacional del Recursos Naturales (INRENA), el reconocimiento y categorización de una zona de reserva.

Mediante D.S. 002-96-AG, se declara como categoría transitoria de área natural protegida a la Zona Reservada Aymara Lupaca (ZRAL) con una extensión de 300 000 Hectáreas, ubicado en los Distritos de Desaguadero, Zepita, Huacullani, Pizacoma, Provincia de Chucuito y los Distritos de Capaso y Masacruz, Provincia de El Collao, Departamento de Puno.

Las primeras experiencias sobre crianza de Suris en cautiverio en la zona, se remonta a los años 1989-1991, cuando el Concejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS) confisca 06 polluelos de Suri que fueron capturados por comuneros de Viluta, pasando a posesión de la entonces Cooperativa Agraria de Producción CAP Tupala, quienes en forma experimental empiezan con la crianza de estos especímenes, logrando su adaptación a semicautiverio, puesto que vivían libres sin confinamiento alguno; al llegar a la adultez retomaron la vida silvestre alejándose del semicautiverio a la silvestría.

Posteriormente en el año 1997, en coordinación con el Sr. Edgar Mamani Tuco, comunero de Tupala, se continuó con réplicas de

#### Áreas Naturales Protegidas.

Son espacios reconocidos y declarados como tales, para conservar la diversidad biológica. Tenemos 4 niveles de administración: De administración nacional, De administración regional, De administración municipal, De conservación privada.

#### Categorías de Áreas Naturales Protegidas:

- Parques Nacionales.
  - Santuarios Nacionales.
  - Santuarios Históricos.
  - Reservas Paisajísticas.
  - Refugios de Vida Silvestre.
  - Reservas Nacionales.
  - Reservas Comunales.
  - Bosques de Protección.
  - Cotos de Caza.
- (Art 22 de la Ley 26834)

#### Zonas Reservadas

Son las áreas que reúnen las condiciones para ser consideradas como Áreas Naturales Protegidas, requieren la realización de estudios complementarios para determinar, entre otras, la extensión y categoría que les corresponderá como tales.



experimentación de crianza de individuos de Suri en semicautiverio, en Tupala con pollos provenientes del sector Millocco.

Debido a la preferencia de hábitat del Suri en la zona y experiencias existentes, el PELT muestra interés en la crianza del Suri, es así que dentro de los componentes del Proyecto Gestión Ambiental considera la ejecución del “Estudio Preliminar para la Crianza y Reproducción del Suri (*Pterocnemia pennata*) en ambientes controlados” a cargo del personal del PELT en la Comunidad de Tupala, Distrito de Capaso. Iniciando gestiones para conseguir predios para posibilitar la conservación in situ de esta especie.

En 1999 se logra mediante contrato de usufructo a favor del PELT, un predio de 900 m<sup>2</sup>, ubicado en el sector Humajalso del Centro Poblado Menor de Tupala, Distrito de Capaso, provincia de El Collao, de propiedad del Sr. Jorge Rafael Mamani Quispe por un periodo de 15 años con la finalidad de construir ambientes como laboratorio de biotecnología para reproducción artificial de especies nativas en peligro de extinción existentes en la zona, especialmente de Suri. De este modo se inicia la implementación de la Estación Biológica Humajalso con la finalidad de monitorear todo los recursos naturales de la Zona Reservada.

Por otro lado, en 1998, el Programa de las Naciones Unidas PNUD aprueba la ejecución del Proyecto PER/98/G32 “Conservación de la Biodiversidad en la Cuenca del lago Titicaca-Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa (TDPS), con el objetivo de conservar y usar de manera sostenible la biodiversidad de la Cuenca del TDPS, siendo uno de sus objetivos inmediatos “Promover el uso sostenible de la biodiversidad dentro de la Cuenca del TDPS por medio de proyectos de demostración específico que ofrezca fuentes alternativas y sostenibles de ingreso a las comunidades locales”; para el cumplimiento de este objetivo se plantearon diferentes actividades, una de ellas fue: “diseñar e implementar dos proyectos demostrativos comunitarios, para la crianza y explotación comercial de las aves nativas terrestres como el Suri (*Pterocnemia pennata*) y Pisacca (*Nothoprocta ornata*) en la nueva área natural protegida. Asimismo: Evaluar proyectos y junto con las comunidades locales establecer un programa para el manejo en cautiverio, semi cautiverio y extenso en toda la reserva”.

Como resultado del Diagnóstico del Sistema TPDS, refieren la importancia del ecosistema altoandino por sus especies de flora y fauna silvestre. Considerando a una de las especies más importantes para su conservación en la Zona Reservada Aymara Lupaca al Suri, especie en peligro de extinción por su disminución poblacional, realizan una cuantificación preliminar, reportando un total de 60 individuos en la Zona Reservada Aymara Lupaca.

### **Antecedentes específicos del Centro de Rescate "Lupaca"**

El Proyecto de Conservación de la Biodiversidad en la Cuenca del TDPS, convoca a licitación el Sub contrato 21.19 “Proyecto demostrativo de crianza de Suri (*Pterocnemia pennata*)” en Perú, el cual fue adjudicado a la alianza institucional PELT - Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza Puno APECO-Puno. El 19 de mayo del 2000, la alianza PELT - APECO, firma contrato de servicios por un periodo de 3 años con la Autoridad Binacional Autónoma del Lago Titicaca, ALT – Proyecto PER/98/G32, para ejecución del Subcontrato 21.19 “Proyectos Demostrativos de Crianza del Suri

---

#### **Biotechnología.**

Es toda aplicación tecnológica que permite al hombre aprovechar los recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

---

---

#### **Biodiversidad.**

(= Diversidad biológica).  
Es la totalidad de genes, de especies y de ecosistemas de cualquier área en el planeta.  
Es el contenido biológico total de organismos que habitan un determinado paisaje, incluyendo su abundancia, su frecuencia, su rareza y su situación de conservación.

---

en el Perú”, orientado a la conservación y manejo de esta especie que se encuentra en vías de extinción.

En este contexto, a partir del año 2000, se inicia la implementación de la infraestructura del actual Centro de Rescate “Lupaca”, ubicado en Humajalso (Tupala), con fines de crianza en cautiverio y semicautiverio. La población inicial de Suris, estuvo constituida por 10 polluelos provenientes del monitoreo de 3 nidos ubicados en las Comunidades de Patjata y Minasa.

Por otro lado, se observa en el Sector Chapuco, la existencia de 8 especímenes adultos de Suri en estado silvestre que frecuentaban permanentemente esta zona, se observó una adaptación notoria a la presencia humana, lo que supuso la facilidad de poder cercarlos en semicautiverio; las condiciones de la zona eran adecuadas; presencia de bofedales, pajonales, tholares; la existencia de la especie “paqo tonqo” *Oxychloe andina* en los bofedales posibilita la preferencia de hábitat, debido a que sus semillas son fuente importante de alimentación. En ese sentido, en diciembre del 2000, mediante contrato de usufructo firmado con el propietario Sr. Ceferino Félix Tuco Arua y Sra. Elena Uruchi de Tuco, se logra a favor del PELT/INADE la cesión de un predio rural de 129.00 Hectáreas, ubicado en el Sector Chapuco del Centro Poblado Menor de Tupala, Distrito de Capaso, provincia de El Collao, por un periodo de 10 años con la finalidad de establecer una granja de crianza de Suris y habilitar los ambientes del caserío existentes; iniciándose así el cercado de todo el área con malla anchovetera. Ésta área sería destinada como adiestramiento para una reintroducción de Suris reproducidos en cautiverio.

En julio del año 2000, el PELT, solicita a la Dirección General de Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Autorización para el aislamiento de especies de fauna silvestre con fines de investigación científica en el Sector Chapuco, Centro Poblado Menor de Tupala, Distrito de Capaso, provincia de El Collao, departamento de Puno, como parte del proyecto de investigación “Incubación artificial y evaluación del comportamiento reproductivo del Suri *Pterocnemia pennata tarapacensis* en sistema semi intensivo en la Zona Reservada Aymara Lupaca”, con los siguientes objetivos específicos:

- Determinar y evaluar los parámetros físico biológicos que determinan la incubación e incubabilidad artificial del Suri.
- Evaluar el proceso de eclosión post empolle y crianza del Suri hasta los 6 meses de edad bajo sistema semi intensivo.
- Evaluar el proceso y factores ambientales que determinen la adaptación de los polluelos del Suri a un sistema controlado.
- Evaluar el proceso etológico reproductivo del Suri en sistema semi intensivo.
- Validar las investigaciones realizadas sobre aspectos bioecológicos del Suri.

El expediente presentado fue observado por la Dirección General de Áreas Naturales Protegidas del INRENA; por lo que se cambia la modalidad de Zocriadero por la de Centro de Rescate correspondiente a especies de fauna silvestre en vías de extinción.

El año 2002, se presenta ante la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre del INRENA un nuevo Expediente de Solicitud de Aprobación de Proyecto para la instalación del Centro de Rescate “Lupaca” en los Sectores

---

#### Los “Bofedales”.

Son asociaciones vegetales con regular suministro anual de agua de manantiales, ríos u ojos de agua. Predominan: *Distichia*, *Oxychloe*, *Plantago*, *Carex*, *Ranunculus*, *Calamagrotis*, *Poa*, *Juncus*, y otras.

---

---

#### Los “Pajonales”.

Son asociaciones vegetales de gramíneas, domina las áreas desérticas a mas de 3200 – 2800 m.s.n.m. Predominan los géneros de gramíneas altas como *Calamagrotis sp.*, *Festuca sp* y *Stipa sp.*

---

---

Los “Tholares”, son asociaciones de especies vegetales semiarabustivas: “thola” (*Parastrephia* y *Baccharis*) de grandes extensiones en el altiplano.

---

Humajalso y Chapuco del Centro Poblado Menor de Tupala, Distrito de Capaso, Provincia de El Collao; teniendo como objetivos específicos los siguientes:

- Desarrollar un programa de protección *in situ* de las poblaciones silvestres de Suri en la zona altoandina de la región Puno.
- Recuperar la población de la especie a través de un plan de repoblamiento en la zona altoandina de la región Puno.
- Desarrollar un plan de conservación en la zona altoandina de la región Puno.
- Formular y desarrollar un plan de educación ambiental dirigido a la protección y conservación de la especie.

El año 2004, se presenta el Plan de Manejo de Fauna Silvestre, como requisito para la aprobación del Proyecto para la instalación del Centro de Rescate "Lupaca" para el Suri (*Rhea pennata*), con los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar un programa de protección *in situ* de las poblaciones silvestres de Suri en la zona altoandina de la región Puno.
- Recuperar la población silvestre de la especie, desarrollando un Plan de Repoblamiento en la zona altoandina de la región Puno.
- Investigar su anatomía, fisiología y estrategias de reproducción, genética, alimentación, etología, prevención y control de enfermedades y patología.
- Desarrollar planes de educación ambiental dirigida a la conservación de la especie.

Cabe indicar que la alianza institucional PELT - APECO, para el desarrollo del Sub contrato 21.19 "Proyecto demostrativo de crianza de Suri *Pterocnemia pennata* en Perú, finalizó el año 2003.

En este contexto, a partir del año 2004 el PELT gestiona recursos y se hace cargo de la conducción y desarrollo de actividades de crianza del Suri en el Centro de Rescate "Lupaca".

El año 2006, se inicia la implementación de una nueva infraestructura para la crianza del Suri en semicautiverio en el Sector Llusta del Distrito de Masacruz, en un área de 138.7472 Hectáreas, el cual mediante contrato de usufructo por parte de la propietaria Sra. Modesta Aduviri de Arce y Sr. Jacinto Arce Quispe, es cedido a favor del PELT, por un periodo de 07 años.

Mediante Resolución Administrativa N° 088-INRENA-ATFFS-PUNO, de fecha 07 de marzo de 2007, se hace efectiva la aprobación del proyecto de Centro de Rescate "Lupaca" para el Suri (*Rhea pennata*), con sus 3 Módulos, ubicados en el Sector Llusta del Distrito de Santa Rosa y el Sector Chapuco y Humajalso del Distrito de Capaso, precisando que el sector Humajalso solo será con fines de capacitación y transferencia de tecnología.

### 1.2.2 Ubicación del Centro de Rescate "Lupaca"

El Centro de Rescate "Lupaca" para el Suri (*Rhea pennata*), como una instalación para la cría y reproducción de esta especie se estableció con fines de protección, conservación y reintroducción de especímenes de *Rhea*

*pennata*. Actualmente es administrado por el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca, y se constituye como un complejo que consta de 03 Módulos:

- Módulo Tupala.
- Módulo Llusta.
- Módulo Chapuco.

### Ubicación geopolítica.

El Centro de Rescate "Lupaca", está ubicado geopolíticamente en:

Región : Puno.  
 Provincia : El Collao.  
 Distritos : Santa Rosa y Capaso.

### Ubicación geográfica.

El Centro de Rescate "Lupaca" con sus respectivos módulos, está ubicado en la zona Sur de la Región Puno, con las siguientes coordenadas geográficas (DATUM WGS 84):

Cuadro 1. Coordenadas de ubicación geográfica del Centro de Rescate "Lupaca".

Módulo	Área (Hás)	Coordenadas		Distrito
		Latitud Sur	Longitud Oeste	
Humajalso	3.0	17° 00' 06.93"	69° 42' 39.92"	Capaso
Chapuco	129.6	16° 58' 33.10"	69° 34' 49.67"	Capaso
Llusta	137.0	16° 51' 52.56"	69° 40' 17.04"	Santa Rosa

### Accesibilidad.

Para llegar hacia el Centro de Rescate "Lupaca", desde Puno se puede acceder por la vía Panamericana Sur, que es asfaltada, hasta llave, para luego tomar la vía llave - Masacruz, que es una vía afirmada con un pequeño tramo asfaltado (+- 5 km); y, desde Masacruz hasta cualquiera de los 3 módulos, por vía afirmada. También se puede tomar la vía asfaltada binacional, que une Puno con Moquegua.

El cuadro de distancias, para acceder al Centro de Rescate "Lupaca" desde Puno, se detalla a continuación:

Cuadro 2. Rutas y distancias para acceder al Centro de Rescate "Lupaca".

Módulo	Distancia (Km.)			
	Puno - llave	llave - Masacruz	Masacruz a	Total (Puno al Módulo)
Humajalso	52	85	Tupala 30	167
Chapuco	52	85	Chapuco 42	179
Llusta	52	85	Llusta 21	158

Fuente: Apaza, 2008

Por la ubicación de los módulos del Centro de Rescate "Lupaca", con respecto a la ciudad de Puno, la distancia suele ser una limitante en algunas ocasiones.

Sumado a ello el tiempo que toma viajar desde Puno al Centro de Rescate, tiene rangos variables, por ejemplo en unidad móvil propia (camioneta 4X4) se demora entre 3.5 a 4 horas, en movilidad particular (unidades de transporte interdistrital) el viaje toma entre 5 a 6 horas.



El mapa muestra la ubicación geográfica de los Módulos: Llusta, Tupala y Chapuco en la Provincia de El Collao, al Sur de la Región Puno.



Figura 1  
Mapa de ubicación del Centro de Rescate "Lupaca" para el Suri (*Rhea pennata*).

### 1.2.3 Criterios Locacionales para el Centro de Rescate "Lupaca".

El Centro de Rescate es una de las modalidades de manejo y aprovechamiento de fauna silvestre, según la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N° 27308 del 16/07/2000). Son instalaciones públicas o privadas para la cría o reproducción que se establece con fines de protección, conservación y reintroducción de especies de fauna principalmente en situación vulnerable o en vías de extinción.

En este sentido, la elección de localización y ubicación de los módulos del Centro de Rescate "Lupaca" para el Suri (*Rhea pennata*), obedece a criterios básicamente técnicos, referidos a la bioecología de la especie, que a continuación se describen:

#### Distribución de el Suri (*Rhea pennata*).

Los estudios científicos de distribución de *Rhea pennata tarapacensis* (antes *Pterocnemia pennata*), indican que está distribuido en la zona alto andina del Sur del Perú, entre las Regiones de Puno, Moquegua y Tacna. Vale decir, esta solo habita estas regiones. Hecho fundamental que además posibilitó la obtención de especímenes de estado silvestre.

#### Hábitats y ecología trófica de *Rhea pennata*.

Los espacios elegidos para la instalación de los diferentes módulos reúnen las condiciones de hábitat para esta especie. En los espacios geográficos donde se ubican los módulos, se identificó una representatividad ambiental que reúne los tres campos vitales para el normal y adecuado desarrollo de las funciones biológicas de esta especie: áreas de bofedal, arenal y pajonal-tholar, del mismo modo como lo hace en estado silvestre.

Además, estos espacios se constituyen como fuente natural para la alimentación del Suri, al tener especies vegetales que forman parte del régimen alimentario en estado silvestre.

### 1.2.4 Caracterización ambiental del Centro de Rescate "Lupaca"

De modo general se consideran los aspectos de caracterización ambiental de la zona altoandina donde se ubican los 3 módulos del Centro de Rescate para el Suri (*Rhea pennata*).

#### Ecología.

De acuerdo a la clasificación del Dr. Leslie R. Holdridge (1978) se encuentran identificados en la Zona de Vida natural bosque húmedo – montano subtropical (bh-mst) llegando a una altitud de 4 200 msnm en parte alta, con una biotemperatura anual que puede variar de 9.4 a 7.5 °C con una precipitación anual que oscila de 587 a 674 mm. Siendo mayor en los meses de Diciembre a Marzo, la relación de evapo-transpiración potencial varía de 0.70 y 0.83, considerándose como muy húmedo, con suelo saturado y alta escorrentía. En esta zona de vida se encuentran comunidades de gramíneas en asociaciones denominados subparamo.

---

#### Fauna silvestre.

Son todas las especies animales que viven libremente en una región, así como los ejemplares de las especies domesticadas que por abandono u otras causas han asumido hábitos silvestres.

---

---

#### Flora silvestre.

Se refiere a las especies vegetales terrestres, así como hongos, subsisten sujetos a los procesos de selección natural que se desarrollan libremente en una región, incluyendo las poblaciones de especies que se encuentran bajo control del hombre.

---

---

#### Ecología.

Es la ciencia que estudia la estructura y funcionamiento de las condiciones de existencia de los organismos vivos y las interrelaciones de los seres vivos entre sí y su medio ambiente.

---

---

**Edafología.**

Es la Ciencia que trata de la naturaleza y condiciones del suelo, en su relación con las plantas.

---

---

**Ecosistema.**

Es el conjunto formado por los seres vivos, el ámbito territorial en el que viven y las relaciones que se establecen entre ellos, tanto bióticas como abióticas.

---

## Aspectos edafológicos.

Los suelos de la zona son de origen residual y superficial, distribuidos en laderas, quebradas, cumbres y planicies altas. Son suelos superficiales delgados de escurrimiento superficial rápido, seguido de substratos rocosos y pedregosos de bajo contenido orgánico con afloramientos rocosos y escasas precipitaciones pluviales.

Las zonas de tholar, pajonal, tholar-pajonal, en general, presentan predominantemente una clase textural arenoso y franco – arenoso. Sin embargo, los bofedales presentan una distinta composición, caracterizando suelos orgánicos (Histosols y Etnisols) que regulan y almacenan agua, permitiendo el desarrollo de una cobertura vegetal importante.

## Recursos hídricos.

Los bofedales que existen en la zona altoandina, almacenan y regulan el régimen hidrológico, estos ecosistemas proveerán de agua durante todo el año, así mismo existen manantiales y pequeños ríos de carácter estacional y caudal variable.

## Clima.

La zona en general cuenta con una temperatura mínima de -6.9 a 4 °C y una máxima de 15.5 °C con una temperatura media de 4.3 °C, en lo concerniente a humedad es de 56%, los meses más húmedos son diciembre a marzo, coincidiendo con la época de lluvias.

La dirección promedio de los vientos es hacia el sur por las mañanas y hacia el norte por las tardes. En las noches la dirección es variable.

## Vegetación.

Por las características ambientales de la zona, los aspectos fitosociológicos determinan la diferenciación altoandina típica, donde destacan asociaciones como:

### Pajonal.

Con especies dominantes como: *Stipa ichu*, *Stipa obtusa*, *Stipa mucronata*, *Festuca orthophylla*, *Festuca rigescens*, *Lobivia sp.*, *Opuntia sp.*, entre otros.

### Canllar.

Con especies dominantes como: *Margiricarpus strictus*, *Margiricarpus pinnatus*, *Ephedra sp.*, entre otros.

### Bofedal.

Con especies dominantes como: *Distichia muscoides*, *Hypochoeris taraxacoides*, *Eleocharis albibracteata*, *Plantago tubulosa*, *Calamagrostis vicunarum*, *Oxychloe andina* y *Aciachne pulvinata*.

### Tholar.

Con especies dominantes como: *Parastrephya lepidophylla*, *Parastrephya phyllicaeformis* y *Baccharis incarum*.

## Fauna.

La fauna silvestre del entorno, tiene condiciones de adaptación a las difíciles condiciones climáticas de las alturas. Dentro de ella, los grupos más resaltantes son los camélidos sudamericanos (*Vicugna vicugna*, *Lama pacos*, *Lama glama*), algunos predadores (*Dusicyon culpaeus*, *Conepatus rex*), otros mamíferos: *Hippocamelus antisensis*, *Lagidium punensis*, *Cavia tschudii*; entre otros.

Las especies más resaltantes de la avifauna son: *Rhea pennata*, *Nothoprocta ornata*, *Plegadis ridgwayi*, *Egretta thula*, *Anas versicolor*, *Anas flavirostris*, *Anas specularioides*, *Chloephaga melanoptera*, *Phalco baenus albogularis*, *Vanellus resplendens*, *Tringa flavipes*, *Larus serranus*, *Metriopelia melanoptera*, *Zonotrichia capensis*, *Petrochelidon andecola*, *Lessonia rufa*, *Cinclodes fuscus*, *Anthus correndera*. Y otros grupos de menor representatividad como reptiles, entre otros.

## 1.2.5 Instalaciones y equipamiento del Centro de Rescate "Lupaca".

### 1.2.5.1.- Módulo Tupala.

#### Ficha técnica:

Denominación del predio	: Humajalso Tambo
Propietario del predio	: Jorge Rafael Mamani Quispe.
Situación legal del predio	: Cesión al PELT en Usufructo.
Área	: 2.4135 Hectáreas.
Altitud	: 4,100 msnm
Coordenadas	: 17° 00' 06.93" LS, 69° 42' 39.92" LO
Ubicación geopolítica	: Distrito de Capaso / Provincia El Collao.



Figura 2

Modulo Tupala del Centro de Rescate "Lupaca", ubicado en el Sector Humajalso del C.P. Tupala.

#### Infraestructura.

##### Área administrativa.

Los ambientes que conforman el Area Administrativa, están contruidos de material rustico: adobe y piedras, revestidos internamente con yeso, techo de calamina y piso de madera. Consta de:

- 1 Oficina Administrativa.
- 1 Dormitorio para el personal.
- 1 Cocina – comedor.
- 1 Almacén.
- 2 Letrinas sanitarias.



Además en esta zona está ubicado el relleno sanitario para el tratamiento de los residuos sólidos.

## Recinto General de Crianza.

### Módulo de producción de forraje hidropónico.



Figura 3

Instalaciones del Módulo de producción de forraje hidropónico en el Sector Humajalzo del C.P. Tupala.

Se cuenta con un módulo de producción de forraje hidropónico (cebada), el módulo presenta las siguientes características: largo 6 m. ancho 4 m. altura 2.20 m., con techo de calamina translúcida, provisto de 120 bandejas, una bomba manual de agua y un tanque elevado.

Considerando las difíciles condiciones climáticas de la zona alto andina, el invernadero instalado permite disponer de forraje verde fresco, ya que los Suris tienen como componente importante en su dieta vegetales frescos.

### Invernadero.



Figura 4

Cultivo de alfalfa y trébol blanco en el interior del invernadero del Módulo Tupala del Centro de Rescate "Lupaca".

---

#### Hidroponía.

Es el cultivo de plantas en ambientes húmedos, que tengan como base arena, grava, etc.

---

---

#### Invernadero.

Son recintos en el que se mantienen constantes la temperatura y otros factores ambientales para favorecer el cultivo de plantas.

---





Con la finalidad de complementar la alimentación de los Suris, se cuenta con un invernadero con techo de plástico *agrofilm*, donde se produce bajo riego, alfalfa (*Medicago sativa*) y pastos naturales como *Hypochoeris* sp y *Alchemilla pinnata*, provenientes de los bofedales adyacentes.

#### Almacén y sala de preparación de alimentos.



Figura 5

Preparación de alimentos para el programa de alimentación de los Suris en el módulo Tupala.

En este ambiente que tiene un área de 15 m<sup>2</sup>, se combinan los insumos del programa de alimentación de la población de Suris, asimismo se controla el peso con Balanza SARTER (de 25 Kg de capacidad, con una precisión de 0.1 Kg.) y las proporciones a entregar diariamente.

#### Sala de tóxico.



Figura 6

Implementación de la sala de tóxico del Módulo Tupala, con equipos sanitarios y botiquín.

Corresponde a la zona donde se realiza el manejo y control sanitario de la población de Suris, este ambiente ofrece las condiciones de bioseguridad adecuadas para la atención sanitaria de los especímenes. Consta de un ambiente cerrado de 18 m<sup>2</sup>, con ventilación adecuada, construida de adobe con paredes revestidas de yeso, techo de calamina, e interiormente tumbadillo con arpillera de polietileno, piso de madera machihembrado.

#### **Dormideros.**

Se cuenta con 2 ambientes destinados para la pernoctación de la población de Suris y brindar la protección contra las condiciones climáticas adversas y los predadores, durante las horas de sueño. En horas de la tarde, antes del anochecer, los animales son conducidos y enclaustrados para que pasen la noche.

#### **Recinto general.**

##### **Cerco perimétrico y potreros.**

El Centro de Rescate "Lupaca" cuenta con un área de crianza de 2.3235 Hectáreas con un cerco perimétrico de 672 m de longitud, protegido con malla de alambre de 1.80 m. de altura, presentan asociaciones vegetales de pajonal y bofedal, el cuál es acondicionado para el manejo de la especie en las diferentes etapas de su desarrollo.

Dentro del recinto general, se distinguen y separan 3 subdivisiones con el mismo tipo de cerco (o con malla anchovetera), los cuales reciben la denominación de Potreros. En allí, los Suris son liberados por las mañanas de sus dormideros, para el desarrollo de sus actividades cotidianas y su normal desplazamiento.

La vegetación natural que existe en los potreros, se agrupan en pajonales y bofedal, por la presencia de un pequeño arroyo con flujo de agua de origen reócreno (manantial)

Asimismo, se cuenta con 6 comederos distribuidos en el recinto general para la entrega del alimento procedente del manejo alimentario (dieta elaborada).



Figura 7

Cerco perimétrico del Modulo Tupala, con comederos para los Suris.

Un sector del recinto general está destinado al Area de cuarentena (un área de 400 m<sup>2</sup>), para el aislamiento temporal de individuos con signos y síntomas de alguna enfermedad de transmisión horizontal (contagiosa) o que requiera el aislamiento-reposo por problemas de traumatismos físicos.

### 1.2.5.2.- Módulo Chapuco.

#### Ficha técnica:

Denominación del predio	:	Humajalso.
Propietario del predio	:	Ceferino Félix Tuco Arua
Situación legal del predio	:	Cesión en Usufructo al PELT.
Área	:	129.6 hás.
Altitud	:	4,354 msnm
Coordenadas	:	16° 58' 33.10"LS 69° 34' 49.67" LO
Ubicación geopolítica	:	Distrito de Capaso / Provincia El Collao.



Figura 8  
Vista panorámica del Modulo Chapuco en el C.P. Tupala

Este módulo se encuentra en el sector de Chapuco, del Centro Poblado Menor de Tupala. La finalidad de este módulo es la liberación para repoblamiento, por lo que se estimó que este Módulo tiene una capacidad de carga de 119.4 individuos de *Rhea pennata*.

Tiene un área de 129.6 has, cuyo perímetro es de 4,300 m, la construcción de este módulo, consta de un cerco perimétrico en base a palos de eucalipto de 2.5 metros de altura, malla anchovetera y alambre 3/8, con una altura de 1.80 m. al interior de este cerco se tiene la construcción de dos ambientes, uno destinado a vivienda del personal, el otro ambiente está destinado a una sala de almacén para alimentos. Cabe indicar que este módulo se encuentra aun inoperativo, puesto que su construcción e implementación fue interrumpida por problemas de índole financiero y otros. Solo se inició la construcción del cerco perimétrico de forma parcial, el cual a la fecha se encuentra deteriorado; sin embargo, se inició con la construcción e implementación de un



invernadero.



Figura 9

Instalaciones existentes en el Módulo Chapuco en el C.P. Tupala, se aprecia el invernadero.

### 1.2.5.3.- Módulo Llusta.

#### Ficha técnica:

Denominación del predio	:	Humajalso.
Propietario del predio	:	Mateo Humberto Arce Aduviri
Situación legal del predio	:	Cesión en Usufructo al PELT.
Área	:	138.7472 Hectáreas.
Cerco Perimétrico	:	5,686.05 m.
Altitud	:	4,203 msnm
Coordenadas	:	16° 51' 52.56" LS    69° 40' 17.04" LO



Figura 10

Vista panorámica del Módulo Llusta en el Distrito de Santa Rosa, con su infraestructura e instalaciones.



## Área administrativa.

El área administrativa, al igual que el Módulo Tupala, consta de ambientes elementales para la operatividad del Módulo, entre ellos tenemos:

- 1 Oficina Administrativa.
- 1 Dormitorio para el personal.
- 1 Cocina – comedor.
- 1 Almacén.
- 1 Caseta de Guardianía.
- 2 Letrinas sanitarias.

## Recinto General de Crianza

Consta de un cerco perimétrico a base de palos de eucalipto de 3 m de altura, con mallas anchoveteras de 9 hilos equivalente a 1.5 m de altura. El área es de 138.7472 Hectáreas.

Consta de 3 subdivisiones para 3 potreros, en los cuales se identifican los 3 tipos de asociaciones vegetales: Bofedal, tholar y pajonal. Con una variabilidad topográfica que proporciona diferentes escenarios para el desarrollo de los individuos en sus diferentes estadios.

## 1.3. Características generales del Suri (*Rhea pennata*)

### 1.3.1 Posición Taxonómica

**Reino:** Animal  
**Phylum:** Chordata  
**Subphylum:** Vertebrata  
**Superclase:** Gnathostomata  
**Clase:** Aves  
**Subclase:** Neornithes  
**Superorden:** Neognathae  
**Orden:** Struthioniformes  
**Suborden:** Struthioni  
**Familia:** Rheidae  
**Género:** *Rhea*

**Especie:** *Rhea pennata* (D.S. N° 034-2004-AG).  
**Sinónimo:** *Pterocnemis pennata*  
Taxonomic Serial No.: 696097 (ITIS, 2008)

**Sub especies:** *Rhea pennata pennata* d'Orbigny, 1834  
*Rhea pennata tarapacensis* Chubb, 1913  
*Rhea pennata garleppi* Chubb, 1913  
*P. pennata tarapacensis* Chubb, 1913

### Nomenclatura Vernacular:

En las diferentes regiones donde habita esta especie, recibe diferentes nombres:

---

#### Taxonomía.

Es la ordenación jerarquizada y sistemática, con sus nombres, de los grupos de animales y de vegetales.

---

---

#### Sistemática.

Es usado como sinónimo de taxonomía para la clasificación de los organismos.

Actualmente es usado para referirse a la identificación, clasificación y nomenclatura científica mediante sistemas de clasificación.

---



- En el altiplano Sur Peruano, se le conoce como “**Suri**”, nombre aymara que significa *colgado*, denominado así por la característica del plumaje. Es el que generalmente se utiliza en el Perú.
- En el altiplano boliviano se le conoce como “Suri”, “piyo” o “ñandú”.
- En general se le conoce como “avestruz sudamericano”, “ñandú” que proviene del guaraní, también como “avestruz de altura”.
- En Argentina a *Pterocnemia pennata pennata*, se le conoce como “malochorque” o “avestruz petizo de la Patagonia” y a *Pterocnemia pennata garleppi* como “avestruz cordillerano” (Olrog, 1959).
- En Chile, le llaman “choique” o “choike”, es de origen mapuche o araucano.
- Nombre inglés: Darwins rhea (Klasing, 1998). Como Lesser rhea y Puna rhea, según Mercado (1985).

### 1.3.2 Hábitat del Suri

El Suri habita desiertos y arenales altoandinos de la ecorregión puna desde los 3,800 msnm hasta las más altas cumbres; presenta una diversidad vegetal escasa con predominancia de pajonales y bofedales. Habita la zona Altiplánica sobre los 4,000 msnm, compartiendo el hábitat con la vicuña *Vicugna vicugna*, probablemente por alimento.

El hábitat de esta especie pertenece a la Zona de Vida de Tundra Muy Húmeda Alpina - Tundra Pluvial Alpina, entre los 4,500 a 5,300 msnm. encontrándose suelos con características de vegetación arbustiva especialmente de “tholas” de los géneros *Parastrephya* y *Baccharis*, extensas zonas de pajonales del tipo *Stipa ichu* y *Festuca orthophyla* entre otros, también se caracteriza por la presencia de bofedales, que concentran especies perennes de flora; este hábitat alberga a una diversidad de fauna como camélidos sudamericanos: *Lama glama*, *Vicugna vicugna*, y *Lama pacos*, entre las aves: *Chloephaga melanoptera*, *Phoenicopterus ruber chilensis*, *Vultur gryphus* y *Nothoprocta pentlandii*.



Entre las características del hábitat del Suri, se definen dos áreas de preferencia: los bofedales o zonas húmedas como áreas de alimentación, cuya composición florística está dado principalmente por los Géneros *Distichia*, *Oenothera*, *Hypsela*, y otros; estratos vegetales más altos como estepas de gramíneas constituida por diversas especies, que junto con *Parastrephya*, en lugares rocosos conforman áreas preferidas de anidación de estas aves.



#### Los “Pajonales”.

Son asociaciones vegetales de graminetum, domina las áreas desérticas a mas de 3200 – 2800 m.s.n.m. Predominan los géneros de gramíneas altas como *Calamagrostis sp.*, *Festuca sp.* Y *Stipa sp.*

Los “Tholares”, son asociaciones de especies vegetales semiarbusivas: “thola” (*Parastrephya* y *Baccharis*) de grandes extensiones en el altiplano.

Es un ave resistente y adaptable a la variación de las condiciones climatológicas, tolera suelos arenosos, pedregosos así como humedales y fangosos.

Habita zonas desérticas de la puna con suelos salinos, usualmente en grandes planicies con *Lepidophyllum*, en áreas poco inundadas y estepas arbustivas.

### 1.3.3 Distribución de *Rhea pennata*.

#### En Sudamérica.

*Rhea pennata*, es un ave que habita exclusivamente en Sudamérica, cuenta con tres subespecies, distribuidas de la siguiente manera:

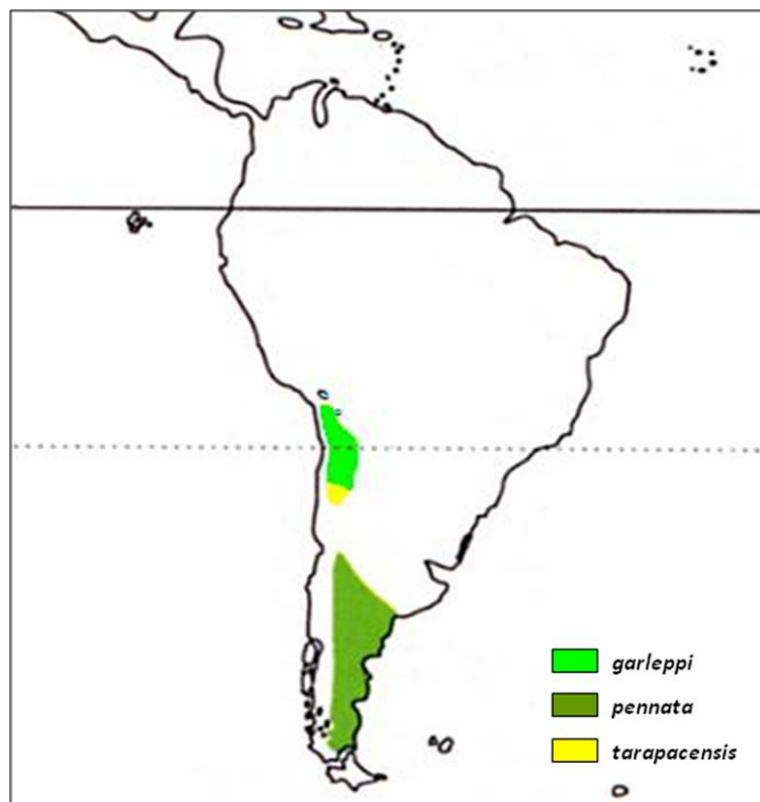


Figura 11

Mapa de distribución de *Rhea pennata* y sus 3 subespecies en Sudamérica (tomado de <http://ar.geocities.com/rheaculturacordoba/biologia.htm>).

***Rhea pennata pennata*** (d'Orbigny, 1834): en el estrecho de Magallanes, sur de Chile; oeste, centro y sur de Argentina, en la Patagonia.

***Rhea pennata garlepi*** (Chubb, 1913): en valles del altiplano andino, Jujuy, Salta y Catamarca al noroeste de Argentina, y suroeste del altiplano boliviano.

***Rhea pennata tarapacensis***, (Chubb, 1913): en el noreste de la puna chilena, especialmente en la puna de Tarapacá,

Antofagasta y Atacama; sur del Perú, entre las regiones de Puno, Moquegua y Tacna y suroeste de Bolivia.

Olrog (1959) cita dos subespecies para Argentina: *Pterocnemia pennata pennata* y *Pterocnemia pennata garleppi*.

Blake, (1977) menciona que dos subespecies *Pterocnemia pennata garleppi*. Chubb (1913) y posiblemente *Pterocnemia pennata tarapacensis*. Chubb (1913) se encuentran presentes en Bolivia.

*Pterocnemia pennata pennata* y *P. p. garleppi*, fueron descritas por Chubb en 1913, basada en diferencias de color de la cabeza, cuello y lomo. Hellmary (1992) especuló que el ñandú del altiplano pueda ser considerado como un espécimen único, en una muestra presentada por Johnson (1965) pero no poseía el material adecuado para formar una opinión definitiva. Koepcke y Koepcke (1963-1971) consideran sinónimos *garleppi* y *tarapacensis*, señalando que en Perú existe sólo una subespecie *Pterocnemia pennata tarapacensis* Chubb (1913).

### En Perú.

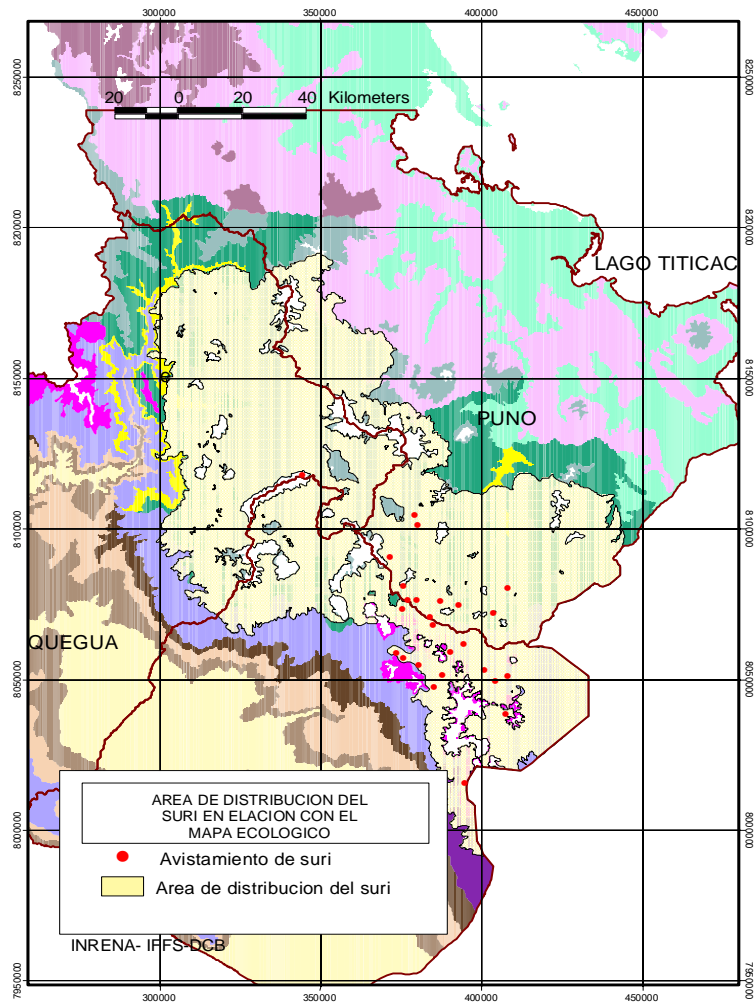


Figura 12

Mapa de distribución de *Rhea pennata tarapacensis* en el Perú. (INRENA-DCB, 2008).

King (1978-1979), registra para Perú *P.p.tarapacensis* y considera a *P.p.garleppi* como sinónimo. (Villanueva, 2005)

Según investigaciones de Villanueva (2005), indica que en algún momento existió esta especie en el Departamento de Arequipa, por las pinturas rupestres encontradas en el Distrito de Condorama.

En Perú, se encuentra distribuida en la zona altoandina, en las vertientes de la Cordillera de los Andes de las regiones de Puno, Moquegua y Tacna, sobre los 4,500 msnm.

En la laguna Loriscota, laguna Suches, sobre las pampas de Huaytiri, pampas de Capaso, pampas de Titiri, en Mamujara, Tripartito límite fronterizo Perú-Chile-Bolivia; habita extensas planicies de pajonales, bofedales y montes abiertos con vegetación mixta de arbustos y gramíneas (Villanueva, 2005).

### En la Región Puno.

El estudio de Villanueva (2005) reportó un área de distribución del Suri para el Perú de 1 308 058 ha, la cual se extiende en los departamentos de Puno (35,14%), Tacna (29,90%) y Moquegua (34,96%).

Se ha registrado en el distrito de Capaso, en las comunidades de Tupala, San José y Rosario de Ancomarca, Chua, Chichillapi, Viluta, Llusta, Patjata, Alto Lllallhua y Jihuaña (PELT-APECO, 2002). En pampas de Capaso, al sur oeste de Ancomarca, en Challapalca, habita extensas planicies de pajonales, bofedales y montes abiertos con vegetación mixta de arbustos y gramíneas (Villanueva, 2005).

#### 1.3.4 Tamaño Poblacional.

Se han realizado muy pocas evaluaciones poblacionales del Suri (*Rhea pennata*) en nuestro país. En 1987 se efectuó una estimación poblacional, ejecutado por el Sub-Proyecto Vicuña de Puno, determinándose que en el mejor de los casos, no más de 300 ejemplares de Suri poblaban los pajonales altoandinos de la sierra Sur del Perú.

Villanueva (2005), señala que de un censo realizado en 1994 en la zona de Tupala - Puno se detectaron 60 especímenes, entre adultos y polluelos, en un área de 95.00 Hectáreas. El Centro de Desarrollo Agrario y Forestal-CEDAFOR, en 1994 realizó un censo poblacional de la fauna existente en la Zona Reservada Aymara Lupaca, reportando 60 ejemplares de esta ave.

Cuadro 3. Reporte poblacional de Suri en la Zona Reservada Aymara Lupaca, 1994.

Distrito	Comunidad / parcialidad	Población
Pizacoma	Comunidad Chambalaya Arriba, Sector Arasaya,	6
	Parcialidad Bajo Chambalaya, Sector Ancomaya	3
Kelluyo	Comunidad Tunti Pucara: Sector Central	4
	Comunidad Tunti Pucara: Sector Utahuenco	3
Santa Rosa	Comunidad Umajalso	4
Huacullani	Comunidad Vilachavi, Sector Silicachi Medio	5
	Comunidad Vilachavi, Sector Patakpujo	10
Capaso	Estancia Lancatuyo	15
	Estancia Cuchuyo	10
Total		60

FUENTE: Diagnóstico socioeconómico de la Zona Reservada Aymara-Lupaca 1994.

#### Población.

Es el conjunto de individuos de una especie silvestre que comparten el mismo hábitat y se reproducen entre sí.



En 1995, el Proyecto Especial Lago Titicaca, estimó una población de 30 a 40 individuos de Suris para la Zona Reservada Aymara – Lupaca.

El Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS), mediante Comités Comunales de Manejo de Vicuñas, realiza censos, en el que registran entre otras especies al Suri, reportando en 1999, un total de 170 individuos, en diferentes zonas, que se detallan en los siguientes cuadros:

Cuadro 4. Reporte poblacional de Suris en el distrito de Capaso, 1999.

Comunidad	Sector/ fundo	Población
Rosario Alto	Kosapa Tancopata y Koline	2
Ancomarca	Vilacunca y Sarani	1
	Huamacollo	1
	Amani Millone	2
Chua	Fuemupata Vilacunca	2
	Cuchuyo Pampa	6
	Alccamarini Pampa	2
	Tokorjaqui	4
Capaso	Calamarca	3
	Viñarane	2
	Camanoma	5
Centro Poblado	Incuyo	2
Tupala	Queollacota	3
	Viñani	2
	Japo	5
	Yuma	15
	Machacuyo	5
	Minasa	3
	Alpaqueri	3
	Capitcala	3
	Iscachuri Cancalli	3
	Sicuani Arriba	5
	Pumultuto	2
	Humajalso	2
	Sicuani abajo	2
	Domuhuta	3
	Surane	2
	Callacayani	5
	Jancocollo Arriba	2
Chontacollo	5	
Villacollo	2	
Chontallesa	5	
Choricancalli	3	
<b>Total</b>		<b>112</b>

Fuente: CONACS, 1999.

Cuadro 5.- Reporte poblacional de Suris en los distritos de Masocruz y Acora, 1999.

<b>Distrito</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Sector</b>	<b>Población</b>
Santa Rosa	Chichillapi	Choricancalla	5
		Wecco	3
Acora	Jilatamarca	Paripiña	5
		Chiarjaque	4
		Wausa	5
		Chapi	3
		Pajcha	3
<b>Total</b>			<b>28</b>

Fuente: CONACS, 1999.

Cuadro 6.- Reporte poblacional de Suris en distrito de Tarata (Tacna), 1999.

<b>Distrito</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Sector</b>	<b>Población</b>
Tarata	Kallapuma Maure	Kallapuma	5
		Aychuta	8
		Mamuta Sur	6
		Mamuta norte	5
		Marmuntani iquiani	5
<b>Total</b>			<b>30</b>

Fuente: CONACS, 1999.

Los pobladores locales indican que por versión de sus ancestros, transmitida de generación en generación, mediante narraciones, indican que antiguamente existía gran cantidad de Suris, era posible verlos en grupos de 100 a 150 individuos.

### 1.3.5 Estado de conservación de *Rhea pennata*.

#### Conservación.

Es el arte de usar adecuadamente la naturaleza para asegurar la permanencia de buenas condiciones de vida de los seres vivos y las futuras generaciones, así como el mantenimiento de la diversidad biológica y la base de recursos.

Las poblaciones del Suri en la época del Incanato eran densas, conformado por grupos numerosos de 100 a 120 ejemplares, en esa época ésta ave estaba considerada como propia del Estado Incaico, prohibida su caza, así como la recolección de huevos, lo que favoreció el equilibrio de la población. Después del incanato se descuida la protección del Suri, el poco interés de las autoridades de la colonia, el virreinato y posteriormente en la República, influyó en el decrecimiento de su población (Pulido, 1991).

La caza furtiva de esta especie, destrucción de su hábitat y la recolección de huevos, ha hecho de que se vea amenazada, reduciendo así el número de individuos en su población.

Se encuentra protegida legalmente desde el año 1977, mediante D.S. N° 158-77-AG, donde considera al Suri en vías de extinción. Años más tarde, según D.S. N° 013-99-AG, la considera en la categoría En Peligro Crítico (CR), prohíbe su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales.

Mediante D.S. N° 002-96-AG el hábitat del Suri se declara como Área Natural Protegida, con la categoría transitoria de Zona Reservada Aymara-Lupaca, para la Protección y Manejo de Flora y Fauna Silvestre,

#### Hábitat.

Es el lugar en el que pueden estar habitualmente un organismo, población o por comunidades de especies de flora y fauna en un tiempo determinado.



comprendiendo los distritos de Zepita, Huacullani, Desaguadero, Kelluyo, Pizacoma, Santa Rosa y Capaso, con una extensión de 300,000 Hectáreas.

Actualmente esta especie sigue considerada en la categoría En Peligro Crítico (CR), motivo por el cual se prohíbe su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales mediante D.S. N° 034-2004-AG del 16 de septiembre del 2004, considerada como *Rhea pennata*. Además, esta especie se encuentra incluida en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES).

Según el Centro de Datos para la Conservación de Bolivia, considera a *Pterocnemia pennata* como especie En Peligro. Así mismo, existen áreas protegidas como el Parque Nacional Sajama y La Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa para la conservación de esta especie; en esta Reserva, el Suri está considerado como especie poco común o rara, puesto que su presencia es esporádica y casual. En toda la extensión de la reserva, se estima que no existen más de 30 individuos adultos (Rocha, 1997).

Asimismo, el Libro Rojo de la Unión Internacional de la Naturaleza (UICN), señala que el Suri (*Pterocnemia pennata*) se encuentra en la categoría "Bajo Riesgo, Casi Amenazado", sin embargo, tanto en Argentina como en Chile, se encuentra categorizado como "Vulnerable".

### 1.3.6 Características biológicas de *Rhea pennata*.

El Suri es el ave más grande de Perú, que ha perdido la capacidad de vuelo, en contraposición posee los miembros posteriores muy desarrollados que le permite desplazarse a gran velocidad, desarrollando velocidades de hasta 80 Km/hora; llega a medir en total un promedio 1.5 m. y 1 m de las patas al lomo, con un peso promedio al estado adulto, de 25 Kg en hembras y en machos 26 Kg.

Presenta una coloración gris parduzca con manchas blancas, adaptada para mimetizarse en su hábitat.

#### Rasgos morfológicos externos.

La cabeza es proporcionalmente pequeña en relación con el cuerpo, está cubierta de plumas angostas y puntiagudas que se hallan esparcidas, cerca de los ojos no poseen plumas y presentan una piel arrugada.

El pico es relativamente largo, con una base ancha y plano y redondo en el extremo, su estructura está formada por los huesos maxilares superiores y mandibulares inferiores, cubierto por una capa de tejido de queratina; la parte superior es más larga y sobrepasa ligeramente de color pardo, mide aproximadamente 8 cm. Las narinas son anchas y ovaladas y están situadas en la línea media del pico, en un surco membranoso.

La nariz tiene una apertura externa en la cavidad nasal del maxilar superior y permite la respiración con el pico cerrada. La cavidad nasal está ubicada en el pico superior, que conserva la humedad del aire expirado al enfriarlo, causando la condensación del agua. Se encuentran aquí los sensores olfativos, pero tiene un olfato no muy bien desarrollado.

Los ojos son grandes y redondos, provistos de párpados; con una vista muy desarrollada, llegando a distinguir a una distancia aproximada de 300 m. a más. Como estructuras asociadas al ojo el Suri tiene un párpado superior y uno

inferior provisto de pestañas y además un tercer párpado delgado y transparente para proteger al ojo de un posible trauma. La pectina que se encuentra sólo en los ojos de las aves, da nutrientes e intercambio de oxígeno y mantiene la presión intraocular, su función es importante ya que no existen arterias retinales; el iris es de color pardo.

En el sentido auditivo, El oído externo se localiza a cada lado del cráneo, rodeada por plumas cortas que no llegan a cubrir la apertura y permiten que su piel desnuda quede a la vista. Presentan el oído bien desarrollado, que les permite percibir pequeños ruidos de mucha distancia, a pesar de que tiene las aperturas auriculares vueltas prácticamente hacia atrás, consigue localizar rápidamente la procedencia del ruido, provocando un rápido control de la vista.

El cuello es desproporcionalmente largo y flexible, emplumado parcialmente con plumas más cortas y finas, uniendo la cabeza con el tronco.

El cuerpo es ovoide y abultado, con una región posterior cónica, está cubierto de plumas grandes, anchas y blandas. El tronco no presenta quilla en el esternón ni cavidades de aire en sus huesos. En la región anterior se encuentran las alas que se pliegan sobre los lados del cuerpo y en la región posterior vertebral del tronco se localizan las patas.

Las alas son atrofiadas, carecen de remeras y timoneras. Están cubiertas por 12 rémiges primarias y 16 secundarias, blandas, largas y delgadas que terminan en un ápice corneo, no aptas para el vuelo, las plumas más grandes pueden medir hasta 50 cm. Cada ala puede tener hasta 140 plumas que crecen para arriba y hacia atrás; le proporcionan estabilidad en la carrera, les permite movimientos bruscos en zig-zag sin perder el equilibrio.

Las patas son largas, fuertes, musculosas y callosas, adaptadas para correr, tienen tarsos largos desprovistos de plumas con escudos transversales anchos en la cara anterior, poseen tres dedos libres, la del medio grande con garras robustas y comprimidas lateralmente. Son de coloración amarillentas.

La piel está cubierta de plumas que carecen de hiporraquis. Presenta un plumaje que consiste en largas plumas, cuyos ástiles son muy flexibles. La cabeza y el cuello parcialmente cubierto de plumas.

El plumaje, que nace en la parte inicial del dorso, está constituido por plumas largas, cuyo raquis es muy flexible, no presentan barbicelos, dándole un aspecto de pelaje. La cola es rudimentaria y sin rectrices, la coloración varía de acuerdo a la edad. Los polluelos son de color café gris, con presencia de tres bandas negruzcas sobre el dorso. Los juveniles son uniformemente de color café. En el estado adulto, la cabeza, cuello y dorso son de coloración gris parduzcos, con los extremos de las plumas y abdomen de color blanco.

Los huevos presentan una coloración amarillo verdusca con puntos oscuros, alcanza dimensiones de 12 a 15 cm. de largo, con un diámetro de 7 a 8 cm. el peso varía de 400 a 680 gr. (10 veces más grande que el huevo de una gallina).

### 1.3.6.1 Anatomía.

---

#### Anatomía.

Es el estudio de la estructura, situación y relaciones de las diferentes partes del cuerpo de un organismo vivo.

---

#### Sistema óseo.

El cráneo incluye los huesos del maxilar superior e inferior, el paladar y la caja cerebral, huesos que interactúan para proveer posiciones



protectoras a los ojos, el cerebro y el pico, sostienen a las quijadas y a los canales nasales y auditivos. El hueso superior del pico incluye los huesos premaxilares y maxilares.

El aparato bucal se localiza en la parte baja del pico, unido a la lengua, la laringe y la tráquea proximal. Una varilla de huesos y cartilago se extienden de cada lado, cerca de la laringe en dirección caudoventral, dos varillas muy largas se encorvan hacia arriba, terminando detrás del oído externo.

La columna vertebral consta de los huesos de la espina dorsal, comenzando en el cráneo y terminando en la punta de la cola. Se distinguen cinco regiones vertebrales: cervical, torácica, lumbar, sacral y caudal, las últimas vértebras torácicas: las lumbares, sacrales y la mayoría de las caudales están fusionadas, formando el synsacrum o sinsacro.

Un conjunto de 12 vértebras cervicales sostienen la cabeza, el cuello y sus estructuras asociadas. Los músculos, nervios, vasos sanguíneos, esófago y la tráquea son muy flexibles, las 7 vértebras torácicas son inmóviles y dan sostén a la cavidad torácica y a las costillas.

Synsacrum situado en la mitad posterior del cuerpo; formado por las vértebras fusionadas torácicas, lumbares, sacrales y caudales; al mismo tiempo sus partes laterales están fusionadas al ilión. El synsacrum sumamente rígido y fuerte sostiene a las extremidades y a sus músculos dorsales asociados.

Las vértebras caudales comprenden la última región de la espina dorsal. Las primeras de ellas están fusionadas con el synsacrum, las últimas se extienden más allá del synsacrum o pelvis para formar la cola.

El armazón pélvico está formado por el hueso ilión, el ischium y el pubis y constituye una plataforma para la unión de músculos grandes y pequeños que el animal usa para la locomoción y protección estructural a las vísceras abdominales. El ilión forma la parte superior del armazón pélvico; el ischium es un hueso muy angosto y de redondo a plano, forma la parte media y el pubis y los lados ventrales del armazón.

El gancho del pubis sostiene el peso del ave y protege a las vísceras abdominales de ser comprimidas cuando el ave se echa.

El esternón llamado también hueso de la pechuga, es un hueso en forma de tazón bilateralmente simétrico y forma parte de la cavidad torácica. Es un hueso muy fuerte y ancho cuyas dos mitades están fusionadas. Sostiene el armazón torácico, las alas y las costillas y da protección a los órganos torácicos cuando el ave se sienta o pelea o cuando choca contra estructuras estacionarias. Las costillas cuya función es sostener el esternón y a los órganos de esa área están situadas por pares.

Los huesos de las alas están situados a cada lado del esternón e incluyen el húmero, el cúbito y el metacarpo. Las alas cumplen las funciones de balance, regulación térmica y rituales de intimidación y apareamiento. Tienen tres dedos muy pequeños, los tres con garras.

La estructura de la pierna está formada por el fémur, tibiotarso, peroné y el tarso-metatarso, el fémur se extiende hacia adelante y hacia abajo en un ángulo de aproximadamente 45° de la espina y está cubierto por músculos muy grandes. El tibiotarso es un hueso fuerte, largo y recto, con

---

#### Esqueleto

Es el conjunto de piezas duras y resistentes (generalmente huesos), por lo regular trabadas o articuladas entre sí, que da consistencia al cuerpo de los animales, sosteniendo o protegiendo sus partes blandas).

---

un extremo irregular que se une al fémur y forman la articulación de la rodilla. El peroné es un hueso recto y delgado con un extremo irregular ancho (que se extiende de la mitad a las tres cuartas partes hacia abajo) y se une a la parte lateral del tibiotarso. Todos los huesos metatarsos están fusionados como un solo hueso fuerte y largo que se une con el caudal tibiotarso y con los extremos de los dedos.

El pie tiene tres dedos, uno más grande compuesto de cuatro huesos pequeños llamados falanges y dos dedos laterales más pequeños, los tres dedos terminan en garras. Las partes inferiores provistas de acolchamiento que dan fricción para que el ave se pueda parar, caminar y correr sin resbalar; el pie juega un papel importante en la provisión de balance y se usa al mismo tiempo para la defensa, la construcción del nido, para rascarse el cuello y la cabeza y para buscar alimentos.

La articulación de la cadera se localiza en la parte superior del medio lomo y está formada por la cabeza del fémur y el armazón pélvico, ella permite que la pierna se mueva hacia adelante, ligeramente hacia atrás, adentro y afuera.

La articulación de la rodilla, se localiza a los lados del cuerpo cerca del esternón y de la séptima costilla y está cubierta por músculos grandes. La articulación del tobillo, se localiza arriba de los dedos y puede flexionarse hacia atrás y hacia adelante.

### **Sistema tegumentario.**

La piel ayuda a regular la temperatura del cuerpo, previene la deshidratación, protege de traumas y de parásitos externos. La piel del Suri carece de glándulas sudoríparas.

En el cuello y la cabeza la piel es más delgada; en el cuerpo es más gruesa y en las piernas es mucho más gruesa, menos elástica y más dura. Los huesos de la espinilla y de los dedos tienen unas placas muy duras que proporcionan más protección.

La piel de la parte inferior de los dedos es más áspera, da protección y fricción y crece rápidamente debido al rápido desgaste que sufre por la acción de caminar. En el esternón y el pubis tienen una piel dura y gruesa llamada callosidad, la piel del tórax, la parte central del abdomen y la zona bajo las alas y los pies carecen de plumas.

### **Sistema digestivo.**

La boca está conformada por la lengua, laringe, tráquea proximal, aparato de hyuid y el esófago. El animal la usa para beber, alimentarse, aparearse, respirar y hacer ruido, es probable que existan en la boca sensores gustativos.

La lengua se ubica en el piso de la boca y su movilidad es limitada, ayuda al animal a alimentarse y beber, no está provista de papilas gustativas, pero es probable que sí estén presentes sensores gustativos.

El esófago forma la parte trasera de la boca y se localiza entre la tráquea y la vena yugular; pasa entre los vasos sanguíneos del corazón a un lado del hígado y termina en el proventrículo en la cavidad torácica. Es un órgano muscular sumamente flexible. En los machos ocasiona un sonido retumbare, cuando lo inflan con aire que posteriormente dejan escapar.

---

#### **Esqueleto**

Es el conjunto de piezas duras y resistentes (generalmente huesos), por lo regular trabadas o articuladas entre sí, que da consistencia al cuerpo de los animales, sosteniendo o protegiendo sus partes blandas).

---

El proventrículo es el primer estómago del Suri que cubre los alimentos con enzimas digestivas y que actúa como un verdadero estómago para la mezcla y almacenamiento de los alimentos, tiene una enorme capacidad para expandirse y secretar enzimas digestivas. Es un órgano que se palpa fácilmente y es la zona donde se producen la mayoría de las afecciones de impactación. El lado izquierdo del abdomen provee acceso al proventrículo, la unión entre éste y el ventrículo lo constituye el istmo.

El ventrículo llamado también molleja, se localiza detrás del hígado y el esternón, frente al proventrículo. Es el segundo estómago muscular del Suri y su función es moler los alimentos más grandes y duros, sujeta a la válvula pilórica que es bien desarrollada y posee un músculo esfínter muy sensible y restringido al tamaño de las partículas que permite pasar fácilmente (alimento, granos, arena y agua) Las partículas más grandes (superiores a 1 cm.) tienen más dificultades para pasar, este diseño asegura que las partículas más grandes sean molidas y fácilmente digeridas y utilizadas en el intestino.

El duodeno es el primer segmento del intestino delgado, es el recipiente de las enzimas digestivas del hígado y del páncreas, a través de los conductos hepáticos y pancreáticos; constituye el sitio principal para la digestión de proteínas, grasas y carbohidratos. El yeyuno es el segundo segmento del intestino delgado y su función es absorber los nutrientes.

El íleon, parte de los intestinos está situado entre el iliún y el intestino grueso, ayuda a digerir fibras y a absorber el agua; recoge las partículas grandes de alimentos no digeridos, como paja, palillos de pasto o piedras. Puede llegar a impactarse con arena y grava.

El intestino grueso constituido por dos segmentos principales, es el último segmento del intestino y su papel primordial es la absorción del agua. Es el sitio adicional para la digestión y la fermentación de alimentos, especialmente de fibras.

La cloaca es un orificio situado debajo de la cola, que puede verse fácilmente. Tiene tres compartimentos principales: (1) el coprodeum, que recibe los excrementos del recto; (2) el urodeum que recibe la orina de la uretra de los riñones, el semen del vaso deferente del macho o el huevo del ovario de la hembra; (3) y el proctodeum que aloja el pene y a la “bursa de Fabricius”. La familia de los Rathites no tienen vejiga urinaria, la orina se acumula en el urodeum y en la cavidad grande del coprodeum y se expele en volúmenes grandes.

### **Sistema respiratorio.**

La tráquea es un tubo largo y hueco situado en la boca y consiste en dos ramas que suministran aire a los pulmones.

Los pulmones están unidos a lo largo de la espina ventral, desde la segunda a la séptima costillas. Carecen de elasticidad, no se expanden ni contraen y utilizan músculos torácicos y abdominales.

Los sacos de aire están todos conectados entre sí a través de los pulmones y se localizan delante y dentro de la entrada torácica (sacos de aire cervicales y claviculares), unidos por debajo de los pulmones en el tórax (sacos de aire torácicos), dentro del abdomen (sacos de aire abdominales). Los sacos de aire ocupan el 80% del volumen respiratorio y proveen espacio adicional para el paso del aire, mejorando la eficiencia de



la respiración, al permitir que entre al pulmón aire fresco, tanto durante la aspiración como en la expiración. El flujo de aire es complejo pero al parecer todos los sacos de aire se llenan y se vacían simultáneamente.

### **Sistema endocrino**

El timo se localiza a ambos lados de la espina cervical, está adherido al tejido subcutáneo. En este órgano se producen y maduran linfocitos T y toma un papel importante en la inmunidad obtenida a través de las células. Disminuye después de la pubertad, aunque a menudo está presente en los adultos.

La tiroides se localiza en la entrada de la cavidad torácica, junto a las arterias subclavias izquierda y derecha. Produce hormonas como la tiroxina. La paratiroides es un órgano endocrino en par, unido a la glándula tiroides. Produce la hormona parathormona que regula el metabolismo del calcio y fósforo en casos de raquitismo es frecuente que se agrande.

El hígado está situado detrás del corazón, frente al proventrículo, su función es filtrar la sangre; metabolizar muchas enzimas y proteínas para funciones fisiológicas como la formación de la yema y toma parte en procesos metabólicos como la utilización y el almacenamiento de carbohidratos. Es considerado individualmente el órgano más grande del ave, las Rathites no tienen vesícula biliar.

El bazo está situado en el abdomen, al lado derecho del proventrículo y del ventrículo. Durante el desarrollo embrionario produce glóbulos de sangre rojos y blancos. Después de empollar su función principal es producir linfocitos y monocitos. Filtra también la sangre de bacterias, glóbulos anormales y desechos.

El páncreas es por sí sola una glándula, unida dentro del intestino delgado cerca del extremo final del ventrículo. Libera enzimas digestivas hacia el interior del intestino delgado, a través de unos conductos. Produce también hormonas que ayudan a regular y metabolizar el azúcar de los hidrocarburos en la sangre.

Los riñones situados debajo de la espina caudal o pelvis, filtran la sangre dando origen a la orina. Reabsorben sustancias necesarias y las devuelven a la sangre y desechan los desperdicios como el ácido úrico (un material blanco-cremoso presente en la orina) y otros que no son esenciales para mantener el balance apropiado de agua, electrolitos y pH.

La bursa de Fabricius, un órgano que se localiza en la pared de la bolsa cloacal y presente solo en las aves, juega un papel principal en la inmunidad humeral y en la producción y maduración de linfocitos T y B.

### **Sistema cardiovascular**

El corazón está situado inmediatamente detrás del pecho y consta de cuatro cámaras, es similar al de los mamíferos.

La grasa es un tejido para el almacenamiento de la energía excedente y otorga aislamiento térmico y protección contra el frío y los traumas. Esta depositada debajo de la piel y en la superficie de los órganos, principalmente en el abdomen inferior y encima de la rabadilla.

### **Sistema reproductivo en el macho.**

Los testículos están situados en el abdomen a ambos lados de la línea media debajo de la espina, adyacentes a los riñones y a las glándulas suprarrenales. Producen espermatozoides y hormonas sexuales

---

#### **Inmunidad.**

Es el estado de resistencia, natural o adquirida, que poseen ciertos individuos o especies frente a determinadas acciones patógenas de microorganismos o sustancias extrañas.

---



masculinas como la testosterona. Durante la temporada de apareamiento su volumen se incrementa.

El pene se sitúa en el piso de la cloaca, funciona únicamente como sonda o canal eyaculador, no tiene uretra de modo que no expela orina ni transporta semen. El semen se acumula en la fosa eyaculatoria en el piso de la cloaca y luego entra en la ranura seminal, drenando por la fuerza gravitacional; durante la introducción el pene hace posible que el semen entre a la vagina de la hembra a través de la ranura seminal. El pene se agranda en la pubertad y también durante el apareamiento, puede ser visto fácilmente durante la defecación, la emisión de orina o el apareamiento. El clítoris de la hembra, usualmente de menos de 3 cm. de largo puede ser confundido con el pene antes de la pubertad del animal.

### **Sistema reproductivo en la hembra.**

El ovario está situado en el abdomen, al lado izquierdo del riñón, produce óvulos (yemas) y hormonas sexuales como el estrógeno. Todos los óvulos que el ave producirá están ya presentes al empollar. Una vez maduros, los óvulos son liberados dentro del oviducto para ser fertilizados por los espermatozoides del macho y dar así inicio a la formación del huevo. Durante la estación de apareamiento el ovario es semejante a un racimo de uvas.

El oviducto es un órgano tubular, unido al ovario y a la pared abdominal, es el que transporta la yema, produce albúmina, membranas de cáscara, la cáscara y la cutícula. Este órgano expele el huevo ya formado hacia la cloaca y de allí al exterior. Como las gónadas se agranda enormemente durante la estación de apareamiento, para acomodar la producción de huevos.

### **1.3.6.2 Etología.**

El Suri es una especie gregaria, agrupada en grupos mixtos con otros animales, por lo que es considerada eminentemente social, llega a formar grupos de hasta 15 individuos, por lo general varía de 3 a 7; por lo general se reúne en bandadas mixtas constituidas por machos dominantes y no dominantes, hembras y juveniles. También puede formar manadas mixtas con otras especies como vicuñas y camélidos domésticos, existiendo una convivencia pacífica.

Se puede distinguir 5 tipos de grupos sociales: (1) grupos de hembras con uno o más machos, (2) machos únicos, (3) grupos juveniles y no sementales, (4) un macho con varias hembras y (5) pollos solitarios (machos o hembras) (Flores, 1997).

Son de hábitos diurnos, pasan la mayor parte del día alimentándose, carece de buche, por lo que no tiene la capacidad de almacenar alimento; son semi rumiantes, el proceso de absorción de nutrientes lo realiza por procesos de fermentación.

Alterna su alimentación con actividades de limpieza y cuidado del plumaje, suele hacerse baños de polvo y arena, para desparasitarse, antes de sentarse a descansar sobre sus tarsos, a veces lo hace de cúbito ventral con las patas estiradas hacia atrás, duermen con el cuello estirado horizontalmente o doblado hacia los costados.



Son territoriales y defienden su espacio marcando distancia individual entre machos; por lo general no son agresivas; generalmente los machos manifiestan su agresividad cuando son molestados de manera directa y en época de reproducción se presentan enfrentamientos para determinar dominancia sobre la bandada.

Cuando llega la época de reproducción, el macho escoge su pareja o parejas y se separa formando un grupo familiar propio, que puede estar conformado hasta por tres hembras, dependiendo de la madurez sexual del mismo. Son polígamos, el macho poligínico y la hembra poliándrica, el macho construye el nido, incubadora, guía y defiende a los polluelos. Las hembras depositan sus huevos en un mismo nido, las crías son nidifugas.

Cuando son pequeños emiten silbidos alternando con gorgoteos que dan la sensación de una llamada a los padres. En la época de reproducción, solamente el macho emite profundos e intensos mugidos o rugidos, durante el cortejo la hembra no emite sonidos.

Durante la época de incubación, son agresivos, al ser descubiertos cerca de sus nidos se paran y aparentemente no dejan pasar a nadie, espantando con sus alas abiertas al intruso, cuando los animales o personas insisten, responden con saltos y fuertes movimientos de sus patas.

La principal defensa que poseen es su vista aguda, que les permite divisar a distancias a sus enemigos y la velocidad desarrollada para poder escapar, en la huida utiliza sus alas para mantener el equilibrio, al extender una de ellas realiza movimientos bruscos en zigzag, cambiando de dirección sin detener su marcha, puede dar zancadas de hasta 2 metros de largo, a veces lanzando pequeñas piedras para ahuyentar al enemigo; otras veces se detiene bruscamente, sentándose en el suelo, perdiéndose fácil y rápidamente de vista por su coloración críptica.

Son aves sedentarias, con migraciones estacionales. Los desplazamientos diarios lo efectúan desde sus dormitorios hacia el lugar de alimentación, o viceversa, que pueden estar alejadas o cercanas a sus dormitorios (1 a 2 Km.), pero en la época de anidación recorren largas distancias buscando lugares adecuados, escondidos y lejanos para la construcción de sus nidos; ocupan la mayor parte del día en su alimentación, existiendo momentos de descanso, permaneciendo en el mismo lugar donde se alimentan o desplazándose a lugares desérticos.

No se tiene información sobre la longevidad de esta especie, sin embargo se tiene como referencia el periodo de vida de *Rhea americana* "ñandú" que es de 18 años (Navarro y Martella, 2000).

Los predadores naturales lo constituyen principalmente el zorro que se roba los huevos de los nidos, causando gran impacto en la época de incubación, el puma, aves como el águila que ataca polluelos, perros domésticos.

### Conducta reproductiva

Tanto las hembras como los machos son muy similares en apariencia. Las hembras son un poco más pequeñas y livianas en su peso corporal.

---

#### Dinámica poblacional:

##### Migración:

Movimientos estacionales de muchos organismos, de un ambiente a otro y tiene influencia sobre la población.

##### Inmigración:

Migración de organismos hacia una región o área para establecer allí su residencia permanente.

##### Emigración:

Conjunto de habitantes de un determinado lugar que se trasladan de un sitio a otro por tiempo ilimitado o temporalmente.

---

---

#### Longevidad.

Es cuando se vive por mucho tiempo, los individuos longevos son raros en la distribución de la pirámide de edad y son excepciones en las poblaciones animales.

---

Esta especie es polígama; el macho es poligínico, reúnen a varias hembras a las que corteja y fecunda. Las hembras son poliándricas, ya que copulan con varios machos.

En agosto comienzan los cortejos, las bandadas comienzan a disgregarse, por lo que comienzan los enfrentamientos entre machos para disputarse a las hembras y ver quién es el dominante, se aprecia el incremento de la agresividad.

Por lo general las hembras no emiten sonidos, solo los machos emiten fuertes sonidos guturales, parecido al sonido del motor de camión, llamado que puede oírse a gran distancia. La defensa del territorio por parte del macho dominante es constante y no permite que ningún otro macho invada su territorio.

Una vez definido el harén se dedica al cortejo de las hembras para ello exhiben su plumaje erecto, abriendo sus alas en abanico, se aproximan a las hembras lentamente, al comienzo se ve una cierta indiferencia por parte de las hembras, pero luego se sientan en señal de aceptación de la cópula. El macho se le acerca y la hembra se echa apoyada sobre su vientre.

La postura de huevos gemelamente comienza en septiembre, donde varias hembras colocan sus huevos en un mismo nido, en intervalos de dos días. Llegan a colocar de 10 a 20 huevos por hembra, dependiendo de su madurez sexual.

El macho es el encargado de buscar un lugar adecuado para construir el nido y realizar la incubación que dura alrededor de 40 días, etapa en el que el macho disminuye su alimentación.

Los polluelos son nidífugos, no permanecen más de dos días en el nido, el cuidado del macho continua en esta época, les enseña a comer, refugiarse, protegerse del frío y de depredadores. Hasta los seis meses son asistidos por el macho, a los 16 meses alcanzan su tamaño definitivo y a los dos o tres años llegan a la madurez sexual.

Pasada la época reproductiva, los individuos se reúnen formando una gran tropilla, no existiendo rivalidad entre los machos.

## Hábitos alimenticios

La dieta de esta especie es a base de vegetales propios del ecosistema altoandino, pertenecientes a las familias: Poáceas, Juncáceas, Compuestas y Rosáceas. En análisis de heces se encontró restos de vegetales: *Calamagrostis amoena*, *Distichia muscoides*, *Lobivia* sp, *Opuntia floccosa*, *Oxychloe andina* e *Hypochoeris taraxacoides*.

Comuneros del distrito de Capaso, manifiestan que el Suri tiene preferencia por bofedales o zonas húmedas donde permanece la mayor parte del día alimentándose. En los bofedales predominan especies muy palatables como frutos de *Oxychloe andina* "paqo tonqo", y *Distichia muscoides* "tisña".

Su alimentación es muy variada, considerado omnívoro, pero basada fundamentalmente en materia vegetal, hojas, semillas, granos, arbustos, gramíneas, leguminosas, e incluso se han observado cactáceas y algunos insectos como moscas.

---

### Regímenes alimentarios

#### Omnívoro:

Animal heterótrofo que se alimenta de vegetales y de animales o de sus productos.

#### Herbívoro:

Organismo que se alimenta de vegetales, y más especialmente de hierbas. Sin. = Fitófago

#### Carnívoro:

Organismo depredador que se alimenta de presas animales (carne).

---

### 1.3.7 Usos y aprovechamiento del Suri

Las poblaciones de Suri en el Perú, han sido objeto de uso y aprovechamiento a lo largo de la historia, sin embargo, algunas de estas prácticas han conducido al notable detrimento de sus niveles poblacionales.

El Suri reviste gran importancia en la vida del poblador altoandino; ya que es utilizada en su alimentación, aprovechando su carne y huevos; en la medicina natural y en actividades artesanales utilizando sus plumas; obteniendo de esta manera recursos económicos rentables.

La crianza del Suri puede representar una alternativa beneficiosa, desde diversos puntos de vista a la crianza actual y suministrar económicamente productos al poblador altoandino.

Actualmente está prohibida su caza y comercialización, pero con un buen plan de manejo técnico, puede llegar a recuperar su población y evitar su extinción.

#### **Tipos de uso:**

##### **Alimenticio.**

La carne del Suri es comestible, por lo que fue motivo de caza principalmente por miembros de las fuerzas armadas en las décadas de 1960-1970, no es una práctica muy frecuente en la población rural. Como aspecto referencial se muestra a continuación valores nutricionales comparativos del avestruz, un ave pariente del Suri, en cría comercial.

Cuadro 3. Análisis comparativo de valor nutricional de la carne de avestruz con respecto a otras aves.

<b>Especie</b>	<b>Proteína %</b>	<b>Grasa g</b>	<b>Calorías Kcal</b>	<b>Hierro mg</b>	<b>Colesterol mg</b>
Avestruz	26.9	2.8	140	3.2	83
Pollo	28.9	7.4	190	1.2	89
Pavo	29.3	5.0	170	1.8	76

Fuente: Dabrowski (2006)

Asimismo, por el gran tamaño que poseen los huevos del Suri, representa una opción alimenticia complementaria. Son colectados de los nidos para ser consumidos en diferentes preparaciones (principalmente frituras), sin embargo, no es la principal finalidad de su recojo y colecta.

##### **Medicinal.**

En Jauja y en Huancayo, se sahúma a los enfermos con las plumas con la creencia de combatir todo tipo de hemorragias y flujos de sangre. Las plumas del Suri, quemadas y disueltas en agua, lo utilizan los Kallawayas para el tratamiento de las hemorragias internas; quemadas y amalgamadas con grasa de llama, para usarlos como pomada hemostática sobre heridas. (Alarco, 1997, cit. Proyecto Biodiversidad/UNA, 2000).

Se utiliza también la grasa para elaborar remedios caseros, mediante ungüento para desentumecer y “alargar” cualquier miembro encogido por





alguna enfermedad, contra la inflamación y dolor a causa de sangría resuelve y ablanda cualquier dureza, es aplicado en hematomas para su alivio inmediato.

La recolección de huevos fue intensa, dada las características medicinales que le atribuían, era utilizada para “calcificar” los huesos por su alto contenido de calcio, controlar hemorragias; le atribuyen propiedades para curaciones y fortalecimiento de ovarios; la cáscara del huevo la utilizan para curar diarreas y cólicos.

#### **Ornamental / decorativo.**

Esta especie es cazada para utilizar sus plumas, con las cuales se fabrican plumeros de uso doméstico en la limpieza y para la fabricación de almohadas y colchones; se usan también en prácticas de magia tradicional que son ofrecidos en los mercados y puestos de venta especializados en La Paz – Bolivia, debido a usos tradicionales.

Se utilizan también las plumas del Suri, para la confección de trajes de baile para algunas danzas, como los Surisikuris en el carnaval o fiestas populares de Bolivia, los Ayarachis de Lampa.



**2.1. De la especie: El Suri (*Rhea pennata*).****2.1.1 En estado silvestre.****2.1.1.1 Tamaño Poblacional.**

El INRENA, en el año 2000, realiza estudios de población del Suri en las provincias de Tarata y Candarave, de Tacna, entre los 4 040 a 4 700 msnm, en una extensión total de 2 560 km<sup>2</sup>; a través de censos por transectos lineales, recorridos en camioneta y a pie. Realizó encuestas en las localidades de Mamuta, Covire y Kallapuma, con el fin de obtener información complementaria sobre actividades productivas de los pobladores locales, su relación con el aprovechamiento de los recursos de flora y fauna silvestre, y la identificación de las principales amenazas a la conservación del Suri. En el área de estudio se tuvo cinco avistamientos de Suri en dos de los 19 transectos de evaluación. Sobre la base de los avistamientos, la abundancia relativa de Suri (*Rhea pennata pennata*) en el área de estudio (2 560 km<sup>2</sup>) se estimó en 0,014 ind/km<sup>2</sup>. Considerando esta densidad, el número total de Suris para el departamento de Tacna se calculó en 35 individuos.

Estimaciones poblacionales realizadas por PELT-APECO en el 2000, mediante observación directa en puntos focales de alimentación, conteo de fecas y encuestas, realizadas en Tupala-Masacruz, reportan una población de 43 individuos en un área de 300 hectáreas, con una densidad de 0.153 individuos /ha, indican que es probable que con mayores muestreos y mayor cobertura, se puede calcular la población real del Suri.

De otro lado, censos realizados por el CONACS en convenio con el PELT en el 2001, reportan la existencia de 120 individuos entre los departamentos de Puno, Moquegua y Tacna.

Las estimaciones poblacionales reportadas hasta la fecha son muy bajas y reflejan un estado crítico en la población en nuestro país.

Considerando que la especie estaría presente en un área de 13 262 km<sup>2</sup> (Villanueva, 2005) en todo el Perú; y usando índices de densidad poblacional encontrados (INRENA, 2000); la población estimada de la especie para el país sería de solo 186 individuos, valor que se aproxima al propuesto por Villanueva el 2005, de sólo 200 individuos (INRENA, 2000).

Dentro del Plan de Acción de Manejo del Suri, el PELT considera la realización de censos del Suri en la zona de distribución en Puno.

En el año 2008 (marzo a agosto), la Dirección de Conservación de la Biodiversidad del INRENA, en coordinación con las Administración Técnica Forestal Fauna Silvestre ATFFS (Puno-Moquegua-Tacna), El Proyecto Especial Binacional del Lago Titicaca PELT – Puno, la ONG MALLKU, y el Gobierno Regional de Tacna, Universidad Jorge Basadre de Tacna, Proyecto Especial Regional Pasto Grande, Proyecto Especial Tacna, Minera Quellaveco-Fial Perú, Concesionaria Vial del Perú-COVISUR, Grupo de Aves del Perú;

**Población.**

Es el conjunto de individuos de una especie silvestre que comparten el mismo hábitat y se reproducen entre sí.

realizaron la Evaluación Poblacional de Suri (*Rhea pennata*) en los ecosistemas andinos.

La obtención de base de datos de avistamientos y sitios referenciales, para determinar las unidades muestrales (UM) se realizó mediante salidas de campo y entrevistas a pobladores locales, donde se obtuvieron (de noviembre del 2007 a mayo del 2008) registros de avistamientos y localidades de presencia. Dicha información fue georeferenciada y definidas como áreas de censo, asimismo se consideró el tipo de ecosistema predominante y disponibilidad hídrica. Se descartaron zonas de escasa vegetación (criterio), zonas volcánicas, cadenas de cerros, y quebradas con mucha pendiente; determinándose 127 UMs en un área de 11,407 Km<sup>2</sup>.

El censo (conteo total), como método de estimación poblacional mediante observación directa, fue la metodología utilizada, por ser una especie con número tan limitado de individuos. La región Sur andina del Perú, considerada como área prioritaria de distribución, fue evaluada comprendiendo las Regiones de Moquegua, Tacna y Puno durante los meses de mayo a julio del 2008, obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 7. Evaluación poblacional del Suri (*Rhea pennata*) en los ecosistemas andinos de Moquegua, Tacna y Puno. (2008).

Región	UM	Período	Área (Km <sup>2</sup> )	Individuos	Abundancia (ind/Km <sup>2</sup> )
Moquegua	41	29 may - 17 jun	3 315	186	0,041
Tacna	44	2 jun - 17 jun	4 046	104	0,026
Puno	38	8 jul - 18 jul	3 488	157	0,045
Total	127		11 407	447	0,037

Fuente: INRENA DCB, 2008.

En la Región Puno, participaron del censo: El Proyecto Especial Binacional del Lago Titicaca PELT – Puno, la Administración Técnica Forestal Fauna Silvestre ATFFS - Puno, y la ONG MALLKU. El período del censo fue del 8 al 18 de julio, los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 8. Evaluación poblacional de Suri (*Rhea pennata*) por conteo total - Departamento de Puno (2008).

Institución	Individuos avistados	Porcentaje
ATFFS-Puno	13	8.8
MALLKU	133	89.8
PELT	11	5.4
Total	157	100.0

Fuente: ATFFS-Puno, MALLKU y PELT, 2008.

En este sentido, se determinó mediante censo total que la población de Suris en los ecosistemas altoandinos de las Regiones Moquegua, Tacna y Puno, es de 447 individuos de *Rhea pennata*. La abundancia promedio en el ámbito de estudio, como área de distribución de la especie, de 11,407 Km<sup>2</sup> de área, es de 0.037 individuos/Km<sup>2</sup>.



### 2.1.1.2 Régimen alimentario en estado silvestre.

Respecto de las relaciones tróficas, en la organización alimenticia del ecosistema altoandino, la alimentación del Suri en estado silvestre es muy variada por lo que son considerados omnívoros, pero basada fundamentalmente en materia vegetal, hojas, semillas, granos, arbustos, gramíneas, leguminosas, e incluso se han observado cactáceas, también comen pequeñas lagartijas, roedores, insectos (moscas, escarabajos), entre otros.

Paralelo al manejo en el Centro de Rescate "Lupaca", se han realizado estudios de la composición alimenticia de la especie en estado silvestre.

#### Metodología.

Dada la dificultad de aplicar métodos directos como la observación directa, o la evaluación de contenido gástrico, en la determinación de la composición de la dieta consumida por el Suri en su hábitat natural, se ha utilizado el método indirecto de colecta y análisis de fecas (excrementos) en el mismo hábitat de la especie (bofedales y pajonal-arenal), que muestran evidencias físicas de los alimentos consumidos en estado silvestre por el Suri, que tras el proceso digestivo presentan caracteres morfológicos perceptibles, debido a que no fueron digeridos por completo.

En el hábitat de arenal-pajonal la recolección de fecas se realizó en las comunidades de Viluta, Kulini, Chichillapi, Livini y Amache durante los meses de diciembre del 2000, abril del 2001 y julio del 2001 y en el hábitat de Bofedal las colectas se realizaron en las comunidades de Cuyupa cuyupa, Chichillapi, Chua, Tatjata, Vilacota, Masacruz, Chapuco y Tupala durante los meses de enero del 2001, abril del 2001 y febrero del 2002. (PELT-APECO, 2002)

Asimismo, APECO - Puno (2000), evaluó del mismo modo en el C.P. de Aruntaya (Región Moquegua) en los meses de marzo a abril del año 2000.

El procedimiento analítico (Medin, 1979) para determinar los componentes de la dieta del Suri que se utilizó fue:

- Preparación de la muestra.
- Segregación de los contenidos.
- Identificación de los diferentes componentes de la dieta.
- Registro de datos.
- Evaluación de los resultados.

Para la preparación de la muestra, se procedió al lavado de los excrementos en un colador y luego secar la muestra.

Durante la etapa de segregación de los componentes, primeramente se juzgó visualmente la muestra, luego se procedió a la separación con una espátula y posteriormente se separaron, este procedimiento se repite hasta que se logra un análisis completo.

Tras la separación de los componentes (ítems alimentarios) se procede a su identificación, que son vestigios de los componentes alimentarios de la dieta mediante la utilización de referencia bibliográfica y apoyo de especialistas. Se registraron los datos obtenidos del análisis y se estimó el porcentaje de las especies que conforman la dieta alimentaria se utilizó el método volumétrico el cual consiste en sumar todos los volúmenes para cada componente en una serie antes de calcular los porcentajes basados en el volumen total del alimento (Medin 1970).

---

#### Alimento.

Es el conjunto de sustancias ingeridas por un organismo vivo (hombre y animales), para su desarrollo y subsistencia.

---

El tamaño muestral evaluado para estas determinaciones fue de 25 fecas, colectadas en dos épocas; lluviosa y seca.

## Resultados.

La composición alimentaria para el Suri, en época seca (hábitat pajonal arenal) corresponde al mes de abril y julio del 2001 y la época lluviosa corresponde al mes de diciembre del 2000, para el hábitat bofedal la época seca corresponde al mes de abril del 2001 y la época lluviosa a los meses de enero del 2001 y febrero del 2002.

En estos dos hábitats se recolectaron 25 fecas, los cuales fueron analizados los mismos que nos han permitido identificar la composición de la dieta alimentaria por hábitats y época, también se pudo identificar si las fecas corresponden a un Suri adulto o juvenil (por el volumen de la feca).

Cuadro 9. Evaluación de la composición porcentual de la dieta alimentaria en Suris silvestres 2001-2002.

Especimen/hábitat	Porcentaje de ítems alimentarios del Suri.												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	LL
Adulto de arenal	20	35	-	15	-	5	10	5	-	3	4	3	10
Adulto de arenal	-	10	20	10	15	-	15	-	15	5	5	5	8
Adulto de arenal	-	15	15	-	20	-	5	-	25	10	7	3	6
Juvenil de arenal	15	35	-	20	10	-	5	5	-	5	3	2	5
Adulto de bofedal	50	10	-	10	1	2	5	3	-	5	5	4	8
Adulto de bofedal	65	5	-	15	2	2	2	-	-	2	6	1	5
Adulto de bofedal	50	15	-	5	5	5	5	2	-	5	7	1	5
Adulto de bofedal	45	15	-	5	7	3	10	5	-	5	4	1	3
Juvenil de bofedal	40	10	-	10	20	-	10	-	-	5	4	1	3
Juvenil de bofedal	60	10	-	10	2	2	2	4	-	3	6	1	2

Fuente: PELT- APECO (2002).

Donde:

A	: <i>Distichia muscoides</i>	H	: <i>Alchemilla</i> sp
B	: <i>Calamagrostis vicunarum</i>	I	: <i>Festuca ortophylla</i>
C	: <i>Baccharis</i> sp.	J	: <i>Poaceae</i>
D	: <i>Festuca</i> sp	K	: Semillas varias
E	: <i>Nostoc</i> sp.	L	: Piedras
F	: <i>Plantago tubulosa</i>	LL	: Plantas no identificadas.
G	: <i>Calamagrostis</i> sp	H	: <i>Alchemilla</i> sp

La composición alimentaria de los Suris que forrajean en zonas de Arenal-pajonal está constituida fundamentalmente por: *Calamagrostis vicunarum* (10 - 35%), *Festuca ortophylla* (15 - 25%), *Baccharis* sp. (15 - 20%), *Festuca* sp. (10 a 20%), *Calamagrostis* sp. (5 a 15%), *Alchemilla* sp. (5%), *Poaceae* (3 a 10%), Semillas varias (3 a 7%), Piedras (2 a 5%) y Plantas no identificadas (10 a 20%).

La dieta del Suri que se alimentan en bofedales está compuesta fundamentalmente por: *Distichia muscoides* (40 a 65%), *Calamagrostis vicunarum* (5 a 15%), *Festuca* sp. (5 a 15%), *Plantago tubulosa* (2 a 5%), *Calamagrostis* sp. (2 a 10%), *Alchemilla* sp. (2 a 5%), *Poaceae* (2 a 5%), Semillas varias (4 a 7%), Plantas no identificadas (5 a 20%) y piedras (1 a 4%).

Estas especies son de vital importancia para la alimentación de los Suris, por lo tanto para considerar un ecosistema de bofedal o pajonal como hábitat debe presentar por lo menos 6 especies de importancia para la dieta

### Hábitat.

Es el lugar en el que pueden estar habitualmente un organismo, población o por comunidades de especies de flora y fauna en un tiempo determinado.



del Suri: *Distichia muscoides*, *Calamagrostis* sp, *Plantago tubulosa*, *Calamagrostis* sp., *Festuca ortophylla* y *Alchemilla* sp.

Por otro lado, se puede observar que un porcentaje del 40% de ambos hábitats (Bofedal y Pajonal) corresponde a especies trituradas y otra materia no identificable, por las características y dimensiones que tienen estas partículas.

De otro lado, en el Sector Aruntaya (Región Moquegua), en una muestra obtenida de 1 feca de individuo adulto y 3 fecas de juveniles, se determinó que la dieta del Suri adulto está compuesta por 6 especies vegetales: *Calamagrostis* sp (30%), *Margiricarpus* sp (5%), *Stipa* sp (5%), Semilla de *Nototrichia* (5%), restos vegetales no identificados (30%), semillas caféas no identificadas (5%), piedrecillas (20%) y arenilla (5%). Mientras que para los juveniles, está compuesta de *Calamagrostis* sp (25%), Poaceae (10%), *Stipa* sp (5%), restos vegetales no identificados (30%), semillas ovalada (15%), piedrecillas (10%) y arenilla (5%).

De los estudios realizados se puede inferir que, en épocas de mucho calor beben una cantidad considerable de agua, no siempre sus necesidades de líquido están cubiertas por el que extraen de las plantas, como anteriormente se creía.

Es importante destacar que en época no reproductiva los ejemplares se alimentan más, que en etapa reproductiva. Son los machos los que dedican mayor tiempo a la alimentación en invierno que en verano, aunque en las hembras no es tan notable esta diferencia estacional.

### 2.1.1.3 Etología en estado silvestre.

#### **Organización social.**

El Suri no presentan dimorfismo sexual, individuos machos y hembras son casi iguales, esta diferenciación solo es posible durante la época de reproducción.

Según observaciones realizadas se distinguen 5 grupos sociales: (1) grupos de hembras con uno o más machos, (2) grupo de machos únicos, (3) grupo de juveniles y no sementales, (4) grupo de un macho con pollos y (5) hembras solitarias.

#### **Territorialidad.**

Esta conducta ocurre casi siempre entre los individuos que defienden su grupo familiar, crías, lugar de nidificación, lugares de esparcimiento y alimentación. Llegan a enfrentarse entre machos de otro grupo familiar, especialmente durante la época de reproducción, a veces, llegan a enfrentarse con individuos de otras especies silvestres como la vicuña y especies domésticas como la alpaca, con las que comparte el hábitat y lugares de alimentación.

#### **Conducta reproductiva.**

La conducta reproductiva del Suri es estacional, entre agosto a enero, influenciado probablemente por días de mayor fotoperiodo y mayor influencia solar que hace que se desarrollen las gónadas, esto ocurre al inicio de junio y fines de agosto. Esta se manifiesta cuando las hembras aletean y danzan mostrando su disposición sexual.



## **Apareamiento**

El sistema de apareamiento es complejo, el Suri es polígamo, los machos son poligínicos, reúnen a varias hembras a las que corteja y fecunda. Las hembras son poliándricas, copulan con varios machos.

La época de apareamiento inicia en agosto (PELT, 2003), en junio y culmina en octubre con las últimas parejas (Flores y Alonso, 1998). Al inicio del cortejo, los machos emiten fuertes sonidos guturales, parecido al sonido del motor de un camión, como resultado de la eliminación del aire acumulado en su cuello, produciendo un ruido conocido como bramido, este llamado puede oírse a gran distancia. Las bandadas comienzan a disgregarse, comienza los enfrentamientos entre machos para disputarse a las hembras y seleccionar al macho dominante, se incrementa la agresividad, llegando a veces a lastimarse con las patas. Estos enfrentamientos consisten en empujones, picotazos y entrelazamientos, la lucha concluye cuando el vencido se retira. El macho dominante termina por expulsar a los juveniles y al resto de machos adultos maduros sexualmente. La defensa del territorio por parte del macho dominante es constante y no permite que ningún otro macho invada su territorio. La bandada restante se divide en grupos de machos solitarios y juveniles con adultos inmaduros sexualmente.

## **Cortejo.**

Una vez definido el harén se dedica exclusivamente al cortejo, el macho efectúa círculos alrededor de la hembra, las hembras aletean y danzan como muestra de su disposición sexual, abren las alas y emiten sonidos producidos por el fuerte abrir y cerrar del pico, bajan la cabeza y el cuello a la altura de su cuerpo, extendiendo sus alas que tiemblan rítmicamente y se pone de cuclillas, para que el macho pueda cubrirla. El macho se muestra más agresivo a la presencia de extraños emite sonidos como muestra de su agresividad, exhiben su plumaje erecto y abriendo sus alas en abanico, se aproximan a las hembras lentamente, al comienzo muestran su indiferencia, pero luego se sientan en señal de aceptación. Las plumas de las alas y de la cola juegan también un papel importante en el cortejo, se inicia una danza nupcial donde el macho se pone de cuclillas frente a la hembra y con movimientos ondulantes yergue sus alas y plumas golpeando la cabeza alternadamente contra el arco derecho e izquierdo del lomo; las alas se poseionan ligeramente caídas hacia delante. El macho se le acerca y la hembra se hecha en el suelo apoyada sobre el vientre. Algunos machos atacan y asaltan a la hembra hasta el agotamiento, esta actitud llega a provocarles heridas, el galanteo se repite varias veces.

## **Cópula.**

El proceso de cópula ocurre casi siempre en lugares de alimentación y esparcimiento, bofedales y laderas de pajonales, sobre los 5 000 msnm. Algunos autores mencionan que solo entre el 8 al 20% de los machos llegan a reproducirse, esto puede ser explicado por el alto desgaste energético que representa el proceso de incubación; solo machos con nivel apropiado de reservas están en condiciones de reproducirse.

## **Construcción de nido.**

Posterior al proceso de galanteo y cópula, el macho elige y conduce a la hembra o hembras a zonas alejadas, buscando lugares adecuados para la construcción del nido, fundamentalmente pajonales y arenales.

La construcción de nidos en arenales consiste en excavación de un hoyo de aproximadamente 1 m de diámetro y una profundidad de 15 a 20 cm, cubiertos por rastrojos de paja (*Festuca* y *Calamagrostis*) y escasa presencia de plumas, la postura de huevos se produce cerca de estos nidos y el macho los traslada al centro del nido.

En la zona de pajonal (*Festuca*) el nido era de forma ovoide de 1 m por 80 cm, en este tipo de nido se observó que las hembras ponen los huevos en el mismo nido. La construcción del nido lo realiza durante varios días (5 a 8 días).

Mediante observación directa, con ayuda de binoculares, desde una carpa instalada en la ladera del cerro Suri a 4,850 msnm, sector Cuipa Cuipa, C.C. Chichillapi, distrito de Capaso, provincia de El Collao, se pudo realizar evaluaciones del proceso de reproducción natural. Se registró cambios en el proceso de postura, alteraciones en la frecuencia de postura, que normalmente es cada dos días, se realizaron recuentos diarios de postura. Las observaciones se realizaron a una distancia de 350 m del nido.

### **Postura de huevos.**

El proceso de postura de huevos es estacionario, se extiende de agosto a diciembre, varias hembras oviponen en un mismo nido, a intervalo de un día. La postura se realiza por lo general por la tarde, a partir de 15:00 horas, este proceso de postura llega a interrumpirse por la presencia de animales ajenos al Suri, presencia de perros, zorros y el hombre.

La cantidad de huevos depende de la madurez sexual, si es adulta puede poner hasta 20 huevos y si es juvenil hasta 10 huevos. Según pobladores de la C.C. de Chua, distrito de Capaso, provincia El Collao (1998), indican que encontraron nidos hasta con 25 huevos.

Los huevos tienen una coloración verde amarillenta y con el tiempo se van blanqueando, con una longitud de 12 a 15 cm y 7 – 6 de ancho y un peso de 450 a 500 gr.

Las hembras continúan con el proceso de postura, que tiene una duración de 15 a 20 días. Finalizada la puesta en un nido, se integran al harén de otros, esta poliandria secuencial podría repetirse varias veces en una en una misma estación reproductiva.

### **Incubación.**

Cuando el macho considera que ya tiene un número adecuado de huevos, se sienta e inicia el proceso de incubación.

El periodo de incubación dura aproximadamente de 27 a 37 días (Flores, 1997), de 35 a 38 días, durante este periodo los machos no dejan el nido, solo lo hacen para alimentarse en horas de mayor calor (PELT - APECO, 2002).

En el proceso de incubación, el macho realiza la rotación de los huevos con la finalidad de distribuir el calor uniformemente; consiste en realizar giros del cuerpo sobre el nido a la izquierda o derecha en un ángulo de 90° aproximadamente sobre su eje longitudinal para después volver a posarse sobre el nido. Esta actividad demora unos 3 segundos, el sentido de rotación se mantiene constante hasta que se produce un cambio en su actividad de vigilia, alimentación o descanso, es donde se produce el cambio en el sentido de rotación. Se observó que estando en vigilia rotaba hacia la izquierda, interrumpiéndose esta actividad por la de alimentación, al retornar al nido cambiaba el sentido de giro hacia la derecha. Se registraron un promedio de 12 movimientos de rotación por día con un

---

#### **Poliandria.**

Es el comportamiento sexual de la hembra, que se relaciona simultáneamente con dos o más machos en procesos sexuales copulatorios.

---

mínimo de 10 y un máximo de 14 movimientos de rotación. Algunas veces se produce ruptura de los huevos ocasionado por este movimiento y/o cuando el macho vuelve de alimentarse o trata de acomodarse para proseguir con la incubación.

El macho posado sobre el nido, con el cuello erguido denota un estado de alerta, con actos de rotación del cuello, mostrando atención y vigilancia del entorno. Esta actitud de vigilia se observó durante las 6:00 y 13:00 horas en promedio, que representa el 51% del día.

Durante la época de incubación, son agresivos, al ser descubiertos cerca de sus nidos se paran y aparentemente no dejan pasar a nadie, espantando con sus alas abiertas al intruso, cuando los animales o personas insisten, responden con saltos y fuertes movimientos de sus patas.

Su coloración críptica y su completa inmovilidad durante la incubación le permite pasar inadvertido, lo que favorece al proceso de incubación satisfactoria, pero cuando detecta la presencia de intrusos, se para del nido emitiendo sonidos de tono grave y cortos, tratando de disuadir al intruso con el erizamiento del plumaje y manteniendo las alas colgadas, trata de llamar la atención del intruso alejándolo del nido, y si no logra su objetivo el ave enfrenta al intruso con el cuello erguido y el pico abierto en actitud agresiva.

El macho nunca da por perdida su nidada, luego de la incursión con algún intruso, retorna al nido, respondiendo al llamado de sus polluelos. Para reunir a sus polluelos realiza golpeteos continuos con el pico y para localizar a sus polluelos se guía por los suaves y solicitativos silbidos emitidos por los polluelos, logrando reunirlos uno por uno hasta completar su camada.

Se observaron además acciones de aseo, arenamiento y rotación sobre el nido en un ángulo de 90°. Durante una granizada nocturna, se observó que el macho no se levantó del nido, esperó que mejoraran las condiciones de temperatura y fue al día siguiente (8:30 horas) que pudo eliminar la acumulación de granizada en su espalda.

El periodo de descanso, durante la incubación lo realiza a partir de las 15:00 horas hasta el día siguiente 6:00 horas. La posición de descanso es con el cuello apoyado sobre el dorso, mostrando un estado de somnolencia, esta actitud representa el 41% del tiempo de observación diaria.

Por falta de visibilidad, durante la noche no se observó alguna actividad del macho, hecho poco probable debido a las bajas temperaturas registradas, desde -3 a -18.5° C, para el mes de octubre, según registros de la estación meteorológica del PELT en la C.C. de Chichillapi.

Para su alimentación, el macho se traslada por laderas de pajonales aledañas a su nido, su alimentación está basada en brotes tiernos ubicados preferentemente en pajonales. Según lo observado, de 12 salidas de búsqueda de alimento, 10 salidas fueron a pajonales, a pesar de contar con un bofedal a una distancia de 400 m.

Las rutas seguidas hacia las zonas de alimentación nunca coincidían, es decir, eran distintas, posiblemente para evitar dejar huellas o rastros para ubicación de su nido; el desplazamiento lo realizaba efectuando carreras cortas en zigzag sin dirección conocida. Llegó alejarse del nido a unos 600 m, siempre en actitud vigilante, observando en toda dirección retronando al menor ruido o presencia de otra especie cerca del nido. Las salidas tuvieron una duración de 63 minutos en promedio por día, que representa el 8% de lo observado diariamente, con un máximo de 109



minutos y un mínimo de 39 minutos. El inicio de esta actividad se observó desde las 8:00 – 8:30 horas y culminó entre las 10:30 y 11:00 horas.

Las salidas de alimentación, son aprovechadas para realizar actividades de aseo y defecación. Se observó solo dos oportunidades de defecación de las 11 salidas para alimentación.

Existe dependencia de la frecuencia de aseo con la exposición solar e intensidad del viento, igualmente sucede con la frecuencia de Arenamiento dependiendo de la exposición solar e intensidad del viento.

Las acciones de cada actividad son marcadas; sin embargo los límites de éstas no lo son; dentro de la actividad de vigilia se presentan actividades de aseo, rotación y arenamiento; dentro de la actividad descanso se registraron actividades de rotación, aseo y arenamiento y dentro de actividad de alimentación se registraron acciones de aseo y juego. Las actividades de juego y de higiene, no representan tiempos considerables.

Referente a la aparición de actividades hay que tener en cuenta que el comportamiento es el resultante de estímulos exógenos (climáticos, ecológicos, relación Intra-específica y extra-específica); también se debe considerar los estímulos internos de orden hormonal; los comportamientos observados podrían ser ritmos cíclicos de respuesta a factores endógenos, regulados por variaciones ambientales; el cambio de los factores ambientales (luz, temperatura, humedad, etc.) los lleva solamente a sincronizarlos ó guiarlos y su papel es sólo mantenerse en armonía con el ambiente.

Antes de la eclosión, algunos machos abandonan las nidadas, por distintas razones, fundamentalmente por ataque de zorros, extracción parcial de los huevos por el hombre o por factores climatológicos como excesivas lluvias que causan perjuicios, provocan una acumulación de agua en los nidos e impiden una incubación normal. Se observaron nidos abandonados con presencia de 3 a 15 huevos

La fertilidad de los huevos varía, entre el 40 y el 60% de huevos presentes en un nido eclosionan satisfactoriamente.

### **Eclosión.**

Los nacimientos se dan por lo general a fines de octubre hasta diciembre, algunos se producen los primeros días de enero. Los polluelos son nidífugos, no permanecen en el nido más de 36 horas, luego de este tiempo abandonan el nido.

Durante los primeros 15 días se produce una mortalidad del 25% y durante los siguientes dos meses el porcentaje es alto. Por lo general solo un 10% de los huevos incubados llega a sobrevivir al año.

El macho se encarga de criar a los polluelos durante unos seis meses, hasta que se independizan, le enseña a comer, refugiarse, los protege del frío y de depredadores. Los polluelos se desplazan en forma paralela al padre, con una distancia de 20 metros, posteriormente, se reúnen todos en una gran tropilla, en esta etapa no existe rivalidad entre machos.

Los polluelos alcanzan su tamaño definitivo a los 16 meses. Realizan el fortalecimiento de los músculos de las piernas a través de entrenamientos de carreras diarias. A los 2 años (machos) a 3 años (hembras) llegan a la madurez sexual.





## 2.1.2 En cautiverio en el Centro de Rescate "Lupaca".

### 2.1.2.1. Biología del Suri (*Rhea pennata*).

#### 2.1.2.1.1.- Anatomía.

---

#### Anatomía.

Es el estudio de la estructura, situación y relaciones de las diferentes partes del cuerpo de los animales.

---

Los estudios de caracterización de la especie continúan y continuarán brindando conocimientos relevantes que permiten conocer a mayor detalle a la especie.

Se han realizado estudios de caracterización biológica de la especie, dentro de ello: la descripción anatómica de la especie efectuada en el año 2,000 - 2003 por PELT - APECO, los estudios continúan a cargo del PELT en el Centro de Rescate "Lupaca".

De otro lado, se describieron las características morfológicas óseas del ave Suri adulto macho y hembra, y en Suri juvenil macho y hembra (Paucar, 2005).

#### Sistema Tegumentario: Piel y Plumas del Suri.

##### La piel.

La piel de *Rhea pennata* es fina, seca y de una coloración blanco amarillenta, con escasos vasos y terminaciones nerviosas.

La epidermis es fina en las zonas pobladas de plumas, se condensa y cornifica en ciertos lugares, dando lugar a estructuras tales como la ranfoteca del pico, las uñas o garras. A nivel del tarso-metatarso, la epidermis también se modifica, constituyendo escamas.

La piel del Suri carece de glándulas sudoríparas, en el cuello y la cabeza la piel es más delgada; en el cuerpo es más gruesa y en las piernas es mucho más gruesa, menos elástica y más dura.

Los huesos de la espinilla y de los dedos tienen unas placas muy duras que confieren más protección.

La piel de la parte inferior de los dedos es más áspera, da protección y fricción y crece rápidamente debido al rápido desgaste que sufre por la acción de caminar. En el esternón y el pubis tienen una piel dura y gruesa llamada callosidad, la piel del tórax, la parte central del abdomen y la zona bajo las alas y los pies carecen de plumas.

En época reproductiva el Suri, el macho incubador pierde una proporción considerable del plumaje de zonas como las piernas y el pecho, como un mecanismo termorregulador y de protección para los huevos que se están incubando. Del mismo modo, durante la cópula, las hembras pierden plumaje de la zona dorso caudal (rabadilla), la nuca y cuello.

##### Las Plumas.

Las plumas son la característica distintiva en el Suri, ya que les proporcionan su llamativo aspecto y colorido. Presenta un plumaje peludo que consiste en largas plumas, cuyos ástiles son muy flexibles. La coloración es gris parda con manchas blancas, lo que le confiere mimetismo por su coloración críptica

Las plumas son formaciones epidérmicas desprovistas de células vivas, fuertemente queratinizadas y mineralizadas. Éstas se distribuyen por diferentes regiones del cuerpo, sin embargo, no existe un cubrimiento

completo, algunas regiones están libres de ellas.

Las plumas crecen en papilas o folículos muy especializados, los cuales se encuentran distribuidos en la piel, y tienen en su base los músculos que sirven para moverlas y una terminación nerviosa.

### Regiones de las plumas.



### Distribución de las plumas.

A las regiones corporales de crecimiento de las plumas, se les llama pterilos o tractos, y están rodeados por zonas desnudas llamadas apterios en las que no crecen plumas.

### Tipos de plumas

En individuos adultos de Suri, se describen los siguientes tipos:

- Plumas de revestimiento**, subdivididas en coberteras (tectrices), remeras (primarias y secundarias) y timoneras.
- Plumones**: plumas pequeñas cubiertas por las de revestimiento. Crean una cámara de aire que aísla térmicamente al cuerpo.
- Filoplumas o plumas rudimentarias** ubicadas por todo el cuerpo, parecidas a pelos con un mechón terminal, tienen terminaciones nerviosas e informan sobre la posición del resto de plumas.
- Vibrisas**: Se encuentran alrededor de los ojos, narinas y boca. Se presume que están relacionados a la percepción.
- Polvo de Plumas**: estas crecen y se desintegran en polvillo blanco, protegen la piel.

### Patrones de muda.

La muda o cambio de plumaje en *Rhea pennata* en el Centro de Rescate "Lupaca" es el proceso de reemplazo parcial de las plumas con el



---

**Muda.**

Es el estado de cambio del tegumento, caparazón, piel o plumas, presente en muchos animales en forma ocasional o crónica.

---

fin de mantener el plumaje en buen estado.

Generalmente la muda se produce en épocas definidas durante el año, y está relacionado directamente con la edad y las etapas post reproductivas.

En los Suris adultos la muda se produce entre diciembre y enero, en los Suris polluelos la primera muda se ve cuando alcanzan 04 meses, luego los 06 meses y al última a los 08 meses donde ya adquieren el plumaje definitivo y similar a los Suris adultos.

Este proceso se sucede generalmente una vez al año en individuos adultos, sin embargo, se presentaron casos de individuos que no hicieron muda durante un año, por lo que podemos inferir que existe relación directa con el estado nutricional del individuo.

Un aspecto relevante referido al plumaje, es la pérdida y deterioro de las mismas que se produce en periodos reproductivos por efectos de la cópula, ello principalmente en individuos hembras, mientras que en los machos incubadores este fenómeno se focaliza en las regiones del abdomen y muslos.

### **Sistema óseo: Esqueleto del Suri.**

El suri es un animal vertebrado, perteneciente al grupo de las aves, que al igual que todos los vertebrados tienen como sistema estructural al esqueleto, que además de soporte le confiere protección a órganos internos importantes.

El esqueleto de las aves en general es más ligero que el de los mamíferos, pues gran parte de sus huesos contiene aire (neumatización) en lugar de médula ósea. Las cavidades óseas neumatizadas están en comunicación con el sistema respiratorio y tienen como finalidad disminuir el peso corporal para favorecer el vuelo.

El sistema óseo, constituido por el esqueleto, es el armazón esencial del cuerpo de *Rhea pennata* y desempeña funciones como: El soporte del peso corporal, protección de tejidos blandos, además brinda extensas superficies para la inserción de músculos, tendones y ligamentos; y por consiguiente, está al vinculado a una gran variedad de acciones motrices.

#### Clasificación del esqueleto del Suri

En el esqueleto del suri, de acuerdo a la posición de los huesos con respecto a un centro común, como es el cuerpo, podemos diferenciar dos subtipos de esqueleto.

##### **Esqueleto axial:**

- Cráneo.
- Columna Vertebral.
- Costillas.
- Esternón.

##### **Esqueleto apendicular:**

- Miembro torácico (alas).
- Miembro pelviano (patas)

A continuación se describen los huesos del esqueleto de un suri adulto y juvenil, las descripciones y fotografías, provienen del estudio "Descripción macroscópica del esqueleto del ave Suri (*Pterocnemia pennata*)" realizado por Oscar Paucar (2005), algunas descripciones morfológicas provienen de los estudios realizados por PELT – APECO (2002).

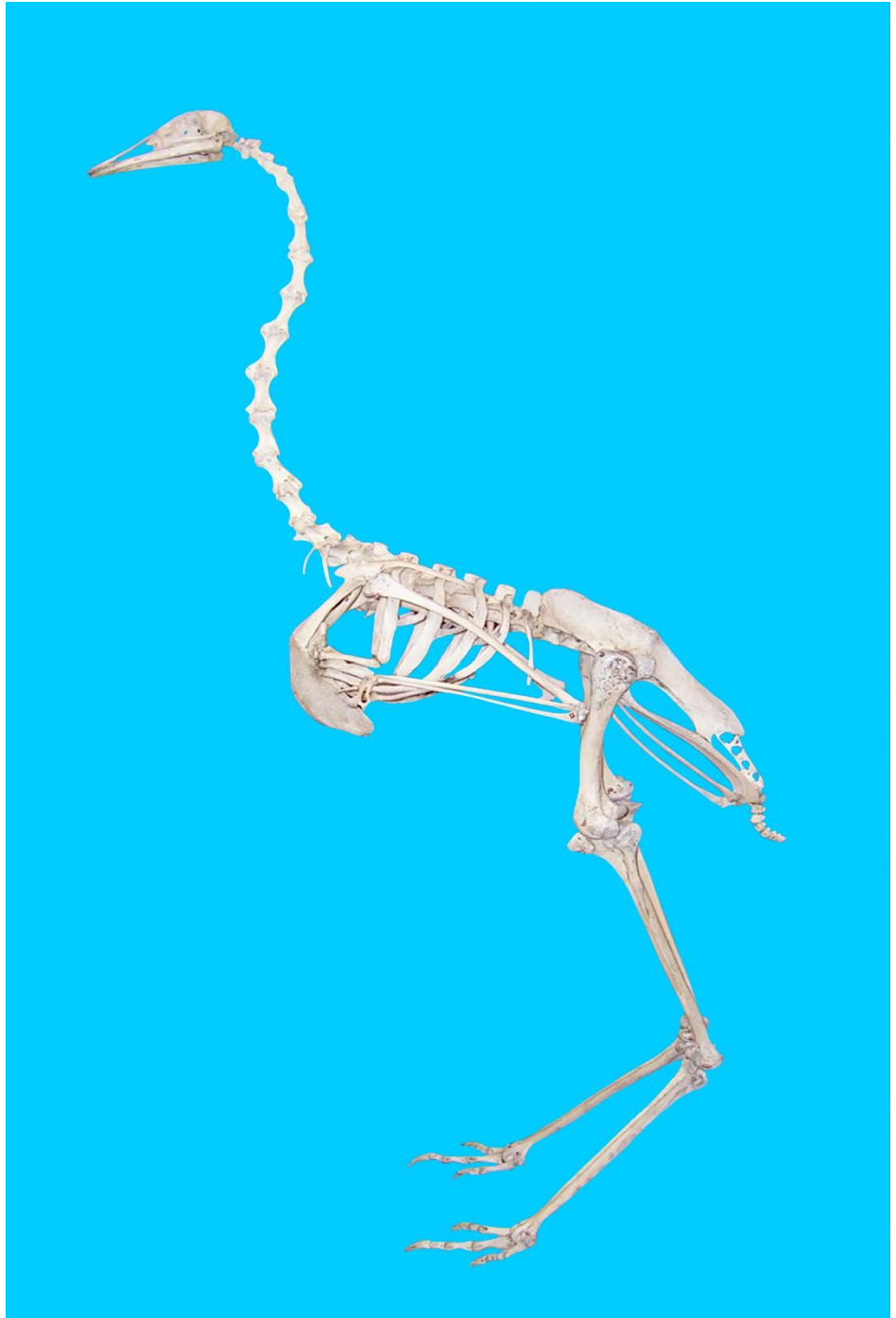


Figura 13  
Vista lateral izquierda del esqueleto del Suri adulto (*Rhea pennata*).

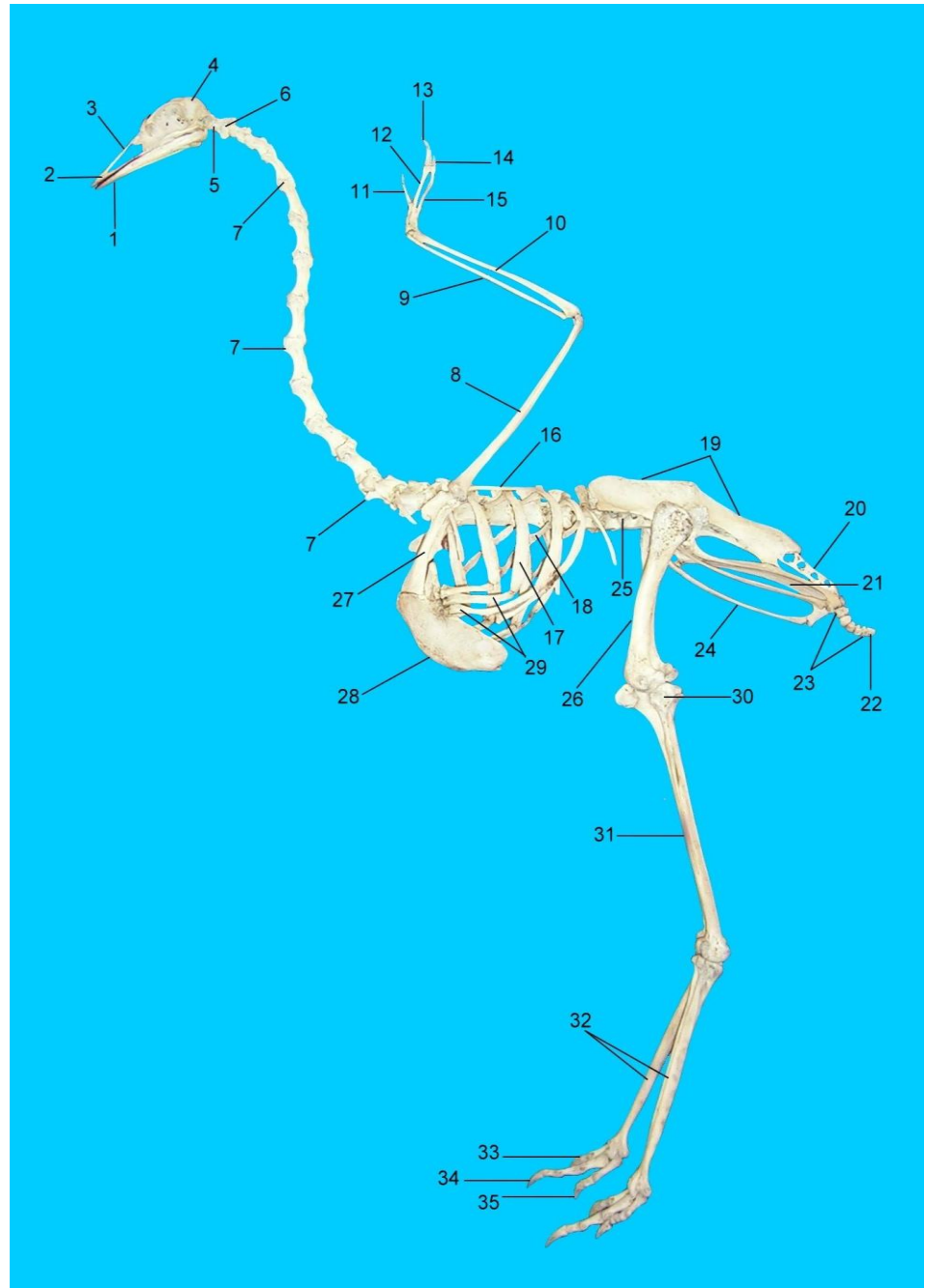


Figura 14

Vista lateral izquierda de esqueleto de Suri adulto (*Rhea pennata*): (1) Mandíbula; (2) Hueso premaxilar; (3) Hueso nasal; (4) Parte superior del cráneo; (5) Atlas; (6) Axis; (7) Vértebras cervicales; (8) Húmero; (9) Radio; (10) Cúbito; (11) Dedo II; (12) Metacarpiano III; (13) Dedo III; (14) Dedo IV; (15) Metacarpiano IV; (16) Escápula; (17) Costilla vertebral; (18) Apófisis uncinada; (19) Ilión; (20) Sinsacro (segmento más caudal); (21) Isquion; (22) Pigostilo; (23) Vértebras coccígeas; (24) Pubis; (25) Sinsacro; (26) Fémur; (27) Coracoides; (28) Esternón; (29) Costillas esternales; (30) Peroné; (31) Tibiotarso; (32) Tarsometatarso; (33) Dedo IV (lateral); (34) Dedo III (central); (35) Dedo II (medial).





## **Esqueleto Axial**

### **Cabeza**

#### **El cráneo**

Incluye los huesos del pico superior e inferior, el paladar y la caja cerebral, huesos que interactúan para proveer posiciones protectoras a los ojos, el cerebro y el pico, sostienen a las quijadas y a los canales nasales y auditivos. El hueso superior del pico incluye los huesos premaxilares y maxilares.

La cabeza del Suri está compuesta por huesos craneales y huesos faciales.

#### **Huesos craneales**

Estos huesos componen la cavidad craneana y está integrada por:

- Occipital.
- Esfenoides.
- Etmoides.
- Frontales.
- Parietales.
- Temporales.

#### **Huesos faciales**

Constituyen los huesos de la cara, están integrados por:

- Premaxilar.
- Vómer.
- Mandíbula.
- Maxilares.
- Nasaes.
- Cigomáticos.
- Lagrimales.
- Palatinos.
- Pterigoides.
- Cuadrados.
- Hioides.
- Anillo esclerótico óseo.



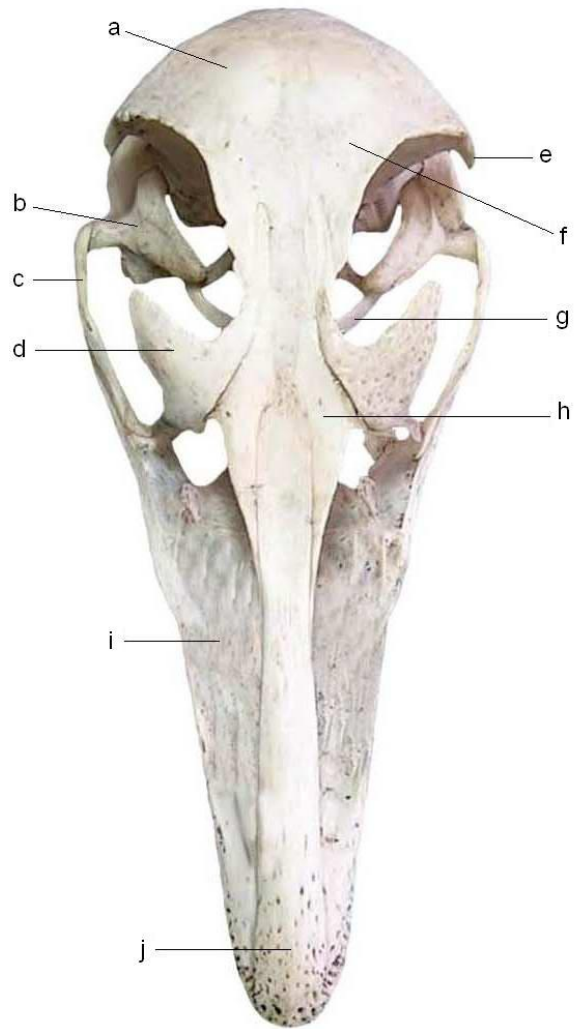


Figura 15

Vista dorsal de la cabeza de Suri adulto: (a) Hueso parietal; (b) Hueso cuadrado; (c) Hueso cigomático; (d) Hueso lagrimal; (e) Apófisis parietal; (f) Hueso frontal; (g) Hueso pterigoides; (h) Hueso nasal; (i) Hueso maxilar; (j) Hueso premaxilar.

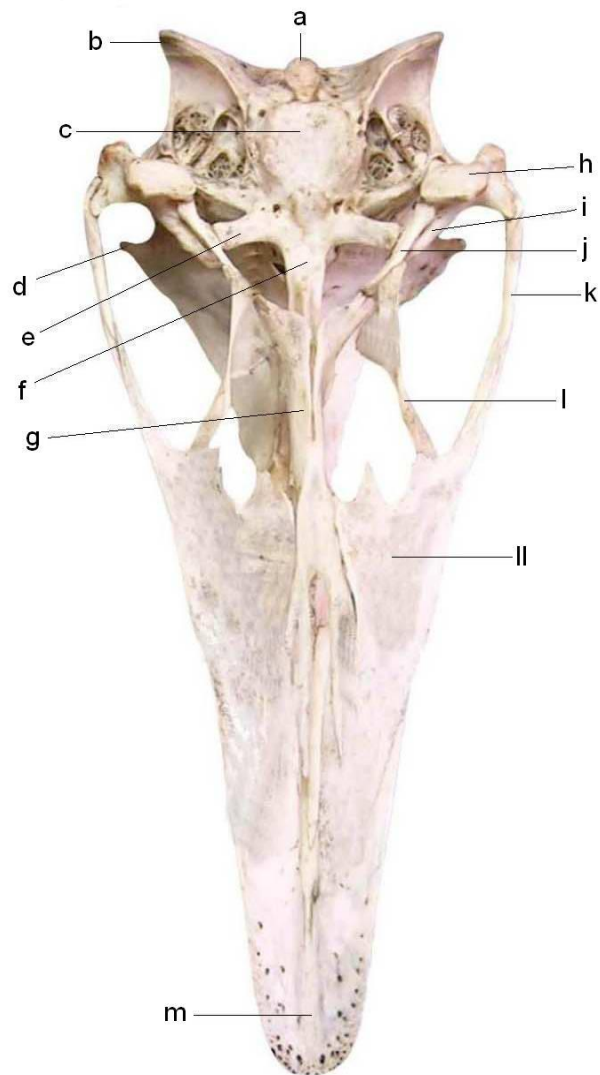


Figura 16

Vista ventral de la cabeza de Suri adulto: (a) Cóndilo del occipital; (b) Apófisis yugular; (c) Basisfenoides; (d) Apófisis parietal; (e) Alas orbitarias del preesfenoides; (f) Cuerpo del preesfenoides; (g) Vómer; (h) Hueso cuadrado; (i) Apófisis orbitaria del cuadrado; (j) Hueso pterigoides; (k) Hueso cigomático; (l) Hueso palatino; (ll) Hueso maxilar; (m) Hueso premaxilar.



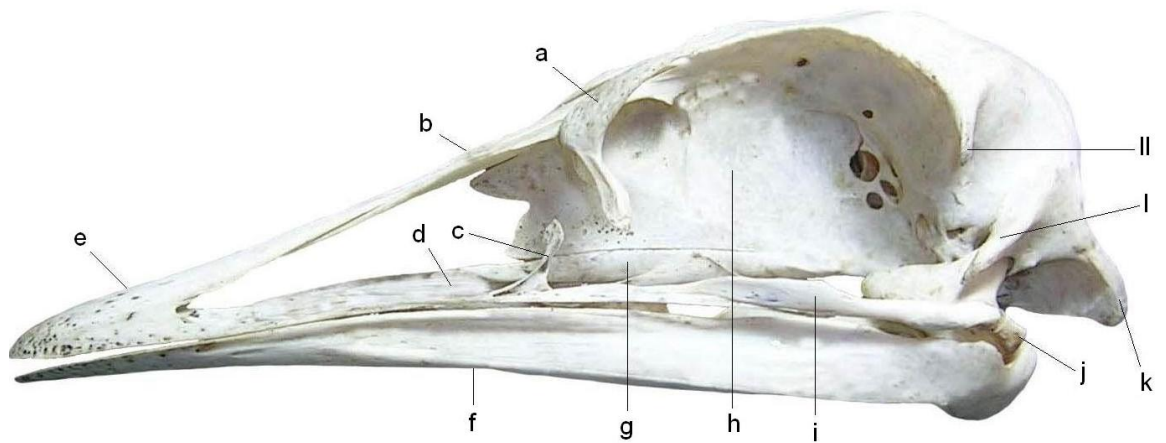


Figura 17

Vista lateral izquierda de la cabeza de Suri adulto: (a) Hueso lagrimal; (b) Hueso nasal; (c) Apófisis maxilar; (d) Hueso maxilar; (e) Hueso premaxilar; (f) Mandíbula; (g) Cuerpo del preesfenoides; (h) Hueso etmoides; (i) Hueso cigomático; (j) Hueso cuadrado; (k) Apófisis yugular; (l) Apófisis del temporal; (ll) Apófisis parietal.

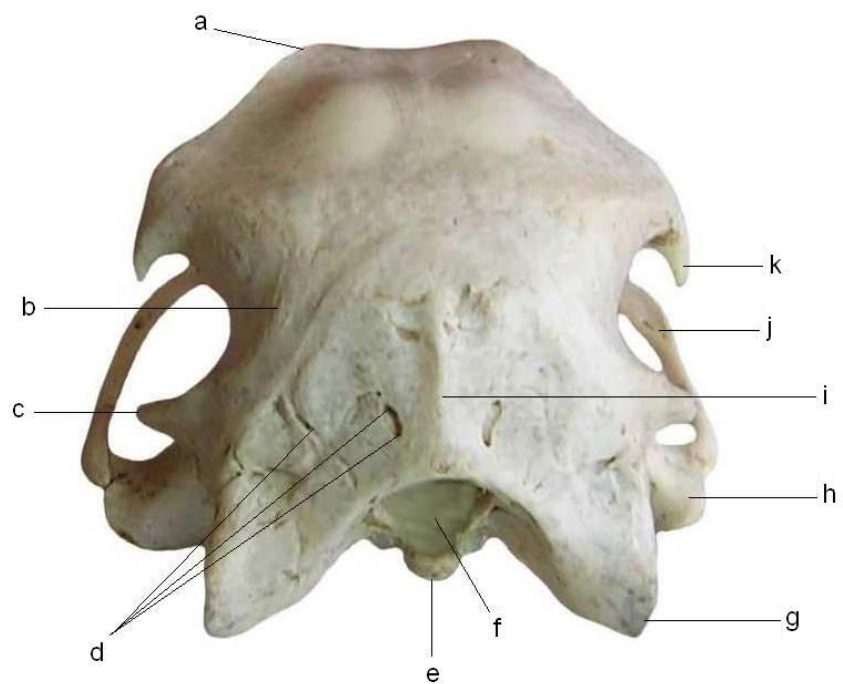


Figura 18

Vista caudal de la cabeza de Suri adulto: (a) Hueso frontal; (b) Hueso parietal; (c) Apófisis del temporal; (d) Orificios (paso de nervios y vasos); (e) Cóndilo del occipital; (f) agujero magno; (g) Apófisis yugular; (h) Hueso cuadrado; (i) protuberancia del occipital; (j) Hueso cigomático; (k) apófisis parietal.





Figura 19  
Vista dorsal de la mandíbula de Suri adulto: (a) Hueso articular; (b) Hueso dentario.

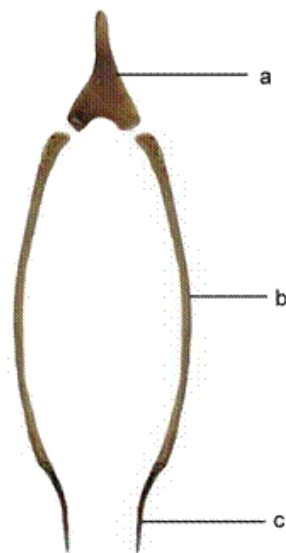


Figura 20  
Vista dorsal del hueso hioides del Suri adulto: (a) Cartílago basibranchial rostral; (b) Hueso ceratobranquial; (c) Cartílago epibranchial.



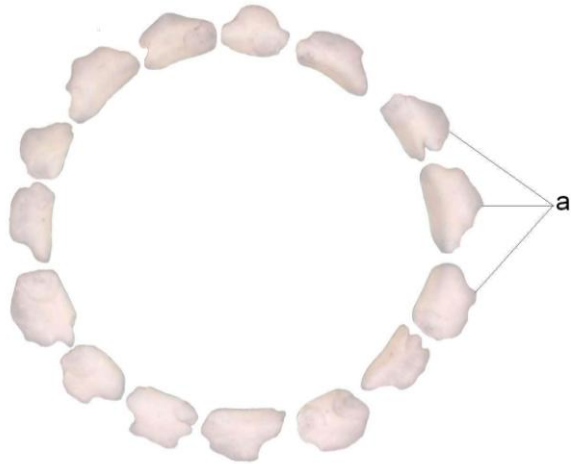


Figura 21

Vista anterior del anillo esclerótico óseo de Suri adulto: (a) Osículos.

### **El aparato bucal.**

Se localiza en la parte baja de la boca, unido a la lengua, la laringe y la tráquea proximal. Una varilla de huesos y cartílago se extienden de cada lado, cerca de la laringe en dirección caudoventral, dos varillas muy largas se encorvan hacia arriba, terminando detrás del oído externo.

### **Columna vertebral**

La columna vertebral consta de 27 vértebras, se distinguen 5 regiones vertebrales: cervical, torácica, lumbar, sacral y caudal. De las cuales las vértebras cervicales, torácicas y las coccígeas son móviles, a excepción del sinsacro cuyas vértebras componentes están fusionadas. Este sinsacro se encuentra fusionado lateralmente con los iliones y caudalmente a la cara dorsal del isquion.



## Vértebras cervicales

Consta de 15 vértebras cervicales, posee una forma de S, las vértebras aumentan de tamaño y longitud a medida que se acercan a la cavidad torácica.

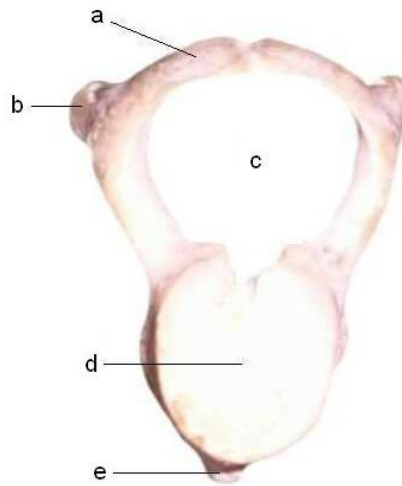


Figura 22

Vista craneal del hueso atlas en Suri adulto: (a) Arco dorsal; (b) Apófisis articular caudal; (c) Foramen vertebral; (d) Superficie articular profundamente cóncava; (e) Cresta ventral.

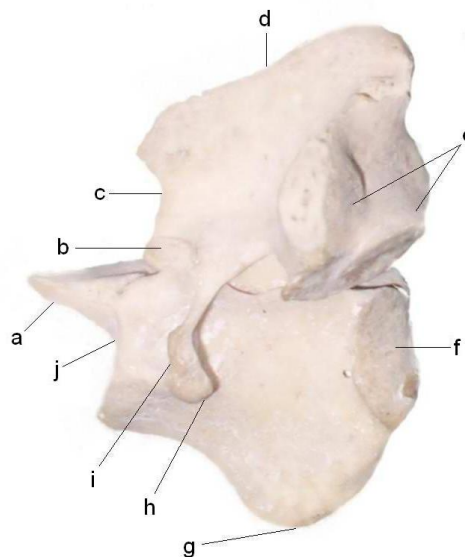


Figura 23

Vista lateral del hueso axis en Suri adulto: (a) Apófisis odontoides; (b) Apófisis articular craneal; (c) Foramen vertebral; (d) Apófisis espinosa; (e) Apófisis articular caudal; (f) Superficie articular caudal; (g) Cresta ventral; (h) Apófisis costal; (i) Foramen transversario; (j) Superficie articular craneal.



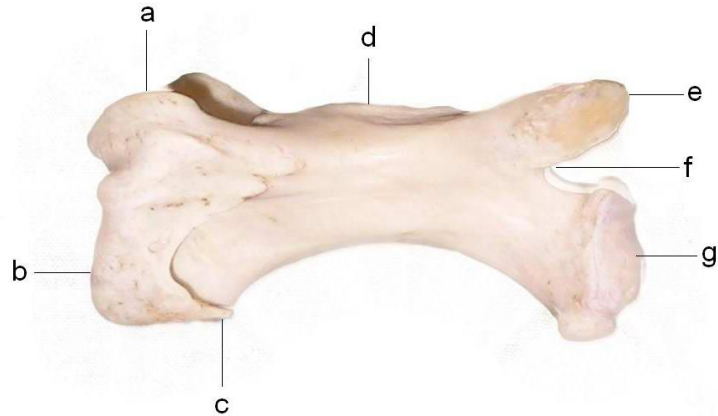


Figura 24

Vista lateral de la Vértebra cervical en Suri adulto: (a) Apófisis articular craneal; (b) Foramen transverso; (c) Apófisis costal; (d) Apófisis espinosa; (e) Apófisis articular caudal; (f) Foramen vertebral; (g) Cara articular caudal.

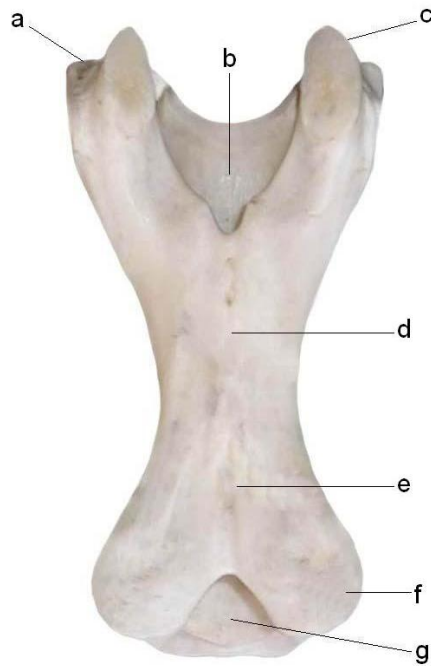


Figura 25

Vista dorsal de la Vértebra cervical en Suri adulto: (a) Foramen transverso; (b) Foramen vertebral; (c) Apófisis articular craneal; (d) Apófisis espinosa; (e) Fosa espinosa superficial; (f) Apófisis articular caudal; (g) Cara articular caudal.

### Vértebras torácicas

Esta especie consta de 6 vértebras torácicas móviles; el cuerpo vertebral cranealmente presenta apófisis articulares dorsales a cada lado y una cara



articular cóncava y amplia transversalmente y convexa en dirección dorsoventral.

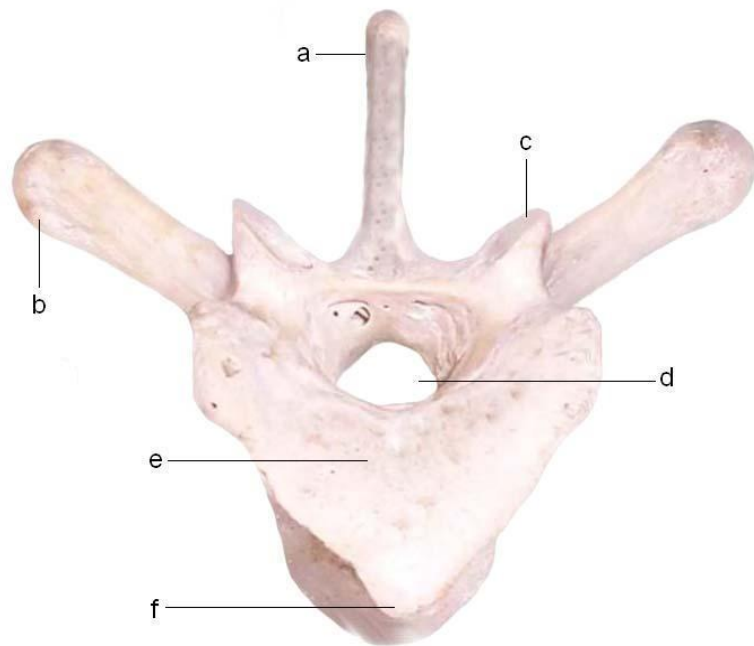


Figura 26

Vista craneal de la vértebra torácica en Suri adulto: (a) Apófisis espinosa; (b) Apófisis transversa; (c) Apófisis articular craneal; (d) Foramen vertebral, (e) Cara articular craneal; (f) Cresta ventral.

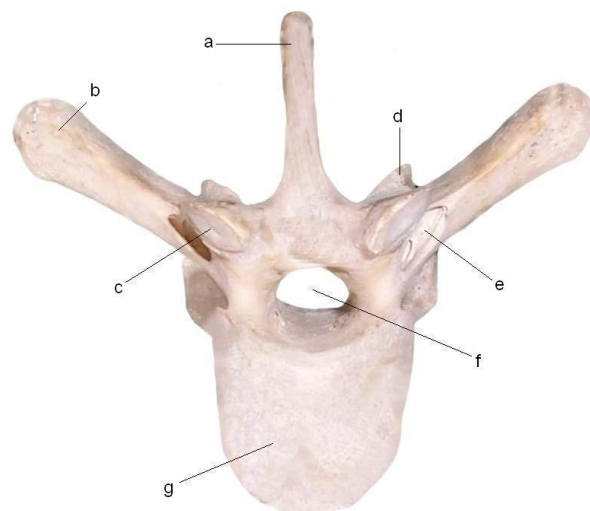


Figura 27

Vista caudal de la vértebra torácica en Suri adulto: (a) Apófisis espinosa; (b) Apófisis transversa; (c) Apófisis articular caudal; (d) Apófisis articular craneal, (e) Foramen neumático; (f) Foramen vertebral; (g) Cara articular caudal.



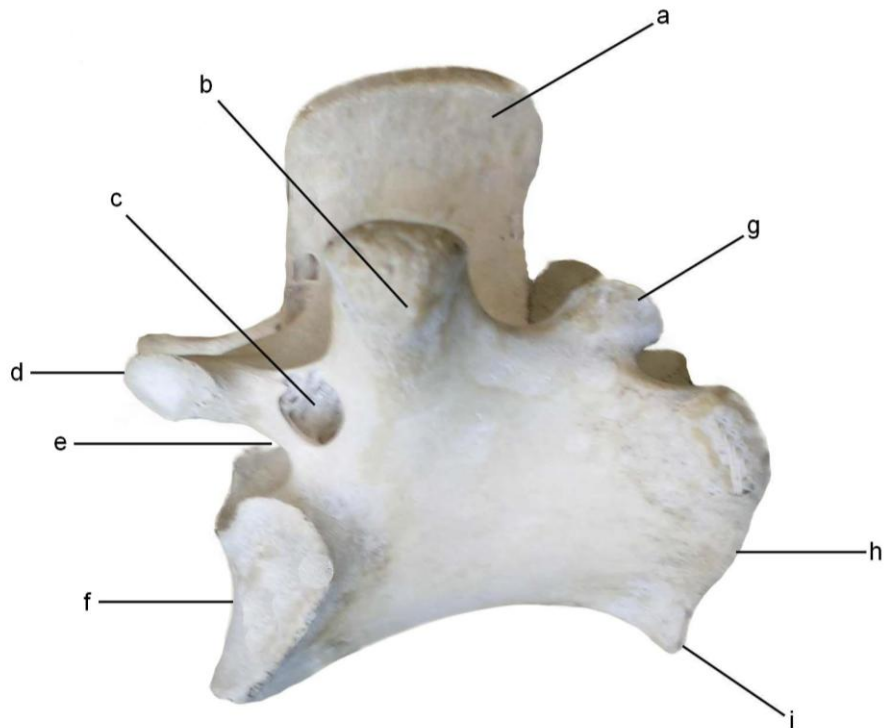


Figura 28

Vista lateral de la vértebra torácica en Suri adulto: (a) Apófisis espinosa; (b) Apófisis transversa; (c) Foramen neumático; (d) Apófisis articular caudal; (e) Foramen vertebral; (f) Cara articular caudal; (g) Apófisis articular craneal; (h) Cara articular craneal; (i) Cresta ventral.

### Sinsacro

Situado en la mitad posterior del cuerpo, está formado por las vértebras fusionadas torácicas, lumbares, sacrales y caudales; al mismo tiempo sus partes laterales están fusionadas al ilión.

Consta de 18 vértebras fusionadas en el adulto. El sinsacro se integra de vértebras torácicas, lumbares, sacras y coccígeas; está fusionado lateralmente con los huesos iliacos, a través de las apófisis espinosas y transversas, y caudalmente al isquion. El sinsacro sumamente rígido y fuerte sostiene a las extremidades y a sus músculos dorsales asociados.

### Vértebras coccígeas

Consta de 6 vértebras libres, presentan el foramen vertebral muy reducido, y la última vértebra denominada pigostilo, está integrado por la fusión de dos o tres huesos dando la forma de un cono; el cuerpo de las vértebras coccígeas es gruesa, y dorsalmente presenta la apófisis espinosa poco manifiesta, y las apófisis transversas rugosas; ventralmente posee la cresta ventral reducida. Las vértebras coccígeas se reducen cuando más se extienden caudalmente.





## TORAX.

El tórax del Suri está integrado por las costillas esternales y asternales; las costillas esternales (costilla vertebral) poseen apófisis uncinadas. El esternón constituye un solo hueso en el adulto.

### Costillas.

Las costillas son huesos curvados y alargados, aplanados lateromedialmente; están dispuestos en serie en las paredes laterales de la cavidad torácica; el Suri consta de 8 pares de costillas que se dividen en esternales, que llegan al esternón, y en asternales, las cuales no llegan a él. Así mismo esta especie presenta cuatro pares de costillas esternales, a partir del tercer par, las que constan de un segmento vertebral (costilla vertebral) y de otro esternal (costilla esternal). El último par de costillas esternales presenta apófisis uncinadas en sus segmentos vertebrales solo cuando sus segmentos esternales se articulan al esternón.

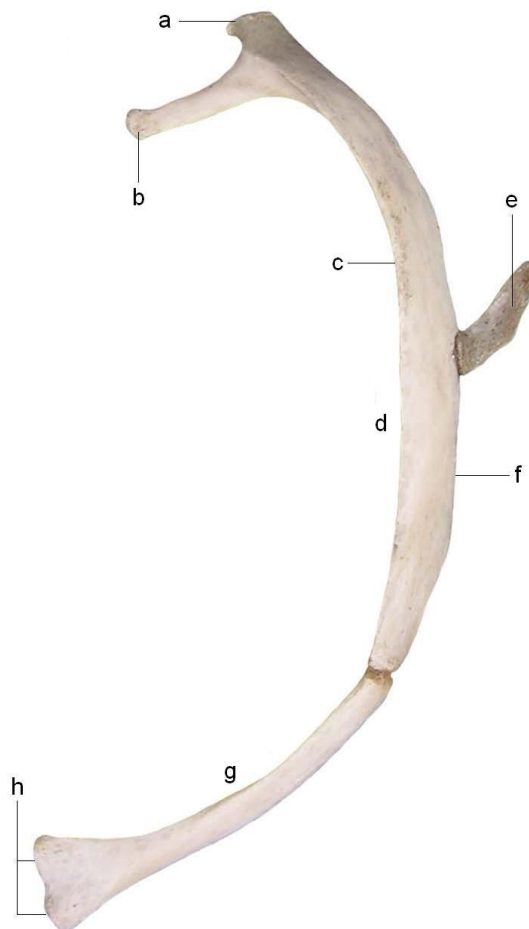


Figura 29

Vista lateral de la costilla esternal izquierda en Suri adulto: (a) Cabeza superior; (b) Cabeza inferior; (c) Borde craneal; (d) Segmento vertebral; (e) Apófisis uncinada; (f) Borde caudal; (g) Segmento esternal; (h) Carillas articulares.

### Esternón.



El esternón del Suri adulto, constituye un solo hueso plano y liso en forma de balsa o escudo; está situado en la parte craneoventral de la cavidad torácica. El extremo craneal es amplio y presenta a cada lado una apófisis craneolateral (costal) con presencia de rugosidades. El esternón es una lamina plana y lisa; el borde craneal presenta a cada lado una superficie o surco articular alargado dispuesto para el coracoides, en la parte media de dicho borde presenta una notoria concavidad; cranealmente el borde lateral del esternón presenta superficies articulares para los segmentos esternales de las costillas, el tercio lateral caudal es recto y agudo, el borde caudal es sólido y cóncavo ventralmente, presenta un cartílago caudal flexible.

Es también llamado hueso de la pechuga, es un hueso en forma de tazón bilateralmente simétrico y forma parte de la cavidad torácica. Es un hueso muy fuerte y ancho cuyas dos mitades están fusionadas. Sostiene el armazón torácico, las alas y las costillas y da protección a los órganos torácicos cuando el ave se sienta o pelea o cuando choca contra estructuras estacionarias. Las costillas cuya función es sostener el esternón y a los órganos de esa área están situadas por pares.

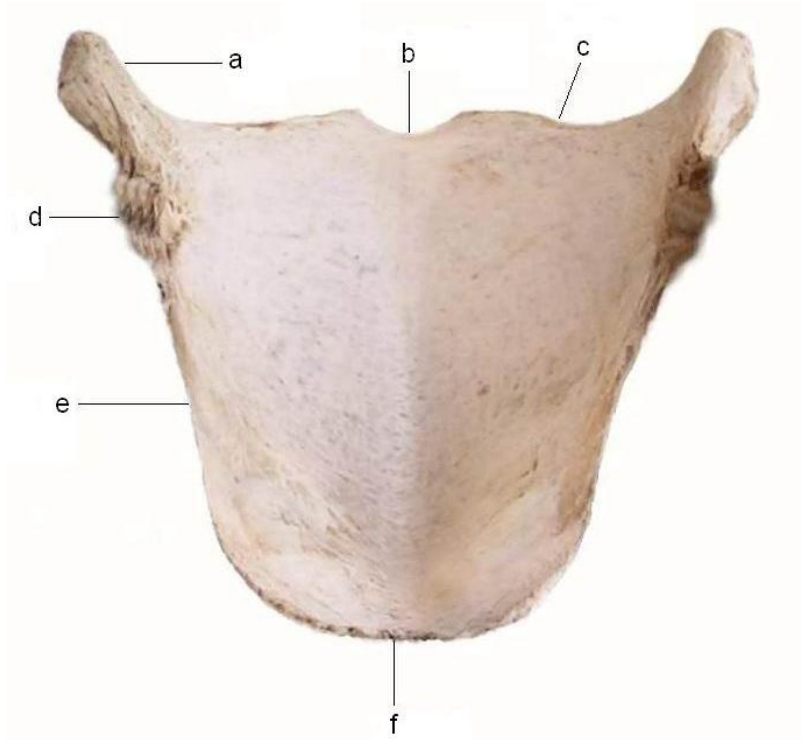


Figura 30

Vista dorsal del esternón en Suri adulto: (a) Apófisis craneolateral (costal); (b) Concavidad craneal media; (c) Borde craneal; (d) Superficies articulares (esternón costal); (e) Borde lateral; (f) Borde caudal sólido.



## ESQUELETO APENDICULAR

Esta referido al conjunto de huesos que forman las extremidades del Suri, y está constituido por miembros torácicos (las alas) y pelvianos (las patas).

### Miembro torácico

**Los huesos de las alas.-** Están situados a cada lado del esternón e incluyen el húmero, el cúbito y el metacarpo. Las alas cumplen las funciones de balance, regulación térmica y los rituales de intimidación y apareamiento.

Tienen tres dedos muy pequeños los tres con garras. Consta de: cinturón pectoral, húmero, radio y cúbito, carpos, carpometacarpo y falanges. El cinturón pectoral en el Suri adulto, se compone de un sólo hueso fusionado a cada lado; dos carpos libres (carporradial y carpocubital) y cinco falanges.

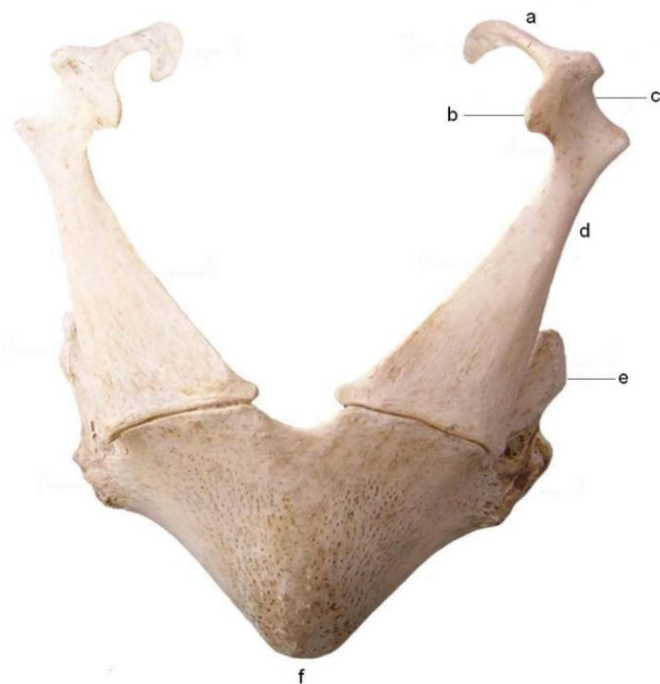


Figura 31

Vista craneal del Cinturón pectoral derecho e izquierdo y esternón en Suri adulto: (a) Escápula; (b) Apófisis del coracoides; (c) Cavidad glenoidea; (d) Coracoides; (e) Apófisis craneolateral (costal); (f) Esternón.



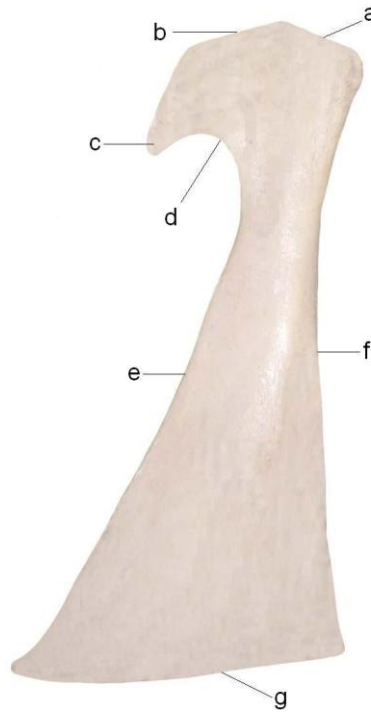


Figura 32

Vista craneal del hueso coracoides izquierdo en Suri juvenil: (a) Cavidad glenoidea (parte coracoidal); (b) Superficie articular del coracoides; (c) Apófisis del coracoides; (d) Escotadura coracoidal; (e) borde medial; (f) Borde lateral; (g) Cresta articular.

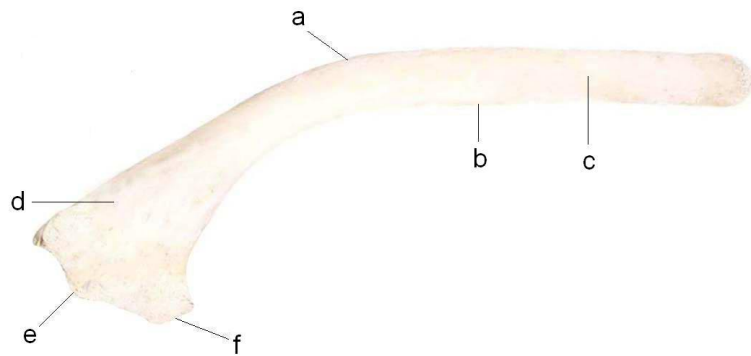


Figura 33

Vista lateral de la escápula izquierda en Suri juvenil: (a) Borde dorsal; (b) Borde ventral; (c) Cara lateral; (d) Tuberosidad escapular; (e) Superficie articular de la escápula; (f) Cavidad glenoidea (parte escapular).



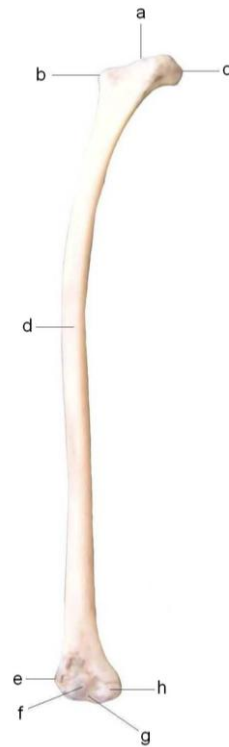


Figura 34

Vista lateral del húmero derecho en Suri adulto: (a) Cabeza del húmero; (b) Tuberosidad dorsal; (c) Tuberosidad ventral; (d) Cuerpo; (e) epicóndilo dorsal; (f) Cóndilo dorsal; (g) Surco intercondilar; (h) Cóndilo ventral.

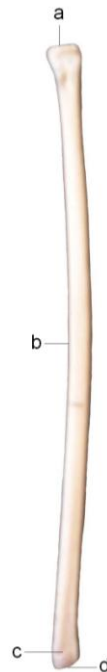


Figura 35

Vista medial del hueso radio derecho en Suri adulto:(a) Carita articular (cóndilo dorsal del húmero); (b) Cuerpo; (c) Carita articular (cúbito); (d) Carita articular (hueso carporradial).





Figura 36

Vista medial del hueso cúbito derecho en Suri adulto: (a) Apófisis del olécranon; (b) Superficie articular (cóndilo ventral del húmero); (c) Cuerpo; (d) Caritas articulares (carporradial, carpocubital y carpometacarpo).

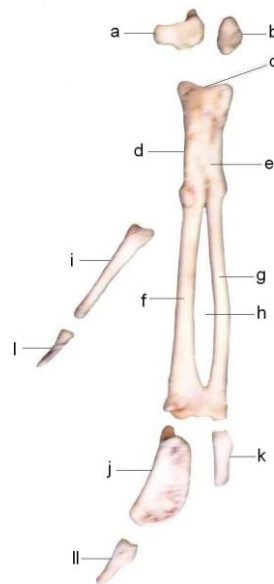


Figura 37

Vista ventral de los huesos carpo-falangianos derechos en Suri adulto: (a) Hueso carporradial; (b) Hueso carpocubital; (c) Superficie articular; (d) Metacarpiano II; (e) Carpometacarpo; (f) Metacarpiano III; (g) Metacarpiano IV; (h) Espacio interóseo; (i) Primera falange (dedo II); (j) Primera falange (dedo III); (k) Primera falange (dedo IV); (l) Segunda falange (dedo II); (ll) Segunda falange (dedo III).



## MIEMBRO PELVIANO

Consta de: cinturón pelviano, fémur, tibiotarso y peroné, tarsometatarso y doce falanges.

### Cinturón pelviano

Es el mayor de los huesos planos inclinado dorso caudalmente. Cada lado está formado por la fusión parcial de tres huesos: ilion, isquion y pubis. La concurrencia de dichos huesos forma el acetábulo, cavidad perforada donde se aloja la cabeza del fémur; el sinsacro se fusiona con el ilion e isquion.

Los componentes del cinturón pelviano descritos en aves domésticas constituyen el cinturón pelviano del Suri; los huesos que componen dicho cinturón poseen una distribución similar en los reiformes (Huchzermeyer, 1999 cit. en Paucar, 2005)

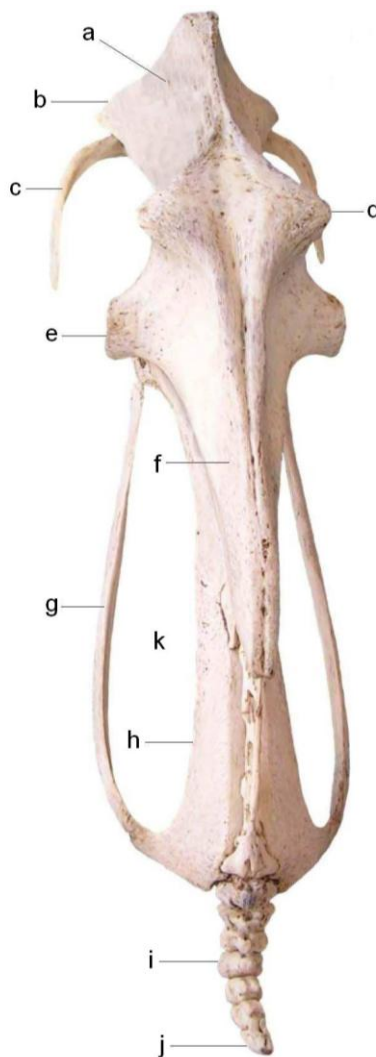


Figura 38

Vista dorsal del cinturón pelviano en Suri adulto: (a) Ilion (porción pre acetabular); (b) Alas del ilion; (c) Costilla; (d) Tuberosidad iliaca; (e) Antitrocánter; (f) Ilion (porción post acetabular); (g) Pubis; (h) Isquion; (i) Vértebras caudales libres; (j) Pigostilo; (k) Ventana puboisquiática.



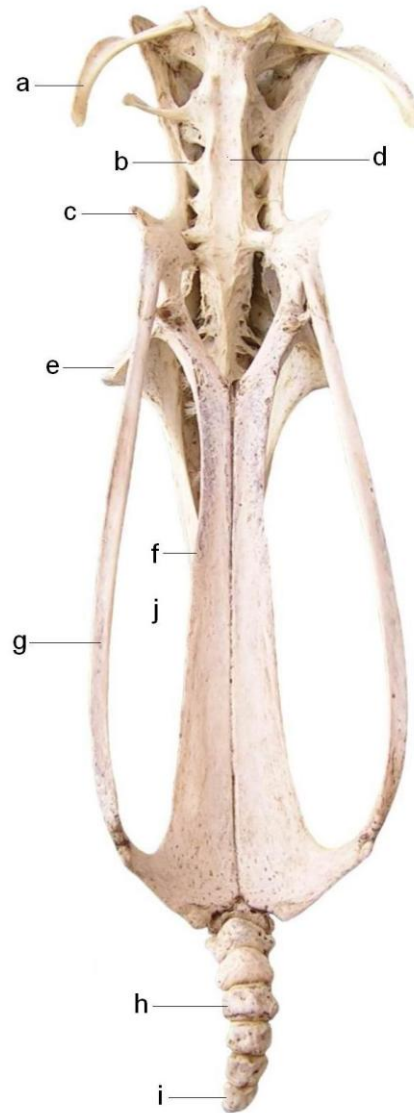


Figura 39

Vista ventral del cinturón pelviano en Suri adulto: (a) Costilla; (b) Apófisis transversa; (c) Apófisis pectínea; (d) Sinsacro; (e) Antitrocánter; (f) Isquion; (g) Pubis; (h) Vértex coccígeas libres; (i) Pigostilo; (j) Ventana puboisquiática.

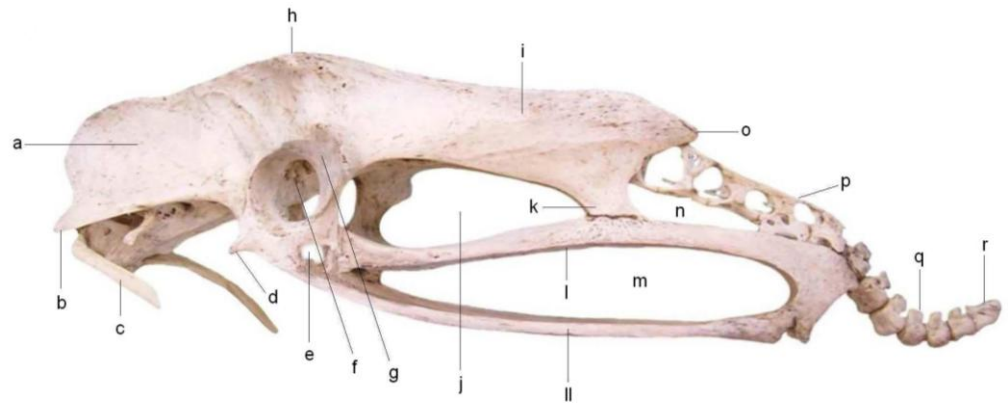


Figura 40

Vista lateral del cinturón pelviano en Suri adulto: (a) Ilion (porción pre acetabular); (b) Alas del ilion; (c) Costilla; (d) Apófisis pectínea; (e) Foramen obturador; (f) Acetábulo; (g) Antitrocánter; (h) Tuberosidad iliaca; (i) Ilion (porción post acetabular); (j) Ventanas ilioisquiáticas; (k) Proyección laminar del ilion; (l) Isquion; (ll) Pubis; (m) Ventana puboisquiática; (n) Ventana tripartita; (o) Proyección angular libre del ilion; (p) Sinsacro (segmento más caudal); (q) Vértebras coccígeas libres; (r) Pigostilo.

### Ilion

Es el mayor de los huesos del cinturón pelviano que forma la parte superior del armazón pélvico, el cuerpo del ilion está dividido en dos porciones (pre acetabular y post acetabular).

### Isquion

Es un hueso largo y plano, situado ventrocaudalmente al ilion. Cranealmente se une al ilion y pubis y forman la cavidad acetabular y parte del antitrocánter; a cada lado, el tercio medio del isquion se fusiona con una proyección laminar del ilion.

### Pubis

Es el hueso más delgado y encurvado del cinturón pelviano, situado lateroventralmente al isquion.

### Fémur.

Es un hueso largo, grueso cuyo extremo distal del fémur se inclina craneolateralmente formando un ángulo aproximado de 45° con la columna vertebral.



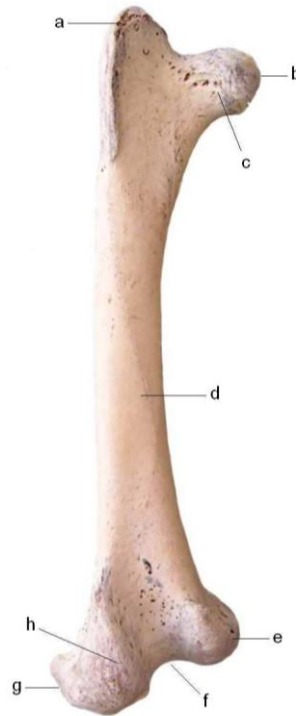


Figura 41

Vista craneal del hueso fémur derecho en Suri adulto: (a) Trocánter mayor; (b) Cabeza del fémur; (c) Cuello; (d) Cuerpo del fémur; (e) Cóndilo medial; (f) Surco intercondilar; (g) Epicóndilo lateral; (h) Cóndilo lateral.



Figura 42

Vista caudal del hueso fémur derecho en Suri adulto: (a) Trocánter mayor; (b) Cabeza del fémur; (c) Cuello; (d) Trocánter menor; (e) Foramen nutricional; (f) Cóndilo medial; (g) Fosa supracondilar; (h) Cóndilo lateral; (i) Epicóndilo lateral.





### Tibiotarso

Es un hueso largo, sólido y el más desarrollado del miembro pelviano, tiene una posición vertical

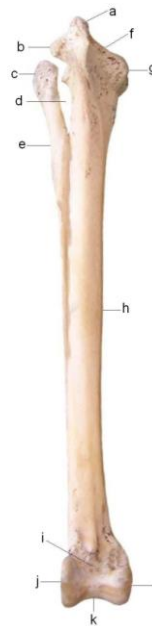


Figura 43

Vista craneal del hueso Tibiotarso y peroné derecho en Suri adulto: (a) Cresta craneal, (b) Cresta lateral; (c) Cabeza del peroné; (d) Espacio interóseo; (e) Peroné, (f) Superficie articular del tibiotarso; (g) Cresta medial; (h) Cuerpo del tibiotarso; (i) Depresión tendinosa; (j) Cóndilo lateral; (k) Surco intercondilar, (l) Cóndilo medial.



Figura 44

Vista caudal del tibiotarso derecho en Suri adulto: (a) Superficie articular; (b) Cresta caudal; (c) Cabeza del peroné; (d) Espacio interóseo, (e) Cuerpo del tibiotarso; (f) Depresión tendinosa; (g) Cóndilo medial; (h) Surco intercondilar; (i) Cóndilo lateral.



**Peroné.**

Es un hueso de tamaño reducido, abarca los dos tercios proximales del tibiotarso; se fusiona en sentido lateral al borde del tibiotarso; su extremo proximal es bastante desarrollado y posee rugosidades para la inserción de músculos y ligamentos, presenta una superficie articular plana medialmente.

**Tarsometatarso**

Es un hueso largo, situado por debajo del tibiotarso, posee una posición vertical, provisto proximalmente de una superficie articular; presenta el hipotarso muy pronunciado que forma un surco caudal.

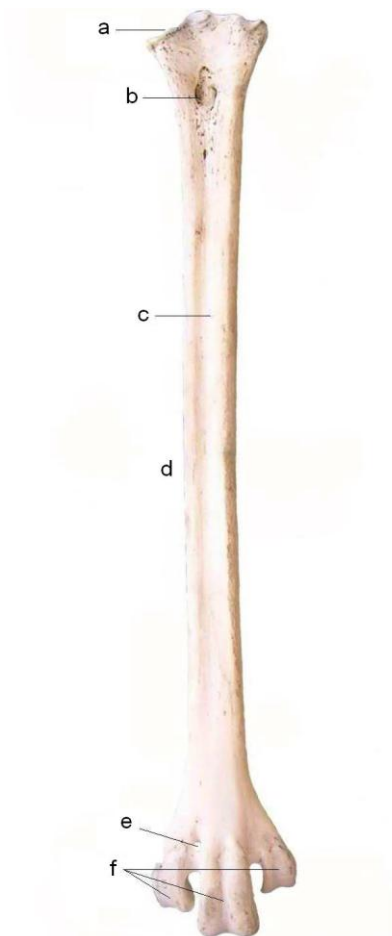


Figura 45

Vista dorsal del tarsometatarso derecho en Suri adulto: (a) Superficie articular proximal; (b) Forámenes proximales; (c) Surco metatarsiano dorsal; (d) Cuerpo; (e) Foramen distal; (f) Trócleas para los dedos II, III y IV (de derecha a izquierda).





Figura 46

Vista plantar del tarsometatarso derecho en Suri adulto: (a) Hipotarso; (b) Foramen proximal; (c) Surco tendinoso; (d) Foramen distal; (e) Tróclea lateral; (f) Tróclea central; (g) Tróclea medial.

### Falanges

Los dedos II, III y IV están situados en la parte más distal de la extremidad pelviana, con una posición plantar; el dedo medial (II) consta de tres falanges, el dedo central (III) consta de cuatro falanges y el dedo lateral (IV) consta de cinco falanges. La falange más distal de cada uno de los dedos es aguda y está provista de un recubrimiento corneo que se adapta a la forma de la falange que cubre.





Figura 47

Vista dorsal de las falanges (pie derecho) en Suri adulto: (a) Dedo lateral (IV); (b) Dedo central (III); (c) Dedo medial (II).

### Sistema muscular y articulaciones del Suri.

La musculatura de las aves en general, posee una mayor densidad de miocitos y menos tejido conectivo que la de los mamíferos. La grasa intramuscular es más escasa y el color del músculo depende de la región corporal.

En las aves que han perdido la facultad de volar, como *Rhea pennata* la musculatura es rojizo - pálida, debido al predominio de fibras musculares blancas glicolíticas (metabolismo anaerobio).

En el Suri es importante destacar los músculos implicados en el desplazamiento, por las considerables velocidades que llega a conseguir corriendo. Los músculos del miembro pelviano (patas), al estar al servicio de la locomoción, presentan un mayor desarrollo en relación con otros músculos de las regiones corporales.

Este sistema da lugar a una flexión de las articulaciones interfalangianas de los dedos del pie siempre que también esté flexionada la articulación del tarso. Ello se debe a que los tendones de los músculos flexores digitales se tensan a su paso por la cara caudal del tarso cuando el ave se agacha, dando lugar a una flexión recíproca de las articulaciones de los dedos.



## Sistema Digestivo del Suri.

El sistema digestivo de *Rhea pennata*, como especie de régimen omnívoro, presenta peculiaridades propias del grupo de las Rathites. Los componentes principales del sistema digestivo de *Rhea pennata* son

### Tracto digestivo:

- Cavidad bucal
- La faringe
- El esófago
- El proventrículo.
- Ventrículo o molleja.
- El intestino delgado.
- El Intestino grueso sin colon y la existencia de dos ciegos.
- La cloaca.

### Las estructuras accesorias:

- El pico,
- Las glándulas salivales, el hígado, y
- El páncreas.

### Cavidad bucal – Pico.

La cavidad bucal está conformada por la lengua, la laringe, la tráquea proximal, el aparato de Hyuid, el esófago. El animal la usa para beber, alimentarse, aparearse, respirar y hacer ruido, es probable que existan en la boca sensores gustativos. La lengua se ubica en el piso de la boca y su movilidad es limitada, ayuda al animal a alimentarse y a beber, no está provista de papilas gustativas, pero es probable que sí estén presentes sensores gustativos.

El pico es el órgano principal de consecución del alimento, pues sirve para atraparlo, manipularlo, romperlo y tragarlo. Además de la alimentación cumple otras funciones, en el comportamiento agonístico, es el principal mecanismo de ataque – defensa. Asimismo en comportamientos manipulativos – constructivos es utilizado para el traslado de materia vegetal para la construcción del nido, entre otros aspectos.

La base ósea del pico, la integran por un lado, los huesos nasal, maxilar y premaxilar, y por otro, el esqueleto mandibular. Todos estos huesos están revestidos por un estuche córneo epidérmico muy duro denominado ranfoteca.

### Esófago.

El esófago forma la parte trasera de la boca y se localiza entre la tráquea y la vena yugular; pasa entre los vasos sanguíneos del corazón a un lado del hígado y termina en el proventrículo en la cavidad torácica. Es un órgano muscular sumamente flexible. En los machos ocasiona un sonido retumbare, cuando lo inflan con aire que posteriormente dejan escapar.

### Proventrículo

El proventrículo es el primer estómago del Suri que cubre los alimentos con enzimas digestivas y que actúa como un verdadero estómago para la mezcla y el almacenamiento de los alimentos, tiene una enorme capacidad para expandirse y para secretar enzimas digestivas. Es un órgano que se palpa fácilmente y es la zona donde se producen la mayoría de las afecciones de impactación. El lado izquierdo del abdomen provee acceso al proventrículo, la unión entre este y el ventrículo lo constituye el istmo.





### **Ventrículo o molleja**

El ventrículo llamado también molleja, se localiza detrás del hígado y el esternón, frente al proventrículo. Es el segundo estómago muscular del Suri y su función es moler los alimentos más grandes y duros, sujeta a la válvula pilórica que es bien desarrollada y posee un músculo esfínter muy sensible y restringido al tamaño de las partículas que permite pasar fácilmente (alimento, granos, arena y agua) Las partículas más grandes (superiores a 1 cm.) tienen más dificultades para pasar, este diseño asegura que las partículas más grandes sean molidas y fácilmente digeridas y utilizadas en el intestino.

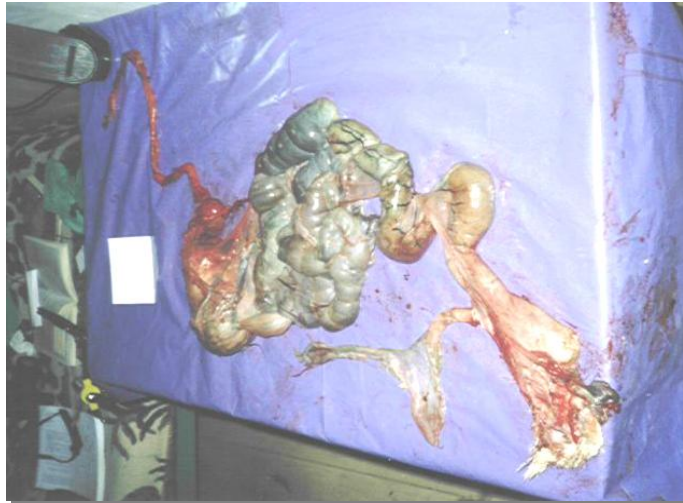


Figura 48

Tracto digestivo de individuo adulto de Suri (*Rhea pennata*), considerado desde el esófago hasta el recto.

La molleja o estómago muscular, suele alojar granos de arena y piedras para favorecer la trituración del alimento, lo que funcionalmente suplente la carencia de dientes en las aves. Su pared muscular es potente y su mucosa segrega una sustancia queratinizada que la protege de los posibles daños que pueden causar los guijarros o piedrecillas ingeridas.

### **Intestino delgado.**

El intestino queda comprendido en el saco peritoneal ventral, ocupa la parte caudal de la cavidad corporal. Consta de duodeno, yeyuno, íleon, dos sacos ciegos y recto.

El duodeno es el primer segmento del intestino delgado, es el recipiente de las enzimas digestivas del hígado y del páncreas, a través de los conductos hepáticos y pancreáticos y constituye el sitio principal para la digestión de proteínas, grasas y carbohidratos. El yeyuno es el segundo segmento del intestino delgado y su función es absorber los nutrientes.

El íleon, parte de los intestinos está situado entre el iliún y el intestino grueso, ayuda a digerir fibras y a absorber el agua; recoge las partículas grandes de alimentos no digeridos, como la paja, palillos de pasto o piedras. Puede impactarse con arena y grava.

### **Intestino grueso.**

El intestino grueso constituido por dos segmentos principales, es el último segmento del intestino y su papel primordial es la absorción del agua. Es el sitio adicional para la digestión y la fermentación de alimentos, especialmente de fibras, ya que presenta 2 ciegos, los cuales se cree que coadyuvan el proceso de la digestión

### **Cloaca**

La cloaca es un orificio situado debajo de la cola, que puede verse fácilmente. Tiene tres compartimentos principales: el coprodeum, que recibe los excrementos del recto; el urodeum que recibe la orina de la uretra de los riñones, el semen del vaso deferente del macho o el huevo del ovario de la hembra; y el proctodeum que aloja el pene y a la “bursa de Fabricius”. Las Rathites no tienen vejiga urinaria, la orina se acumula en el urodeum y en la cavidad grande del coprodeum y se expele en volúmenes grandes

Otras consideraciones en el sistema digestivo de *Rhea pennata*, es que presenta Páncreas funcional, lo resaltante es la ausencia de la Vesícula biliar, por lo que se infiere que no digieren fácilmente grasas. El Hígado como órgano anexo, es el órgano más grande identificado en las vísceras de *Rhea pennata*.

## **Sistema Respiratorio del Suri**

El sistema respiratorio se inicia con las narinas que son aberturas en forma asiculada ubicadas en hueso premaxilar.

La tráquea es un tubo largo y hueco situado en la boca y consiste en dos ramas que suministran aire a los pulmones.

Los 2 pulmones son sacos aéreos trilobulados, están unidos a lo largo de la espina ventral, desde la segunda a la séptima costillas. Carecen de elasticidad, no se expanden ni contraen y utilizan músculos torácicos y abdominales.

Los sacos de aire están todos conectados entre sí a través de los pulmones y se localizan delante y dentro de la entrada torácica (sacos de aire cervicales y claviculares), unidos por debajo de los pulmones en el tórax (sacos de aire torácicos 9, dentro del abdomen (sacos de aire abdominales).

Los sacos de aire ocupan el 80% del volumen respiratorio y proveen espacio adicional para el paso del aire, mejorando la eficiencia de la respiración, al permitir que entre al pulmón aire fresco, tanto durante la aspiración como en la expiración. El flujo de aire es complejo pero al parecer todos los sacos de aire se llenan y se vacían simultáneamente.

## **Sistema Endocrino del Suri.**

El timo se localiza a ambos lados de la espina cervical, está adherido al tejido subcutáneo. En este órgano se producen y maduran linfocitos T y toma un papel importante en la inmunidad obtenida a través de las células. Disminuye después de la pubertad, aunque a menudo está presente en los adultos.

La tiroides se localiza en la entrada de la cavidad torácica, junto a las arterias subclavias izquierda y derecha. Produce hormonas como la tiroxina. La paratiroides es un órgano endocrino en par, unido a la glándula tiroides. Produce la hormona parathormona que regula el metabolismo del calcio y fósforo en casos de raquitismo es frecuente que se agrande.



El hígado está situado detrás del corazón, frente al proventrículo, su función es filtrar la sangre; metabolizar muchas enzimas y proteínas para funciones fisiológicas como la formación de la yema y toma parte en procesos metabólicos como la utilización y el almacenamiento de carbohidratos. Es considerado individualmente el órgano más grande del ave, las Rathites no tienen vesícula biliar.

El bazo está situado en el abdomen, al lado derecho del proventrículo y del ventrículo. Durante el desarrollo embrionario produce glóbulos de sangre rojos y blancos. Después de empollar su función principal es producir linfocitos y monocitos. Filtra también la sangre de bacterias, glóbulos anormales y desechos.

El páncreas es por sí solo una glándula, unida dentro del intestino delgado cerca del extremo final del ventrículo. Libera enzimas digestivas hacia el interior del intestino delgado, a través de unos conductos. Produce también hormonas que ayudan a regular y metabolizar el azúcar de los hidrocarburos en la sangre.

Los riñones situados debajo de la espina caudal o pelvis, filtran la sangre dando origen a la orina. Reabsorben sustancias necesarias y las devuelven a la sangre y desechan los desperdicios como el ácido úrico (un material blanco-cremoso presente en la orina) y otros que no son esenciales para mantener el balance apropiado de agua, electrolitos y pH.

La bursa de Fabricius, un órgano que se localiza en la pared de la bolsa cloacal y presente solo en las aves, juega un papel principal en la inmunidad humeral y en la producción y maduración de linfocitos T y B.

## **Sistema Reproductivo del Suri.**

### **Órganos reproductivos del macho.**

Los testículos están situados en el abdomen a ambos lados de la línea media debajo de la espina, adyacentes a los riñones y a las glándulas suprarrenales. Producen espermatozoides y hormonas sexuales masculinas como la testosterona. Durante la temporada de apareamiento su volumen se incrementa.

El pene se sitúa en el piso de la cloaca, funciona únicamente como sonda o canal eyaculador, no tiene uretra de modo que no expela orina ni transporta semen. El semen se acumula en la fosa eyaculatoria en el piso de la cloaca y luego entra en la ranura seminal, drenando por la fuerza gravitacional; durante la introducción el pene hace posible que el semen entre a la vagina de la hembra a través de la ranura seminal. El pene se agranda en la pubertad y también durante el apareamiento, puede ser visto fácilmente durante la defecación, la emisión de orina o el apareamiento. El clítoris de la hembra, usualmente de menos de 3 cm. de largo puede ser confundido con el pene antes de la pubertad del animal.

### **Órgano reproductivo de la hembra.**

El ovario está situado en el abdomen, al lado izquierdo del riñón, produce óvulos (yemas) y hormonas sexuales como el estrógeno. Todos los óvulos que el ave producirá están ya presentes al empollar. Una vez maduros, los óvulos son liberados dentro del oviducto para ser fertilizados por los espermatozoides del macho y dar así inicio a la formación del huevo. Durante la estación de apareamiento el ovario es semejante a un racimo de uvas.

El oviducto es un órgano tubular, unido al ovario y a la pared abdominal,



es el que transporta la yema, produce albúmina, membranas de cáscara, la cáscara y la cutícula. Este órgano expelle el huevo ya formado hacia la cloaca y de allí al exterior. Como las gónadas se agranda enormemente durante la estación de apareamiento, para acomodar la postura de los huevos.

### Sistema Sensorial del Suri.

Los individuos de *Rhea pennata* presentan un escaso desarrollo de los órganos relacionados con el olfato y el gusto. Sin embargo, el tacto, oído y vista adquieren una considerable importancia.

Los órganos del tacto, al igual que en mamíferos, corresponden a corpúsculos nerviosos terminales táctiles y a propioceptores. Junto con la vista representa el sentido más importante en la elección de los alimentos.

Los corpúsculos táctiles se localizan en los bordes y punta del pico, así como en la cavidad bucal. Transmiten las percepciones relativas al tamaño, forma, dureza y características superficiales de los alimentos.

Los receptores del equilibrio y oído se agrupan en el órgano vestibulococlear, si bien, en las aves no está claramente definido el oído externo (no existe pabellón auricular). La entrada al conducto auditivo externo es circular y queda demarcada por un ribete cutáneo que circunscribe el llamado disco o lóbulo auricular.

El oído medio está bastante modificado, presentando un hueso alargado (columela) que sustituye a los huesecillos descritos en los mamíferos. El oído interno es muy parecido al de los mamíferos, aunque la cóclea es diez veces más pequeña que en estos últimos.

En cuanto al sentido visual, el Suri goza de una vista excelente y su comportamiento se basa en informaciones visuales. Los globos oculares se caracterizan por ser de gran tamaño, y quedan situados lateralmente. Por ello, el campo visual abarca 280-360°, lo que permite ver casi todo el contorno. La forma del globo no es esférica sino aplanada.

Los músculos oculares internos son de fibra estriada y por tanto, son voluntarios, lo que dificulta realizar un examen oftalmológico. Entre los órganos accesorios destacar que las aves poseen una extensa membrana nictitante (3er párpado) dotada de gran movilidad y que se desplaza barriendo la córnea, en sentido dorsonasal o ventrotemporal. Esto protege y lubrica la córnea, protegiéndola y lubricándola gracias a la secreción de su glándula adyacente.

### 2.1.2.1.2.- Fisiología.

#### Fisiología Digestiva del Suri.

En el Centro de Rescate "Lupaca", la población de *Rhea pennata*, manejada en condiciones de cautiverio, tienen dos fuentes importantes de alimento: Alimento suministrado, que proviene del manejo alimentario, y el alimento natural que obtiene por forrajeo en los recintos del Centro de Rescate, por lo que se dice que el régimen alimentario es mixto.

Esta especie es considerada como semi rumiante o seudorumiante, debido que en su tracto digestivo se producen procesos de fermentación, porque el sistema digestivo de esta especie permite una alta digestibilidad de las fibras procedentes de la materia vegetal que preferentemente consumen, por eso la alimentación se basa en el consumo de forraje y no



así en base a granos. Ello sucede en los ciegos del intestino grueso, que cuentan con la presencia de enzimas y bacterias, tras ello sucede la liberación de ácidos grasos volátiles que posteriormente son absorbidos y llegan al torrente sanguíneo.

### **Ingestión.**

Dada la característica de la lengua de *Rhea pennata* que es carente de papilas gustativas bien desarrolladas, no distinguen sabores, pero para la elección del alimento se inclinan más por la consistencia, color aspecto, temperatura. Los hábitos alimenticios, serán descritos a mayor detalle en el capítulo de etología.

Durante la ingestión del alimento, en ocasiones se incluyen objetos extraños como plástico, monedas, fragmentos de carrizo (*Arundo* sp), tola (*Parastrephya*) y calla (*Margiricarpus*) entre otros. Sin embargo se considera normal, la ingesta de piedrecillas (sobre todo blancas), que servirán como material abrasivo en el proceso de trituración que los alimentos ingeridos sufrirán en el ventrículo (molleja)

La ingestión en los Suris es mediante picoteos con pequeños movimientos laterales a manera de sacudida, o de forma directa con el picoteo, sujetando con los maxilares.

Un aspecto relevante de la fisiología digestiva, es apreciar frecuentemente la coprofagia en la población del Centro de Rescate "Lupaca", que consiste en ingerir los excrementos de sus congéneres o los propios, dentro de ello frecuente es la preferencia por excrementos de consistencia sólida, esto generalmente por las primeras horas del día luego esta va disminuyendo durante el día, la coprofagia se considera normal en los Rathites.

Se presume que la finalidad de este mecanismo, es la reincorporación de flora bacteriana que propicia el proceso digestivo, al ser esta especie unseudorumiante. También se le atribuye a una motivación de apetito, carencia de vitaminas y minerales en la dieta, puesto que en casos de demora en la entrega de alimentos, la coprofagia incrementa.

### **Digestión.**

La duración aproximada del proceso digestivo, desde la ingestión hasta la defecación, es de 12 horas, sin embargo, puede ser variable de acuerdo al tipo de alimento ingerido. Por ejemplo la zanahoria que se le suministra a 06:00 horas lo están defecando entre 13:00 a 18:00 horas. La actividad motora del ventrículo es de carácter rítmico, de modo que aparece una contracción de los dos músculos principales asimétricos que se presionan mutuamente, por lo que el estómago disminuye su longitud en el sentido de su eje mayor al mismo tiempo que gira algo. De este modo los alimentos situados entre ambos músculos resultan fuertemente comprimidos y simultáneamente aplastados y molidos.

En el proceso digestivo, se presume la existencia de jugos gástricos, y flora bacteriana que participan en la digestión; además de los procesos de trituración mecánicos que se dan en el ventrículo, a través de contracciones que se encuentran coordinadas con la actividad motora del proventrículo y duodeno originando una secuencia gastroduodenal.

Los ciegos están localizados en la unión del intestino delgado con el recto, separados de este por las válvulas ileocecales. Suelen ser largos y prominentes y en la mayoría de los casos, pares. En los ciegos se realiza la

fermentación microbiana de los alimentos fibrosos. El recto se extiende desde la unión ileocecal a la cloaca.

Al terminar el proceso de ingestión de los alimentos, las tasas de actividad física, disminuyen. Lo que demuestra que existe relación directa entre los índices de repleción gástrica (llenura) con la actividad física.

La incorporación de agua, como parte de la nutrición, se realiza en los arroyos que existen en los recintos, y puede ser después de la ingesta de alimento o en ocasiones se da de forma paralela, con intervalos de tiempo variables.

Otro aspecto importante a señalar, está relacionado con la vigilia durante la ingestión, es permanente.

Los Suris consumen abundante agua después de la primera dotación de alimento, también miccionan durante todo el día pero con mayor moda entre 14:00 a 18:00 horas.

## **Egestión.**

Es la eliminación de los componentes alimentarios que no hayan sido digeridos, objetos extraños, secreciones fisiológicas, desechos metabólicos, que carecen de valor nutricional y son expulsados mediante las deyecciones o excrementos, que forman parte del bolo fecal que tienen pesos promedios que oscilan entre los 350 – 450 gr.. Es el proceso concluyente de la fisiología digestiva.

Se ha evidenciado que las deyecciones contienen uratos que presentan una coloración blanquecina de consistencia pastosa, constituyendo un 5 a 10% del volumen total de una deyección. La variación en la coloración de los uratos, se utiliza como medio de diagnóstico de probables enfermedades intestinales, también de daño hepático.

La presencia de uratos en las deyecciones no es constante, es más frecuente en las deyecciones solidas. Asimismo, la coloración rojiza puede evidenciar la presencia de coccidiosis.

La trituración de los alimentos (granos) del forraje hidropónico de cebada no es del todo eficiente, lo que no implica un aprovechamiento nutricional. La lignina y celulosa presumiblemente son digeridas debido al proceso de fermentación realizado a nivel de los ciegos intestinales.

La coprofagia es normal y se manifiesta desde polluelos (día 2). Se da en las deyecciones solidas y preferentemente frescas hasta el octavo día luego ya lo diferencian entre alimento y deyecciones. Este fenómeno disminuye con la presencia de patologías.

Existen algunos aspectos que propician la coprofagia, tales como: El no recojo de los excrementos, la no entrega de alimento (apetito), la presencia de granos de cebada (forraje hidropónico), trozos de zanahoria y fecas secas del día anterior.

La Egestión tiene relación directamente proporcional con la ingestión y la etapa fisiológica, es decir, en épocas no reproductivas aumenta la ingestión y consecuentemente las deyecciones.

Durante la defecación se observa protrusión de cloacas, en los machos, se aprecia a simple vista el órgano copulador en estado flácido, en la hembra, se observa el clítoris a manera de lengua, ambos de coloración rosada.

La coloración de las fecas está directamente influenciada por el tipo de alimento ingerido.





## Fisiología Reproductiva.

Está determinado por factores ambientales, básicamente el fotoperiodo (duración de los días).

Los días cortos propician el inicio del proceso reproductivo, mes de julio. Es captado por el órgano visual, dirigido hacia la hipófisis, que secreta factores liberadores de hormonas reproductivas que se dirigen hacia la hipófisis, que libera hormonas gonadotropinas: FSH (hormona folículo estimulante) y la LH (hormona luteinizante) en ambos sexos. Las gonadotropinas vía sanguínea estimulan a las gónadas (ovarios y testículos),

**En las Hembras**, la FSH, incentiva la formación de folículos (yemitas) en el ovario, que adquiere forma de racimo de uvas de diferentes tamaños. Células tecales presentes en el folículo liberan estrógenos, que determinan el comportamiento reproductivo característico de hembras: aceptación al macho.

La LH, desencadena la ovulación, la yema sale, cuando existe fecundación, viaja por el oviducto útero y desarrolla las características de un huevo propiamente dicho, adquiriendo estructuras membranas tectáceas, y adquiriendo mayor tamaño, hasta llegar al, durante 25 – 28 días. La respiración del embrión, se produce a través de la membrana corioalantoidea. Hasta la postura, y luego cambia al tipo “pulmonar”.

**En Machos**, la FSH se dirige a los testículos para propiciar la espermatogénesis, y la liberación de testosterona, es homóloga al estrógeno. Se produce la polución preferentemente en juveniles.

Se presume que existe relación etológica entre los procesos reproductivos con la disponibilidad de alimento natural. Del mismo modo como sucede en casos vistos en avifauna silvestre, como por ejemplo en *Phalcobaenus albogularis* que sincroniza la eclosión de sus huevos con la parición de camélidos para aprovechar las placentas y abortos.

### La Cópula.

Sucede con la aceptación de la hembra relacionado con sus niveles estrogénicos, la penetración se suscita con el contacto directo de las cloacas, facilitado por la erección del órgano copulador del macho. Existe lubricación en la hembra con un líquido lechoso secretado en momentos previos a la penetración,

Durante la penetración que dura de 11 a 16 segundos se producen movimientos copuladores del macho, hasta lograr la eyaculación. Luego de ello el macho se muestra más erguido por lo que se presume el gozo de placer sexual.

Durante la época reproductiva, se evidencia la dilatación “hinchazón” de las cloacas en ambos sexos, debido al incremento en la vascularización y aporte sanguíneo a ese nivel.

El lugar de cópula preferencialmente son los arenales y estercoleros, raras veces en bofedales. A veces suceden cópulas en el dormidero, las horas preferenciales de cópula es en la tarde.

## Homeostasis

Los Suris son animales homeotermos, vale decir, son animales con temperatura corporal constante, y por encima de la temperatura ambiental.

En función de ello existen comportamientos homeostáticos, búsqueda protección, estercoleros, otros lugares.



El jadeo y la extensión de las alas y plumas (cobertoras), son los principales mecanismos de regulación térmica observados en cautiverio, así como la preferencia de lugares con estiércol de alpacas (estercoleros) para obtener calor, se observó también en silvestría.

Se adecuaron condiciones de estercolero en los dormitorios, adicionando estiércol de alpacas. El manejo consiste en el reemplazo a intervalos de 3 meses con posterior desinfección aplicando aspersion de lejía comercial (250 ml para 15 litros de agua).

### 2.1.2.1.3 Etología del Suri en cautiverio.

#### 2.1.2.1.3.1 Introducción.

La etología es el estudio objetivo del comportamiento animal, las pautas más o menos fijas de la conducta, en parte hereditarias, que son típicas de cada especie o entidad taxonómica. También estudia la integración progresiva o desarrollo del comportamiento en el individuo, la discriminación entre componentes hereditarios y aprendidos de dicho comportamiento, y la investigación del origen, evolución y papel de las pautas del comportamiento en la especiación y en la evolución de las especies.

El estudio etológico se realiza en un número adecuado de individuos, sobre todo en el medio natural o en ambientes controlados, como el Centro de Rescate “Lupaca”.

*Rhea pennata* por ser un ave corredora, ocupa rangos amplios de hábitat, utilizando diversos ecosistemas que se presentan en el altiplano (pajonales, tholares, bofedales). Su comportamiento está directamente vinculado al cumplimiento de sus funciones biológicas y el uso de los recursos que allí existen; en contraste, en cautividad éstas condiciones no son similares, por lo que es menester ineludible investigar los comportamientos de *Rhea pennata* en condiciones de cautiverio.

#### La etología en el manejo y conservación del Suri en cautiverio.

Considerando a la conducta animal, como un atributo dúctil que varía entre individuos y supeditado a las condiciones ambientales, la etología aportó paulatinamente en las aproximaciones para explicar el valor adaptativo y las consecuencias ecológicas del comportamiento animal, y su rol en los patrones de distribución y abundancia poblacional de los animales. Estos avances influyeron en la biología de la conservación; con mayor énfasis en estudios autoecológicos, vale decir, la preservación y manejo de especies individuales.

Existe la necesidad de traducir la conducta animal en sus consecuencias demográficas y espaciales, lo que permitiría trasladar los fenómenos comportamentales a escalas ecológicas mayores y volverlos más accesibles para la toma de decisiones de políticas de conservación.

El objetivo intrínseco de los estudios etológicos de *Rhea pennata* en condiciones de adaptación al cautiverio es, ofrecer aproximaciones que permitan la conservación de esta especie. Además de ello, permite evidenciar las diferencias que existen entre las pautas de comportamiento de esta especie en estado silvestre con respecto al estado de cautividad. Y en función de ello, aplicar métodos y técnicas cada vez más adecuados en el manejo en el Centro de Rescate “Lupaca” u otras instancias, que finalmente contribuya a propiciar

---

#### Conceptos básicos:

##### Comportamiento:

Manera de comportarse. = Portarse, conducirse.

##### Conducta:

Conjunto de las acciones con que un ser vivo responde a una situación.

##### Hábito:

Modo especial de proceder o conducirse adquirido por repetición de actos iguales o semejantes, u originado por tendencias instintivas.

##### Costumbre:

Hábito, modo habitual de obrar o proceder establecido por tradición o por la repetición de los mismos actos y que puede llegar a adquirir fuerza de precepto.

##### Instinto:

Conjunto de pautas de reacción que en los animales contribuyen a la conservación de la vida del individuo y de la especie.

---

---

#### Preservación.

Conjunto de medidas para mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservación de las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales.

---

un efecto positivo en el repoblamiento o reintroducción al estado silvestre. O, por otro lado proporcionar información de mucha utilidad en un probable escenario de aplicación en la rheacultura.

### 2.1.2.1.3.2 Metodología utilizada.

#### Métodos etológicos generales.

El estudio de las diferentes pautas del comportamiento de *Rhea pennata* en cautividad en el Centro de Rescate “Lupaca”, con mayor frecuencia, se realizó sobre actos simples o series más o menos complejas de éstos, tales como: Posiciones, movimientos, sonidos, efectos visuales, entre otros.

En el análisis observacional realizado durante el periodo de estudio (2,000 - 2,006), se utilizaron los siguientes métodos:

Método	Descripción
Método matriz sociométrica.	Se hicieron tabulaciones de todas las instancias en que ocurre un comportamiento determinado dentro de grupos o en pares de individuos.
Muestreo irrestricto no sistematizado (Ad libitum).	Se observó todo lo que se pudo, para inventariar las pautas principales del comportamiento de <i>Rhea pennata</i> .
Muestreo de animales focales.	En los grupos sociales de <i>Rhea pennata</i> , se observó a un individuo o un grupo que es el foco de observación en un determinado tiempo.
Registro de todas las instancias.	Cuando un determinado comportamiento ocurre en un conjunto definido de individuos durante un lapso determinado.
Muestreo secuencial.	La observación y el registro se restringen a ciertas sucesiones de comportamiento en periodos temporales determinados. Por ejemplo en la época reproductiva.
Muestreo uno-cero.	Se realizó a horas definidas del día o en momentos establecidos, consiste en establecer si un comportamiento determinado ocurre (1), o no ocurre (0) en un cierto periodo. El inconveniente de este método es que no registra la frecuencia de la ocurrencia.

Fuente: Adaptado de Ferreyra (1984).

#### Técnicas.

Las técnicas aplicadas en los métodos descritos, utilizadas durante el estudio etológico en cautiverio en el Centro de Rescate “Lupaca”, fueron los siguientes:

##### Observación directa:

Para el caso de *Rhea pennata* en condiciones de cautividad, las observaciones se hicieron con la ayuda de binoculares y observación directa. También se tomaron registros fotográficos y fílmicos de los actos relacionados a pautas de comportamiento de *Rhea pennata*, se tomaron ciertas consideraciones como la distancia entre el observador y



el objetivo, así como la indumentaria no debe ser de colores muy claros, vistosos o llamativos, preferentemente se usan colores que se mimeticen con el entorno, a fin de evitar irrupciones en la secuencia de comportamientos.

La frecuencia de tomas de datos, en general corresponde al horario en el cual se hace el manejo técnico. El rango general es desde las 6:00 horas, cuando son liberados del dormitorio al amanecer, hasta las 17:00 donde son nuevamente ingresados en los dormitorios.



Figura 49

Implementos utilizados durante la observación del comportamiento de los individuos de Suri en el Centro de Rescate.

### **Análisis o estudio del comportamiento:**

El análisis del comportamiento de *Rhea pennata* se realiza en dos ámbitos:

Sobre el organismo vivo.

Sobre las estructuras que construyen o utilizan (Nidos, dormitorios, entre otros).



### 2.1.2.1.3.3 **Parámetros de Comportamiento del Suri *Rhea pennata* en cautiverio.**

A diferencia del uso de etogramas, que son la descripción de repertorios completos de las manifestaciones de cada especie (Ferreyra, 1984), en este documento alcanzamos complementariamente, un análisis descriptivo de las motivaciones conductuales de *Rhea pennata* con respecto al cumplimiento de sus funciones biológicas básicas en estado de cautividad. En este contexto, a efectos de sintetizar y ordenar el conjunto de comportamientos que se evaluaron durante el 2000 – 2006 en el manejo realizado en el Centro de Rescata Lupaca, se clasifica y agrupan del siguiente modo:

#### PATRONES DE COMPORTAMIENTO

#### **Comportamientos orientados a la función de relación.**

##### **Relación biológica:**

##### **Comportamiento intraespecífico**

- Comportamiento social: Gregarismo.
- Inactividad o descanso.
- Locomoción.
- Comportamientos manipulativos o constructivos.
- De arreglo y bienestar.
- Territorialidad.
- Comportamiento agonístico.

##### **Comportamiento inter específico.**

- Defensa contra depredadores o agentes de riesgo.
- Territorialidad.
- Comportamiento agonístico.
- Interacción con fauna acompañante.
- Impregnación.

##### **Relación ambiental.**

- Complementación homeostática.
- Elección y uso de hábitat.
- Locomoción.
- Comportamientos manipulativos o constructivos.

#### **Comportamientos orientados a la función de nutrición.**

- Búsqueda de alimento.
- Elección del alimento.
- Ingestión.
- Incorporación de agua al organismo.
- Digestión.
- Egestión.

#### **Comportamientos orientados a la función de reproducción**

- Manifestaciones etológicas de la Madurez sexual
- Selección de la pareja.
- Cortejo.
- Copula.
- Postura
- Nidificación.
- Comportamiento epimelético o cuidado parental.

Fuente: Richard Aoaza A. (2008)



## a) **Comportamientos del Suri *Rhea pennata* orientados a la función de relación.**

Como todo ser vivo, *Rhea pennata*, para el cumplimiento de sus funciones interacciona y se relaciona de modo directo e indirecto con el entorno biofísico que lo rodea. En el Centro de Rescate “Lupaca”, diferenciamos dos tipos de relación para *Rhea pennata*: Biológica y ambiental.

### **Relación biológica:**

#### **Comportamiento intraespecífico**

- Comportamiento social: Gregarismo.
- Inactividad o descanso.
- Locomoción.
- Comportamientos manipulativos o constructivos.
- De arreglo y bienestar.
- Territorialidad.
- Comportamiento agonístico.

#### **Comportamiento inter específico.**

- Defensa contra depredadores o agentes de riesgo.
- Territorialidad.
- Comportamiento agonístico.
- Impregnación.

### **Relación ambiental.**

- Complementación homeostática.
- Elección y uso de hábitat.
- Locomoción.
- Comportamientos manipulativos o constructivos.

Sin embargo, como un aspecto general previo, analizamos la adaptación de *Rhea pennata* del estado silvestre al manejo en cautiverio.

### **Adaptación al cautiverio.**

Como etapa inicial del manejo de especímenes de *Rhea pennata*, se debe considerar diversos aspectos de su etología en estado silvestre, algunos de estos aspectos prevalecerán y otras se minimizarán o desaparecerán como resultado de la introducción a un nuevo escenario que está caracterizado por el enclaustramiento, el cautiverio, como un sistema controlado.

Las experiencias de manejo de *Rhea pennata* en el Centro de Rescate “Lupaca” se inician con la introducción de individuos procedentes del estado silvestre, siendo capturados preferentemente individuos polluelos de diferentes edades (1 día a 1.5 meses), tras el seguimiento y monitoreo de varios nidos en incubación realizados con el apoyo de comuneros, hasta lograr la eclosión. Luego de su captura los polluelos fueron transportados en cajas de cartón hacia el Centro de Rescate “Lupaca”.

Tras ser liberados en las instalaciones y el cerco de confinamiento, el proceso de adaptación fue paulatino, durante la adaptabilidad de pollos de Suri a sistemas de crianza semicontrolado se tuvo 6 muertes de un total de 17 pollos, ocurriendo esto en la primera etapa de crianza (0 a 2 semanas), y una muerte al inicio de la segunda etapa (3 a 8 semanas). Las muertes en crianza son los que miden el grado de manejo de las aves en cría, pero al tratar de adaptar especies silvestres a sistemas semicontrolados, se quiere medir el grado de adaptabilidad mediante la sobrevivencia de los pollos a estos

---

#### **Adaptación.**

Es el proceso de cambios graduales entre el medio ambiente y los individuos de la población a las condiciones de su entorno.

---

---

#### **Cautiverio**

Privación de la libertad a los animales no domésticos.

---



sistemas, por lo que se puede inferir que ésta fue positiva en la etapa de crecimiento de pollos, siendo el porcentaje de sobrevivencia la diferencia de las muertes.

La principal causa de mortandad fue el estrés por frío, iniciado antes de que los pollos fueran obtenidos para el estudio de adaptabilidad, esta tuvo sus consecuencias y complicaciones que terminaron en enteritis, neumonía y hasta septicemia. El cuidado de esta especie durante la etapa inicial, sobre todo del frío evita cualquier complicación en el posterior manejo.

Se ha identificado al estrés como una situación producida por la traumática experiencia del cautiverio, de allí se desprende que, a mayor edad del individuo, mayor susceptibilidad y menor facilidad para la adaptación al cautiverio. Ello fue claramente evidenciado en pollos de 1 – 1.5 meses de edad desarrollados en estado silvestre que fueron traídos inicialmente al Centro de Rescate “Lupaca”, éstos mostraron una notoria dificultad a la adaptación, cuya manifestación fue la constante búsqueda de fuga del recinto con desplazamientos constantes en los bordes de los cercos perimétricos produciéndose golpes en estos individuos; tras sufrir un estrés severo el proceso condujo lamentablemente a la muerte de los Individuos.

De lo antes señalado podemos inferir que sería extremadamente difícil y de sumo riesgo introducir a cautiverio individuos juveniles y adultos de *Rhea pennata*.

#### a) Relación biológica:

Consideramos en este ítem, las relaciones biológicas que *Rhea pennata* establece con otros animales, ya sea de su especie (comportamiento intraespecífico) o de otras especies (comportamiento interespecífico), incluso el hombre como parte del manejo que reciben en cautividad.

##### a.1) Comportamiento intraespecífico.

Son las manifestaciones conductuales que *Rhea pennata* tiene al interactuar con individuos de su misma especie. Dentro de ellos describiremos aquellos que se manifestaron con mayor frecuencia en el Centro de Rescate “Lupaca”.

##### Comportamiento social (Gregarismo).

Consideramos un comportamiento social cuando dos o más individuos de Suri realizan una misma actividad en coordinación e interacción mutua, se excluyen por tanto, ciertas actividades colectivas que obedecen a causas ajenas a la interacción entre los individuos, como tomar agua en conjunto, entre otros.

La fase primaria e indispensable del comportamiento social es cuando individuos de Suri prefieren mantenerse juntos o a cierta distancia debido a reacciones de unos con respecto a otros (intraespecífico). A partir de esa situación es posible la comunicación interindividual y la reacción de unos individuos ante las señales generadas por otros, con las consiguientes estructuras sociales.

---

##### Gregarismo.

Es el mecanismo sociobiológico en animales de, reunirse formando colectividades que pueden ser permanentes y pasajeras (para buscar refugio, nuevos sitios de alimentación o simplemente por la unión de los sexos).

---

## Grupos sociales

En el Centro de Rescate “Lupaca”, la formación de grupos sociales de Suri de algún modo fue “inducido” por el manejo que se tiene, los patrones de conducta social observados en el manejo en cautiverio demuestran que el gregarismo se desarrolla con normalidad, viéndose frecuentemente grupos de individuos. Por lo que las agrupaciones sociales de Suri, reciben la denominación de Agregación, que es un grupo de individuos que no están organizados por un comportamiento más allá de la atracción mutua.

De la experiencia en el manejo en el Centro de Rescate “Lupaca”, se pudo establecer la formación de 4 tipos de grupos sociales:

- Grupo de hembras con uno o más machos.
- Grupo de inmaduros y no sementales.
- Machos únicos con grupo de polluelos.
- Hembras solas.

El grupo social observado con mayor frecuencia es: dos a tres hembras con un solo macho, todos ellos individuos adultos. Asimismo se presentan machos únicos, que se desplazan solitarios, no se consideran dentro de la organización social por no existir interacción intraespecífica.

Por otro lado debemos señalar que el comportamiento social en condiciones del manejo que se da en el CLR, fue interrumpido en casos estrictamente necesarios. Se tuvo que separar individuos, para realizar el manejo sanitario, por lo que en casos de aislamiento requerido, los individuos separados muestran cierto nivel de estrés.

## Inactividad o descanso.

La actividad de *Rhea pennata* como en cualquier animal, no se mantiene uniforme con el transcurso del tiempo, en algunos periodos se reduce o varía, para luego reiniciarse con la modalidad primitiva. Se habla entonces de ciclos o ritmos de actividad, los que suelen coincidir con los cambios cíclicos del universo físico.

*Rhea pennata* es considerado como una especie de hábitos diurnos, ya que presenta ritmos circadianos con mas actividad en horas del día con presencia de iluminación solar. Se presenta entonces la diferenciación de dos estados:

- **Sueño.**- es cuando un individuo o el grupo de individuos duermen, aquí disminuye a un mínimo la sensibilidad a los estímulos externos, asimismo las actividades de relación, pero se mantienen las de tipo vegetativo. La duración del periodo de sueño es inducido en el Centro de Rescate “Lupaca”, ya que reciben enclaustramiento al anochecer.
- **Vigilia.**- es cuando el individuo o grupo de ellos está despierto, en pleno uso de su capacidad total.

La actividad de *Rhea pennata* en el Centro de Rescate “Lupaca”, disminuye notablemente en determinados momentos del día, además de la noche cuando duermen. Debido a ello se presentan varios ciclos circadianos polifásicos, que son periodos de actividad y suspensión de la misma de pocas horas de duración, en las 24 horas del día se suceden varios de éstos.

En horas de vigilia, los individuos adoptan posiciones, a menudo peculiares, en que la función de relación está disminuida (en mayor o menor grado) o detenida. Esto puede responder a una suspensión momentánea de las actividades, en que el animal reposa con el cuerpo en diversas posiciones:



- Sobre el sustrato o sobre las extremidades quietas.
- En cuclillas, o apoyados sobre su abdomen con las patas extendidas

Y, respecto de la preferencia lugares de descanso, *Rhea pennata*, permanece descansando recostado sobre alguno de los dos tipos de sustrato que prefiere:

- Suelos arenosos, en este caso con la finalidad de darse baños con la arena existente. Prefieren ocupar estos lugares en condiciones atmosféricas temporales de calor, en horas que promedian desde 10:00 – 15 horas.
- Estercoleros, son acumulaciones de estiércol de camélidos (llamas y alpacas) que fueron intencionalmente proporcionados para este fin. Permanecen estos lugares cuando hace frío, puesto que éstos proporcionan calor.

### **Arreglo y bienestar.**

Este conjunto de comportamientos son complementarios o inmediatos a otra sucesión de comportamientos, vale decir, siempre ocurren tras determinadas situaciones, tales como: despertar, haber ingerido la suficiente cantidad de alimento, actividad física intensa, actividades reproductivas, entre otros. Y, están orientados a conseguir satisfacción y relajación, dentro de estos comportamientos consideramos:

#### **El acicalamiento.**

Consiste en la “limpieza” de las plumas, que *Rhea pennata* realiza con movimientos enérgicos del pico, que llega hasta la base de la pluma (cálamo), y presionándola entre los maxilares, recorre desde la parte basal hasta llegar al extremo.

Las regiones corporales más frecuentes en el acicalamiento son las alas y la cola, sin embargo, también se realizan en las alas, cuello, flancos, dorso, región ventral del abdomen. Éstos actos probablemente se realizan con la finalidad de contribuir con la función secretora de la glándula uropigia (PELT, 1993).

Se consideró aquí el número de ocurrencias debido al escaso tiempo empleado durante su realización, con un máximo registrado de 13 segundos. Estos movimientos sirven para mantener la eficiencia de los tegumentos y aparentemente incrementar el bienestar del animal. El arreglo de plumaje con el pico sobre todo en alas y cola sirve para distribuir la secreción glandular recolectada con el pico.

El promedio de frecuencia de ocurrencia en el día, es de 22 veces, siendo el rango de un mínimo de 14 ocurrencias y un máximo de 37. El inicio de esta actividad fue en promedio de 7.00 a 7.30 horas y su término en el día de 14.00 a 14.30 horas, sin embargo, se observaron dichos comportamientos hasta las 17.00 horas en algunos casos.

Se estableció una relación directa entre la frecuencia de aseo y la exposición solar y la intensidad del viento.

#### **Baños de arena (o tierra).**

Es frecuente ver a los individuos de *Rhea pennata*, reposar sobre sustratos arenosos con la finalidad de aprovechar las partículas sueltas del suelo (arena, tierra, con grava fina), para “asear” su cuerpo y como medio



de protección contra los ectoparásitos. Este comportamiento es frecuente en muchos grupos animales como Galliformes (gallinas de corral).

Para ello el individuo (o individuos) busca lugares idóneos: sectores de pajonales y/o tholares con suelos de textura arenosa, franco – arenosa, vale decir, suelos bastante sueltos que estén descubiertos de vegetación.

Habiendo ubicado el lugar adecuado, el individuo se recuesta en posición de cuclillas, hasta apoyar la totalidad de la región ventral del cuerpo; e inmediatamente relaja todo el cuerpo permitiendo que la mayor parte de las plumas se erecten y posibiliten el ingreso de las partículas del suelo. Las alas se extienden y se procede al “baño”, que consiste en esparcirse todo el cuerpo con la arena que es traída desde el suelo con el pico mediante enérgicos movimientos pendulares del cuello y cabeza realizado para ambos flancos corporales.

Se observó ocasionalmente que algunos individuos no culminaban la secuencia, es decir, captaba arena con el pico erguía el cuello y realizaba un movimiento rotatorio a la derecha o izquierda pero no arrojaba arena sobre su dorso, como una actividad “ritualizada” probablemente ingiriéndola.

La duración del baño está comprendida entre los 15 a 20 minutos, se consideran estos actos como muy frecuentes diariamente, siendo la frecuencia promedio de ocurrencias de 29 veces al día. El rango temporal oscila entre 7.00 horas hasta las 15.30 horas. Existe relación de dependencia de la frecuencia de Arenamiento con la exposición solar y la intensidad del viento.

### **Estiramiento de extremidades**

Sucede cuando el individuo recostado sobre el suelo, procede a estirar sus extremidades inferiores o patas, y permanecer hasta por 10 – 15 minutos. Consideramos que si es un comportamiento de bienestar ya que al existir un agente causal: cansancio o fatiga, éste implica la necesidad de descansar y relajar las articulaciones.



Figura 50

Individuo en posición de estiramiento de extremidades, sucede con mayor frecuencia en horas de sol.

### **Locomoción.**

Es el desplazamiento que *Rhea pennata* en sus diferentes edades, realizado en los recintos del Centro de Rescate “Lupaca” para establecer las relaciones interindividuales y grupales. Por las características de esta especie, el desplazamiento es típico, dando trancos largos y rápidos



Las características de ave corredora permanecen, especialmente cuando realizan los juegos, consiguen velocidades notables, por las mañanas y tardes generalmente cuando hay vientos fuertes.

### **Comportamientos manipulativos.**

Es la actividad que permite a los animales modificar su entorno, actuando sobre los elementos físicos, mediante el traslado de objetos con el pico. Los objetos manipulados pueden ser de diversa índole, sin embargo, la materia vegetal (tallos y hojas) es la más frecuente.

La manipulación en las aves, como *Rhea pennata*, se relaciona además con la nutrición, como un acto previo a la ingestión de alimentos, al manipular con mucha curiosidad algunos objetos extraños, con los que juega con el pico, llegando a veces a ingerirlos. Estos aspectos se detallan en etología alimentaria.

### **Construcción.**

Es una forma muy compleja de la manipulación, que permite la formación de estructuras externas específicas como el nido, mediante el acomodo de productos manipulados.

Este comportamiento se evidencia con mayor énfasis en el proceso de la nidificación o construcción del nido, que en mayor parte se produce por iniciativa del macho, este procedimiento, se describirá detalladamente más adelante, en etología reproductiva.

### **Los juegos.**

Los individuos, especialmente juveniles, al despertar y ser liberados del dormitorio, muestran predisposición a realizar juegos en forma grupal, que consisten en correteos veloces en forma circular, se dan con normalidad después de la alimentación matutina. Este mecanismo de ejercicio, les permite desarrollarse físicamente y adquirir fortaleza en extremidades inferiores.

En el Centro de Rescate “Lupaca”, se descubrió que los juveniles de *Rhea pennata*, muestran predisposición o motivación especial para los juegos al oír los silbidos de parte del personal encargado.

### **Territorialidad.**

Es un mecanismo a través del cual los animales se distribuyen el acceso a los recursos naturales, tales como el alimento o el hábitat. Los individuos de *Rhea pennata* establecen vínculos con áreas territoriales, que aprenden a reconocer y defender de otros individuos de su propia especie. La defensa está relacionada con el comportamiento agonista o agresivo, el área defendida es usada exclusivamente por el defensor o defensores.

Este comportamiento suele manifestarse con mayor énfasis en época reproductiva en lugares de nidificación y/o cría, para defender a su grupo familiar (crías), lugares de nidación, esparcimiento y alimentación. Llegando incluso a enfrentarse con otros individuos machos de otros grupos familiares, y/o hembras.

#### **Tipos de territorialidad.**

La delimitación del tipo de territorio que define *Rhea pennata* en cautiverio, y las propiedades que el territorio presenta, es la fluctuación por cambios estacionales y en la historia vital de *Rhea pennata*. Son las siguientes propiedades:

---

#### **Territorio.**

Es el área bien definida del hábitat ocupada más o menos exclusivamente por una especie animal mediante repulsión, vale decir, es un área defendida donde desarrollan su actividad individuos aislados, parejas o grupos.

---



- **Pequeña área defendida alrededor del nido,**  
Se presenta en la incubación, cuando se establecen límites radiales al nido, donde no permite que otros machos se acerquen.
- **Disco elástico variable.**  
Es cuando se restringe al perímetro en el cual los polluelos permanecen al cuidado parental. Del mismo modo

### Comportamiento agonístico.

El comportamiento agonístico o agresivo es toda actividad de lucha intraespecífica e interespecífica, se incluyen bajo esta denominación, a parte de la lucha misma, los desafíos, las amenazas, actitudes de imposición, de apaciguamiento y de sumisión, posturas de defensa, ceremoniales ritualizados de combate u otras manifestaciones activas o pasivas utilizadas en la lucha o en sus sucedáneos.

---

**Agonía.**  
Pertenciente o relativo al combate; que implica lucha.

---

### Posición de amenaza.

El cuerpo se mantiene erguido, se extienden las alas, y se emiten sonidos guturales, que son señal de amenaza. Ello especialmente en individuos machos.



Figura 51

Individuo adulto en posición de amenaza, sucede ante la existencia de riesgos.

### Agresión.

Sucede cuando el individuo invasor, ingresa o sobrepasa los "límites" del territorio. Los picotazos enérgicos son la principal forma de agresión en defensa (o ataque), que se manifiestan con mayor énfasis en época reproductiva.

Asimismo, se notó en individuos juveniles agresión mediante picotazos hacia los polluelos.

### Persecución – Sumisión.

Cuando el individuo agredido emprende la huida raudamente, el agresor lo persigue en tramos cortos; se evidencia la sumisión del individuo invasor.

Se ha evidenciado en el Centro de Rescate "Lupaca", que el desarrollo del comportamiento agonístico en *Rhea pennata* es paulatino y paralelo al desarrollo biológico que tienen los polluelos.





## **a.2) Comportamiento inter específico.**

### **Territorialidad.**

El comportamiento territorial interespecífico, consiste en el establecimiento de áreas en que se impide el ingreso de individuos de otra especie.

El comportamiento territorial está estrictamente relacionado al comportamiento agonístico, puesto que la defensa del territorio tiene manifestaciones de agresividad, amenaza, emisión de ruidos, entre otros.

*Rhea pennata*, muestra defensa del territorio de nidificación, en los primeros días de inicio del proceso de incubación, se evidenció que la agresividad, hacia personas como a sus congéneres y otras especies de animales, disminuye conforme pasan hasta los 6 días.

Sin embargo, este comportamiento no fue del todo suficiente para proteger sus huevos de predadores como el Zorro (*Dusicyon culpaeus*), que en una ocasión sustrajo 2 huevos, para alimentarse de ellos; los trasladó hasta varios metros fuera del nido, donde rompió sus cascarones para succionar el contenido.

### **Comportamiento agonístico.**

Además de interactuar o relacionarse con individuos de su especie, *Rhea pennata*, se relaciona con otras especies de animales que frecuentan o permanecen en los recintos de la crianza en cautiverio. En el comportamiento agonístico interespecífico, se distingue:

#### **Agresión a personas**

Se presume que tras varios años de manejo los individuos adultos de mayor edad llegan a identificar plenamente a las personas que se hacen cargo de su manejo, ya que no existe agresividad hacia ellos.

Entonces, se aprecia la agresividad específica hacia personas extrañas al Centro de Rescate "Lupaca", preferentemente de sexo masculino, ya que, como aspecto sugestivo, no existe agresividad hacia personas mujeres ni a niños. Esta agresividad se manifiesta inicialmente con la posición de amenaza del macho emitiendo vocalizaciones más fuertes (=Aghhh aghhh) en interiores del recinto, incluso se extiende hacia fuera del cerco, persiguiendo a personas solas extrañas.

Un aspecto relevante a mencionar, es la ocurrencia (mínima) de casos de agresión al personal a cargo en el Centro de Rescate "Lupaca", cuando ingresan a los recintos, sin motivación específica determinada aún. Esto sucede cuando dos o más (hasta 4) individuos machos adultos rodean al personal en forma agresiva y emprenden con picotazos dirigidos específicamente hacia la cabeza y rostro; ante lo cual se recomienda que la persona agredida debe mantener la calma y proceder a derribarse al suelo cubriéndose el rostro, esto es tomado como señal de derrota y sumisión, lo cual motiva la retirada de los agresores, no es recomendable huir corriendo.

### **Interacción con fauna acompañante.**

Los recintos del Centro de Rescate, por las características que presentan, ofrecen condiciones favorables para la presencia de especies de fauna silvestre, que por diversas causas permanecen en los cercos del recinto.



La población de Suris en el Centro de Rescate “Lupaca” exhibe distintos niveles de interacción y adaptación a la presencia y actividad de estas especies en su entorno vital.

Cuadro 10. Interacción biológica de Suri con aves silvestres en el Centro de Rescate “Lupaca”.

ESPECIE		INTERACCIÓN Y USO DE HABITAT.
Especie	<i>Nothoprocta ornata</i> (Familia: Tinamidae)	Se ubica eventualmente en las zonas de pajonal para alimentarse de semillas de gramíneas.
Nombre común	lluthu, kjullu, perdiz	Los vuelos repentinos (acompañado de un fuerte silbido) que realiza al asustarse, perturban notoriamente a los Suris que se encuentran próximos. (Modulo Llusta)
Especie	<i>Plegadis ridgwayi</i> (Familia: Treskiornitidae)	Frecuenta zonas de humedal para alimentarse. Forma grupos de hasta 10 individuos.
Nombre común	Chiwankura, ibis negro.	Sus vuelos y ruidos perturban levemente al Suri.
Especie	<i>Egretta thula</i> (Familia: Ardeidae).	Está en las zonas de bofedal generalmente son solitarios en ocasiones, en grupos de hasta 3 individuos.
Nombre común	garza blanca	Los Suris son inmutables ante su presencia.
Especie	<i>Anas versicolor</i> (Familia: Anatidae).	Frecuentan zonas de humedal (arroyo) para alimentarse. Forman pequeños grupos de máximo 6 individuos por especie.
Nombre común	pato pana	No existe perturbación del Suri por la presencia de esta especie.
Especie	<i>Anas cyanoptera</i> (Familia: Anatidae).	Frecuentan zonas de humedal (arroyo) para alimentarse. Forman pequeños grupos de máximo 6 individuos por especie.
Nombre común	pato colorado	No existe perturbación del Suri por la presencia de esta especie.
Especie	<i>Anas flavirostris</i> (Familia: Anatidae).	Frecuentan zonas de humedal (arroyo) para alimentarse. Forman pequeños grupos de máximo 6 individuos por especie.
Nombre común	Chipta pato.	No existe perturbación del Suri por la presencia de esta especie.
Especie	<i>Chloephaga melanoptera</i> (Familia: Anatidae).	Frecuenta zonas de bofedal (arroyo) para alimentarse. Se presume transmisión de enfermedades
Nombre común	Huallata.	
Especie	<i>Phalcobaenus albogularis</i> . (Familia: Falconidae).	De presencia muy eventual, para alimentarse de pequeños roedores. Siempre se desplazan en forma individual.
Nombre común	Marianito, allckamari.	Sus vuelos sobre el recinto logran asustar al Suri, logrando tirarse al suelo u ocultando bajo sus alas a los polluelos.
Especie	<i>Falco sparverius</i> . (Familia: Falconidae).	Su presencia es poco frecuente, sobrevolando sobre el recinto. En ocasiones, reposan sobre los cercos.
Nombre común	Cernícalo, mamanito.	
Especie	<i>Vanellus resplendens</i> . (Familia: Charadriidae).	Presencia de 1 a 2 individuos en todo el recinto. La vocalización de éstos al notar la presencia de Suris y/o personal perturban ligeramente a los Suris.
Nombre común	Lekecho, leque-leque.	
Especie	<i>Metriopelia melanoptera</i> . (Familia: Columbidae).	Prefieren zonas cercanas a los comederos, y aprovechar los restos, después de la alimentación de los Suris.
Nombre común	Tortola cordillerana.	
Especie	<i>Zonotrichia capensis</i> . (Familia: Fringillidae).	Prefieren los comederos o zonas contiguas, el invernadero y el resto del recinto. Se alimenta de los restos alimenticios de alimento concentrado, después de la alimentación de los Suris. Busca en los excrementos de Suri los granos de cebada del forraje hidropónico, no digeridos.
Nombre común	Pichitanca.	Los Suris son inmutables ante su presencia.
Especie	<i>Lessonia rufa</i> . (Familia: Tyrannidae).	De presencia eventual tratan de nidificar en las gramíneas <i>Stipa orthophylla</i> o <i>Festuca dollichophylla</i> .
Nombre común	Cocinerito.	Los Suris son inmutables ante su presencia, excepto a sus aleteos constantes al momento de emprender vuelo.
Especie	<i>Cinclodes fuscus</i> . (Familia: Furnaridae).	De presencia frecuente durante el año. Los Suris son inmutables ante su presencia.
Nombre común	Churrete cordillerano.	
Especie	<i>Anthus correndera</i> . (Familia: Motacillidae).	De presencia frecuente durante el año. Los Suris son inmutables ante su presencia.
Nombre común	Cachirla andina	
Especie	<i>Colaptes rupicola</i> (Familia: Picidae)	De presencia eventual y poco frecuente durante el año. Los Suris se perturban ligeramente con las vocalizaciones fuertes que realizan al detenerse e iniciar el vuelo.
Nombre común	Yaracaca, carpintero serrano	

Fuente: PELT (2008).



Cuadro 11. Interacción biológica de Suri con mamíferos silvestres en el Centro de Rescate “Lupaca”.

ESPECIE		INTERACCIÓN Y USO DE HABITAT.
Especie	<i>Dusicyon culpaeus</i> (Familia: Canidae)	Se reportó un caso de ingreso de un individuo en horas de la noche, para hurtar 2 huevos en incubación. Se presume que el macho incubador, huye ante su presencia.
Nombre común	zorro andino	
Especie	<i>Conepatus rex</i> (Familia: Mustelidae)	Los zorrinos, ingresan por la noche para buscar alimento, realizando excavaciones próximas a las raíces de gramíneas. No existe interacción identificada.
Nombre común	Zorrino, anu thaya	
Especie	<i>Lepus europaeus</i> (Familia: Leporidae).	Los ingresos a los recintos son muy eventuales, por alimentación.
Nombre común	Liebre silvestre	Al ser considerados animales extraños, los Suris tratan de asustarlos y ahuyentarlos.
Especie	<i>Vicugna vicugna</i> (Familia: Camelidae)	Al igual que en estado silvestre, existe una notable adaptación a la presencia de individuos de vicuña.
Nombre común	Vicuña.	

Fuente: PELT (2008).

Cuadro 12. Interacción biológica de Suri con reptiles silvestres en el Centro de Rescate “Lupaca”.

ESPECIE		INTERACCIÓN Y USO DE HABITAT.
Especie	<i>Liolaemus spp</i> (Familia: Tropiduridae)	En condiciones adecuadas de calor, ingresa al área de los recintos, para alimentarse.
Nombre común	Jarrarankja, lagartija	<i>Rhea pennata</i> en edad adulta con curiosidad ataca a los individuos de <i>Liolaemus spp</i> y logra ingerirlos incluso vivos.
Especie	<i>Tachymenis peruviana</i> (Familia: Colubridae)	Su presencia es rarísima, por lo que al ser avistados por los Suris, prefieren huir del lugar, de lo contrario, son objeto de picotazos que derivan de la curiosidad del Suri.
Nombre común	Aciru, culebra	

Fuente: PELT (2008).

Asimismo, se evidenció que existe interacción de Suri con mamíferos domésticos como la alpaca, sin implicancias negativas, como también sucede en el estado silvestre.

Sin embargo, en varios casos, ante la presencia de perros (*Canis familiaris*), gatos, cerdos y vacunos, los Suris muestran nerviosismo y asustan de inmediato, muestran actitudes con intentos de huir. No es recomendable tenerlos mucho tiempo cerca a dichos animales.

### Impregnación.

Siendo la primera evidencia relevante en el 2003, donde se determinó el alto grado de impregnación que puede presentarse en los polluelos obtenidos en cautiverio, tal es así que de los primeros pollos obtenidos en cautiverio en el 2003, 5 individuos presentaron ese fenómeno. La manifestación fundamental de este comportamiento es el constante apego al personal que se encarga de su manejo, esto de algún modo interfiere en el establecimiento de su vinculación intraespecífica.

Se establece entonces que, los polluelos que tuvieron un mayor contacto con el personal a cargo, durante el proceso de desarrollo hasta llegar a la adultez, mostraron tendencias de seguir y buscar la presencia del personal que se hizo cargo de ellos desde el nacimiento.

El fenómeno de “impregnación” muestra como aspecto negativo, la interrupción de las actividades regulares de los individuos, ya que al intentar seguir a las personas, dejan de realizar actividades importantes como la alimentación.

#### Impregnación

Es la fijación irreversible a los primeros ser vivos (1 o más) que ven los animales recién nacidos. El o animales vistos se convierten en el centro de atención de los recién nacidos.



Existe un marcado comportamiento de impregnación, especialmente en las horas de alimentación, y toma de datos.

## b) Relación ambiental.

### Complementación homeostática.

#### Homeostasis

Es el conjunto de fenómenos autorregulación, que conduce al mantenimiento de la constancia en la composición y propiedad del medio interno del organismo.

La homeostasis autónoma es a menudo complementada con mecanismos etológicos. Los comportamientos que coadyuvan al proceso de regulación homeostática, observados en *Rhea pennata* en cautiverio, son los desplazamientos desde el sol hacia la sombra, o viceversa; también consideramos en este ítem, los baños de arena que suelen darse para lograr refrescarse.

Igualmente en condiciones de calor extremo 18-20°C se aprecia la apertura de las alas semi extendidas que se puede dar tanto en posición parada o sentada, acompañada de pequeños “jadeos” con los picos abiertos. La finalidad de estos movimientos es posibilitar una regulación térmica.

### Elección y uso de hábitat.

Existe uso diferencial del hábitat (Módulo Humajalso), es decir, solo un sector del área de crianza está siendo utilizado con mayor frecuencia, esta es la zona donde se encuentran los comederos y los otros sectores no son usados con mayor frecuencia, por tanto, el comportamiento está relacionado con la presencia de los comederos.

En cautiverio el uso de hábitat de algún modo ha sido afectado, ya que al presentarse el fenómeno de impregnación, es probable que esté influenciado por la presencia humana. Puesto que la población se ha adaptado a la presencia humana, que les proporciona los alimentos.

Se ha observado que cuando el encargado del cuidado se retira, los Suris utilizan en forma homogénea toda el área del recinto.

Así mismo, los machos dominantes mantienen alejados a otros machos no dominantes o jóvenes, sin embargo, la presencia de hembras no les molesta a los machos, este tipo de comportamiento de los machos dominantes es una fase del comportamiento reproductivo.

### Clima.

Ante condiciones meteorológicas adversas, excesivo calor o frío, las pautas de comportamiento de *Rhea pennata* se modifican. Por ejemplo, los baños de arena (o tierra) son frecuentes en condiciones de temperaturas elevadas.

### Ruidos.

En la población de *Rhea pennata* en cautiverio existe un alto nivel de sensibilidad a ruidos fuertes (por encima de 20 decibeles),

### Presencia de objetos

Ante la presencia de objetos extraños, observan con detenimiento si éste está inmóvil no les causa mayor impresión, pero al ver moverse por acción del viento estos pueden asustarse y correr presurosamente y estrellarse contra las mallas de cerco y causarles algún daño físico, por tal motivo se asegura todo lo que pueda ser levantado por el viento dentro del Centro de Rescate “Lupaca”.



## b) Comportamientos orientados a la función de nutrición

Dado que, la población mantenida en cautiverio recibe un suministro de alimento procedente de un manejo alimentario, aquí describiremos pautas generales inherentes a los hábitos alimenticios que *Rhea pennata* presenta fuera del manejo alimentario (descrito más adelante), es decir, únicamente la ingestión de alimentos que *Rhea pennata* se procura de modo natural en los recintos del Centro de Rescate "Lupaca".

- Búsqueda de alimento.
- Elección del alimento.
- Ingestión.
- Incorporación de agua al organismo.
- Digestión.
- Egestión.

### Búsqueda de alimento.

El hábito general de las aves como las Rathites, es picotear con curiosidad sobre todo en secciones con brotes verdes de los vegetales que se desarrollan en el recinto del Centro de Rescate "Lupaca"; así como otros objetos que atraigan su atención. Esta característica de búsqueda permanente (activa) de alimento se denomina como comportamiento apetitivo.



Figura 52

Individuo Suri adulto en búsqueda de alimento en los recintos del Centro de Rescate "Lupaca".

### Elección del alimento.

Mediante observación directa en el recinto del Centro De Rescate "Lupaca", se determinó la preferencia por buscar determinados alimentos, dentro de ello, las especies vegetales son más relevantes, además de otros grupos.

Tras la observación directa y evaluación de excrementos, se identificaron las siguientes especies:

Cuadro 13. Especies vegetales consumidas por *Rhea pennata* en los recintos del Centro de Rescate "Lupaca".





<b>Especie</b>	<b>Nombre vernacular</b>	<b>Órgano/estructura ingerida</b>
<i>Margyricarpus</i> sp	Canlla	Hojas tiernas y flores
<i>Alchemilla pinnata</i>	Sillu sillu	Follaje
<i>Oxychloe andina</i>	Paqo, paqo tonqo	Frutos y semillas
<i>Distichia muscoides</i>	tisña	Brotes tiernos
<i>Hypochoeris</i> sp	Okjo sick'i	Tallos y hojas
<i>Baccharis</i> spp	thola	Frutos semillas.
<i>Opuntia</i> sp	Phuscalla	Frutos.
<i>Elodea potamogeton</i>	Llachu orégano	Tallos y hojas
<i>Azorella compacta</i>	Yareta	Brotes
<i>Mimulus glabratus</i>	Berro, Okururu	Tallos y hojas

Fuente: PELT (2008).

Se presume que algunas especies son consumidas de forma “obligada” por el enclaustramiento en que se encuentran, ya que en silvestría no se reportaron referencias al respecto.

### **Ingestión.**

La ingesta del alimento elegido es por medio de picotazos, cuya variación de la intensidad es de acuerdo a la consistencia del alimento, que generalmente es de origen vegetal.

Durante los años de manejo en el Centro de Rescate “Lupaca”, se han reportado casos de ingesta de objetos extraños tales como:

- Clavos.
- Plástico.
- Grapas.
- Medias de algodón.
- Alfileres.
- Trozos de malla anchovetera proveniente de los cercos.
- Trozos de carrizos.
- Monedas.
- Piedrecillas blancas, entre otros.

Ello evidencia la peculiaridad de esta especie, respecto a la curiosidad que tienen al picotear diversos objetos, llegando incluso a ingerirlos. Esta manifestación etológica tiene relación con la necesidad de incorporar al ventrículo (molleja), implicancias en la salud de los individuos, pues se ha relacionado éste hábito con problemas como la impactación.

La permanencia de estos objetos en el tracto digestivo, en el proventrículo propiamente, es variable, dependiendo de la naturaleza y tamaño del objeto. Sin embargo, se observó que en la generalidad de los casos llega a expulsarlos, después de un mes más o menos, los materiales de metal tienden a acumularse, pudiendo llegar a causar la impactación.

### **Incorporación de agua al organismo**

La ingesta de agua es frecuente a la 1 hora después de ingerir la primera dotación de alimento. Los Suris beben el agua en 3 tiempos: agachando la cabeza, succiona con el pico y luego realiza un movimiento rápido de recaptura del sorbo bebido y finalmente levanta la cabeza para permitir el paso al esófago y tracto digestivo por movimientos peristálticos y gravedad.





### **Digestión.**

Durante la digestión propiamente dicha, los individuos de *Rhea pennata*, continúan con sus actividades normales, e incluso la ingestión esporádica de la alimentación natural que se da en el recinto.

### **Egestión.**

La egestión se realiza del mismo modo que en los Galliformes, levantando levemente las alas e inclinando la zona caudal levemente; con la finalidad de expulsar los excrementos.

Las defecaciones se suceden de dos formas: la primera que es seca con presencia de uratos, que generalmente se produce en horas de la mañana, la segunda, es de consistencia líquida. Existe un intervalo de tiempo de 10 a 20 minutos entre ambas formas.

### **c) Comportamientos orientados a la función de reproducción.**

- Manifestaciones etológicas de la madurez sexual
- Selección de la pareja.
- Cortejo.
- Copula.
- Postura
- Nidificación.
- Comportamiento epimelético o cuidado parental.

### **Consideraciones Generales.**

El cumplimiento de las funciones biológicas de los seres vivos, llega a la cúspide cuando logran reproducirse, siendo el fin supremo: la perpetuación de la especie.

El estudio de los comportamientos orientados a la reproducción, en conjunto se denomina Etología Reproductiva, la complejidad de los actos relacionados a la vida reproductiva, están ligados a diversos factores, entre ellos un aspecto anatómico – fisiológico es el más relevante, el arribo a la madurez sexual. El inicio de la madurez sexual está vinculado a un aspecto crítico: la llegada de la pubertad, a partir de la cual la reproducción es posible.

En los periodos del ciclo vital posteriores a la madurez sexual, y en determinadas épocas del año, la actividad de las gónadas en los animales aumenta y determina el incremento de la sexualidad, determinando la existencia de periodos anuales definidos de reproducción, denominados: épocas de reproducción, que están vinculados a aspectos ambientales (fotoperiodo), y periodo de ovulación (estro). La mayor iluminación solar, propicia un mayor desarrollo de las gónadas, esto ocurre a finales de junio y finales de agosto (estación de invierno).

A continuación se describen aspectos relevante de la etología reproductiva de *Rhea pennata* en condiciones de cautiverio en el Centro de Rescate “Lupaca”. Como principal logro, se resalta la reproducción natural en condiciones de cautiverio, ello se logró tras 2 años de crianza en cautiverio. Los procesos de transición de la silvestría a la vida en cautiverio, denotaron un proceso paulatino de adaptación.



## **Época reproductiva**

Los Suris tienen una reproducción estacional que generalmente se inicia en el mes de julio - agosto, lográndose extenderse hasta el mes de diciembre.

## **La madurez sexual**

La madurez sexual en los individuos de *Rhea pennata* manejados en cautiverio en el Centro de Rescate, en el módulo Humajalso -Tupala, fue evidenciada en promedio a los 2 años de edad (23-24 meses), tanto para machos como para hembras indiferentemente. Existen evidencias de que la madurez sexual está relacionada con la alimentación ofertada en cautiverio, por lo que algunos individuos pueden ser precoces; asimismo es un proceso gradual que se va acentuando con la influencia de la luz solar (fotoperiodo)

El inicio de la época reproductiva, se presenta cuando los individuos llegan al máximo tamaño corporal, el dimorfismo sexual es muy difícil de determinar, empero, el personal con mucha experiencia en el manejo logra identificarlos con relativa facilidad.

## **Manifestaciones etológicas de la Madurez sexual**

Los principales actos que evidencian el arribo de los individuos a la época reproductiva, permiten distinguir los sexos de los individuos.

### **En los machos:**

En el ingreso a la época reproductiva, el macho se muestra más agresivo ante la presencia de extraños, acústicamente se distinguen al emitir sonidos guturales (parecido al sonido de un motor de camión) que duran aproximadamente 2 a 3 segundos. Las alas se exhiben prolongadas hacia abajo o caídas, el cuerpo muy erguido con el cuello levantado y las plumas (del cuello) laterales semi erectas (erizadas).

Morfológicamente presentan plumas negras más vistosas en las alas y la cola.

### **En las hembras:**

Las hembras exhiben una pequeña “danza” extendiendo las alas y agachan ligeramente la cabeza con el cuello inclinado hacia adelante, los maxilares del pico son tiritados rítmicos (abrir y cerrar el pico fuertemente con mucha rapidez), emitiendo sonidos de tamborileo, y toman la posición de cuclillas para que el macho pueda copularlas.

Los actos manifestados son el preludio del inicio de la época reproductiva, que generalmente tienen una mayor frecuencia en el mes de julio, luego preceden actos complejos, como el cortejo.

## **Acto del cortejo y la elección de la pareja.**

El cortejo en *Rhea pennata* en el Centro de Rescate “Lupaca”, se inicia en los meses de julio, incluso en el mes de Mayo y continúan con menor frecuencia hasta el mes de septiembre. Es importante señalar que, el proceso reproductivo logrado en el Centro de Rescate, se realizó de modo natural, vale decir, no existió inducción o manejo que propiciara dicho proceso.

La manifestación del impulso sexual llegada la madurez sexual y/o ingresando a la época reproductiva, es el desplazamiento para la búsqueda de pareja, que sigue cierta orientación, con la ayuda de expresiones acústicas y visuales de parte del otro individuo.



La iniciativa del cortejo proviene del macho quien busca a las hembras sin ninguna preferencia, cortejando durante el día a varias hembras a la vez. Sin embargo quien determina o permite el proceso de cortejo y la posterior cópula, es la hembra.

De acuerdo al monitoreo efectuado, existe preferencia de lugar para las zonas frecuentadas para realizar éstos actos de cortejo, en sitios de estercoleros y arenales-bañaderos. Asimismo, no existe hora preferencial.

Los cortejos no son de modo grupal, ya que un solo individuo macho inicia dicho acto, con el acercamiento de éste hacia una hembra que preferentemente se encuentra en posición sentada.

Una vez elegida y localizada la pareja, el macho procede a rodearla hembra acercándose finalmente por la cola (parte trasera) de la hembra, ello es un signo de aceptación que se da por parte de la hembra. De existir rechazo, la hembra procede a pararse e inmediatamente huir del lugar, vale decir, la hembra no muestra reacciones agonísticas.

Tras la aceptación, que es el preludeo a la cópula, el macho da pisadas que van incrementando su magnitud progresivamente, luego de ello procede a subir sobre el cuerpo de la hembra en su zona caudal dorsal (cola), y el macho recurre a procedimientos de persuasión continuando con las pisadas fuertes (se han contabilizado como máximo número de pisadas 120 veces), hasta lograr “dominar” a la hembra que acerca mucho mas su cuerpo hacia el suelo, pasado ello el macho muestra cierto nivel de agresividad del macho hacia la hembra, picotea la nuca y cuello para facilitar la cópula, tirando de las plumas, hasta lograr extender la cabeza de la hembra y con ello inclinar la zona caudal hacia arriba y exhibir la cloaca para facilitar la copula; el acto del cortejo dura en promedio 7 a 10 minutos.

Asimismo se evidenció la presencia de niveles de susceptibilidad a presencia de personas, animales, ruidos. Llegan a adaptarse a la presencia de agentes extraños.

Una peculiaridad relevante es la presencia de “equivocaciones” de algunos machos, que pretenden cortejar y copular a individuos de su mismo sexo, que también están en posición sentada, el rechazo por parte del macho “agredido” sexualmente es inmediato con la fuga del individuo. En función de ello podemos inferir, que no existen mecanismos bioquímicos de atracción, y menos de carácter morfológico en esta especie.

### **La cópula.**

La elección del lugar de copula, tiene preferentemente a zonas como bofedales y laderas de pajonales.

La copula se inicia cuando el macho tira fuertemente de la nuca de la hembra para sujetarse, pisoteando la cola de la hembra. Luego se para sobre la hembra, abriendo las alas, intentando lograr la aproximación de su zona caudal hasta lograr contacto cloaca – cloaca, el intento de penetración dura un minuto, tras haber un contacto bien definido se sucede la penetración del órgano copulatorio masculino. Durante la penetración el macho continúa forzando la cabeza de la hembra para mantenerla quieta, del mismo modo los movimientos pélvicos son constantes.

La permanencia del miembro viril masculino en la cavidad cloacal de la hembra es de 10-12 segundos en promedio, y finaliza con la eyacuación, la hembra exuda un líquido cloacal blanquecino después de ello el macho se retira emitiendo un sonido cloacal peculiar (a manera de boquilleo), producido al parecer por el recojo del miembro copulador, este sonido se prolonga hasta



los 5 a 6 minutos, al finalizar ello defecan. Este sonido, tiene 2 importantes implicancias que pueden darse:

- Induce a las hembras que están en el entorno (máximo 10 hembras) a aproximarse en busca de una posible copula, sentándose debajo del pene del macho copulador, existe estímulos sonoros y visuales
- Por otro lado, en machos juveniles que ingresan a la madurez sexual, existe una reacción compulsiva, de eyaculación “polución” (espermatogénesis) inducida por estímulos acústicos y visuales producidas por el macho copulador, ello

La hora de inicio de la cópulas es de las 6:00 horas, la máxima frecuencia de copula de una misma hembra es 2 veces por día, esta especie tiene la particularidad de que las cópulas son con diferentes machos, en términos etológicos se denomina a ello como la poliandria. El intervalo entre copula y copula con diferentes machos es de 3 horas a más.

El macho tiene una frecuencia de copula similar a la hembra, sin embargo el intervalo mínimo determinado es de 5 – 7 minutos. En algunos casos de machos se pudo apreciar la carencia de acierto en la penetración, extendiendo el miembro copulador hacia los costados de cola, tras varios intentos fallidos, esto se aprecia con mayor frecuencia en machos juveniles que ingresan a la madurez sexual.

Un aspecto relevante es la copula frustrada, que mayor frecuencia se da por parte de la hembra, aunado a ello intervienen otros factores: presencia del personal de manejo, ruidos fuertes, irrupciones bruscas por parte de otros individuos.

El sex ratio o proporción sexual óptimo promedio determinado en el manejo en el Centro de Rescate “Lupaca” es de 1: 2.11, es decir, 9 machos para 19 hembras. Ya que la experiencia demostró que, existe relación directamente proporcional entre la cantidad de machos dispuesto a copular y la cantidad de cópulas – posturas. Vale decir, al haber menos machos copuladores disminuye la cantidad de cópulas y posturas respectivamente.

En estos actos, al producirse varias cópulas durante la época reproductiva, por los actos de cortejo y cópula, se generan daños en el plumaje de las hembras en la dorsal-caudal y en la cabeza de la hembra, produciendo pérdida de plumas, presentándose casos severos.

En términos generales, el proceso copulatorio es parecido a la copula en los galliformes.

La agresión se produce entre machos en etapa reproductiva, por competencia copulatoria, dándose picotazos, señal de triunfo es dar patadas. Algunas hembras agreden al macho, raras veces, como acción de rechazo.

Se presentaron algunos casos de cópulas post incubación, un macho incubador realizó la copula a hembras cercanas, saliendo de su nido e interrumpiendo brevemente la incubación, ello en los primeros días.

### **Nidificación o construcción del nido.**

La construcción del nido es un proceso posterior al cortejo y la cópula, el macho construye exclusivamente el nido incluso antes de la copula, la forma del nido es siempre circular. Se estima que un macho puede llegar incluso a construir 3 nidos sucesivamente.

El lugar elegido es preferentemente aquel con una configuración superficial plana, sin inclinaciones, la búsqueda del lugar adecuado consiste en merodear. Existe preferencia hacia arenales y estercoleros, con vegetación protectora (*Festuca*, *Stipa ichu* y *Stipa orthophyla*), además prefieren lugares



alejados de la presencia del personal, siendo aquellos lugares los más alejados y menos frecuentados como los perímetros del cerco.

La duración de la construcción está entre dos días a más, mediante excavación con las patas. El arreglo del nido es un proceso que continúa durante la incubación.

#### **Características del nido:**

Consiste en un hoyo de forma circular preferentemente, con variaciones: ovoidal o elíptico (1 m x 0.8 m) con una orientación de sur a norte. Donde los huevos son dispuestos en dirección sur a noreste.

El acarreo de materiales vegetales para cubrir el fondo y algo del contorno, está a cargo del macho ocasionalmente la hembra.

#### **Tamaño:**

- Diámetro mayor: 1.45 - 1.6
- Diámetro menor: 1.1 -1.3
- Profundidad: 22- 33. Incluso 50 cm

#### **Postura**

El proceso de postura comienza en la primera semana de septiembre hasta fines de noviembre, incluso en diciembre. Se inicia aproximadamente a los 28 – 30 días posteriores a la copula.

Para este proceso, las hembras grávidas u oviplenas, inician la búsqueda de los nidos construidos, la elección es indiferente. Buscando preferentemente a machos echados.

La mayor tendencia identificada en los lugares de postura es la búsqueda de nidos con machos incubadores sentados, sin embargo, existieron casos en los cuales la postura se dio de modo aleatorio, sin algún lugar elegido previamente, vale decir fuera de algún nido.

Para la postura, la hembra toma la posición sentada y reposa todo su cuerpo sobre el suelo, en el momento de la postura, expone la cloaca muy próxima al suelo para evitar la ruptura de los mismos.

El proceso de postura de un huevo demora 6 minutos en promedio, es uníparo, vale decir, un huevo por postura. La ovoposición propiamente dicha dura 3 a 5 segundos, el intervalo de postura de un huevo es de 2 a 3 días.

Como cantidad máxima de postura acumulada por individuo/año es de 16 huevos.

Las experiencias demuestran que existe una relación directamente proporcional entre la cantidad de postura con la edad de la madre, vale decir, a mayor edad, mayor número de huevos por postura. Es así que, las hembras primerizas llegan a oviponer 5 – 6 huevos en una primera etapa reproductiva, mientras que las adultas mayores llegan a una media aritmética de 12 huevos

La cantidad de postura individual tiene relación directa con la frecuencia de copula realizadas en las hembras. Es así que en el 2006, 63 hembras pusieron 358 huevos, siendo el máximo número registrado.

El desplazamiento post postura es lento, adoloridas, con las alas abiertas como si estuvieran acaloradas.

La postura es mixta, vale decir, varias hembras ponen sus huevos en varios nidos indiferentemente. En el 2003 en las primeras posturas en cautiverio, fueron dispersas y se ha determinado que todas las hembras oviponen en un mismo nido por día, luego son aleatorios: nidos múltiples

La postura de los huevos se da estrictamente en horas de la tarde, generalmente a partir de la 13:00 a 18:00 horas.



No existen límites de cantidad de postura en un solo nido, sin embargo, el intervalo de postura máximo recomendable es de 5 días, para completar los huevos de un nido.

Se evidenciaron la postura de huevos con desarrollo incompleto, con las membranas testáceas semisólidas (“*abortos*”), igualmente algunos casos de huevos deformes pero en muy mínima cantidad.

La cantidad de huevos que un macho puede incubar eficientemente, determinado en el Centro de Rescate “Lupaca”, es de 12 huevos. Si las hembras exceden esa cantidad el éxito en la incubación y posterior eclosión disminuye.

### **Incubación**

Es realizado exclusivamente por individuos machos, el periodo de incubación se considera recién a partir del quinto día de inicio de la postura

Se determinó que los machos incubadores prefieren ocupar nidos con 4 a más huevos puestos, ya que si el número es inferior no proceden a sentarse. La hembra continúa con la postura a pesar de haberse iniciado la incubación, alrededor del nido.

En algunos casos las hembras realizan la postura en proximidades del nido, no necesariamente dentro de él. Cuando el macho se encuentra en proceso de incubación puede proceder al recojo y traslado de huevos hacia el nido que ocupan, la distancia máxima de cobertura para esa tarea es de 1m a la redonda, más allá de esa distancia existe indiferencia.

Durante la incubación el macho presenta ciertos niveles de agresividad indiferentemente, en los primeros días (4-5), luego se muestran más dóciles.

El abandono temporal del nido por parte del macho, con fines de alimentación es de una vez al día. Y tiene una duración entre los 30 a 40 minutos en promedio. Llegando a 20 m. Incluso hasta los 300 metros de distancia

Se ha determinado que tras 3 semanas de iniciada la incubación, el macho recién empieza a salir frecuentemente del nido, para alimentarse. Incluso para cópulas post incubación a hembras cercanas

La duración de la incubación desde la primera postura en un nido es de 46 días, y de la última postura, es 42 días. El periodo comprendido desde la fecundación hasta la ovoposición, está en un rango 28-30 días, que finaliza con la postura.

### **Movimientos de acomodo.**

Con la finalidad de homogenizar la regulación térmica de la incubación, el macho realiza movimientos de acomodo en el nido, 6 veces al día para cambiar de posición, asimismo proceden a complementar la construcción del nido, arrastrando tierra hacia el perímetro del nido,

Durante la incubación, el macho pierde de forma natural las plumas a partir de los 12-15 días que se evidencia en las piernas y pecho principalmente, Las causas del desprendimiento son eminentemente fisiológicas, ya que ello permite un contacto directo entre la piel desnuda con los huevos lo que posibilita un mayor control térmico del proceso de incubación, las plumas desprendidas son acomodadas por el macho en el perímetro del nido conjuntamente con restos vegetales (*Stipa* spp) para abrigar el nido.

En la reproductiva propiamente dicha, existe disminución de la ingesta de alimentos





La ingesta de alimentos disminuye en la época reproductiva, lo cual repercute en una relativa disminución del peso corporal. En contraposición, en los meses de enero a abril, el consumo de alimentos es mayor, podemos inferir que ello se debe a la necesidad de incrementar el peso y garantizar las reservas que posibiliten un mayor vigor sexual.

### **Eclosión**

La eclosión indica el final del desarrollo embrionario, por tanto del proceso de incubación y, consiste en la salida del polluelo del interior del cascarón del huevo.

Este proceso suele suceder de forma sincronizada, vale decir, sucede de manera conjunta - secuencial en todos los huevos de un nido, tomando un periodo de 1-3 días.

El polluelo rompe el cascarón del huevo, por el vértice de la cámara aérea, pero no sale de inmediato. Luego de unas horas patean el cascarón para abrirse paso y salir de la cubierta del huevo.

### **Comportamiento epimelético: El cuidado parental.**

En más o menos el 25% de las especies de aves, la hembra incuba sola; en el 6% es el macho el que incuba solo y también se hace cargo del cuidado parental, como en el caso del Suri, en cautiverio las hembras no participan del cuidado de las crías. Este hecho tiene una base biológica importante, y se relacionan con el sistema de apareamiento: la poligamia; mientras que en casos de parejas monogámicas ambos padres se hacen cargo de la descendencia.

Los polluelos de Suri son nidífugos, es decir, abandonan inmediatamente el nido después de eclosionar, para recibir el cuidado parental. El estudio del cuidado parental solo pudo realizarse en casos muy específicos, ya que por lo general, los polluelos son separados de su padre para recibir un cuidado específico.

En los grupos de polluelos con su padre, existe comunicación acústica, los adultos emiten sonidos de motor para ahuyentar a posibles agentes de riesgo, y éstos pían (silbido). El grupo familiar durante los primeros 3 días permanece compacto, dado que los polluelos inicialmente tienen ciertas dificultades motrices, al 3 día recién caminan bien; durante los primeros días, en las horas de sueño el padre cubre con sus alas al grupo familiar.

Paulatinamente el grupo familiar realiza desplazamientos, ahí se inicia el proceso de enseñanza: El padre enseña a comer a los pollos, sucede del mismo modo que en las gallinas, el padre guía a los pollos hacia vegetales con brotes tiernos para ensayar picotazos.

El padre muestra un cuidado muy atento para su cohorte de pollos, exhibe comportamiento agonista en caso de otros adultos o agentes de riesgo incluso el personal. Se ha evidenciado que existe agresión (picotazos y sonidos) por parte de los juveniles de 1 año (cohorte anterior) hacia los polluelos, en otros casos se produce espanto o susto, ocultándose éstos en cualquier lugar.

Se dieron algunos casos de agresión por hembras adultas hacia los polluelos, asimismo existieron casos de mortandad por agresión de congéneres, con picotazos en el ojo, especialmente los juveniles se convierten en agresores.

Asimismo en situaciones de riesgo o peligro, el padre reacciona cubriéndolos con las alas o distrae a los animales. Los polluelos se comunican por silbidos, al existir riesgos.

---

#### **Aves Nidífugas.**

Son aquellas que nacen en estadio avanzado de desarrollo abandonan el nido rápidamente.

---

---

#### **Poligamia.**

Se dice del animal que se junta con varias hembras, y de la especie a que pertenece.

---

Un comportamiento relevante es el juego, que se manifiesta constante sobre todo en las mañanas, corretean, bailan y saltan en grupos, ello también puede ser motivado más con el silbido humano.

Conforme los pollos van desarrollando, el grupo familiar se mantiene compacto, permanecen y duermen juntos hasta los 5 – 6 meses, incluso hasta los 7 meses. Pasado ese periodo se inicia el proceso de dispersión del grupo, los pollos paulatinamente se independizan y separan del grupo familiar, paralelo a ello la interacción intraespecífica muestra un notable incremento; la separación definitiva de los pollos se da a los 10 -11 meses.

Un aspecto identificado en el manejo de la población de suris en el Centro de Rescate, es la característica de los padres respecto del cuidado parental: En padres de 21-23 meses de edad, el cuidado parental aun no está bien desarrollado, vale decir son irresponsables, sucede lo contrario a los 2 años o más.

### **Comportamiento agonista en época reproductiva**

En los machos, entre mayo a junio, la agresividad está evidenciada con picotazos y la emisión de sonidos, incluso la agresión al personal. Se ha evidenciado este comportamiento en muy mínima proporción por competencia copulatoria, igualmente en algunos casos por la ocupación de un nido.

Al inicio de la incubación los machos incubadores son muy ariscos, llegando incluso a mostrar actitud defensiva – agresión, la cual disminuye conforme pasa el tiempo.

En las hembras, la agresividad está relacionada más por comida, esto se da generalmente entre hembras, y en menor proporción con machos; ello se manifiesta también con la emisión del mismo ruido.

## 2.1.2.2. Experiencias de manejo técnico en el Centro de Rescate "Lupaca".

### 2.1.2.2.1. Manejo alimentario de *Rhea pennata* en el Centro de Rescate "Lupaca".

#### Consideraciones generales.

La población de *Rhea pennata* en cautiverio, al estar sometida al enclaustramiento en los recintos del Centro de Rescate "Lupaca", requieren recibir una alimentación balanceada y sana que en el mejor de los casos debe representar las condiciones cualitativas y cuantitativas de su régimen alimentario en estado silvestre. La población de *Rhea pennata* manejada tiene dos fuentes importantes de alimento: Alimento suministrado, que proviene del manejo alimentario, y el alimento natural que obtiene por forrajeo en los recintos del Centro de Rescate, por tanto, el régimen alimentario mixto.

El suministro del alimento estará supeditado a diversos parámetros como: la edad, sexo, estado sanitario, entre otros, con el fin de mantener su buen estado de salud y satisfacer sus necesidades de nutrición. El conjunto de actividades controladas y monitoreadas para la alimentación en una crianza, reciben el nombre de Manejo alimentario.

En el Centro de Rescate, tras la incorporación del primer plantel de futuros reproductores, el inconveniente que se tuvo, está referido a la adaptación a una dieta íntegramente subsidiada por el manejo técnico, ya que se trata de una especie silvestre, con escasos antecedentes de alimentación en cautiverio.

Debido a ello, en el periodo de crianza de *Rhea pennata* en cautiverio, se han utilizado diversas dietas, habiéndose obtenido resultados aceptables.

Cuadro 14. Clases (Grupos etarios) en la población de Suris en el Centro de Rescate "Lupaca".

Clase	Rango de edad
Pollos	0-11 meses
Juveniles	12-23 meses
Adultos	24 a mas

Fuente: PELT (2008).

#### Elección de alimento.

Las consideraciones técnicas al momento de elegir el conjunto de alimentos que formarán parte de la dieta del Suri (*Rhea pennata*) en el Centro de Rescate "Lupaca", son los siguientes:

##### Factores dependientes de *Rhea pennata*

- Ecología trófica de la especie.
- Fisiología digestiva de la especie.
- Requerimiento nutricional.
- Grupo etario o clase.

##### Factores dependientes de los alimentos.



- Valor nutricional: Composición proximal de los insumos/alimentos.
- Digestibilidad y aceptación (palatabilidad)
- Disponibilidad de fuentes.
- Precios en el mercado.

A partir de la aplicación de las consideraciones antes señaladas, se diseñó el programa de alimentación, donde se optó por los siguientes insumos/alimentos:

### Alimento balanceado

Con la finalidad de cubrir los requerimientos nutricionales, se suministró a individuos de *Rhea pennata* en cautiverio, alimento balanceado comercial (de marca Tomasino) para aves de corral, por tratarse del mismo grupo animal.

Cuadro 15. Análisis bromatológico de alimento balanceado "Tomasino" para aves suministrado a los Suris en el Centro de Rescate "Lupaca".

Composición	Tipo			
	Inici	Crecimiento	Mantenimiento	Postura
Proteínas	21.5	20.0	18.5	17.0
Carbohidratos	53.0	53.0	53.0	52.0
Grasas	4.0	4.0	4.0	3.5
Fibra	4.0	4.0	4.0	3.5
Cenizas	6.0	6.0	6.0	12.0
Calcio	0.9	0.8	0.8	3.5
Fósforo	0.6	0.5	0.5	0.6
Humedad	13.0	13.0	13.0	13.0

Fuente: Empresa Tomasino (2000).

Este alimento peletizado, se constituye como una de las principales fuentes nutricionales, ya que está formulado y balanceado.

### Forraje hidropónico de cebada.

El uso de este ítem alimentario en la dieta del Suri en el Centro de Rescate "Lupaca" se inicia en el año 2002. La especie utilizada para el cultivo hidropónico es la cebada (*Hordeum vulgare*) por sus bajos costos y su fácil manejo

Para la producción de forraje hidropónico en el Centro de Rescate "Lupaca", se implementó una sala de cultivo hidropónico

La utilización óptima del cultivo hidropónico, como forraje para los individuos de *Rhea pennata*, es a partir de los 7 días de germinación, no se debe sobrepasar los 13 a 14 días pues los niveles proteínicos disminuyen, así como el desarrollo de los tallos que dificultan la ingestión y disminuyen la palatabilidad, por la rigidez que éstos presentan y abrasión que pueden generar.

Cuadro 16. Análisis bromatológico de forraje hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare*) suministrado a los Suris en el Centro de Rescate "Lupaca".

Variable	Porcentaje
Humedad.	85.6
Proteínas.	11.6
Materia seca.	14.3
Grasa. E.E.	4.4
Carbohidratos.	71.8
Fibra Celulosa F.B.	10.0
Minerales-Cenizas.	12.1

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal U.N.A.-Puno.



### Cañihua.

Se utilizaron los granos de cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), que previamente fueron lavados y cocinados. Este ítem fue elegido por el aporte nutricional que ofrece, se utilizó en polluelos, actualmente ya no se utiliza.

Cuadro 17. Análisis bromatológico de la Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) suministrado a los Suris en el Centro de Rescate "Lupaca".

Variable	Porcentaje
Humedad.	12,2
Proteínas.	14,0
Materia seca.	14.32
Grasa.	4.3
Carbohidratos.	64.00
Fibra Celulosa F.B.	9.80
Minerales-Cenizas.	5.4

Fuente: Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (1996)

### Quinua.

Se utiliza del mismo modo que la cañihua, con cocción previa. En ambos casos, estos granos andinos por sus costos relativamente cómodos y su disponibilidad en el mercado, hacen que sea una excelente alternativa.

Además, en el manejo técnico en el Centro de Rescate "Lupaca", se encontró relación entre el consumo de quinua en época reproductiva, con la disminución de rupturas de huevos en la postura – incubación. Vale decir, los casos de huevos rotos, por la deficiente formación del cascarón, disminuyeron notablemente; ello debido al aporte significativo de calcio que contiene la quinua en la formación de las membranas testáceas durante la formación del embrión, antes de la postura.

Cuadro 18. Análisis bromatológico de la quinua (*Chenopodium quinoa*) suministrado a los Suris en el Centro de Rescate "Lupaca".

Variable	Porcentaje
Humedad.	11,2
Proteínas.	11,7
Materia seca.	14.32
Grasa. E.E.	6,3
Carbohidratos.	68,0
Fibra Celulosa	5,2
Minerales-Cenizas.	2,8

Fuente: Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (1996)

### Alfalfa.

También cultivada en el invernadero y/o adquirida del mercado, teniendo en cuenta su estado de desarrollo, debiendo ser con abundante follaje, no es recomendable utilizarla con excesiva formación y engrosamiento de tallos, esto le resta palatabilidad y no es consumida.

La forma de entrega en la ración diaria, es picada, para lo cual se utiliza cortadores modificados y adecuados para el corte de este forraje.

Cuadro 19. Análisis bromatológico de la alfalfa (*Medicago sativa*) suministrado a los Suris en el Centro de Rescate "Lupaca".



Variable	Porcentaje
Agua	77.99
Proteína bruta	3.50
Carbohidratos	8.43
Fibra	6.88
Grasa	0.73
Cenizas	2.47

Fuente: Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (1996)

La etapa óptima de uso de la alfalfa, es cuando ésta en prefloración hasta el 10% de su floración, ya que proporcionan la mejor combinación entre apetecibilidad, contenido de proteína, valor nutritivo y rendimientos.

### Trébol blanco.

En el invernadero del Modulo Humajalso Tupala, se cultiva el trébol blanco (*Trifolium repens*), con excelentes niveles de adaptación.

El suministro del trébol en la dieta del Suri, son las hojas picadas (y tallos), en trozos pequeños. Se debe utilizar siempre estos alimentos en estado fresco y sin dejarlos expuestos al sol, en pequeños porcentajes de la dieta.

### Especies vegetales de bofedal.

Considerando los hábitos alimenticios en estado silvestre, se experimentó el cultivo de especies vegetales de bofedal, dentro de ellas, las que presentaron mejor respuesta al cultivo en condiciones de invernadero, son: *Alchemilla pinnata* e *Hypochoeris* sp; que fueron asociadas al trébol blanco (*Trifolium repens*).

La técnica utilizada fue la propagación asexual (trasplante) a partir de individuos existentes en el bofedal en el Modulo de Humajalso.

Cuadro 20. Crecimiento (en cm) de *Alchemilla pinnata* y *Hypochoeris* sp en el invernadero Humajalso – 2004.

Días	<i>Alchemilla pinnata</i>	<i>Hypochoeris</i> sp
15	7.0	6.5
20	* 10.0	* 9.0
30	10.5	9.5
35	10.5	9.5

Fuente: Vilca (2004)

\* clímax de la planta

La forma de suministro a los Suris, fue también los órganos vegetativos (tallos y hojas), mezclado con los otros alimentos

### Zanahoria.

Se utiliza la zanahoria (*Daucus carota*), picada en pequeños trozos, con la finalidad de complementar la dieta.

### Lechuga.

Considerando también los hábitos alimenticios en estado natural, el constante picoteo sobre todo en materia vegetal verde, es que se eligió la lechuga (*Lactuca sativa*).

Este insumo de la dieta, se utilizó para los polluelos, la forma de suministro son las hojas picadas en trozos pequeños, la cantidad suministrada es también *ad libitum*, sin restricciones.



## Agua.

La provisión de agua para la población de Suris en el Centro de Rescate "Lupaca", proviene de un manantial contiguo, cuyo análisis se indica a continuación:

Parámetros	Unidades	Valor
<b>Físicos</b>		
Temperatura	°C	12.800
Oxígeno Disuelto	mg/l	6.870
Ph	Unidades	6.380
<b>Químicos</b>		
Nitratos	mg/l	2.900
Nitritos	mg/l	0.005
Fosfatos	mg/l	0.280
Conductividad eléctrica	µs/cm	308.000
Turbidez	NTU	10.500
<b>Biológicos</b>		
Coniformes Totales	NMP/100 ml	0.000
Coniformes Fecales	NMP/100 ml	0.000

Fuente: PELT (2007).

## Suministro de alimento (programa de alimentación)

La estimación de la ración alimenticia diaria a suministrar a la población de *Rhea pennata* en el Centro de Rescate "Lupaca", se elaboró inicialmente sobre los datos de requerimiento nutricional del avestruz (*Struthio camelus*), proporcionado por el Universidad Estatal de Iowa y, posteriormente en función de los resultados obtenidos en el Centro de Rescate "Lupaca".

Cuadro 21. Recomendaciones nutricionales para avestruces.

Nutrientes	9 semanas	9 a 42 sem	42 sem, hasta la madurez sexual	4-5 sem, antes de comenzar la puesta
Energía Metabolizable (kcal/kg)	2,465	2,450	1980 a 2090	2,300
Proteína,%	22	19	16	20 a 21
Aminoácidos totales de sulfuro %	0.70	0.68	0.60	0.70
Metionina, %	0.37	0.37	0.35	0.38
Lisina, %	0.90	0.85	0.75	1.00
Fibra cruda,%	6 a 8	9 a 11	15 a 17	12 a 14
Fibra neutra detergente, %	14 a 16	17 a 20	24 a 27	22 a 24
Calcio, %	1,5	1,2	1,2	2,4 a 3,5
Fósforo sin fitasas, %	0.75	0.60	0.60	0.70
Vitamina A, IU/Kg	11.000	9.000	9.000	11.000
Vitamina D 3, IU/Kg	2.650	2.200	2.200	2.200
Vitamina E, IU/Kg	121	55	55	110
Vitamina B 12, mg/Kg	40	20	20	40
Colina, mg/Kg	2.200	2.200	1.900	1.900
Cobre, mg/Kg	33	33	33	44
Zinc, mg/Kg	121	121	88	88
Manganeso, mg/Kg	154	154	154	154
Yodo, mg/Kg	1.1	1.1	0.9	1.1
Sodio, %	0.2	0.2	0.2	0.2

Fuente: Del Pino (1991).

Es importante recalcar que la población de Suris manejada en el Centro de Rescate "Lupaca" tiene dos fuentes importantes de alimento: Alimento suministrado, que proviene del manejo alimentario, y el alimento natural que obtiene por forrajeo en los recintos del Centro de Rescate. A continuación se

describe el primer grupo (manejo alimentario), el segundo grupo fue descrito en el capítulo de etología.

### Alimentación de juveniles, adultos – reproductores.

Cuadro 22. Proporciones porcentuales de consumo de los ítems alimentarios del Suri en diferentes edades en el Centro de Rescate "Lupaca".

Insumo / alimento	Clase		
	Polluelos (%)	Juveniles (%)	Adultos (%)
Alimento balanceado	41	38	25
Forraje hidropónico	0	17	8
Alfalfa	25	16	9
Zanahoria	22	21	30
Quinoa cocida	11	7	28

Fuente: Vilca (2008)

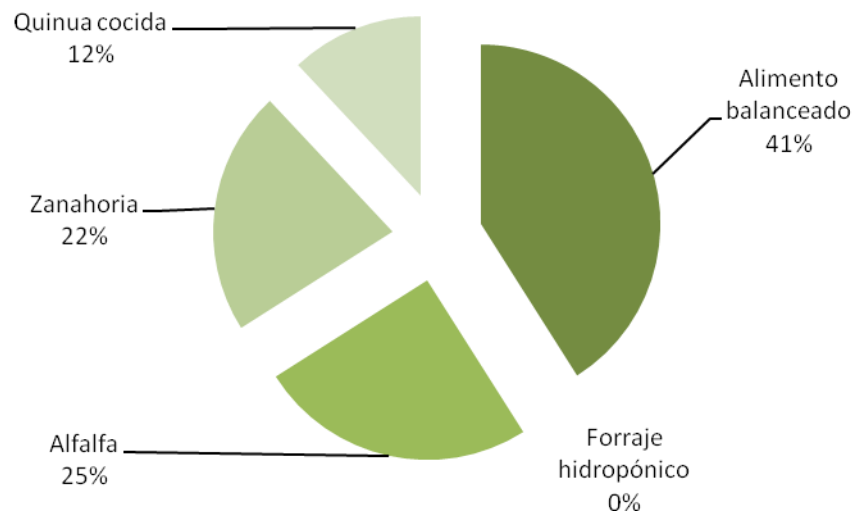
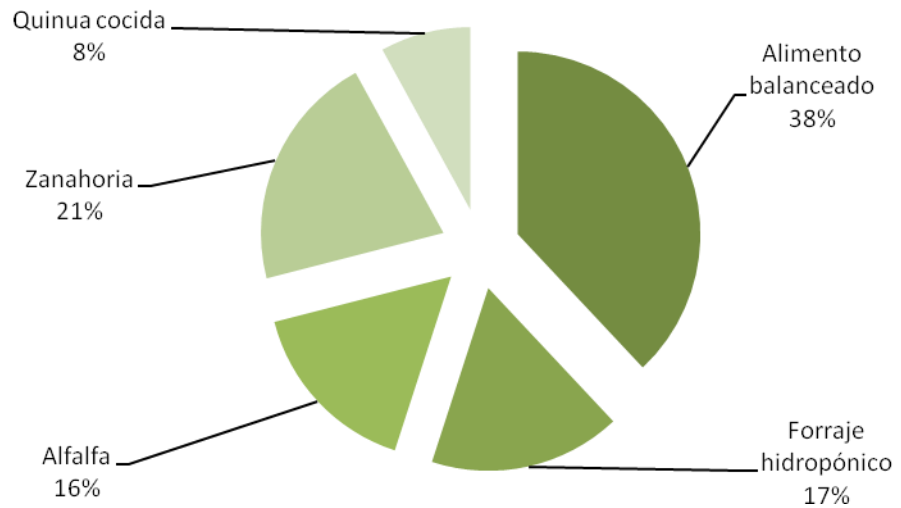


Gráfico 1

Proporción porcentual de consumo de ítems alimentarios en pollos de Suri en el Centro de Rescate "Lupaca".





**Gráfico 2**  
 Proporción porcentual de consumo de ítems alimentarios en juveniles de Suri en el Centro de Rescate "Lupaca".



**Gráfico 3**  
 Proporción porcentual de consumo de ítems alimentarios en adultos de Suri en el Centro de Rescate "Lupaca".

El mayor ítem alimentario consumido en polluelos y juveniles es el alimento balanceado, mientras que en adultos se aprecia una mayor preferencia por la zanahoria (picada)

## Consumo de alimento balanceado

Para determinar el consumo promedio de alimento concentrado por día y mes, primeramente se realizó el registro del peso inicial del alimento brindado esto por las mañanas (6:00 horas) luego por las tardes (17:00 horas) se realizó el registro del peso final, estos datos fueron anotados, teniendo en cuenta la edad, peso y talla de los individuos (el registro de estas variables se efectuaron cada 15 días). Los consumos promedios se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 23. Consumo de alimento balanceado (por tipo) en promedio diario y mensual por edad (2002).

Edad (meses)	Tipo alimento	Consumo promedio diario (gr.)	Consumo mensual (kg.)
0 – 3	Inicio	33.3	999.00
3 – 6	Crecimiento	58.3	1749.00
6 - 12	Mantenimiento	145.5	4365.00
12 - 16	Mantenimiento	295.0	8850.00
16 - 24	Postura	482.5	14475.00

Fuente: PELT – APECO (2002) Fuente: PELT (2008).

## Alimentación de polluelos.

Sin duda alguna, los mayores esfuerzos en la crianza del Suri, radican en el cuidado y vigilancia en el periodo posterior a la eclosión (nacimiento) hasta los 3 meses de edad, que es donde se presentaron los mayores índices de mortalidad.

La experiencia en la crianza de pollos obtenidos en cautiverio en el Centro de Rescate "Lupaca", demuestra que no es recomendable alimentarlos durante los tres primeros días, para que los pollos puedan realizar la absorción total de su saco vitelino. Como consecuencia del no consumo de alimentos, los polluelos perderán peso durante la primera semana de vida, luego de este tiempo se inicia la recuperación o la ganancia de peso a partir del 7º u 8º día. El riesgo que se puede correr si el polluelo consume alimento es que los restos de vitelo no sean reabsorbidos y puedan ser colonizados por agentes patógenos.

Durante esta etapa, del no consumo de alimento es necesario suministrarles a los pollos agua fresca y limpia, como los pollos no deben consumir agua directamente de fuentes naturales.

Al cuarto día los polluelos son incapaces de alimentarse por sí mismos y en el caso de las aves el proceso de alimentación lo aprenden por imitación, por ello se incluyó en el grupo a un Suri de mayor edad para que pudiera enseñar a forrajear a los más pequeños, a los pollos que presentaron ausencia de apetito se les suministro levadura de cerveza o complejo B en una dosis de 0.1 ml. para inducirlos al apetito, y así estos puedan alimentarse.

En el año 2000, la alimentación en cautiverio se dio inicio con el manejo alimentario, entendiéndose que fue un proceso exploratorio, se proporcionó la primera dieta en cautiverio, siendo su composición:

Insumo	Características
Cañihua	Lavada y cocida
Lechuga ( <i>Lactuca</i> sp)	Hojas picadas
Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )	Hojas picadas.
Alimento concentrado Tomasino	Tipo inicio (Pellets)



Esta dieta fue administrada sin restricciones (*ad libitum*, a voluntad) por una vez al día.

### Evaluación de eficiencia nutricional.

#### Incremento de peso y talla de los Suris durante el tiempo de estudio.

Se evaluó el incremento de peso y talla del Suri en el Centro de Rescate "Lupaca", Módulo Humajalso, mediante monitoreo de talla y peso por individuo con una frecuencia de cada 15 días durante 24 meses.

Cuadro 24.- Incremento de peso y talla por meses de edad y sexo en los Suris de Humajalso durante noviembre del 2000 - octubre del 2002.

Mes	Consumo alimento (gr.)	peso (gr.)	talla (cm.)	Peso (gr.)		Talla (cm.)	
				♂	♀	♂	♀
1	20	240	30.30	285.0	255.0	33.0	30.5
2	30	430	34.13	656.8	648.3	35.6	35.3
3	40	1,346	43.56	1,224.6	1,145.6	44.3	43.6
4	45	4,303	53.10	2,035.4	1,939.7	51.7	49.7
5	50	7,125	62.50	3,689.4	3,349.6	60.8	55.8
6	80	9,387	72.20	4,500.0	4,296.5	75.6	63.8
7	110	10,900	81.50	5,340.6	5,249.4	80.3	71.6
8	120	11,800	90.60	8,649.5	7,940.9	89.6	81.4
9	125	12,206	99.00	12,164.0	11,860.5	95.8	90.8
10	150	12,845	105.60	13,940.5	12,529.6	106.3	103.4
11	170	13,060	112.40	15,650.4	14,095.4	115.4	109.7
12	200	14,060	119.60	17,450.8	16,829.5	119.2	113.8
13	250	15,650	124.50	18,296.8	17,745.6	121.4	119.7
14	280	16,550	127.70	18886.4	18,220.4	125.3	123.6
15	300	17,640	130.00	19,752.0	19,185.9	126.7	129.8
16	350	18,350	132.60	20,823.1	19,946.0	127.1	133.6
17	400	18,925	135.70	21594.2	20,430.5	128.3	135.9
18	430	19,060	138.60	21,894.6	21,560.6	132.6	136.6
19	480	19,580	141.20	21,908.2	22,320.5	137.2	138.6
20	510	20,080	143.50	21,925.9	22,869.7	139.9	142.3
21	560	21,100	145.90	21,978.5	23,140.0	143.7	148.5
22	600	22,360	147.20	22,847.6	23,250.0	148.8	150.0
23	630	23,980	148.50	24,650.0	23,420.0	156.5	152.2
24	650	24,850	152.40	25,510.0	24,100.0	162.6	154.0

Fuente: PELT – APECO (2002).

El peso y la talla inicial promedio, de los 11 Suris registrado a los dos días de nacidos es de 240 gramos y 30.3 cm, el peso y la talla final promedio para los 11 Suris en de 24,850 gramos de peso y 152 cm de altura.

En el cuadro 24 se presenta el incremento de peso y talla en los Suris evaluado durante dos años en el Centro de Rescate "Lupaca" – Módulo Humajalso, en donde se puede observar el peso inicial promedio al primer día de nacido el Suri, es de 240 gr. y una talla promedio de 30.3 cm. Este peso y medida inicial se realizó el mes de septiembre del 2000, luego de 24 meses se tuvo un peso promedio de 24.850 gr. y una talla promedio de 152.4 cm. Estos registros finales se realizaron el mes de junio del 2002.

De igual manera se evaluó el incremento de peso tanto en machos como en hembras, observándose que los machos al primer día de nacidos tienen un peso de 285 gr. y las hembras un peso de 255 gr. Al final del segundo año de evaluación se puede observar que los machos llegan a pesar 2,551 gr. y las hembras 2,410 gr.

La altura inicial promedio en machos fue de 33.0 cm y luego de 24 meses llegan a medir 162.6 cm, en las hembras es de 30.5 cm promedio y de 154 cm al final.

Se determinó que el promedio de incremento de peso para individuos machos es de 0.35 gr/día y 10.63 gr/mes, y en hembras, 0.33 gr/día y 10.04 gr/mes; mientras que el promedio general es de 0.34 gr./día y de 10.35 gr./mes.

Asimismo el incremento de talla en machos es de 0.22 cm/día y 6.77cm/mes, y en hembras, es de 0.21 cm/ día y 6.41cm/mes; con un promedio general de 0.21 cm/día y 6.35 cm/mes, observándose un mayor desarrollo y ganancia de peso en machos que en hembras.

Estos resultados se representan en los siguientes gráficos.

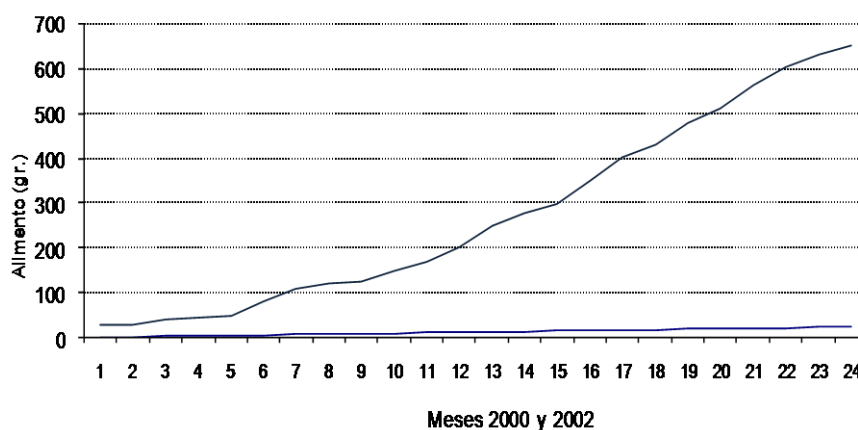


Gráfico 4.

Consumo de alimento concentrado en los suris de Humajalzo (nov. 2000 - oct. 2002)

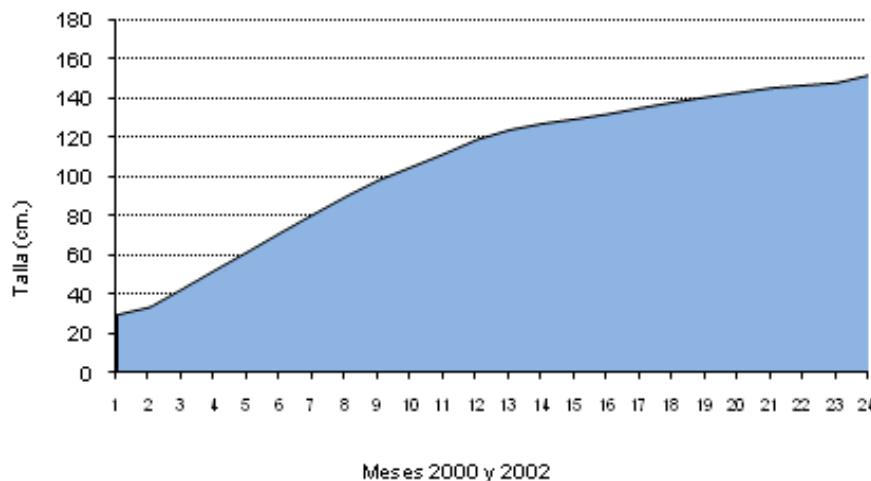


Gráfico 5

Incremento de talla en los suris de Humajalzo (nov. 2000 - oct. 2002)



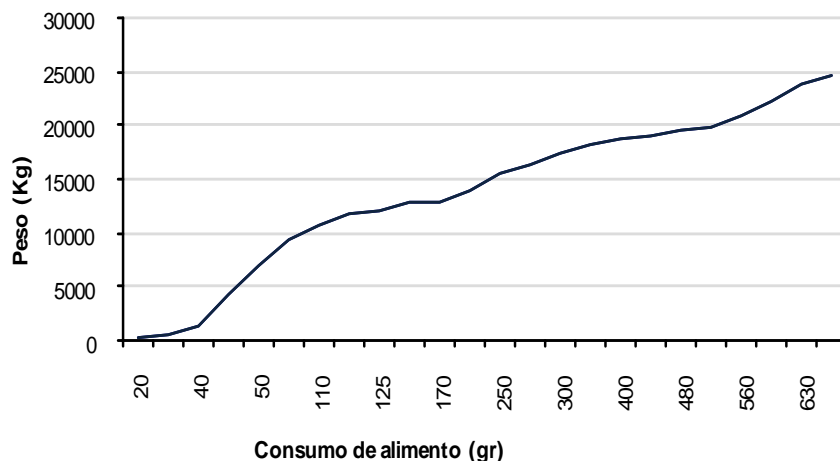


Gráfico 6

Relación entre consumo de alimento y ganancia de peso en los suris de Humajalso (nov. 2000 - oct. 2002)

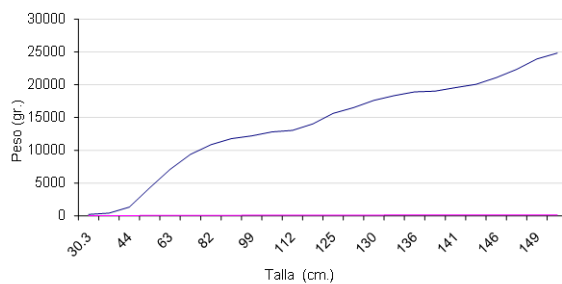


Gráfico 7

Relación entre consumo de alimento e incremento de talla en los suris de Humajalso (nov. 1999 - mayo 2002)

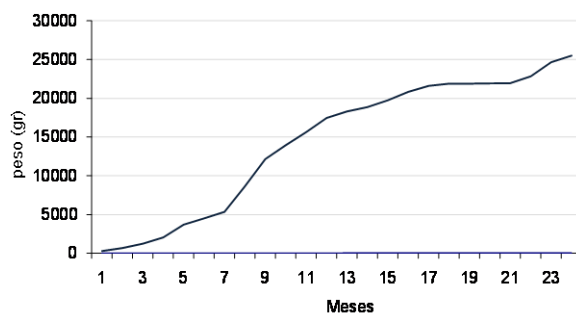


Gráfico 8

Ganancia en peso en suris machos de Humajalso (nov. 2000 – oct. 2002).

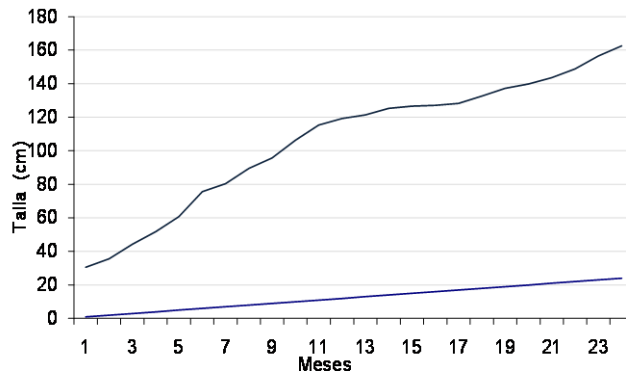


Gráfico 9  
Incremento de talla en suris machos de Humajalso (nov. 2000 – oct. 2002).

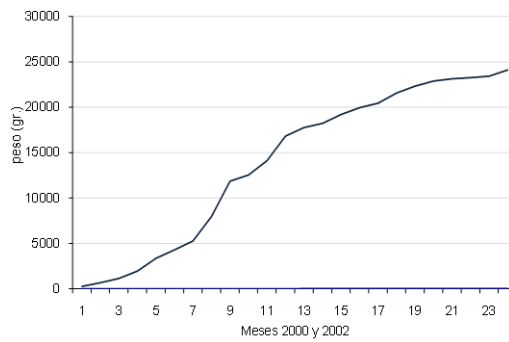


Gráfico 10  
Incremento de peso en suris hembras de Humajalso (nov. 2000 – oct. 2002).

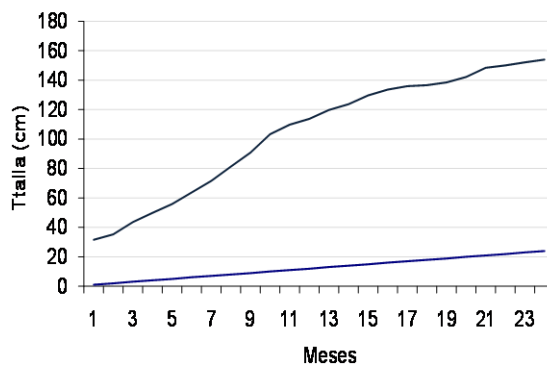


Gráfico 11  
Incremento de talla en suris de Humajalso (nov. 2000 – oct. 2002).

## Criterios técnicos en el manejo alimentario del Suri.

El suministro de alimento a la población de *Rhea pennata*, en el Centro de Rescate "Lupaca", se consideran los siguientes aspectos técnicos:

- Se debe proporcionar a las aves dietas y esquemas de alimentación que aseguren el adecuado consumo de nutrientes, dependiendo de su edad y condición productiva, contribuyendo a su salud y bienestar.
- El alimento a ser empleado, sea este preparado en el mismo lugar o adquirido a un proveedor externo, debe ser elaborado, transportado y almacenado conforme con la observación y el cumplimiento de las normas sobre alimentos.
- Los alimentos deben contener sólo medicamentos y aditivos permitidos.
- Los alimentos destinados a diferentes usos deben estar claramente identificados y separados.
- Periódicamente el proveedor de los alimentos debe hacer entrega de documentación que avale la calidad de sus productos (análisis). De manera complementaria, en el Centro de Rescate "Lupaca", se realiza un programa de análisis microbiológico y químico de los alimentos, debiendo ser las muestras analizadas por un laboratorio competente.
- Todos los alimentos terminados deben ser transportados y almacenados en un lugar adecuado y bajo condiciones que aseguren su calidad físicoquímica y microbiológico.
- Por lo menos una vez al día, observar regularmente los animales que se alimenten de forma natural en los recintos.

#### 2.1.2.2.2. Manejo Reproductivo en el Centro de Rescate "Lupaca".

El manejo reproductivo del Suri en el Centro de Rescate "Lupaca", se refiere al conjunto de actividades programadas que se realiza con la población de Suris con la finalidad intrínseca de mantener e incrementar la población de Suris existente en el Centro de Rescate "Lupaca", siendo éste su objetivo primordial.

#### Antecedentes.

La población inicial o plantel inicial de reproductores para el Centro de Rescate, fueron polluelos recolectados de nidos de hábitat natural, obtenidos tras el monitoreo de nidos que se inició en septiembre del 2000 y continuó el 2001 y 2002. Estos polluelos fueron recolectados de las comunidades de Tupala, Patjata, Chichillapi, Viluta, Tiracollo, Tacjata, Vilacota y Llusta. Este proceso contó con la participación activa de los comuneros, quienes luego de ubicar los nidos, realizaron el monitoreo de los mismos para evitar la extracción de huevos por parte de otros comuneros o ser atacado por zorros o perros; luego de completarse el proceso de incubación, el personal técnico del Centro de Rescate recogió los polluelos y los trasladó al Centro de Rescate, en donde se les proporcionó las condiciones y atenciones necesarias para garantizar su sobrevivencia.

Cuadro 25. Colecta de pollos silvestres de Suri (*Rhea pennata*) para población inicial del Centro de Rescate "Lupaca", 2000.

Lugar	Fecha	Pollos	Edad aprox.	Características
Cabaña Viscachani, Anexo Mamuta, Centro Poblado de Callapuma, Tarata - Tacna.	25/10/2000	6	10-13 días	Polluelos con malestar, resfrío, estrés, fiebre y desnutrición notorios. Incubados artificialmente en su última semana en forma rústica en el caserío del lugar de procedencia por la persona que los entregó.
Comunidad Campesina de Alto Vilcallamas, Distrito de Pizacoma, El Collao - Puno.	01/11/2000	4	18-22 días	Polluelos aparentemente sanos, con muestras de estrés por cansancio, posiblemente porque fueron perseguidos y aislados de sus padres para ser capturados.
Cerro Minasa, C. C. de Llusta, Dist. Masacruz, El Collao - Puno.	11/11/2000	7	01-02 días	Pollos BB recién nacidos, robustos y sanos, con pequeñas muestras de estrés. De un nido monitoreado con 10 huevos.
<b>Total</b>		<b>17</b>		

Fuente: Adaptado de Álvarez (2003)

El 2001 se colectaron 10 polluelos de un solo nido, ubicado en la Comunidad Campesina de Tupala. El 2002, se monitorearon 6 nidos ubicados en las Comunidades de Tupala y Llusta, de donde colectaron un total de 39 polluelos.



Cuadro 26. Monitoreo de nidos y colecta de pollos de Suri (*Rhea pennata*) para población inicial del Centro de Rescate "Lupaca". 2002.

Lugar	Fecha	Huevos	Pollos	% Incubación	% Supervivencia
Cerro Minasa (C.C. Tupala)	24/10/2002	11	9	81.8	100
Cerro Japu (C.C. Llusta)	10/11/2002	9	6	66.6	100
Cerro Suri Grande (Llusta)	12/11/2002	8	6	75.0	99
C.C. Chua	14/11/2002	10	7	70.0	100
C.C. Tiracollo	16/11/2002	7	5	71.4	100
C.C. Patjata	19/11/2002	10	6	60.0	100
<b>Total (06 nidos)</b>		<b>55</b>	<b>39</b>		

Fuente: PELT - APECO, 2003.

El 2003, se incrementa la población del Centro de Rescate "Lupaca", con la introducción de 30 nuevos polluelos provenientes de silvestría, capturados en nidos de: Tacjata (Masacruz), Ccallopuma (Tacna), Pumuta (Tacna), Jihuaña (Capaso), Capaso, entre otros lugares.

Al 2005 el Centro de Rescate, contaba con 51 especímenes de Suri, conformado por:

- 10 Adultos de 5 años de edad, capturados el 2000; 02 machos y 08 hembras.
- 29 adultos de 3 a 4 años, 14 machos y 15 hembras.
- 5 adultos de 2 años obtenidos por incubación natural en 2003.
- 07 Juveniles de 01 año de edad, nacidos entre octubre y noviembre en el Centro de Rescate.

## Etapas del Manejo reproductivo del Suri

### a) Época de reproducción.

En el Centro de Rescate, el proceso reproductivo de la población de Suris manejada en cautiverio, se inicia en el intervalo que va desde agosto y se extiende hasta diciembre; el proceso de cópula y postura se inicia en septiembre.

### b) Madurez Sexual.

La población de Suris manejada en cautiverio en el Centro de Rescate "Lupaca", en promedio alcanzó la madurez sexual a los 2 años de edad, tanto machos como hembras, en vida silvestre es a los 3 años en hembras.

Se presume que esta notoria reducción del tiempo está relacionada directamente con la alimentación ofertada en cautiverio, que es rica en proteínas y calorías, mucho más nutritiva que la del ecosistema natural, este factor tiene implicancias directas en la fisiología reproductiva del ave, dentro de ello, la maduración sexual. Este proceso gradual se va acentuando con la influencia de la luz solar (fotoperiodo).

Las actitudes que evidencian el inicio de la época reproductiva, permiten distinguir los sexos de los individuos. El macho se muestra más agresivo ante la presencia de extraños, emiten sonidos guturales durante 2 – 3 segundos; exhibe sus alas prolongadas hacia abajo o caídas; mantiene el cuerpo muy erguido con el cuello levantado y las

plumas laterales del cuello erizadas. Morfológicamente a esta edad, cambia la coloración del plumaje, presentan plumas negras más vistosas en las alas y la cola.

Las hembras se exhiben danzando, extendiendo las alas e inclinando ligeramente el cuello hacia adelante, abren y cierran el pico fuertemente con mucha rapidez, emitiendo sonidos de tamborileo, y en posición de cuclillas se insinúa al macho para que pueda copularla.

#### **c) Sexaje.**

Es la determinación del sexo de cada individuo, a la fecha se realiza por observación directa de algunos aspectos morfológicos como la protrusión de cloacas, existen métodos de palpación dactilar en cloacas; y, por aspectos etológicos como la emisión de sonidos sexuales propios de machos (motor), además de los comportamientos sexuales propios.

A partir de los 20 meses de edad, se manifiesta un leve dimorfismo sexual, con características morfológicas como el tamaño, la robustez o corpulencia y el peso vivo, se produjeron casos de difícil diferenciación sexual, siendo necesaria la observación exhaustiva de patrones etológicos para un correcto sexaje.

#### **d) Selección de reproductores.**

Los especímenes seleccionados como reproductores son adultos mayores de dos años con peso y talla desarrollada; entre 25 a 28 kg de peso y 1.50 a 1.60 m de talla.

Además se considera que sean machos activos pero que no presenten demasiada agresividad ni un obsesivo comportamiento territorial. Generalmente este tipo de animales dedican demasiado tiempo en luchar con otros machos y menor tiempo a la reproducción propiamente dicha.

#### **e) Sistema de empadre.**

Inicialmente no se realizó selección de reproductores, el emparejamiento o elección copulatoria fue libre en el recinto del Centro de Rescate "Lupaca", los patrones etológicos fueron predominantes para determinar la pareja sexual, no hubo intervención ni inducción alguna en éstos procesos.

Se plantea implementar un sistema de empadre, el cual se realizará entre septiembre y noviembre de cada año paralelamente con la puesta de huevos e incubación.

Para garantizar un mayor número de machos en proceso reproductivo y obtener mayor cantidad de huevos fértiles, se construirán áreas de 20 x 40 metros, donde se albergarán tríos de Suris (02 hembras y 1 macho); durante el proceso de apareamiento se realizará el intercambio de machos. Este proceso de apareamiento se realiza en dos formas:

- i. Monta directa.-** Es el sistema de empadre que actualmente se utiliza (2005) que consiste en que un porcentaje de machos no definidos y un hato de hembras que realizan el empadre, como también un porcentaje de los machos dominantes realizan el empadre; generalmente, este sistema de empadre con lleva a que el porcentaje de fertilidad de huevos sea limitado y la obtención de pollos es reducidos.



- ii. **Monta controlada.**- Este sistema consiste en poner dos hembras con un macho dominante (2:1) registrados para un control adecuado, se espera obtener un porcentaje mayor de pollos, evitar consanguinidad y otras taras que puedan manifestarse posteriormente.

**f) Ambientes de reproducción.**

El disponer de espacios adecuados ayuda a una mayor reproducción en cautiverio; una densidad elevada de animales por cerco, interfiere en el normal desarrollo de las conductas sexuales como cortejo, nidificación, apareamiento y otros. El Proyecto ñandú de Argentina sugiere que se pueden tener en corrales de 20 x 40 m. a tríos conformados por 1 macho y 2 hembras; la empresa Granjas del Sur de Uruguay, dedicada a la cría del ñandú, sugiere una proporción de 3 hembras por cada macho, con la posibilidad de agregar posteriormente hacia el final de la postura otro macho.

Como experiencia inicial, en el Centro de Rescate “Lupaca”, Módulo Tupala-Humajalso se aislaron dos hembras con un macho, obteniéndose una postura de 6 huevos.

En el Centro de Rescate, se cuenta con un área de 2.30 Ha, área cercada destinada para una población de 50 individuos entre adultos y juveniles, donde se suceden los procesos de reproducción de manera natural.

**g) Manejo durante el proceso de nidificación e incubación.**

**g.1. Inducción en el proceso de nidificación.**

La nidificación está a cargo del macho, sin embargo, en determinadas situaciones, la construcción es precaria e incipiente, por ello es preciso generar motivación en la construcción de nidos en etapas previas al proceso de postura, especialmente en situaciones como:

- Se realiza cuando no existen la cantidad suficiente de nidos construidos y además propiciar la cópula y postura.
- Sobrecarga de postura (demasiados huevos) por nido, y disminuir la densidad ( $\leq$  a 12 huevos) de postura. Se construyen otros nidos contiguos en lugares cercanos preferentemente.
- Cuando existe competencia entre machos incubadores.

Para la inducción o motivación en la construcción de nidos, se experimentaron y validaron diversas técnicas tales como: Construir nidos incipientes, mediante adecuación del suelo con ligeras excavaciones obteniendo una forma circular, similar al nido, además del aporte con materia vegetal en cantidades muy mínimas. Ello favorece y propicia la construcción del nido iniciado.

**g.2. Inducción en el proceso de incubación**

En el Centro de Rescate, se realizó la inducción a la incubación utilizando señuelos hechos a base de cascarones de huevos semi íntegros que fueron rellenos con yeso/cemento. Estos fueron colocados en los nidos ya construidos con escasos huevos ( $\leq$ 3) o ninguno; el posible macho incubador se ve motivado e inicia el proceso de incubación y además el consecuente incremento de huevos por postura también inducida por la presencia del macho en incubación.



Se considera que la motivación - inducción existente es de carácter obligatoria por el confinamiento al cual están sometidos.

Luego de identificar los nidos construidos, con huevos, se inicia el marcado e identificación del nido.



Figura 53

Proceso de limpieza diaria de los recintos, efectuada por el personal del Centro de Rescate.

#### **h) Protección durante la incubación.**

Los nidos con una densidad de postura adecuada ( $\leq$  a 12 huevos), están en condiciones de iniciar el proceso de incubación, para lo cual el macho se sienta y paulatinamente su permanencia es más constante.

Para evitar incomodidades en el nido en incubación, por perturbación por otros individuos, competencia con otros machos, sobrecarga del nido ( $\geq$  huevos), y posibles depredadores; en el Centro de Rescate, se ha validado la aplicación de dos técnicas importantes:

##### **i. Cercos de incubación**

Son infraestructuras instaladas alrededor del nido, consistentes en un pequeño cerco perimétrico de malla anchovetera para rodear el nido. Se procede a su instalación cuando el nido esté lleno (con un máximo de 12 huevos), con la finalidad de limitar la postura de huevos por nido; ello impide el acercamiento de mas hembras oviplenas, que en algunas ocasiones llegan a perturbar al macho incubador, llegando a veces a reventar el/los huevos.



Figura 54

Utilización del cerco de incubación, hecho en base a palos de eucalipto y malla anchovetera.

Además con esta infraestructura se busca evitar la competencia por el nido que pudiera existir por otros machos. Esto conlleva a la eficiencia del proceso de incubación, habiéndose logrado el 100% de eclosión en nidos con este manejo; como resultado de implementar esta infraestructura, el 2005 se logro incubar 22 huevos en un solo nido.

Por otro lado, garantiza el correcto inicio del comportamiento epimelético (o parental), al evitar la dispersión y fuga de los polluelos que paulatinamente eclosionan.

Este importante aporte fue promovido a sugerencia del Técnico del CRAL Ronal Mamani Tuco realizado el 2003.

## ii. Cobertizos para nidos



Figura 55

Cobertizo para nido, hecho en base a palos de eucalipto como soporte y follaje de *Stipa ichu* como techo.

Como medida complementaria al proceso de incubación, a partir del 2005, por sugerencia del MVZ Marcelo Madariaga

Mamani, en el módulo de Humajalso del Centro de Rescate, se implementó la utilización de cobertizos móviles elaborados con palos de eucalipto como soporte trípode y un techo de paja (*Stipa ichu*), a manera de pirámide. Se construyeron 5 cobertizos móviles, los cuales fueron colocados sobre los nidos.

El uso de este implemento es netamente auxiliar, en situaciones de precipitaciones pluviales intensas, ya que éstas interfieren en el proceso de incubación.

De acuerdo a experiencias obtenidas, se recomienda que su uso no sea en situaciones estrictamente necesarias y no durante todo el proceso de incubación, ya que disminuye la incidencia de la radiación solar con repercusiones directas en la viabilidad embrionaria de los huevos.

#### **i) Eclosión y cuidado de polluelos.**

El manejo en el Centro de Rescate “Lupaca”, durante el proceso de eclosión, ayudar a los polluelos y colocarlos en posición correcta con la cámara aérea hacia arriba, que es por donde el polluelo inicia la ruptura del cascaron del huevo.

En algunos casos es imprescindible la participación del personal para ayudar al rompimiento del cascaron del huevo, una vez iniciada la eclosión, con la finalidad de evitar el agotamiento físico de los polluelos.

Durante esta etapa se inicia la toma de datos biométricos (peso y longitud corporal) de los nuevos individuos, así como la respectiva codificación para su posterior seguimiento.

Posterior a ello el cuidado estará a cargo del personal, consta de protección contra el frío mediante traslado a la sala de cría

### **Incubación artificial de huevos del Suri**

Durante el manejo de *Rhea pennata* en cautiverio, ante las dificultades presentadas en la incubación en condiciones naturales en los recintos del Centro de Rescate y con fines de investigación científica, se experimentó con la incubación artificial. Los huevos utilizados para investigación en incubación artificial, provenían del módulo Humajalso.

El procedimiento utilizado en estas experiencias fue el siguiente:

#### **a) Recojo y transporte.**

Los Suris normalmente ponen los huevos por la tarde, los cuales fueron recogidos inmediatamente, almacenados y posteriormente trasladados a la incubadora.

Se recomienda no coger los huevos con las manos directamente, para evitar el riesgo de contaminarlos, es aconsejable utilizar bolsas de plástico o guantes de látex, luego colocar los huevos en cajas adecuadas que aseguren protección mientras son transportados hacia la incubadora. El cajón de transporte que se utilizó esta provisto de almohadillas, con la finalidad de evitar que los huevos reciban golpes o movimientos bruscos. Los huevos fueron identificados por la fecha de postura, con lápiz de carbón para evitar alguna infección





## **b) Limpieza y desinfección:**

Se realizó utilizando un cepillo de cerdas suaves (cepillo dental), solamente para eliminar la suciedad fecal, especialmente en la apertura de los poros, sin destruir la cutícula.

Para el lavado y desinfección, los huevos fueron sumergidos durante 2 minutos en agua caliente a unos 40° C; en un recipiente con una solución de cloro a 500 ppm. Para el lavado debe evitarse el uso de agua fría puesto que el huevo reacciona contrayéndose y arrastrando hacia adentro la suciedad y microorganismos. Luego del lavado y desinfección son registrados con un código de identificación en la cáscara, también se observó y localizó la cámara de aire por ovoscopia.

## **c) Almacenaje.**

Almacenar los huevos facilita el proceso de incubación, beneficiando el desarrollo del embrión. Los huevos se pueden almacenar sin perjuicio máximo durante 7 días a 12° y 18° C, a una humedad del 55 a 70%; para lograr estos valores en el Centro de Rescate fueron almacenados en un ambiente oscuro, rodeado de bandejas de agua para garantizar la humedad y evitar la pérdida de peso. Almacenamientos por más de diez días puede reducir la viabilidad de los huevos.

En cuanto al volteo de los huevos durante este periodo de almacenamiento, se recomienda realizar un pequeño giro en su posición horizontal después del cuarto día de almacenado, con la finalidad de evitar una muerte embrionaria.

## **d) Material necesario para la incubación.**

Los materiales necesarios básicos para llevar a cabo el proceso de incubación artificial y de transporte de huevos, son:

### **i. Sala de incubación.**

- Temperatura de la sala 15 a 18°C.
- Un Termohidrógrafo.
- Un termómetro ambiental de máxima y mínima.
- Una mesa y silla.
- Un ovoscopio.
- Una balanza (máx. 2 kg.).
- Un lápiz de carbón.
- Un tablero de plástico.
- Dos estufas.
- Un grupo electrógeno, Marca Honda EG. 650.
- Un equipo de disección.
- Un cepillo de cerdas suaves.
- Material de limpieza (detergente, jabones etc.).
- Un lavador pequeño.
- Material desinfectante (Cloro etc.).
- una caja de tecnopor para el transporte de huevos.
- Esponja para la protección de los huevos.
- Bolsas de agua caliente.

### **ii. Características de la incubadora.**

- Capacidad de carga de 128 Huevos (cuatro bandejas).
- Bandejas de funcionan independientemente; puedan funcionar como incubadora o nacedora.



- La humedad se proporciona a través de dos tinajas evapotranspiradoras.
- Control electrónico digital de máxima y mínima temperatura.
- Tiene un proceso de circulación adecuado de aire, para la absorción de oxígeno y eliminación de CO<sup>2</sup>.

### iii. Operatividad de la incubadora.

- Primeramente se calibró la T° de la incubadora a 37.0°C, considerando que es la temperatura estándar de incubación artificial de las aves.
- Se hicieron pruebas de la operatividad del motor de absorción de oxígeno.
- Control de la temperatura del interior de la incubadora, como indica el tablero de control electrónico.
- Prueba del funcionamiento independiente de las bandejas.
- Prueba de funcionamiento del volteo manual de los huevos.

### e) Proceso de incubación.

Para la ejecución del proceso de incubación artificial se procedió de la siguiente manera:

- Se recogieron 6 huevos del Módulo Humajalso, marcados con fecha de postura, que fueron almacenados en Humajalso por más de 17 días. Luego fueron trasladarlos a la incubadora instalada en Barco – Chucuito (Puno).
- Se realizó el examen de ovoscopia, lo cual indicó que los huevos se encontraban estructuralmente en buen estado.
- Antes de ser puestos en la incubadora, fueron pesados y marcados y luego colocados en la incubadora a una temperatura de 37 °C y con una sola bandeja de agua en la parte superior de la incubadora.
- Después de 10 días se realizó el segundo pesado, notándose que existía una baja en el peso de los huevos, indicando que existía un proceso y desarrollo normal embrionario, pero luego de realizar una ovoscopia se notó la inexistencia de algún desarrollo embrionario.
- A la evaluación del décimo quinto día por ovoscopia se descartó toda posibilidad de tener resultados positivos en esta etapa, al proceder a la ruptura de los 6 huevos, se pudo notar que no existía ningún tipo de desarrollo embrionario en 5 huevos, pero en el sexto se observó un proceso de desarrollo embrionario de 4 días de desarrollo.
- La muerte de este embrión se debió fundamentalmente al manejo inadecuado de la incubadora. La inexistencia de desarrollo embrionario en los demás huevos se debe fundamentalmente al tiempo de almacenado de los huevos que excedieron el tiempo recomendable, es decir que no debe de excederse a los 7 días de almacenaje, ya que en este tiempo baja la fertilidad del huevo.
- La incubación artificial es la más aconsejable. Aunque se hace necesario contar con una incubadora y una nacedora, el tamaño de la incubadora depende de la cantidad de reproductores que se pudieran contar.
- Las variables que se deben tener en cuenta para el proceso de incubación son Temperatura, Humedad Relativa, volteo de huevos y ventilación.





#### **f) Temperatura.**

La temperatura de incubación representa un factor condicionante del desarrollo embrionario. La temperatura en el interior de la incubadora deberá alcanzar mínimamente los 36.5°C, las variaciones de temperatura dentro de la incubadora puede ocasionar graves problemas, sobre todo retraso en los nacimientos, por lo que es aconsejable llevar un registro por lo menos 6 veces al día, con el objeto de prever y corregir las oscilaciones.

#### **g) Humedad.**

La humedad es un factor importante en el proceso de incubación artificial, ya que puede influir en el retraso o adelanto del proceso, e incluso causar la muerte embrionaria.

La incubadora con la que se cuenta tiene dos tinajas de capacidad de tres litros, éstas mediante evapotranspiración proporcionan la humedad a la incubadora, una en la parte superior y otra en la parte inferior. La humedad relativa recomendada para la incubación del huevo de Suri está entre 45% a 50%, las variaciones de humedad dependen del contenido de agua presente en las bandejas.

#### **h) Volteo.**

El volteo es el método utilizado en la incubación artificial que reemplaza a la rotación natural de los huevos, para esta especie se requiere un volteo de 4 veces al día como mínimo.

Ello permite evitar que el embrión quede adherido a las membranas y para mejorar la distribución del calor debe realizarse el volteo de los huevos.

Esta acción no debe realizarse antes de los 3 - 6 primeros días de incubación ni después del día 35 al 38 cuando el embrión se encuentre en proceso de empolle.

#### **Control de peso.**

Los huevos deberán ser pesados antes de depositarlos en la incubadora, no se tiene registros de pérdida de peso durante el proceso de incubación para esta especie.

Los huevos que pierden menor peso durante la incubación disminuyen su incubabilidad, de acuerdo a las recomendaciones el control de peso deberá de realizarse semanalmente, esta información permitirá evaluar si se está proporcionando una adecuada humedad a los huevos, ya que la pérdida de peso es consecuencia del intercambio gaseoso.

#### **i) Ovoscopia.**

Para conocer el estado y procesos de desarrollo del embrión e identificar huevos infértiles, se realiza observaciones denominada ovoscopia, que consiste en la exposición del huevo a una fuente de luz que permite observar a trasluz el interior del huevo.

Mediante registros de pesos durante la incubación se pueden identificar irregularidades que permite tomar acciones necesarias, por ejemplo como elevar o reducir la humedad. La pérdida de peso no es constante durante el ciclo de incubación, la temperatura de la incubadora debe mantenerse estable para obtener pérdida de peso gradual para el embrión.

Cuadro 27. Factores que determinan la duración de la incubación artificial.

<b>Atrasan el proceso</b>	<b>Aceleran el proceso</b>
Cascarones gruesos.	Cascarones delgados.
Temperaturas bajas.	Temperaturas altas.
Alta humedad.	Baja humedad.
Menos poros o poros pequeños.	Más poros o poros más grandes.

Fuente: Fundación para la Innovación Agropecuaria, 2001.

A modo de conclusión, no se lograron los resultados esperados en la incubación artificial, ello probablemente se deba al tiempo transcurrido en almacenaje de los huevos que fue más de 35 días. Esto se debió a la inoperatividad de la incubadora por problemas de falta de energía eléctrica en el Módulo Humajalso, por lo que se tuvo que buscar un lugar adecuado para un óptimo funcionamiento de la incubadora, con energía eléctrica permanente, por lo que se instaló la incubadora en Barco – Chucuito.

No se volvieron a repetir ensayos en incubación artificial, sin embargo se tiene previsto realizar esta actividad, en cuanto se tenga una nueva incubadora con características adecuadas para incubación artificial de huevos de Suri.

### **Logros de reproducción en cautiverio en el Centro de Rescate “Lupaca”.**

El proceso de reproducción en cautiverio en el Centro de Rescate se inició al segundo año, el proceso de postura tuvo intervalos de 5 a 7 días, en ambiente natural se observó intervalos de postura de 2 días. Como resultado de tener 10 adultos de Suri, se ha logrado:

#### **Año 2002.**

En el año 2002, tras el arribo a la madurez sexual de la población inicial del Centro de Rescate “Lupaca”, se inicia el proceso reproductivo en condiciones de cautiverio, siendo éste un gran logro.

El proceso de adaptación al cautiverio fue paulatino, durante el primer periodo reproductivo, la población inicial con aptitudes reproductivas lograron construir 3 nidos, donde se tuvo la postura de 6 huevos (PELT - APECO, 2002).

#### **Año 2003.**

El año 2003 entraron en reproducción 02 machos (Registros N° 1 y 22) y 04 hembras (Registros N° 5, 8, 7 y 4), llegando a construir 2 nidos, con una postura total de 35 huevos, lográndose un total de 08 polluelos:

- Nido N° 01; hembra N° 8 puso 9 huevos, hembra N° 4 puso 11 huevos, haciendo un total de 20 huevos. De los cuales solo 08 lograron empollar, representando el 40% de incubabilidad, se presentó la mortandad de un pollo al segundo día de nacido, llegando a sobrevivir solo 7.
- Nido N° 22; la hembra N° 05 puso 7 huevos, hembra N° 07 puso 8 huevos, haciendo un total de 15 huevos. Se produjo ruptura de 5 huevos, causado por el macho reproductor, interrumpiendo la incubación abandonando el nido, se asume que probablemente fue



por falta de experiencia del macho y hacinamiento que existe en el recinto que causaron esta situación.

Como resultado de la campaña de reproducción 2003, se logró la sobrevivencia de un total de 07 pollos (PELT, 2004).

#### **Año 2004.**

En el 2004, 02 machos y 03 hembras entraron en proceso de reproducción, construyeron 04 nidos, solo dos de ellos tuvieron resultados positivos, con posturas de 14 huevos y 13 huevos:

- En el nido con 14 huevos se produjo ruptura de 4 huevos y abandono del nido por parte del macho.
- El Suri N° 01 incubó 20 (13) huevos, lográndose 7 polluelos, representando un 54% de incubabilidad.
- El Suri N° 22 ha incubado 21 huevos, lográndose 02 polluelos.

Como resultado del proceso reproductivo del 2004, se logró obtener un total de 09 polluelos, de los cuales lograron sobrevivir solo 7 pollos (PELT, 2004).

Al 2004, el Centro de Rescate – Módulo Humajalso, cuenta con una población de 50 individuos.

#### **Año 2005.**

El 2005, el Centro de Rescate, Módulo Humajalso, cuenta con una población de 51 individuos: 17 adultos machos, 27 adultos hembras y 7 juveniles (2 machos y 5 hembras).

Este año entraron en reproducción toda la población de machos del Centro de Rescate que son 17 machos y 23 hembras; se obtuvo la postura de 297 huevos. Solo 14 machos llegaron a Incubar; construyeron un total de 15 nidos; el individuo N° 01 intervino en dos etapas de incubación; el promedio de huevos incubados es de 12 huevos por nido; 05 nidos concluyeron con la incubación y se obtuvieron 20 pollos.

A finales del 2005, el Centro de Rescate, cuenta con una población de 70 individuos: 17 machos, 26 hembras, 7 juveniles y 20 polluelos.

Como resultado de las experiencias obtenidas, se estima que el porcentaje de eclosión es de 40 al 60%. Para realizar una proyección a partir del año 2006 se toma en cuenta los siguientes parámetros:

Promedio de postura por hembra	8 huevos
Porcentaje de huevos fértiles	50%
Porcentaje de huevos incubados	90%
Porcentaje de mortalidad de polluelos (M y H)	30%
Porcentaje de mortalidad de juveniles (M y H)	20%
Porcentaje de mortalidad de adultos (M y H)	10%

Considerando además que sólo el 8-20% de los machos entra en reproducción y el porcentaje de eclosión que es de 40-60%

#### **Cambio de clase:**

- Polluelos a juveniles 1 año
- Juveniles a adultos 1 año

#### **Mortandad.**

Es la gran cantidad de muertes de individuos causadas por epidemia, cataclismo, peste u otras causas.



---

**Morbilidad.**

Es la proporción de individuos de una población que aparecen enfermas en un sitio y tiempo determinado.

---

**Mortalidad.**

Es la tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada.

---

**Año 2006.**

Se logra la postura de 385 huevos, de los cuales se obtuvo solo 47 pollos vivos.

La población de Suris en el Centro de Rescate a finales del 2006 era de 110 individuos, de los cuales 63 son adultos, 20 juveniles y 27 polluelos.

**Mortalidad.**

Año	Descripción / Causas
2000	Fallecieron 06 pollos por estrés a causa del frío antes de que los pollos fueran obtenidos
2002.	Fallecieron 10 individuos por neumonía producido por el friaje de la temporada, el dormitorio presentaba deterioro. Los restos fueron sepultados en una fosa.
2003	Mueren 4 adultos y 3 polluelos, 2 a causa de diarrea (Coccidiosis), con coloración verdosa y 1 por accidente.
2004	De la población inicial anual de 47 individuos, mueren 3 adultos por accidentes (golpes/fracturas) e impactación (aspecto de arcilla en tracto digestivo); 1 pollo muere por timpanismo (ingestión de alfalfa soleada).
2005	De la población inicial anual de 51 individuos; mueren 5 adultos por accidentes y 11 pollos por neumonía e impactación.
2006	Mueren 6 adultos; 5 pollos de los cuales 2 murieron por neumonía y 3 por accidente.

**Crianza de polluelos.**

Los mayores esfuerzos que se realizan en la crianza del Suri están orientados al cuidado y vigilancia de los polluelos, desde el nacimiento hasta los tres meses de edad, en esta etapa se presentan los mayores índices de mortalidad. Durante esta etapa los polluelos no tienen desarrollado la capacidad termorreguladora plena, no tienen defensas frente a adversidades climáticas.

**Características de los pollos.**

El peso inicial promedio al primer día de nacido de los polluelos de Suris es de 240 gr con una talla promedio de 30.3 cm. (septiembre 2000), luego de 24 meses logró un peso promedio de 24.85 Kg, y una talla promedio de 1.52 m. (junio 2002).

Los primeros días de vida de los polluelos son claves para su supervivencia futura, esta etapa debe cumplirse en forma intensiva las necesidades de cuidado y calefacción necesarias. Luego de la eclosión, los polluelos son llevados a ambientes donde puedan pasar los primeros días, durante la noche son trasladados a dormitorios con calefacción a 30 a 35° C, cuidando de no quemarlos ni deshidratarlos, con circulación pasiva de aire.

Durante esta etapa las pérdidas son importantes y las causas de muerte son variadas: hipotermia, infecciones (bacterias y hongos),

problemas óseos, obstrucciones digestivas y principalmente errores en el manejo. (Granjas del Sur).

---

**Bacterias.**

Son organismos vivos muy pequeños, no visibles al ojo humano pero sí al microscopio, que están presentes en todas partes. De acuerdo a su estructura se pueden observar Cocos, Bacilos y Espirilos.

---

**i. Condiciones de manejo.**

El piso sobre el que se pone a los polluelos debe aislarlos del frío, absorber la humedad y permitir que se apoyen correctamente para comenzar a caminar.

Los polluelos deben tener acceso a comida y agua, para crear la flora, el medio y pH intestinal adecuado para protegerlos de infecciones con bacterias patógenas. Para el caso de cría artificial se ha visto un efecto positivo manteniendo el suministro de pro bióticos comerciales por agua, en concentraciones elevadas hasta los 45 días de vida y en casos de problemas sanitarios o de manejo.

En esta etapa es importante mantener las condiciones de higiene y disponer de personal permanente exclusivo para cuidar a los polluelos, con la finalidad de evitar estrés por falta de cuidado parental y abandono.

Es común observar en polluelos sometidos a situaciones de estrés por abandono, problemas que terminan con una elevada mortandad causada por infecciones secundarias. Por esto, en los dos primeros meses es fundamental la presencia permanente de un personal, para otorgar el “cuidado parental” necesario y cuidar de ellos.

A medida que se va notando una diferencia en el incremento de talla, se hace necesario seleccionarlos y agruparlos. Los polluelos del mismo tamaño deben mantenerse juntos, porque a esta edad los pollos más grandes pueden dañar o causar lesiones a los más pequeños durante el día, son agresivos con los pequeños a la hora de comer.

Los polluelos requieren de suficiente espacio para ejercitar los músculos de las piernas, sentirse libre de tensiones, cuando las condiciones climatológicas son adversas es necesario contar con un invernadero para cobijarlos durante el día y mantener la temperatura constante.

La ventilación es importante en el dormitorio de los pollos, porque permite controlar la concentración de amoníaco y eliminación del exceso de humedad generada por las aves, evitando enfermedades ambientales.



Figura 56  
Polluelos de Suri (*Rhea pennata*) recibiendo cuidado agrupados.





## ii. Cuidado parental.

El cuidado parental ha demostrado ser de vital importancia en la sobrevivencia de los polluelos que consideran como su “padre” a la imagen en la que fija su impronta, generalmente es el personal que trabaja con ellos. Un error común en muchas granjas es la presencia parcial del personal destinado al cuidado de los polluelos, lo que provoca el estrés por abandono al alejarse de ellos; los polluelos quedan abandonados y esto les genera una situación estresante. Este hecho resulta claro al escuchar el chillido de los polluelos y como se tranquilizan al acercarse. Además, la presencia de una imagen parental estimula a los polluelos a moverse y a comer.



Figura 57

Liberación de los polluelos en los recintos del Centro de Rescate.

## iii. Alimentación.

Los pollos empiezan a alimentarse y a ejercitar sus músculos después de las 48 horas de nacidos, motivo por el cual no es recomendable alimentarlos durante los tres primeros días, fundamentalmente para que puedan realizar la absorción completa del saco vitelino.

Como consecuencia del nulo o escaso consumo de alimento, los polluelos pierden peso durante la primera semana de vida, luego de este tiempo se inicia la recuperación o la ganancia de peso a partir del día 7-8. El riesgo que se corre cuando el polluelo consume alimento inmediatamente, es que los restos de vitelo no sean reabsorbidos y puedan ser colonizados por agentes patógenos.

Durante los días de no consumo de alimento es necesario suministrarles agua fresca y limpia, como los pollos no pueden consumir agua directamente de los canales de regadío del Centro de Rescate, Módulo Humajalzo, se les suministró agua en pequeños recipientes, cambiándolos cada ½ hora.

Al cuarto día los polluelos son incapaces de alimentarse por sí mismos, el proceso de alimentación lo aprenden por imitación, la técnica que se utilizó fue acompañarlos con un Suri adulto para que pudiera “enseñar” a coger el alimento; aquellos pollos que presentaron ausencia de apetito se les suministró levadura de cerveza o complejo B en una dosis de 0.1 ml, éstas sustancias producen apetito.



#### **iv. Aspectos Sanitarios.**

El estado sanitario óptimo en los polluelos es evidenciado mediante las siguientes expresiones de conducta: comen con satisfacción, en las mañanas salen de sus dormideros corriendo, girando y en actitud alegre, persiguen objetos móviles, picotean piedras, están activos la mayor parte del día, beben agua con mucha frecuencia, su postura por lo general es con la cabeza erguida y en estado de alerta, el cuello firme con una apariencia imponente.

En cambio son señales de presentar enfermedad, la ausencia de apetito, falta de interés en el juego, se mantienen alejados del grupo o están dormidos mientras los otros se encuentran activos.

Los síntomas de problemas de impactación son: la pérdida de apetito, de peso, dejan de defecar y si lo hacen estas son redondas en forma de pelotillas, también puede detectarse realizando palpaciones del proventrículo el cual se torna duro al tacto. La impactación puede ocurrir como consecuencia del estrés, ingesta de cuerpos extraños, alimento demasiado grandes que pueda atrofiar el paso del proventrículo hacia el ventrículo o presencia de algún tipo de infección.

#### **v. Enfermedades en polluelos.**

Las enfermedades más comunes que se presentaron en la granja de Humajalso, durante la cría de polluelos son las siguientes:

- **Enteritis inespecífica o Diarreas.**

Los síntomas más comunes son: Inapetencia, apatía, debilitamiento, ojos hinchados, dificultad respiratoria, sed excesiva y presencia de diarreas. Las probables causas son: alimentación inadecuada, infecciones en general o presencia de parásitos. La prevención es mantener una higiene alimentaria; en otros casos se les suministro anti diarreicos como, Sulfaguanidina en una dosis de 01 cucharadita/2 litro de agua, tres veces por día, Poderoxin o Clorafen en una dosis de 2 gr/litro de agua durante cinco días.

- **Coriza infecciosa.**

Las causas son exposición a ambientes húmedos, mal ventilados y estado de estrés, los síntomas principales son la presencia de secreciones serosas por la nariz, presencia de inflamación de los ojos, con contenido purulento de uno o de ambos senos nasales, pérdida de apetito y aislamiento del grupo. Tratamiento, aislamiento del grupo, suministro de antibióticos por vía oral, Clorafen, Poderoxin, en dosis de 2 gr/litro de agua durante cinco días.

- **Impactación.**

Esto ocurre como consecuencia de estrés, ingestión de elementos extraños, o infección parasitaria; los síntomas son: falta de apetito, pérdida de peso, ausencia de heces o pelotillas fecales redondas y firmes, proventrículo muy duro al tacto. Tratamiento: se le suministra aceite líquido para facilitar el paso del alimento o cuerpo extraño y pueda defecar, seguir muy de cerca el comportamiento de pollo para asegurar su recuperación.

- **Estrés.**

Normalmente los pollos cuando llegan a la granja se muestran asustadas y temerosas, si esta conducta se prolonga por más de dos días, se le suministra algún anti estresante; se utilizó complejo B con buenos resultados.

### **Alimentación.**

La nutrición juega un papel importante en la reproducción y la fertilidad. Algunos desórdenes nutricionales, deficiencias en Calcio, vitamina A y E pueden llegar a alterar el proceso reproductivo. Una buena alimentación se refiere, no solo a lo que el ave ingiere, sino también el estado en que el ave llega al periodo reproductivo.

Los requerimientos nutricionales de la especie, conversión alimentaria y ganancia de peso, aún están en proceso de investigación en el Centro de Rescate “Lupaca”.

### **Condiciones ambientales.**

Cambios climáticos bruscos durante el período reproductivo inciden directamente sobre el proceso de postura. Se considera normal el descenso de posturas en días muy fríos, luego de tormentas fuertes o nevadas, frente a un calor excesivo. Es aconsejable proporcionarles sombra en forma artificial para refugiarse

Esta afirmación se confirma con observaciones realizadas durante la evaluación del proceso de reproducción natural del Suri, se observó alteraciones en la frecuencia de postura.

### **Estrés.**

Cualquier condición que modifique el ambiente en el que se encuentran los reproductores puede provocar una situación de estrés, que puede suspender la reproducción.

La presencia de posibles predadores, perros, movimiento de personas son situaciones que ocasionan estrés a esta ave.

Los reproductores necesitan estar lo más tranquilos posibles y ubicados en zonas de menor movimiento, es necesario acostumbrarlos a una rutina diaria. La alimentación, colección de huevos y demás tareas, debe hacerse a las mismas horas y por el mismo personal.

### **Sanidad.**

Se lleva un plan sanitario para el plantel reproductor que minimice la cantidad de tratamientos durante la época reproductiva. Los fármacos podrían incidir directamente sobre la fertilidad y calidad genética de los gametos e incluso el embrión

El estado sanitario de los reproductores al inicio de la temporada de reproducción y postura se refleja directamente en los resultados, en el número de huevos por etapa de postura.



### 2.1.2.2.3. Manejo Sanitario en el Centro de Rescate "Lupaca".

#### Consideraciones generales previas.

La crianza de aves silvestres en cautiverio, como *Rhea pennata*, en el Centro de Rescate "Lupaca", significó y significa un gran reto por tratarse de la primera experiencia en el Perú con una especie en Peligro Crítico. Durante el desarrollo progresivo de la crianza del Suri en cautiverio se busca mejorar las condiciones de vida ésta población.

El manejo sanitario tiene como finalidad proteger la salud de *Rhea pennata*, puesto que se han registrado diversas patologías que inducen morbilidad y mortalidad en las diferentes etapas de su ciclo biológico.

En el Centro de Rescate "Lupaca" se han aplicado estrategias de prevención y tratamiento en *Rhea pennata* a partir de datos e información provenientes de las experiencias de crianza del Avestruz (*Rheidae: Struthio camelus*) intensamente estudiada en los aspectos clínicos. De esta manera, las enfermedades pudieron ser prevenidas y/o tratadas, en otros casos éstas condujeron a la muerte de algunos individuos, sin tener plena certeza del agente causal.

Las enfermedades son un proceso dependiente del entorno y el animal hospedador *Rhea pennata*, el agente etiológico (bacterias, virus, hongos y parásitos), alimento y la intervención del hombre, la interacción de estos elementos definirá el estado de salud o enfermedad, lo cual en gran medida condicionará las medidas a aplicar.

La experiencia de manejo en el Centro de Rescate "Lupaca", y las investigaciones de las posibles causas de enfermedad, sirve como elemento de juicio para diseñar y optimizar las estrategias de prevención, que van desde las características físicas del hábitat y la manipulación, hasta la dieta y medicación.

#### Manejo Sanitario

Es el conjunto de medidas cuya finalidad es proporcionar al animal condiciones ideales de salud para desarrollarse en función a su aptitud y de las instalaciones disponibles.

#### Salud

Es el estado óptimo o normal fisiológico del espécimen. Un espécimen sano funciona en forma óptima y está libre de las anomalías y enfermedades.

#### Enfermedad

Es la alteración del estado fisiológico normal del ser vivo, por causas patógenas, mecánicas, alimentarias, etc.

## CAUSAS

#### Factores dependientes del Suri.

El sexo, la edad, el peso, estado fisiológico, además de su base inmunológica, hacen que los individuos sean más susceptibles (o no) a determinados agentes patógenos.

#### Factores dependientes del agente etiológico

Los microorganismos (bacterias, virus, hongos) y parásitos, pueden presentar mayor predisposición para infectar o infestar al Suri. Por lo que es necesario conocer:

- Su virulencia y patogenicidad.
- Mecanismos de transmisión.
- Fuentes y vías de entrada.

#### Factores dependientes del medio ambiente

Fundamentalmente las características del consumo del agua y alimento que crean un ambiente adecuado o inadecuado para el ave, así como para los agentes patógenos.

#### Intervención del hombre

El personal a cargo, desempeña un papel fundamental en la supervivencia del Suri y en la presentación de procesos patológicos debido a acciones que realiza sobre los animales, durante el manejo (selección, estabulación, biometría, alimentación, medicación, entre otros).

Conociendo estos aspectos, se podrán aplicar medidas profilácticas y terapéuticas en el manejo sanitario del suri en el CRL.

## Patología identificada en *Rhea pennata* en el Centro de Rescate “Lupaca”.

Los Suris son aves silvestres con capacidad de ocultar fácilmente signos y síntomas de enfermedades, haciendo difícil su diagnóstico; sin embargo, con la práctica clínica de campo, el profesional Médico Veterinario puede emitir un diagnóstico presuntivo, apoyándose en casos de mortalidad y hallazgos de necropsia. En general la sintomatología es común para diferentes patologías (depresión, anorexia, pérdida de peso).

Durante el manejo de *Rhea pennata* en el Centro de Rescate “Lupaca”, se ha observado que existe la incidencia de diversas enfermedades, las que se clasificaron del siguiente modo:

### Clases de enfermedades

- Enfermedades no infecciosas
- Enfermedades infecciosas.

#### a) Clasificación de las enfermedades identificadas.

En general, las enfermedades pueden clasificarse atendiendo a diversos criterios:

##### Rapidez con la que aparecen y por su duración

- **Agudas:** Se manifiestan rápidamente, pero son de corta duración (por ejemplo: enteritis).
- **Crónicas:** se desarrollan con lentitud y duran mucho tiempo, incluso pueden convivir con el animal (por ejemplo: parasitosis).

##### Por su origen:

- **Infecciosas:** Son causadas por microorganismos patógenos y parásitos, los que pueden ser transmitidos a individuos susceptibles.
- **No infecciosas:** No son provocadas por microorganismos patógenos ni parásitos, ni son contagiosas. Son trastornos y malformaciones, que pueden causar enfermedades en forma secundaria. Por lo que podríamos clasificarlas como problemas sanitarios.

#### b) Enfermedades no infecciosas (Problemas sanitarios):

Son causadas en su mayoría por problemas originados en su entorno (medio ambiente, manejo), las cuales no pueden ser combatidas por los mecanismos fisiológicos de defensa de los Suris.

Los problemas sanitarios, que no son enfermedades, pero que si podrían derivar en complicaciones o enfermedades de origen infeccioso, si no se brinda la atención oportuna.

Las causas de los problemas sanitarios, son de origen diverso y a veces insospechado. En el siguiente cuadro, se detallan aspectos relevantes de los problemas sanitarios, los cuales han sido determinados a través de los años de experiencia en el manejo de las poblaciones del Suri en el Centro de Rescate “Lupaca”



Cuadro 28. Principales problemas sanitarios no infecciosos identificados en el manejo sanitario de Rhea pennata en el Centro de Rescate "Lupaca". 2000 – 2006.

Problema sanitario	Agente causal	Clase	Signos y síntomas	Tratamiento
Estrés	Ruidos, Agentes visuales, Transporte y manejo	P - J - A	Nerviosismo intranquilidad, reacciones bruscas, pánico.	Reducir (hasta eliminar) los factores estresantes.
Cojera	Accidentes, malas pisadas peleas, manejo.	P - J - A	Dificultad locomotriz, postración, pérdida de peso	Analgésicos, Desinflamatorios, descanso obligado.
Crecimiento del pico	Desgaste insuficiente del estrato córneo en el pico.	J - A	Deformación del pico, dificultad ingestiva, intranquilidad.	Despique (corte de segmento excedente) según crecimiento individual.
Impactación	Estrés, ingestión de cuerpos extraños y fibra de excesiva longitud	J - A	Anorexia, distensión y endurecimiento de proventrículo, pérdida de peso	suministrar aceite líquido para lubricar
Malformaciones congénitas	Alteraciones en la embriogénesis	P-J-A	De acuerdo al tipo de malformación	No existe
Malformaciones Adquiridas	Hereditarias: falta de selección. Ejm: malformación de pico No hereditarias: Ejm hiperqueratosis	P-J-A A	Diversas manifestaciones de acuerdo al origen y zona corporal, y molestias localizadas.	No existe

Fuente: PELT (2008).

P= pollos, J=juveniles, A=Adultos

#### Enfermedades no infecciosas

- Estrés.
- Ataxia.
- Prognatismo.
- Impactación.

### b.1. Descripción de problemas sanitarios no infecciosos más frecuentes.

#### i. Estrés. (Del ingl. stress).

Es una tensión provocada por situaciones agobiantes (condiciones ambientales adversas) que originan una respuesta inespecífica con reacciones psicósomáticas o trastornos psicológicos, que producen ajustes fisiológicos y metabólicos para mantener la homeostasis. Implica la activación del eje hipofisoadrenal y del sistema nervioso vegetativo, produciendo liberación de hormonas y un compromiso de todo el organismo.

**Agente causal:** Se evidencia estrés ante situaciones de hambre, enfermedad, ruido (constante o súbito, p.e. claxon de vehículos), manipulación (sujeción), transporte, o ante la presencia de cánidos, roedores, y porcinos.

**Síntomas:** Ocasiona en el animal intranquilidad, nerviosismo por consiguiente puede reaccionar bruscamente, ocasionándose daños externos. Ello también induce a un efecto inmunosupresor, disminuyendo

la resistencia del animal ante diferentes enfermedades, siendo causa de activación de infecciones latentes.

**Transmisión:** No existe, sin embargo por el comportamiento social del Suri, puede inducir este trastorno en forma grupal.

**Tratamiento y control:** Eliminar en lo posible los factores estresantes para el Suri.



Figura 58

Actividades de manipulación en el traslado de individuos, que realizados de forma inadecuada puede constituir un factor estresante de los Suris.

## ii. Cojera.

Se considera así a la disfunción que afecta las extremidades posteriores del ave.

**Agente causal:** Carreras intempestivas, caídas, golpes ocasionados por peleas entre machos; en otros casos, de etiología desconocida.

**Síntomas:** Afecta los miembros posteriores causando discapacidad locomotora, además de inflamación y dolor del área afectada.

**Transmisión:** No existe.

**Tratamiento y control:** Aplicación de analgésicos y desinflamatorios (vía subcutánea o intramuscular), descansos obligados mediante confinamiento del animal en áreas reducidas.

## iii. Crecimiento de pico.

En algunos individuos se observa el crecimiento excesivo con deformidad notoria del estrato córneo del pico, generalmente del maxilar.

**Agente causal:** El crecimiento excesivo está condicionado y supeditado por el desgaste o no del estrato córneo del pico.

**Signos y Síntomas:** El crecimiento corneo ocasiona molestia, dificultad e incluso imposibilidad de coger alimentos, dolor, intranquilidad y estrés en el animal.



---

**Agente Infeccioso**

Es aquel microorganismo capaz de causar una infección en el cuerpo del animal, causándole graves lesiones

---

**Transmisión:** No existe, puesto que se presume que esta deformación tenga orígenes genéticos o esté relacionado al tipo de comedero utilizado o alguna deficiencia vitamínica.

**Tratamiento y control:** Realizar el despique según crecimiento individual. Se realiza la sujeción manual del pico y a la vez se efectúa el corte de manera que los bordes distales de ambos estratos (superior e inferior) coincidan. Esta faena debe ser realizada por personal calificado, para evitar producir intranquilidad y pánico que derive en traumatismos o heridas en los animales.



Figura 59

Individuo exhibiendo el maxilar superior sobrecrecido con deformación encorvada.

#### iv. Impactación.

Es la acumulación y estancamiento del contenido alimenticio dentro de los estómagos (ventrículo o proventrículo) ocasionando parálisis gástrica; siendo su incidencia y prevalencia directamente relacionada al manejo. El pronóstico es grave.

**Agente causal:** Es causado por la ingestión de fibras extremadamente largas o de cuerpos extraños, que impiden el tránsito alimenticio desde los estómagos al tracto intestinal.

**Síntomas:** Se observa anorexia parcial, pérdida progresiva de peso, pelotillas fecales redondas y firmes, en otros casos ausencia de defecación.

**Diagnóstico clínico:** A la palpación externa, distensión y endurecimiento de proventrículo.

**Diagnostico a la necropsia:** proventrículo lleno de fibra, obstruido, con la mucosa dañada.

**Transmisión:** No existe, sin embargo el comportamiento propio de la especie (picaje) lo hace muy susceptible a este trastorno.

**Tratamiento y control:** Suministrar aceite vegetal vía oral para facilitar el paso del alimento o el cuerpo extraño, para finalmente lograr su expulsión y la consiguiente defecación,

**Prevención:**

Evitar situaciones estresantes, no suministrar forraje de longitud mayor a 4 cm, realizar recojo de cuerpos extraños mediante la limpieza diaria de dormideros y áreas de comederos, y periódicamente limpieza general de potreros.

### b) Enfermedades Infecciosas:

Son producidas por microorganismos patógenos como virus, bacterias, hongos, protozoarios, metazoarios y parásitos. Las rutas de transmisión pueden ser múltiples para un patógeno pero usualmente su ingreso a un animal susceptible está condicionada a las siguientes rutas: ingestión, inhalación, contacto, heridas y transmisión vertical.

No todos los animales infectados presentan cuadros clínicos, sin embargo, ellos pueden excretar el microorganismo, siendo causa del mantenimiento de la infección y contaminación de su entorno.

Como en todos los sistemas de producción animal, las enfermedades implican una considerable limitación de la producción, desarrollo y expansión en la crianza de Suri en cautiverio. El control de las enfermedades es particularmente difícil en este caso, ya que los Suris se crían en sistemas que dependen de las condiciones netamente ambientales, en contraste con otros sistemas donde estas condiciones pueden ser controladas.

---

**Agente contagioso.**  
Es aquel agente infeccioso que puede ser fácilmente transmitido de un animal a otro.

---

Cuadro 29. Principales enfermedades infecciosas identificadas en el manejo sanitario de *Rhea pennata*, en el Centro de Rescate "Lupaca". 2000 - 2006

Enfermedad	Agente causal	Clase	Signos y síntomas	Tratamiento
Infecciones gastrointestinales	Bacteria <i>Escherichia coli</i> , virus, parásitos ( <i>Ascaridia sp</i> , <i>Heterakis sp</i> , <i>Rainetilla sp.</i> ).	A	Diarrea: heces de coloración verdosa. Anorexia con apatía y debilitamiento asociado deshidratación.	Oxitetraciclina en forma oral, Terramicina vía intramuscular.
Neumonía	Bacterias <i>Corinebacterium sp.</i> <i>Klebsiella sp.</i> También virus.	P - J - A	Disnea, secreción nasal, inapetencia anorexia, letargia. Heces: coloración verde amarillenta de aspecto mucoso.	Oxitetraciclina. Enrofloxacin. P: 0.5 ml (a partir de los 4 meses) J: 1-2 ml A: 2 ml i/m,
Coccidiosis	Protozoarios intracelulares: <i>Eimeria sp.</i> o <i>Isospora sp.</i>	P - J - A	Inapetencia con pérdida progresiva de peso.	Sulfaquinoxalina, Sulfaguanidina, vitamina K y protectores de mucosa.
Aspergillosis. Micosis	Hongo <i>Aspergillus sp</i>	P - J - A	Polluelos: hiperpnea y disnea; en Juveniles y Adultos, anorexia y letargia parcial con decremento del peso	No existe
Coriza Infecciosa	<i>Haemophilus sp.</i>	P - J - A	Secreciones nasales inflamación ocular, anorexia.	Enrofloxacin Oxcitetraciclina, Penicilina
Teniasis	Céstodes: <i>Raillietina sp</i> , <i>Moniezia sp</i>	J - A	Anorexia variable, Pérdida de peso.	Fenbendazole

Nematodiosis	Nemátodos: <i>Ascaridia</i> sp. <i>Heterakis</i> sp. <i>Trichostrongilus</i> sp.	P - J- A	Anorexia variable, pérdida de peso.	Fenbendazole
Pediculosis o Piojeras).	Ectoparásito <i>Struthiolipeurus</i> sp	A	Prurito, estrés, pérdida de peso	Bolfo de uso topical, cada 15 días.

Fuente: PELT (2008).

P= pollos, J=juveniles, A=Adultos

## b.1. Descripción de las principales enfermedades infecciosas más frecuentes en *Rhea pennata* en el Centro de Rescate "Lupaca"

### i. Infecciones gastrointestinales.

Enfermedad que cursa con inflamación de la mucosa intestinal (enteritis) que provoca trastornos de su función, por aumento de la secreción o disminución de la resorción de líquidos en el tracto intestinal, provocado por proliferación bacteriana o viral. Las vellosidades permanecen intactas.

**Agente causal:** Ocasionado por enterobacterias (*Escherichia coli*), virus (coronavirus, parvovirus), parásitos (*Ascaridia* sp, *Heterakis* sp, *Rainetilla* sp.).

**Signos y síntomas:** Diarrea en forma variable, pérdida progresiva de peso.

**Transmisión:** Por heces ocasionados por los Suris, el inadecuado consumo de alimento y agua. Por hacinamiento en los dormitorios.

**Tratamiento y control:** Se recomienda suministrar medicamentos anti diarreicos por vía oral (sulfaguanidina, enrofloxacina), de 2 a 3 veces por día, durante 5 días aproximadamente.

La prevención se orienta a disminuir la carga parasitaria mediante dosificaciones periódicas, a la higiene de los alimentos a ser consumidos, limpieza de potreros, desinfección de instalaciones y recintos, además de evitar el hacinamiento en los dormitorios.

### ii. Neumonía.

Es una enfermedad infectocontagiosa aguda o crónica que afecta al tracto respiratorio inferior (bronquios y saculaciones aéreas) de las aves.

**Agente causal:** Ocasionado generalmente por bacterias (*Corinebacterium* sp. *Klebsiella pneumoniae*) y micoplasmas. La baja temperatura ambiental es un factor desencadenante.

**Signos y síntomas:** Trastorno de la respiración, secreción nasal, anorexia, letargia. Heces de coloración verdosa, de variada consistencia con o sin uratos.

**Transmisión:**

De forma horizontal.

**Tratamiento y control:**

La terapéutica con antibióticos debe instaurarse lo más pronto posible.

Evitar la exposición a temperaturas muy bajas, sobre todo en invierno; y separar a los animales enfermos constituyen las medidas preventivas para esta enfermedad.

#### Desinfección.

Es el control y eliminación de microorganismos causantes de enfermedades a través de procesos químicos o físicos.



### iii. Coccidiosis.

Es un tipo de parasitosis de parvada que produce destrucción de vellosidades a nivel de intestino delgado, ocasionando falla en la absorción de nutrientes.

**Etiología:** protozoarios intracelulares del género *Eimeria sp* o *Isospora sp*.

**Sintomatología:** heces, temperatura corporal, comportamiento social y apariencia externa aparentemente normales, indicando un periodo prepatente prolongado; posteriormente se observa inapetencia parcial hacia el alimento concentrado mas no a otro tipo de alimento con pérdida de peso progresivo.

**Diagnostico clínico:** emaciación y plumas erizadas. A la necropsia: mucosa intestinal eritematosa y dañada e hígado hemorrágico.

**Tratamiento:** Sulfaquinoxalina, Sulfaguanidina, vitamina K y protectores de mucosa.

**Prevención:** evitar permanencia prolongada de animales en humedales, seguimiento continuo del peso vivo individual.

### iv. Aspergillosis

Es una enfermedad micótica que afecta la cavidad torácica de los animales, comprometiendo diferentes estructuras y órganos. Los hongos son habitantes naturales del medio ambiente e infestan organismos predispuestos, las condiciones ambientales favorables (humedad) facilitan su proliferación en el medio externo.

Es un tipo de micosis que afecta el sistema respiratorio, presentándose en forma esporádica. Esta enfermedad es de carácter individual y está relacionada directamente a la condición inmunitaria.

**Agente causal:** Ocasionado por el hongo *Aspergillus sp*.

**Signos y síntomas:** En polluelos, hiperpnea y disnea; en juveniles y adultos, anorexia y letargia parcial con decremento progresivo del peso vivo.

**Diagnóstico a la necropsia:** En polluelos, nódulos amarillentos diseminados en pleuras y sacos aéreos. En adultos existe además compromiso de órganos abdominales.

**Transmisión:** Por contacto directo (tierra, ingestión de alimento contaminado).

**Tratamiento y control:** No existe tratamiento. Se puede prevenir evitando la permanencia continua de animales en bofedales y erradicando la humedad dentro de potreros y recintos (dormideros), sin olvidar la limpieza y desinfección de los mismos. La eliminación de factores estresantes para el animal, condiciona su fortaleza inmunitaria, eliminando su predisposición o susceptibilidad.

### v. Coriza Infecciosa

La enfermedad afecta únicamente al tracto respiratorio superior causando sinusitis y conjuntivitis aunque en asociación con otras enfermedades puede desarrollar neumonía o septicemia.

**Agente causal:** Ocasionado generalmente por la bacteria *Haemophilus sp*.

**Signos y síntomas:** El primer síntoma es la presencia de estornudos, posteriormente las aves tienen los orificios nasales y senos obstruidos, presentando un exudado pegajoso de olor fétido. A medida que la enfermedad sigue su curso, este exudado se vuelve caseoso y se acumula en los senos y ojos, produciendo gran hinchazón a ese nivel.



Se presenta la disminución en el consumo alimenticio, disnea, anorexia, letargia.

**Transmisión:** Por transmisión horizontal (contacto directo y aerosol)

Por personas (trabajadores o visitantes) que actúan como vectores

**Tratamiento y control:** No existe tratamiento específico, por lo que se recomienda el uso de antibióticos por vía oral (Poderoxin, Oxitetraciclina, penicilina, eritromicina), por 5 a 7 días.

El mejor control es mediante la prevención, realizando el aislamiento de animales sospechosos o aplicar medidas cuarentenarias en caso de introducir nuevos animales.

#### vi. Teniasis

Enfermedad parasitaria que afecta el intestino delgado de los animales.

**Agente causal:** Ocasionado por los céstodos *Raillietina* sp, y *Moniezia* sp

**Signos y síntomas:** Se caracteriza por anorexia variable, pérdida de peso progresiva, expulsión de proglótidos o en algunos casos de parásitos adultos.

**Transmisión:** Por contacto directo o ingestión de excrementos (coprofagia). Por consumo de alimento y agua contaminados.

**Tratamiento y control:** Administración de Fenbendazole vía oral. Se recomienda hacerlo en ayunas, dentro del dormidero, para luego confinarlos por espacio de 45 a 60 minutos.

El control está orientado a prevenir la aparición de la enfermedad dosificando periódicamente a la totalidad de animales. La higiene de los alimentos a ser consumidos así como la limpieza de potreros y desinfección de instalaciones (comederos) optimizará su control.

#### vii. Nematodiosis

Enfermedades que afectan el tracto intestinal y que no necesariamente ocasionan mortalidad.

**Agente causal:** Ocasionado por los nematodos *Ascaridia* sp, *Trichostrongilus* sp y *Heterakis* sp. Los dos primeros afectan el tracto intestinal; y el tercero exclusivamente los ciegos intestinales.

**Signos y síntomas:** Anorexia variable, pérdida progresiva de peso.

**Transmisión:** Por contacto directo (coprofagia) de los animales dentro del recinto o por ingestión de materia fecal contaminada de aves silvestres.

**Tratamiento y control:** Administración de Fenbendazole vía oral en ayunas, La prevención se orienta a realizar rotación de potreros, limpieza y desinfección comederos, además de limpieza de los alimentos suministrados.

#### viii. Pediculosis.

Afecta principalmente la piel y plumas de la base del cuello, región ventral anterior y alas.

**Agente causal:** Ocasionado por el piojos *Struthiolipeurus* sp, que se encuentran en aves de la familia Struthioniformes y Rheiformes. En general son de localización variable según la especie parasitaria y tienen como hospedero a las aves silvestres.

**Signos y síntomas:** Prurito con el consecuente rascado y picado de las áreas infestadas. Pérdida de peso, Pérdida de apetito, estrés.

**Transmisión:** Por transmisión horizontal (entre especímenes), por contacto directo con el medio ambiente y vectores.



**Tratamiento y control:** Espolvoreo topical con piojicidas (Bolfo) en áreas afectadas. El mejor control es el aislamiento de los animales afectados y evitar la introducción de nuevos animales, sin un periodo cuarentenario.

## Criterios de manejo sanitario del Suri en el Centro de Rescate “Lupaca”.

El manejo sanitario en las aves se orienta al estudio de las enfermedades que afectan a los Suris en su entorno de vida, así como su prevención, diagnóstico y control. El objetivo es prevenir enfermedades, en lugar de aplicar algún tratamiento químico para recuperar la salud

### a) Elección de fármacos en el tratamiento.

Para el tratamiento de las enfermedades es recomendable utilizar aquellas sustancias químicas y medicamentos que han demostrado su eficacia para el tratamiento de las enfermedades en aves (de corral, como referencia), y que su uso ha sido aprobado por las autoridades correspondientes.

Las siguientes sustancias tienen restricciones muy estrictas de acuerdo a información de la FAO y la FDA:

- Cloranfenicol
- Nitrofuranos (incluyendo Furazolidona, Nitrofurazona)
- Dimetridazol
- Fluoroquinolonas
- Clenbuterol
- Ipronidazol.

Ninguno de éstos compuestos deberá usarse en alguna parte del manejo sanitario de los especímenes de *Rhea pennata* en el Centro de Rescate “Lupaca”

### b) Dosis de fármacos en el Suri (*Rhea pennata*)

La dosis es la cantidad de droga (fármaco) que debe administrarse a un ser vivo para producir un efecto determinado. La experiencia en el manejo realizada en el Centro de Rescate ha permitido desarrollar una administración de dosis validado, con resultados positivos para esta especie. Ello se traduce en la tabla de dosis de fármacos presentado más adelante y refleja el conocimiento generado en el Centro de Rescate del Suri.

La investigación en la administración de dosis en el Suri continúa aún y está en desarrollo sobre indicadores referenciales de investigaciones en avestruces y ñandúes.

### c) Fármacos utilizados en el manejo sanitario de los Suris.

Los fármacos o medicamentos tienen una clasificación de acuerdo a la evolución de la enfermedad. Por el momento en que se presentan los problemas sanitarios o enfermedades, los fármacos pueden ser:

**c.1. Terapéuticos**, o curativos se usan cuando la enfermedad está presente en el organismo.

---

#### Fármaco.

Son los denominados medicamentos que sirven para curar y/o prevenir las distintas enfermedades que son ocasionados por agentes extraños.

---



Cuadro 30. Fármacos usados en el tratamiento de enfermedades de *Rhea pennata* en el Centro de Rescate "Lupaca".

Fármaco (droga base)	Producto (nombre comercial)	Presentación	clase	dosis	Vía	Indicaciones
Fenbendazole	PANACUR AL 2.5%	Suspensión	Polluelo	1.0 ml	P.O	contra céstodos y nemátodos
			Juvenil	4.0 ml	P.O	contra céstodos y nemátodos
			Adulto	5.0 ml	P.O	contra céstodos y nemátodos
	BOLFO	Pollo	P - J - A	-	topical	acaricida, piojicida
Oxitetraciclina	PIOLYN	Polvo soluble	Polluelo	1.0 gr/10 ml	P.O	infecciones entéricas o resp.
			Juvenil	2.0 gr/20 ml	P.O	infecciones entéricas o resp.
			Adulto	3.0 gr/20 ml	P.O	infecciones entéricas o resp.
Oxitetraciclina	PODEROXIN	Polvo soluble	Polluelo	1.0 gr/10 ml	P.O	infecciones entéricas o resp.
			Juvenil	2.0 gr/20 ml	P.O	infecciones entéricas o resp.
			Adulto	3.0 gr/20 ml	P.O	infecciones entéricas o resp.
Oxitetraciclina	TERRAMICINA	Polvo soluble	Polluelo	0.5 -1.0 gr/20 ml	P.O	infecciones entéricas
			Juvenil	1.0 - 2.0 gr/20 ml	P.O	infecciones entéricas
			Adulto	3.0 gr/20 ml	P.O	infecciones entéricas
Enrofloxacina	BAYTRIL AL 10%	Líquido	Polluelo	0.5 ml	IM	infecciones sistémicas
			Juvenil	1.0 ml	IM	infecciones sistémicas
			Adulto	2.0 ml	IM	infecciones sistémicas
Gentamicina	GENTAGYL FORTIUS	Líquido	Polluelo	0.5 ml	IM	infecciones respiratorias
			Juvenil	0.5 - 1.0 ml	IM	infecciones respiratorias
			Adulto	1.0 - 2.0 ml	IM	infecciones respiratorias
Gentam., Dexam., Lidoc.	OPTOPET	Gotas oftálmicas	P - J - A	2-3 gotas	topical	inflamación e infección ocular
Dexametasona	DEXALAN	Líquido	Polluelo	0.25-0.5 ml	IM - SC	antiinflamatorio de acción inmediata
			Juvenil	0.5-1.0 ml	IM - SC	antiinflamatorio de acción inmediata
			Adulto	1.0 ml	IM - SC	antiinflamatorio de acción inmediata
Dexametasona	DEXAMETAB	Líquido	Polluelo	0.25-0.50 ml	IM - SC	antiinflamatorio de acción inmediata
			Juvenil	0.5-1.0 ml	IM - SC	antiinflamatorio de acción inmediata
			Adulto	1.0 ml	IM - SC	antiinflamatorio de acción inmediata
Sulfaquinoxalina, vit.K	SULFA K	Polvo soluble	Polluelo	0.5-1.0 gr/10 ml	P.O	coccidicida, antihemorrágico
			Juvenil	1.0-2.0 gr/20 ml	P.O	coccidicida, antihemorrágico
			Adulto	2.0-3.0 gr/20 ml	P.O	coccidicida, antihemorrágico
Sulfaguanidina, caolín	BISMOSULFAN	Polvo soluble	Polluelo	3.0-4.0 gr/20 ml	P.O	coccidicida, protector mucosal
			Juvenil	5.0-7.0 gr/20 ml	P.O	coccidicida, protector mucosal
			Adulto	10 gr/20 ml	P.O	coccidicida, protector mucosal

Fuente: Ramírez (2008)

**c.2. Preventivos**, o profilácticos, se usan antes que una enfermedad se presente, vale decir, se previenen las enfermedades con la aplicación de fármacos a fin de ofrecer condiciones adecuadas para mantener la inmunidad y estado nutricional.

En este grupo tenemos a los complementos, Suplementos vitamínicos y anabólicos.

Cuadro 31. Fármacos usados en el tratamiento de enfermedades de *Rhea pennata* en el Centro de Rescate "Lupaca".

Fármaco (droga base)	Producto (nombre comercial)	Presentación	Clase	dosis	Vía	Indicaciones
Butofosfan, vit B12	CATOSAL	Líquido	Polluelo	0.5-1.0 ml	P.O - IM	estimulante metabólico
			Juvenil	3ml	P.O - IM	estimulante metabólico
			Adulto	4ml	P.O - IM	estimulante metabólico
Cacodilato de Na, aa.	HEMATOFOS B12	Líquido	Polluelo	0.5 -1.0 ml	IM	estimulante/reconstituyente
			Juvenil	3.0 ml	IM	estimulante/reconstituyente
			Adulto	4.0 ml	IM	estimulante/reconstituyente
Vit. A,D,E	VITALAN AD3E	Líquido	Polluelo	0.5 ml	IM - SC	prev. y trat. de enf. carenciales
			Juvenil	1.0 ml	IM - SC	prev. y trat. de enf. carenciales
			Adulto	2.0 ml	IM - SC	prev. y trat. de enf. carenciales
Vitaminas y minerales:	PECUTRIN	Pollo	P - J - A		ración	complejo vitamino mineral

Fuente: Ramírez (2008)

## d) Vías de administración de fármacos en el Suri.

### d.1. Aplicación vía parenteral:

Los fármacos utilizados por esta vía son soluciones estériles que no son administrados a través de la vía digestiva. Se realiza mediante la utilización de jeringas y agujas hipodérmicas. Es importante considerar el criterio profesional veterinario (estado fisiológico, calibre y tamaño de agujas, tipo de fármacos empleados, dosis y clase animal).

En esta especie, las vías de administración parenteral son:

- **Vía Intramuscular (IM):**

La administración inyectable se realiza en la zona dorsal y caudal del animal, posterior a las crestas iliacas. Lo realiza el profesional médico o el personal técnico calificado. Se debe considerar aspectos etológicos (nerviosismo, intranquilidad, estrés), ya que no se realiza sujeción alguna sobre el animal por lo que ésta administración debe ser aplicada de forma correcta y a la vez rápida.



Figura 60

Aplicación de fármacos via intramuscular en individuo adulto de Suri.

Se descarta la administración sobre la masa muscular de los miembros posteriores.

- **Vía Subcutánea (SC):**

Administración que permite el depósito del fármaco por debajo de la piel preferentemente en la región proximal del cuello, cercana a su inserción al tórax. La velocidad de absorción del fármaco por esta vía es mucho menor que por vía intramuscular, ya que la piel es menos vascularizada.

Como la anterior, no existe sujeción sobre el animal debiendo ser aplicada en forma correcta y a la vez rápida. Considerar también el comportamiento del animal ante la presencia humana.

### d.2. Aplicación vía oral:

Constituye la vía más utilizada en el Centro de Rescate "Lupaca", los fármacos utilizados se administran por la cavidad oral mediante el uso

---

#### Medicamento.

Sustancia que, administrada interior o exteriormente a un organismo animal, sirve para prevenir, curar o aliviar la enfermedad y corregir o reparar las secuelas de esta.

---

de una cánula, éstos discurren a través del esófago y son absorbidos a nivel gástrico e intestinal.

Por lo general, esta vía de administración es utilizada en infecciones del tracto gastrointestinal.

Los medicamentos administrados vía oral buscan una acción sistémica, es así que para un mejor aprovechamiento del fármaco en el Suri en la absorción oral influyen factores fisiológicos, el pH, la cantidad y tipo de alimentos, la solubilidad del fármaco, entre otros.



Figura 61

Administración de fármaco vía oral a un individuo adulto de Suri, mediante la cánula.

### **d.3. Aplicación vía tópica:**

Los fármacos aplicados por esta vía, vienen en forma de polvo o líquido como presentaciones. El primero es espolvoreado directamente sobre el área afectada del cuerpo del animal en casos de ectoparásitos y el segundo aplicado directamente sobre el globo ocular (gotas) en casos de infección, inflamación o dolor.

### **e) Medidas de Bioseguridad:**

Para garantizar una bioseguridad eficiente del Centro de Rescate “Lupaca”, se plantea contemplar un sistema de higiene y manejo, destinado a minimizar el efecto de las infecciones y aminorar el impacto de la enfermedad, eliminación de microorganismos y plagas. A continuación describimos el Programa de Bioseguridad desarrollado en el Centro de Rescate.

#### **e.1. Uso de pediluvios y rodaluvios.**

El ingreso hacia las instalaciones se realiza mediante accesos específicos claramente señalados, los mismos que cuentan con rodaluvios para la desinfección de vehículos de transporte (llantas) así como pediluvios para el ingreso peatonal (zapatos).

Los pediluvios son recipientes de concreto de 1.50m x 0.90m y 20 cm, los rodaluvios son zanjas de concreto accesibles a los vehículos. Ambas instalaciones contienen cal viva, renovada cada 15 días, siendo su uso de carácter obligatorio.

#### **Bioseguridad**

Es el conjunto de medidas que se pueden y deben tomar con el fin de evitar que una enfermedad o patología sobreviva dentro de un área específica en que pueda afectar la salud de las aves.



El objetivo es evitar el ingreso de microorganismos patógenos al recinto, ya que podrían ser causa de enfermedades.



Figura 62

Emplazamiento de pediluvio con cal viva en el ingreso al Modulo Tupala-Humajalso.

### e.2. Limpieza diaria del recinto de cría.

Este proceso involucra dormitorios, comederos y área de alimentación. La limpieza de dormitorios y área de alimentación se realiza cuando los animales se encuentran fuera de los ambientes mencionados.

Los comederos se limpian por las mañanas antes de verter el alimento por consumir luego que los animales salen del dormitorio.

La finalidad es la recolección de heces y cuerpos extraños para su posterior depósito en rellenos sanitarios ubicados fuera del recinto de cría.

---

#### Limpieza.

Es la acción física de eliminar la suciedad compuesta por tierra, residuos de alimentos, polvo, grasa u otra materia objetable.

Es la eliminación de la **suciedad visible**, en todas las superficies de instalaciones, equipos y material del área de trabajo.

---

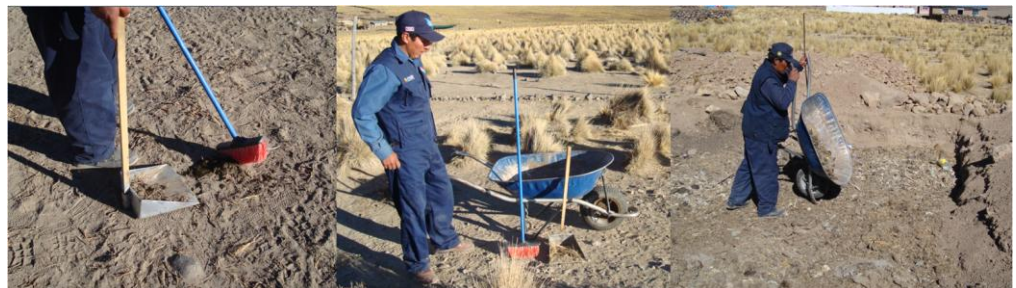


Figura 63

Proceso de limpieza diaria de los recintos, efectuada por el personal del Centro de Rescate.

### e.3. Limpieza periódica de potreros.

Los potreros son extensas áreas confinadas donde los animales realizan actividades como pastoreo, acicalamiento, apareamiento, incubación, entre otros; por lo que esta actividad es de importancia para la disminución de enfermedades infecciosas o parasitarias y la aparición de trastornos digestivos (impactación).

La limpieza se realiza dos veces al mes y consiste también en el recojo y depósito respectivo de heces y material extraño.

### e.4 Desinfección periódica del recinto de cría.

Se realiza de forma semanal en dormitorios y comederos. Luego de efectuar la limpieza de estas instalaciones, se procede a desinfectarlas

---

#### Desinfección.

Es la eliminación la **suciedad invisible** (bacterias y virus patógenos) para que no dé lugar a contaminación nociva.

Se realiza mediante diferentes tratamientos entre ellos aplicación de sustancias químicas principalmente, calentamiento, y aplicación de radiación ultravioleta.

---



con Hipoclorito de Sodio al 5.25%.diluido en agua, utilizando una mochila atomizadora a motor. Luego de 5 minutos se procede al enjuague solo de los comederos.

#### **e.5. Limpieza y desinfección de almacenes.**

La limpieza de los almacenes se realiza en forma diaria, recogiendo el material extraño en basureros plásticos con tapa ubicados en lugares estratégicos. La desinfección se realiza mediante el procedimiento anterior.

#### **e.6. Desinsectación.**

Se hacen tratamientos rutinarios durante todo el año con productos eficaces contra larvas y formas adultas de los insectos (principalmente dípteros y coleópteros).

Las zonas de aplicación y dosificación son muros, techos, sala de incubación, almacenes, dormitorios, en superficies como corrales, invernaderos, módulos, columnas, marcos de puertas y ventanas. También se tratan locales anexos, accesos directos y otros con el objeto de eliminar fuentes potenciales de reinfestación.

El tratamiento se efectúa con SOLFAC WP 10, 20 g/5 litros para 100 m<sup>2</sup> de superficie. La frecuencia es de cada 2 a 4 semanas, la frecuencia puede aumentarse en caso de fuertes brotes de moscas, superficies muy absorbentes o con deficientes condiciones de higiene.

#### **e.7. Desratización.**

Se realiza un control mensual, tratando en lo posible identificar la especie de roedor que ocasiona la plaga y realizar el control sobre los dormitorios, espacios de ejercicios, almacenes de alimentos y zonas húmedas etc. Se realizará mensualmente en dormitorios, almacenes de alimentos y zonas húmedas.

Aun cuando no exista infestación, se realiza un control rutinario de diferentes zonas del Centro de Rescate para comprobar que sigue sin haber infestación.

A fin de evitar la proliferación de roedores se toman las siguientes medidas de prevención:

- Evitar el derrame y desperdicio de alimentos.
- Proteger las entradas, tales como agujeros o conductos, con rejillas metálicas.
- Evitar el depósito de residuos o basura en el interior o zonas próximas a los recintos del Centro de Rescate.

### **f) Calendario sanitario para el Suri, en el Centro de Rescate “Lupaca”.**

Durante los años de manejo en el Centro de Rescate, se ha conseguido establecer el calendario de manejo sanitario y zootécnico del Suri; el total del plantel será objeto de aplicación de acciones de manejo sanitario, el mismo que comprende las siguientes actividades:

- Despique y corte de uñas, dos veces al año.
- Desparasitación.
  - En polluelos, seis veces al año.
  - En juveniles, tres veces al año.
  - En adultos, tres veces al año.
- Golpes vitamínico minerales, cuatro veces al año.
- Empadre, en periodo reproductivo.

---

#### **Desinsectación**

Es la acción de limpiar de insectos, especialmente de los parásitos del hombre y de los que son nocivos a la salud o a la economía.

---



- Postura.
- Identificación de huevos.
- Ovoscopia y pesaje.
- Incubación.
- Eclosión.
- Desinfección de ombligo.
- Identificación individual mediante brazaletes.
- Pesaje de pichones.
- Pesaje de adultos.
- Manejo de cría.
- Manejo de recria.
- Limpieza de potreros.
- Desinfección instalaciones y equipos.
- Inspección clínica, observación constante de especímenes.
- Análisis copro parasitológicos.

Cuadro 32. Calendario sanitario y zootécnico para el Suri en el Centro de Rescate "Lupaca".

Nº Actividades	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1 Despique y corte de uñas												
2 Desparasitación												
Pollos												
Jóvenes												
Adultos												
3 Golpes Vitamino-minerales												
4 Empadre												
5 Postura												
6 Identificación de huevos												
7 Ovoscopia y Pesaje												
8 Incubación												
9 Eclosión												
10 Desinfección de ombligo												
11 Identificación												
12 Pesaje de polluelos												
13 Pesaje de adultos												
14 Manejo de Cría												
15 Manejo de Recria												
16 Control de depredadores												
17 Limpieza de potreros												
18 Desinfección de inf. y equipo												
19 Inspección clínica												
20 Análisis copro parasitológicos												

Fuente: PELT (2008).





#### 2.1.2.2.4. Educación Ambiental para la conservación de la especie

##### Consideraciones generales previas.

Dentro de los problemas ambientales globales, la pérdida de la biodiversidad es quizás la más aguda e irreversible, por cuanto al extinguirse una especie jamás se podrá volver a verla. Las causas de la pérdida de la biodiversidad subyacen en los patrones socio culturales y comportamiento humano, mediante el uso de los recursos naturales y los servicios ambientales de manera irracional y desmedida;

En este contexto, la educación ambiental es, sin duda, uno de los medios más apropiados para el rescate de valores como el respeto por la diversidad biológica, la concepción integral del entorno biofísico que llamamos naturaleza y su conservación para la convivencia armónica de las diferentes culturas ella.

##### Actividades desarrolladas.

###### a) Primera etapa

Corresponde a las actividades desarrolladas por la alianza institucional PELT – APECO, desde el año 2000 hasta el 2003.

###### i. Antecedentes.

En concordancia con programa de Educación Ambiental planificado para el primer año, en la que se ha considerado realizar una serie de actividades concernientes a promover la conservación del recurso Suri dentro del proyecto: “Crianza demostrativo del Suri en el Perú”, ejecutado por la alianza PELT-APECO Puno. Dentro de estas actividades se han programado cuatro talleres de Educación Ambiental, elaboración de boletines, afiche, guía didáctica y la formación de promotores para la conservación del Suri.

Desde el mes de septiembre del año 2000 se desarrolló el programa de Educación Ambiental, para contribuir a la conservación del Suri; con una serie de actividades, como la ejecución de talleres de Educación Ambiental, la primera realizada en el Centro Poblado de Tupala, dirigido a maestros, y el segundo taller dirigido a autoridades locales y maestros de la zona; así mismo se ha realizado el primer concurso de dibujo, poesía y narraciones sobre la vida del Suri a nivel de estudiantes, profesores y comunidad en general.

En el año 2001 se ha continuado con la realización de talleres de educación ambiental, la primera en el distrito de Masacruz para autoridades comunales, el segundo taller en Capaso dirigido para autoridades y maestros; y un tercer taller llevado a cabo en la zona del tripartito, dirigido también a autoridades locales y maestros.

En cuanto al impacto que ha tenido estas actividades en la población es muy aceptable y beneficioso, tanto por las autoridades y maestros de la zona, dado que por primera vez se realizaba talleres de Educación Ambiental en dichos lugares, en la que se trató de un tema muy actual como es la ecología y la conservación de los recursos naturales.

##### Educación Ambiental

Es el proceso formativo mediante el cual se busca que el individuo y la colectividad conozcan y comprendan las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza, sus causas y consecuencias para que actúen en forma integrada y racional con su medio..

ii. **Objetivos.**

- Sensibilizar y comprometer a las autoridades comunales para la preservación y conservación del Suri.
- Proporcionar conocimientos sobre la biología, ecología, conservación y legislación sobre el Suri.

iii. **Eventos realizados**

**Primer Taller de Educación Ambiental: Conservación del Suri, Masocruz-2001.**

**Alcance** : Dirigido a Gobernadores, Tenientes Gobernadores, Presidentes de Comunidades.

**Fecha** : 25 de mayo del 2001.

**Lugar** : Consejo Municipal de Masocruz

**Participantes** : 60

**Procedimiento:** Se organizó cuatro grupos de trabajo, para realizar un diagnóstico ambiental, para esto se formuló la tarea de identificar tres problemas prioritarios sobre los recursos naturales y el ambiente en las comunidades del distrito de Masocruz, considerando el problema, las causas, efectos, alternativas de solución e Instituciones comprometidas en la problemática, cuyos resultados se detallan a continuación:

**Plenaria:**

- Los diferentes grupos solicitaron asesoramiento técnico para ejecutar los proyectos, como también se dé continuas charlas y talleres sobre recursos naturales y biodiversidad
- Se invitó a la reflexión para la conservación de especies en especial del suri y otras especies que por el momento no se conoce su biología y ecología, como la Pisacca, perdiz, vizcacha.
- Cada comunidad se comprometió designar un promotor ó guardaparque para la protección y conservación del suri y otras especies

**Segundo Taller de Educación Ambiental: Conservación del Suri, Capaso-2001.**

**Alcance** : Dirigido a Gobernadores, Tenientes Gobernadores, Presidentes de Comunidades del distrito de Capaso.

**Fecha** : 27 de mayo del 2001.

**Lugar** : Consejo Municipal de Capaso

**Participantes** : 60

**Procedimiento:** Se organizó cuatro grupos de trabajo, para realizar un diagnóstico ambiental, para esto se formuló la tarea de identificar tres problemas prioritarios sobre los recursos naturales y el ambiente de las comunidades del distrito de Capaso, considerando el problema, las causas, efectos, alternativas de solución e Instituciones comprometidas en la problemática.

**Plenaria:**

- Los participantes reafirmaron la problemática de especies en extinción tal es el caso del suri, los mismos que proponen organizarse entre toda la población, para hacer rondas y evitar la caza de éstos animales.
- Tomaron conciencia de la degradación de los recursos naturales que ahora se muestra desértica y pobre en especies, además en vías de extinción.



- Los participantes se sensibilizaron por la disminución anual del número de suris y vicuñas.
- Surgió la idea, la de fomentar el turismo ecológico en toda la zona, siendo la principal atracción los suris, como también las aguas termales medicinales que existen en éstas zonas.
- Tomaron conciencia de la extracción de área cotidiana de la Thola y tienen conocimiento acertado de que el cuartel Challapalca y dueños de hornos de pueblos en zona baja, son los que se dedican a ésta actividad de extracción.
- Reconocen que ellos extraen los huevos de suri, debido a necesidades económicas y falta de trabajo, sin embargo reflexionaron que el hurto de huevos no se haga por completo sino en forma parcial, dejando una buena parte para la procreación.
- Mostraron la necesidad de ser capacitados en investigación por las diferentes instituciones como el Ministerio de agricultura, y otras.

### **Tercer Taller de Educación Ambiental: Conservación del Suri.**

**Alcance** : Dirigido para gobernadores, tenientes gobernadores, presidentes de comunidades del límite Tripartito.

**Fecha** : 29 de julio 2001

**Lugar** : Centro Educativo “Cesar Vallejo” Zona del Tripartito (Perú, Bolivia, Chile)

**Participantes** : 30

#### **Procedimiento**

Se organizó tres grupos de trabajo, para realizar un diagnóstico ambiental, para esto se formuló la tarea de identificar tres problemas prioritarios sobre los recursos naturales y el ambiente de las comunidades del distrito de Masocruz, considerando el problema, las causas, efectos, alternativas de solución e Instituciones comprometidas en la problemática.

#### **Plenaria:**

- Ante la problemática de los recursos naturales, los participantes visualizaron como un gran problema al hombre y su actitud de ser indiferente y no preocuparse por las consecuencias funestas que en el futuro podría ocasionar su actitud, con la pérdida de sus recursos, como los animales silvestres y el agua, la población no se organiza para evitar el desplazamiento del agua hacia otras ciudades como Tacna y Moquegua, mientras tanto éste recursos va siendo cada vez más escaso para sus ganados y para los animales silvestres.
- Reflexionaron aún más sobre el problema de sus recursos naturales y están dispuestos a colaborar de forma inmediata con los lineamientos del proyecto.
- Un alcance importante que hicieron los participantes es que la población de suri están migrando a la zona Chilena, debido a que aquí en el lado peruano éstos animales son perseguidos, dándoles muerte.

### **Cuarto Taller de Educación Ambiental: Conservación del Suri, C. P. de San José de Anccomarca.**

**Alcance** : Gobernadores, tenientes gobernadores, presidentes de comunidades y profesores de la zona del Centro Poblado de San José de Anccomarca

**Fecha** : 16 de mayo de 2003.

**Lugar** : Centro Poblado de Anccomarca.

**Participantes** : 25

### **Estrategia Metodológica.**

- Investigación participativa.
- Aplicación de un sondeo (encuesta).
- Presentación de Videos.
- Dinámicas grupales.
- Contenidos tratados:
- Problemática de los recursos naturales renovables de la zona altoandina.
- Conservación del Suri y su crianza.
- Legislación sobre el Suri.

### **Recursos materiales:**

- Video sobre crianza del suri (experiencia piloto ejecutado por PELT-APECO Puno.
- Boletín de Educación Ambiental.
- Material de escritorio (60 fólderes, 60 lapiceros, papel craf 30 pliegos, plumones 01 docena)

### **iv. Resultados y conclusiones:**

- Los talleres realizados tuvieron bastante acogida y mucha expectativa para apoyar al proyecto sobre conservación y crianza del Suri de parte de las autoridades comunales de los diferentes distritos donde se realizaron los presentes talleres.
- Las autoridades han sugerido que éstos talleres y capacitaciones se deben realizar con más frecuencia, con el propósito de que la población tenga conocimientos sobre el potencial de recurso biológicos con que cuenta nuestra Región y así poder aprovechar éstos recursos en forma racional y sostenida.
- Cada comunidad se comprometió designar un promotor para apoyar al Programa de Protección y Conservación del Suri específicamente.

### **b) Segunda etapa**

Al finalizar la ejecución del Sub Contrato 21.19, a partir del año 2003, el PELT, se hace cargo del Centro de Rescate, motivo por el cual dentro de las actividades para consolidar los objetivos que persigue la conservación del Suri, el PELT, realiza acciones de educación ambiental para la conservación de la biodiversidad.

#### **b.1. Educación ambiental formal.**

Orientada al desarrollo de capacidades para docentes de Educación Básica Regular del ámbito del Centro de Rescate del Suri, mediante cursos de capacitación.

Además se desarrollan charlas educativas en los horarios de Ciencia Tecnología y Ambiente, en Instituciones de Educación Primaria desde 1º a 6º grado, mientras que en las Instituciones de Educación Secundaria, las se priorizan al 4º y 5º grado. Asimismo en todas las aulas se distribuye material de educación ambiental: cuadernos y afiches, los cuales son elaborados por el PELT.

#### **b.2. Educación ambiental no formal.**

Dirigido a la población en general, con jornadas de reflexión participativa sobre las condiciones ambientales de la comunidad y las soluciones ante el deterioro ambiental y la pérdida de la biodiversidad.



### i. **Ámbito.**

El ámbito de intervención del Programa de Educación Ambiental comprende las Comunidades Campesinas del área de influencia del Centro de Rescate.

Cuadro 33. Ámbito de intervención del Programa de Educación Ambiental en el área de influencia del Centro de Rescate.

<b>Distrito</b>	<b>Ámbito.</b>
Capaso	C.P. Tupala. C.C. Chua. Parcialidad Tiracollo. Parcialidad Patjata. C.P. San José de Ancomarca.
Santa Rosa	C.C. Llusta. Parcialidad Chapilaka. C.C.Chichillapi.
Pizacoma	C.P. Chinga. C.C.Patalaca.

Fuente: PELT (2008).

### ii. **Metodologías**

#### • **Charlas informativas y de difusión.**

La metodología más utilizada es la charla, por la versatilidad que tiene, se desarrolla con la participación de ponentes del PELT especialistas en medio ambiente, que en muchos casos desarrollan el diálogo en forma bilingüe (español y aymara)

El contenido temático de las charlas que se realizan, es:

- Medio ambiente.
- Conservación del suri en los ecosistemas andinos.
- Sanidad animal en camélidos.



Figura 64

Charlas de capacitación, además de la conservación del Suri, los beneficiarios solicitaron como tema incluido la sanidad en camélidos.

Se programan anualmente 2 cursos (charlas) por cada Comunidad, en los que se distribuye material de educación ambiental: Boletines, manuales y afiches.

En algunos casos se presentó fricción social debido a cuestionamientos generados por controversias con la Zona Reservada Aymara Lupaca, por parte de la población de la zona.

- **Visitas guiadas.**

Con la finalidad de difundir los logros y resultados en el Centro de Rescate “Lupaca”, para la conservación del Suri, se realizan las visitas guiadas con la participación de las Comunidades, Instituciones Educativas Primarias, instituciones Educativas Secundarias del ámbito, ello mayormente mediante invitación cursada (que incluye gastos de traslado en un 90%) y en menor proporción a petición de los interesados, es decir, por iniciativa propia.

La visita guiada, como un medio de extensión, tiene como facilitadores o guías al personal profesional y técnico del Centro de Rescate “Lupaca”. La estructura de una visita guiada por lo general es la siguiente:

- Introducción.
- El suri en estado silvestre.
- Importancia de la conservación del Suri.
- Manejo técnico del Suri en el Centro de Rescate “Lupaca”.
- Solicitud de sugerencias.
- Distribución de material de educación ambiental: cuadernos, afiches y boletines.
- Entrega de refrigerios a los visitantes.



Figura 65

Visita guiada en el Módulo Llusta, los visitantes son conducidos sin perturbar la población de suris en los recintos.

Por citar algunos casos, se tuvo la visita de: la Universidad Nacional Jorge Basadre de Tacna, la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, e Instituciones Educativas Primarias locales, éstas últimas son las que muestran mayor predisposición y receptividad. Asimismo 2 ornitólogos holandeses y Antonio Brack (La buena tierra), en el 2005 visitaron el Centro de Rescate.

- **Prácticas demostrativas.**

En el ámbito del Centro de Rescate “Lupaca”, se desarrollan también prácticas demostrativas de uso de recursos naturales, sea a través de visitas guiadas sobre el manejo ex situ del suri, módulo Humajalso Llusta, del uso de la tola para teñido natural de fibras y lanas, de la producción de plantones forestales y la instalación de árboles y arbustos nativos.

### **b.3. Elaboración y difusión de información ambiental en conservación del Suri y recursos naturales**

Se elaboraron y difundieron spots radiales y televisivos en el ámbito de la Región, asimismo, afiches y trípticos con contenidos relacionados a





la recuperación y conservación de los recursos naturales nativos y el Suri. El material impreso se distribuye de preferencia a las organizaciones de base, Instituciones Educativas del área de distribución espacial del Suri.

### c) Impacto.

Como impacto de la intervención del Proyecto, y el establecimiento del Centro de Rescate “Lupaca” para el Suri, con el correspondiente Programa de Educación Ambiental, se considera a nivel inferencial, la disminución de algunos factores diezmatantes de la población del Suri en estado silvestre, como la captura o caza de individuos, la recolección de los huevos con fines nutricionales o medicinales. Los indicadores aún no están cuantificados plenamente, sin embargo, se fundamentan sobre elementos de juicio tangibles.

Ello repercute de manera positiva en la conservación del Suri, y en su tamaño poblacional en la región Sur Andina del Perú.



Figura 66

El programa de educación ambiental, tuvo excelente aceptación y acogida en la población beneficiaria, que se traduce en el impacto del proyecto.

#### 3.1.2.2.5. Presupuestos en el manejo técnico en el Centro de Rescate “Lupaca”.

La conservación *ex situ* de la biodiversidad demanda enormes esfuerzos de diversa índole, siendo quizás el esfuerzo económico, el más importante para financiar proyectos de conservación de la biodiversidad,

Los presupuestos utilizados para el manejo del Suri en el Centro de Rescate “Lupaca”, provienen de 2 fuentes importantes, agrupados en dos etapas, obedeciendo un orden cronológico:

#### Primera etapa: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Los Gobiernos de Perú y Bolivia suscribieron con el Programa de las Naciones Unidas para El Desarrollo (PNUD) el Convenio de Asistencia Técnica y Financiera para la ejecución del Proyecto PER/98/G32 "Conservación de la

Biodiversidad en la Cuenca del Lago Titicaca - Desaguadero - Poopó - Salar de Coipasa (TDPS)", financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), ejecutado por la Autoridad Binacional del Lago Titicaca (ALT). Para lo cual, la Alianza institucional PELT y la Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza Puno APECO-Puno, por un periodo de 03 años recibe la adjudicación por convocatoria el Sub Contrato 21.19 "Proyecto demostrativo de crianza de Suri (*Pterocnemia pennata*) en el Perú".

En este sentido, a partir del año 2000, se inicia la implementación del actual Centro de Rescate "Lupaca". El monto total otorgado de US\$ 90 000.00 aproximado, fue administrado por la alianza institucional PELT – APECO, del siguiente modo.

<b>Año</b>	<b>Monto US \$</b>
2000	30 000.00
2001	30 000.00
2002	30 000.00

### **Segunda etapa: Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca - PELT.**

A partir del 2003 tras la finalización de la ejecución del Subcontrato 21.19, el PELT gestiona recursos y se hace cargo de la conducción y desarrollo de actividades de crianza del Suri en el Centro de Rescate "Lupaca".

Los presupuestos anuales asignados, se detallan a continuación, indicando solo las aproximaciones estimativas determinadas.

<b>Año</b>	<b>Monto (Nuevos Soles S/)</b>
2003	100 000.00
2004	55 000.00
2005	150 000.00
2006	100 000.00

Administrativamente, los recursos asignados al manejo del Suri en el Centro de Rescate "Lupaca" en los últimos años, corresponde a la siguiente Estructura Funcional Programática:

Función : 04 Agraria  
 Programa : 011 Preservación de los recursos naturales renovables  
 Subprograma : 0039 Protección de la flora y fauna  
 Proyecto : 2.000054 Aprovechamiento del medio ambiente rural  
 Componente : 3.000328 Conservación y uso de ecosistemas  
 Meta presupuestaria : 0009 Recuperación y manejo integral del suri  
 Unidad Ejecutora : 014 Binacional Lago Titicaca  
 Modalidad de ejecución : Administración directa  
 Fuente de Financiamiento : Recursos Ordinarios.

## 2.2. Manejo integral del Suri (*Rhea pennata*)

### Manejo.

Es la capacidad de estudiar, planificar y ejecutar planes y programas referentes a la adecuada utilización de los recursos naturales en un área protegida.

El Suri se encuentra en proceso de extinción, principalmente debido a factores antrópicos (recolección de huevos y caza furtiva) y factores naturales (predación, competencia extraespecífica y climatológicos); distribuida en la zona alto andina de los departamentos de Puno, Tacna y Moquegua, de acuerdo a estimaciones de poblaciones realizada por CONACS 2000 en censos de vicuñas, reporta la existencia de una población de 170 individuos. Lo que implica desarrollar un Plan de Manejo Integral de esta especie.

Lo siguiente es una propuesta de conservación del Suri en su hábitat natural.

### 3.2.1. Diagnóstico situacional.

La categoría de conservación del Suri, "en peligro crítico" se debe fundamentalmente a los siguientes factores:

- a) Factores antrópicos; por recolección de huevos y caza furtiva.
- b) Factores naturales, predación y competencia extraespecífica; factores climatológicos como granizadas y heladas que influyen directamente sobre pollos menores de un mes de edad.

Las poblaciones de Suris se van desplazando cada vez más a zonas alejadas e inaccesibles de su propio hábitat, debido al incremento de la población rural acentuada en el hábitat de esta especie, que en busca de zonas de pastoreo e instalación de potreros, van desplazando al Suri a zonas menos adecuadas para su sobrevivencia.

### 3.2.2. Objetivos.

#### Objetivo general.

Conservar las poblaciones del Suri, incrementando su población y distribución con las limitaciones inherentes a su coexistencia con comunidades rurales.

#### Objetivos específicos.

- Reducción la recolección de huevos del hábitat natural
- Conservar el hábitat natural de la especie.
- Desarrollar y ejecutar un programa de educación ambiental.

### 3.2.3. Ámbito de aplicación.

Se aplicará en las áreas de distribución actual y potencial del Suri en Perú, considerada básicamente la región Sur Andina del Perú, en las Regiones de Moquegua, Tacna y Pun.

### 3.2.4. Líneas básicas de actuación.

- Reducción y eliminación del factor antrópicos, recolección de huevos.
- Reforzar mecanismos y estrategias para evitar la recolección de huevos, mediante comités de promotores comunales.
- Denunciar ante las entidades competentes, casos de recolección, comercialización o caza.
- Elaboración de cartillas informativas sobre legislación ambiental, hábitos y



comportamiento de la especie.

#### **Manejo de Hábitats.**

- Considerar área de distribución actual y potencial en los planes de recuperación del Suri.
- Delimitar zonas críticas para la especie con fines de zonificación a ser tomados en cuenta en el Plan de Manejo de la ZRAL.
- Elaborar un Plan de Manejo Técnico de Gestión, conservación y restauración de hábitat, que garantice el acceso de Suris a las fuentes de alimentación.
- Desarrollar mecanismos de seguimiento de estudios de impacto ambiental asegurando su cumplimiento; a programas, proyectos y actividades que tengan efectos adversos a conservación de las poblaciones de Suri.
- Incluir criterios de sostenibilidad en la planificación de las actividades sectoriales que inciden en el hábitat del Suri de forma que no contribuyan a la pérdida o infrautilización de hábitats.

#### **Investigación.**

- Impulsar la investigación aplicada a la conservación del Suri y sus hábitats.
- Estandarizar métodos de seguimiento que permitan evaluar anualmente la distribución y causas de mortandad de pollos y adultos de Suris.

#### **Educación ambiental.**

- Difundir información existente sobre el Suri y desarrollar actividades de educación ambiental, para favorecer cambios de actitudes y facilitar el apoyo y participación social necesaria para alcanzar con éxito los objetivos de esta estrategia.
- Promover campañas educativas en Instituciones Educativas del ámbito de aplicación de esta estrategia.

#### **Participación ciudadana.**

- Establecer mecanismos de participación de agentes locales y sociales en la implementación de la estrategia.
- Impulsar la participación de la población local, en la formulación, seguimiento y ejecución de las actividades relativas a la conservación del Suri, creando marcos participativos y mecanismos adecuados.

### **3.2.5. Desarrollo de la estrategia.**

Las acciones que deben aplicarse para lograr recuperar las poblaciones de Suri en su hábitat natural revisten varios grados de urgencia y deben ponerse en práctica haciendo uso de distintos instrumentos. Los planes de recuperación constituyen el eje del entramado que debe soportar la conservación del Suri; la guía de acciones y coordinación debe ser uno de los principios orientadores de la acción en el campo de la conservación.

Resulta evidente que la aplicación de propuestas y planes de recuperación depende entre otros factores como el de destinar suficientes recursos económicos para la realización de todas las actividades planteadas. Algunas líneas directrices y medidas necesarias para desarrollar eficazmente la presente estrategia son: Planes de recuperación, Coordinación, Marco legal adecuado, Recursos humanos y Recursos financieros.



### 3.2.6. Propuesta de reintroducción del Suri.

#### i. **Introducción.**

Día a día somos testigos del proceso de extinción de especies que han existido en este planeta durante mucho tiempo, vivimos en momentos donde el manejo de poblaciones de flora y fauna se hace necesario y urgente para evitar su exterminio.

En el caso del Suri, catalogada "en peligro crítico" por D.S. 034-2004-AG, la caza, transporte y comercialización de sub productos, está sancionado con pena privativa de la libertad por tres años, según el artículo N° 308 del Código Penal. Esta especie se encuentra protegida en la Zona Reservada Aymara Lupaca. La situación crítica de esta especie, nos obliga a realizar estudios para esclarecer las causas de este proceso de disminución de población y tomar decisiones para conservar la especie.

Dentro de las herramientas utilizadas para recuperar poblaciones silvestres amenazadas tenemos: la cría en cautividad, repoblamiento, introducción, reintroducción y translocación, además del manejo de hábitat o la alimentación suplementaria.

- La cría de animales en cautiverio debe ser distinguida del mantenimiento de una población de animales en cautiverio a largo plazo y genéticamente viable. Esta última actividad es la que es necesaria si las poblaciones cautivas serán utilizadas para la conservación real de la especie o para esfuerzos de reintroducción.
- El **repoblamiento**, se refiere a la liberación de animales de cualquier origen dentro de un área donde ya existen coespecíficos. Esto es realizado cuando las poblaciones naturales han decaído hasta números tan bajos (por caza o alguna otra razón) que una entrada de animales adicionales de esa especie es la única manera de salvar la población.
- Se entiende **introducción** de un organismo a la liberación de animales nacidos en cautiverio o estado silvestre dentro de un área fuera de su rango histórico, pero donde es probable que sobrevivan. Esto es considerado cuando el rango histórico de un animal ya no está disponible o no es adecuado para la reintroducción.
- La **reintroducción**, es el traslado de animales de cualquier origen, silvestre o cautivo, dentro de una área de su rango histórico cuando las poblaciones naturales de esa especie han declinado drásticamente o han desaparecido completamente.
- La **translocación** se refiere a la captura y transferencia de animales de libre distribución de una parte de su rango histórico a otra área dentro de su mismo rango. Esto puede ser realizado con animales problema o peste o en áreas donde el hábitat natural está a punto de perderse.

#### ii. **Objetivos:**

##### **Objetivo general.**

Contar con un documento que oriente y guíe en forma técnica el proceso de reintroducción del Suri.

##### **Objetivos específicos.**

- Establecer y mantener estable las poblaciones silvestres de Suris en su hábitat natural.
- Incrementar las probabilidades de sobrevivencia del Suri en su hábitat natural.

- Difundir conocimiento sobre la importancia de la conservación del Suri.

### iii. Actividades pre programa (información básica).

#### **Factibilidad e investigación de antecedentes.**

- Realizar una identificación taxonomía de los individuos a ser liberados, en caso de duda efectuar investigaciones genéticas.
- Realizar estudios detallados de la condición y biología de las poblaciones silvestres, para determinar las necesidades críticas de la especie; esto debe incluir descripciones de preferencia, variación intraespecífica y adaptaciones a condiciones ecológicas locales, estudios etológicos, rango de acción, refugio, requerimientos alimenticios, depredadores y enfermedades.
- El número de individuos a ser liberada debe ser estudiado y modelizando tipos de condiciones, especificar el número y composición optima de individuos a ser liberados por año y el número de años, promover el establecimiento de una población viable.

#### **Reintroducciones previas.**

- Realizar investigación de reintroducción previa de la especie en cuestión o especies similares

#### **Elección de sitio.**

- El lugar de reintroducción debe estar dentro del área de distribución actual de la especie, esta área debe contar con protección a largo plazo.
- La reintroducción debe realizarse donde se encuentre los requerimientos de hábitat de la especie y que puedan ser mantenidos inalterables en un futuro previsible. Debe tomarse en cuenta la posibilidad de un cambio natural del hábitat, el área debe tener una capacidad de carga suficiente para una población viable.
- Identificación y eliminación de las causas previas de declinación, como enfermedades, excesivas cazas y/o colectas, contaminación, competencia, alteración de hábitat, competencia con ganado domestico y otros.
- Antes de iniciar la reintroducción, debe realizarse la restauración de hábitat.

### iv. Etapas del programa de reintroducción.

#### **Poblaciones adecuadas para liberación.**

- La procedencia de los animales para la reintroducción, pueden provenir de zocriaderos, centros de rescate o de poblaciones silvestres, cuyo comportamiento y preferencia de hábitat sea similar a la población original.
- Los individuos para reintroducción no deben poner en peligro a la población silvestre original. La disponibilidad de individuos para reintroducción debe estar garantizada en forma regular siguiendo especificaciones del programa.
- Los individuos solamente pueden ser removidos de una población silvestre después que los efectos de translocación sobre la población donante garanticen que estos efectos no sean perjudiciales.



- La reintroducción no debe realizarse porque existen excedentes en las poblaciones en cautiverio.
- Los individuos elegidos para reintroducción, incluyendo aquellos provenientes de donación, deben estar sujetos a minuciosos exámenes veterinarios, para evitar impactos negativos en las poblaciones silvestres, como diseminar enfermedades.
- Los individuos deben satisfacer todas las normas sanitarias prescritas por las autoridades y deben tomarse todas las precauciones adecuadas para una cuarentena si es necesario.

**v. Liberación de poblaciones en cautiverio.**

**Requerimientos socio-económicos y legales.**

- Las actividades de reintroducción de fauna silvestre son generalmente proyectos a largo plazo, por lo que requieren el apoyo político y legal a largo plazo.
- Los estudios socio-económicos deben ser llevados a cabo para evaluar impactos, costos y beneficios del programa de reintroducción para los pobladores locales.
- Es necesario realizar una evaluación detallada de las actitudes de la población local para asegurar a largo plazo la protección de los individuos de Suris reintroducidos, especialmente si la causa de la disminución de la población silvestre es debido a factores humanos.
- Si la especie representa riesgo potencial para la vida o propiedad; estos deben ser minimizados, previniendo medidas adecuadas para una compensación cuando sea necesaria.

**vi. Etapas de planificación y liberación.**

- Aprobación de la entidad competente comprometida en el programa y organismos conservacionistas.
- Estructuración de un equipo multidisciplinario y acceso al asesoramiento técnico de expertos para el desarrollo del programa.
- Identificación de indicadores de éxito a corto y largo plazo y predicción de la duración del programa en metas y objetivos planteados.
- Diseñar un programa de monitoreo post liberación de manera que cada reintroducción constituya una actividad diseñada, con la capacidad de poner a prueba metodologías con datos confiables.
- Selección adecuada de la salud y condición genética de los individuos a liberar.
- Si los individuos a liberar proceden de silvestría; estos deben estar libres de patógenos o parásitos infecciosos o contagiosos, antes del traslado los ejemplares no deben estar expuestos a vectores de agentes de enfermedades que puedan estar presentes en el ambiente y para los cuales no puedan tener inmunidad adquirida.
- Se requiere adecuadas medidas sanitarias durante todo el programa para asegurar el éxito de las poblaciones liberadas, esto incluye disposiciones adecuadas de cuarentena.
- Desarrollo de planes de transporte para el traslado de individuos, de manera que minimice la tensión de los individuos durante el transporte.
- Determinar estrategias de liberación, aclimatación previa, estudio etológico, alimentación, estrategias de protección, composición grupal, técnicas y patrones de liberación.
- Desarrollar actividades de educación ambiental como apoyo a largo plazo

del programa; entrenamiento del personal involucrado en el programa, relaciones publicas a través de medios de comunicación masiva.

**vii. Actividades post-liberación.**

- Empezar estudios demográficos, ecológicos y de comportamiento de la población liberada.
- Estudio del proceso de adaptación a largo plazo de individuos y las poblaciones.
- Recopilación e investigación sobre mortalidades.
- Llevar a cabo intervenciones como alimentación suplementaria y apoyo sanitario.
- Monitorear los resultados previos del programa para tomar decisiones, revisar, programar o discontinuar el programa si es necesario.
- Evaluar costo-efectividad y éxito de las técnicas de reintroducción.

**3.2.6. Propuesta de realizar censos de Suri.**

**i. Consideraciones generales.**

Los componentes básicos para el estudio de poblaciones son la tasa de natalidad y mortalidad, composición respecto al sexo, estructura por edades y abundancia. Desafortunadamente no se puede acumular al mismo tiempo una colección completa de datos necesarios; sin embargo, para alcanzar una serie de objetivos basta con una parte de ellas. Para el caso del Suri se tratará de métodos de conteo o estimación poblacional.

El objetivo principal del censo es obtener una expresión cuantitativa de la composición y distribución de la población. Cifras expresadas en términos de densidad animal, número de Suris/unidad de superficie, facilita la toma de decisiones correctas posibles respecto a la conservación y manejo de esta especie.

Según el objetivo del censo varía también el método aplicado; el motivo principal en este caso es el establecimiento de áreas de conservación para el Suri,

Los censos pueden ser directos o indirectos. Los métodos empleados para recolectar datos de campo y análisis de los mismos, dependen de la especie, estación del año, hábitat y propósito del estudio.

**Concepto de población y censo.** Entiéndase por población a un grupo de individuos de la misma especie, que se aparean libremente entre sí, formando un fondo genético particular.

Entiéndase bajo el término de censo al conteo completo representativo de animales en una determinada área.

**Tipos de censos.**

**- Censo localizado.**

Se realiza sobre un área delimitada durante un periodo corto, para que la población no sufra cambio alguno por emigración o inmigración. Puede realizarse también en forma representativa o sea sobre una parte del área o tiempo.

Dentro de este grupo se tiene el **censo directo completo por territorios**, que se aplica en vicuñas. Para la realización de este censo se

requiere que la especie tenga un comportamiento territorial; por otro lado se exige que la especie tenga una distancia de fuga inferior a la distancia de visibilidad del censor.

Otras técnicas de censo localizado no son viables para el caso del Suri por la inaccesibilidad del terreno (conteo en vehículo) y alto costo del método (conteo aéreo).

- **Censo temporal.**

Se ejecuta durante un intervalo específico de tiempo en un sitio determinado. Puede realizarse también en forma representativa.

En un censo temporal la dimensión del área es reducida a un punto fijo, donde se cuenta todo los animales que pasan por ese sitio durante un tiempo determinado. Este censo no es aplicable al Suri por no ser un animal migratorio.

- **Censo por muestreo.**

Se aplica la misma técnica como para el censo completo, con diferencia que se realiza en un sector representativo del hábitat, mediante cálculos apropiados se obtiene el total de individuos para el área en estudio.

Otra técnica semejante al censo por muestreo, es el conteo a través de líneas de transecto ubicada estratégicamente en el área a censar. Mediante cálculos apropiados se llega a una conclusión más o menos exacta sobre el número de individuos.

Otro tipo de censo por muestreo consiste en el marcado y recaptura. Si se logra marcar M individuos y transcurrido el tiempo que se estima suficiente para que estos se hayan dispersado por igual entre el resto de la población, se procede a una segunda campaña de recolección (manual o visual) que proporcionara un total de R individuos y los que están marcados con S han sido capturados por segunda vez. La relación S:R se llama índice de recaptura. Cumpliendo una serie de condiciones, este índice es igual a la relación M:N, siendo N la población total que se desea conocer.

Por no poder cumplir con dos de las condiciones principales o sea con igual capturabilidad para todos los individuos de la población y con la uniformidad de la mezcla entre individuos marcados y no marcados el método de marcado y recuperación no es aplicable al Suri.

- **Censos Indirectos.**

En lugar de contar individuos se puede contar rastros de su presencia. Rastros servibles para tal fin son huellas, cantos, plumas, estercoleros o heces, restos de comida u otros.

Resumiendo los métodos de censos y bajo las condiciones de hábitat y comportamiento del Suri, el método aconsejable es el **censo directo completo por territorios.**

**Conocimientos básicos sobre características de la especie.**

Para obtener datos válidos del censo es indispensable conocer sobre el comportamiento de la especie. Para este fin el observador de campo debe tener conocimientos a cerca de edad, organización social de la especie, de ser posible la diferenciación de sexos, las actividades diarias y el adiestramiento de identificación de la especie en hábitat natural para evitar confusión con otros animales.



**a) Dimorfismo sexual.**

La distinción del dimorfismo sexual es difícil, con práctica de observación directa, se obtiene cierta destreza para la identificación de machos y hembras.

**b) Edad y organización social.**

El Suri es una especie de comportamiento gregario, la unidad familiar está constituida por un macho con dos a cinco hembras, se pueden observar también machos con sus pollos y grupos de juveniles.

**c) Actividades diarias.**

Las actividades que realizan durante el día son de alimentación, arreglo y bienestar, baños de arena y proceso de copula cuando se encuentran en época reproductiva, todas estas actividades las realizan en zonas determinadas de su hábitat.

**d) Confusiones con otros animales silvestres.**

Difícilmente los Suris pueden ser confundidos con otros animales silvestres que comparten su hábitat; su coloración gris pardusca; pueden pasar desapercibidos, conociéndose este fenómeno como mimetismo.

**Rastros del Suri.**

**a) Huellas.**

Las huellas de Suri se diferencian fácilmente de otros animales, son muestra de presencia de Suris en una determinada zona, en terrenos relativamente duros no dejan huellas debido a las callosidades blandas de las pezuñas. Para una persona con experiencia, el tamaño o longitud de los dedos puede determinar la edad del individuo.

**b) Excrementos.**

Uno de los indicios más marcados de la presencia de Suris es la presencia de sus excrementos, existe claras diferencias con las fecas de otras especies de animales.

**c) Plumas.**

La presencia de plumas de Suri, es considerado como indicador de la presencia de individuos por esa área; estas especies realizan un proceso de muda del plumaje en forma constante, pero también pueden haber sido trasladado por vientos fuertes, factor que debe tomarse en consideración.

**ii. Equipo de campo.**

**Largavistas.**

El censo de Suris se realiza únicamente durante el día y en ambiente abierto. Son útiles largavistas con datos ópticos de 8x30 y 8x50, especialmente por su peso y tamaños reducidos. No se usa largavistas para buscar un objeto, sino para identificarlo, por el aumento de los prismáticos el ángulo de vista es muy reducido.



### **Útiles para notas.**

La forma más práctica de anotar observaciones de campo es sobre fichas diseñadas para tal fin colocadas sobre sujetadores. Los apuntes se deben realizar con lápiz.

### **Vestuario.**

En términos generales, se debe tomar en consideración el cambio brusco de temperaturas durante el día entre 0°C y 25 °C, aproximadamente, entre medio día y atardecer se registra con frecuencia vientos fuertes; la topografía del hábitat del Suri es muchas veces ondulada hasta accidentado con superficies pedregosas o rocosas; por lo que el vestuario debe ser apropiado para desplazarse con facilidad por la zona.

### **iii. Época de censo.**

Es recomendable realizar el censo durante los meses de enero a marzo, ya que en este periodo se puede diferenciar los polluelos de los adultos.

### **iv. Trabajos preparatorios.**

Es recomendable hacer un recorrido de reconocimiento del área donde se realizara el censo y tomar contacto con las autoridades comunales del lugar invitándoles a participar en dicha actividad y recoger toda la información necesaria de la zona de trabajo, así como la situación actual de las otras especies de animales de la región.

La interrogación a pobladores, no puede ser cuantitativo sino limitarse a preguntas ¿dónde? y ¿cuándo? ha observado Suris, pero no ¿cuántos? Suris, es imprescindible que se tome en serio estos trabajos preparatorios, porque el buen éxito del primer encuentro facilita considerablemente las medidas posteriores de protección.

### **v. Desarrollo del censo.**

Antes de comenzar con el trabajo de campo es indispensable que el personal seleccionado para esta tarea realice algunos censos de prueba, para que adquieran destreza en la realización del censo.

#### **- Caminantes.**

Durante la ejecución del censo es conveniente no comenzar antes de las 07.00 horas, ya que los Suris aún se encuentran echados y pasan inadvertidas; por la misma razón y debido al descanso del ave durante el medio día se recomienda hacer un alto en el censo entre las 12:00 y las 14.00 horas aproximadamente.

Se debe tener en cuenta contar con personal que este apto físicamente para la realización del censo ya que para el recorrido se requiere de esfuerzo físico.

#### **- Uso de Semovientes.**

El uso de caballos para efectuar censos es muy ventajoso y permite un mayor avance, se debe tomar en cuenta que para cada observación exacta con largavistas el observador debe desmontar, porque a los movimientos continuos del caballo, los Suris pueden pasar inadvertidos muchas veces porque se desenfoca el objeto de observación.

#### **- Uso de Mapas y delimitación del área.**

El uso de mapas facilita la realización de los censos; en el caso de no



contar con mapas de la zona, se dibuja un croquis sinóptico, destacando todos los puntos sobresalientes del terreno. A continuación se determinan límites del área bajo censo, de ser posible estos deben ser naturales y que constituyan barreras para los Suris como valles profundos, cordilleras, zonas con pobladores o ríos; estos se consideran como áreas independientes que mantienen estables las poblaciones de Suris, por un tiempo determinado

Posteriormente se subdivide el área en parcelas que constituyen las unidades para el censo, estas deben ser de un tamaño regular para que una persona pueda recorrer durante un día y con límites bien definidos como carreteras, valles, cumbres montañosas y caminos de herradura.

Si se cuenta con un mapa se procede de la misma forma con la delimitación del área y parcelación; contar con mapas permite conocer el área a ser recorrido por el censador y porque permite expresar exactamente los resultados de número de individuos por unidad de área.

- **Recorrido.**

El recorrido se realiza de tal manera que los límites laterales de la faja observada no estén fuera del campo visual; es aconsejable que los puntos inicial y final del trayecto se encuentren cerca; donde los límites separan sectores vecinos es necesario la ejecución coordinada del censo, procurando que los censadores salgan o se acerquen a la banda común a una misma hora, para evitar así duplicidad de conteo por el desplazamiento de los Suris. Para la comunicación entre grupos vecinos se requiere radios portátiles tipo Walky-talky, para evitar censo dobles; en caso de no contar con este equipo, se anota los animales observados, indicando en el croquis la dirección de su salida con una flecha, si se encuentran grupos con el mismo número de individuos en lugares vecinos no se les considera por segunda vez.

- **Registro de resultados.**

Como regla general se anota el número de individuos observados y el lugar, describiendo el hábitat (bofedal, tholar, pajonal, etc.). El registro se realiza en fichas adecuadas, estructuradas para este fin. Además de Suris observados en sus diferentes agrupaciones sociales, se registra también otras observaciones como huellas y fecas encontrados durante el recorrido.

Durante el censo se debe aprovechar al máximo la toma de datos que puedan influir en futuras acciones de conservación de la especie, como zonas de mayor presencia de individuos.

Es necesario que los formatos sean minuciosamente llenados, llevando el nombre exacto del sitio, sector, fecha, nombres y firma del censador. Es necesario que estos documentos sean archivados; porque los datos sirven para comprobar el desarrollo de las poblaciones del Suri a futuro.



## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- ALVAREZ M., J. (2003). "Adaptabilidad de pollos de *Pterocnemia pennata* Suri a sistema de crianza semicontrolada en ecosistema altoandino". Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas - UNA - Puno.
- ANDERLONI, G. (1998). "La cría del avestruz "Editorial Mundiprensa, Barcelona España.
- BELÓN, F. y ALONSO, J. (1981). Boletín Técnico El Suri. Ministerio de Agricultura.
- BELON, F. y Alonso, J. (1981). "Boletín Técnico El Suri ", Ministerio de Agricultura.
- BLAKE, A. (1977). El ave corredora más grande del continente, Revista Medio Ambiente N° 61.
- BOLOGNA, G. y JOCONA, F. (1978). Guía de aves. Editorial Gribaldo.
- BRACK, A. (1986). Manejo de la fauna, Geografía del Perú. Editorial Juan Mejía Baca.
- BUDOWSKI, G. (1985). La Conservación como instrumento para el Desarrollo.
- BUXADE, (1995). Zootecnia. Bases de producción animal, avicultura clásica y complementaria. Explotación de la perdiz. Edit. Mundi Prensa. Madrid - España.
- Centro de Datos para la Conservación CDC-Bolivia (1996). "Estrategia del Sistema de Áreas Protegidas del Sistema TDPS". OEA – Proyecto Plan de Gestión Ambiental del Sistema TDPS. 98 pp.
- Centro de Datos para la Conservación CDC-Bolivia (1996). "Plan de manejo preliminar Zona Reservada Aymara Lupaca República del Perú". OEA – Proyecto Plan de Gestión Ambiental del Sistema TDPS. 113 pp.
- Centro de Datos para la Conservación CDC-Bolivia (1997). "Estrategia para el fortalecimiento de las Áreas Protegidas en el Sistema TDPS". 127 pp.
- Centro de Datos para la Conservación CDC-Bolivia (1996). "Plan de Manejo Preliminar de la Zona Reservada Aymara Lupaca República de Perú. 184 pp.
- Comisión de las Comunidades Europeas. (1993). Plan Director Global Binacional de Protección – Preservación de Inundaciones y Aprovechamiento de los Recursos del Sistema TDPS. 115 pp.
- ERGUETA y MORALES. (1996). Libro rojo de los vertebrados de Bolivia. Museo Nacional de Historia Natural. La Paz - Bolivia.
- FLORES, A y ALONSO, J. (1988). Los secretos de la naturaleza. Las aves II. Club internacional del libro de Madrid. Museo Nacional de Historia natural. La Paz - Bolivia.
- FLORES, R. (1995). El Suri *Pterocnemia pennata*. Zona Reservada Aymara Lupaca. (CENDOC-PELT).

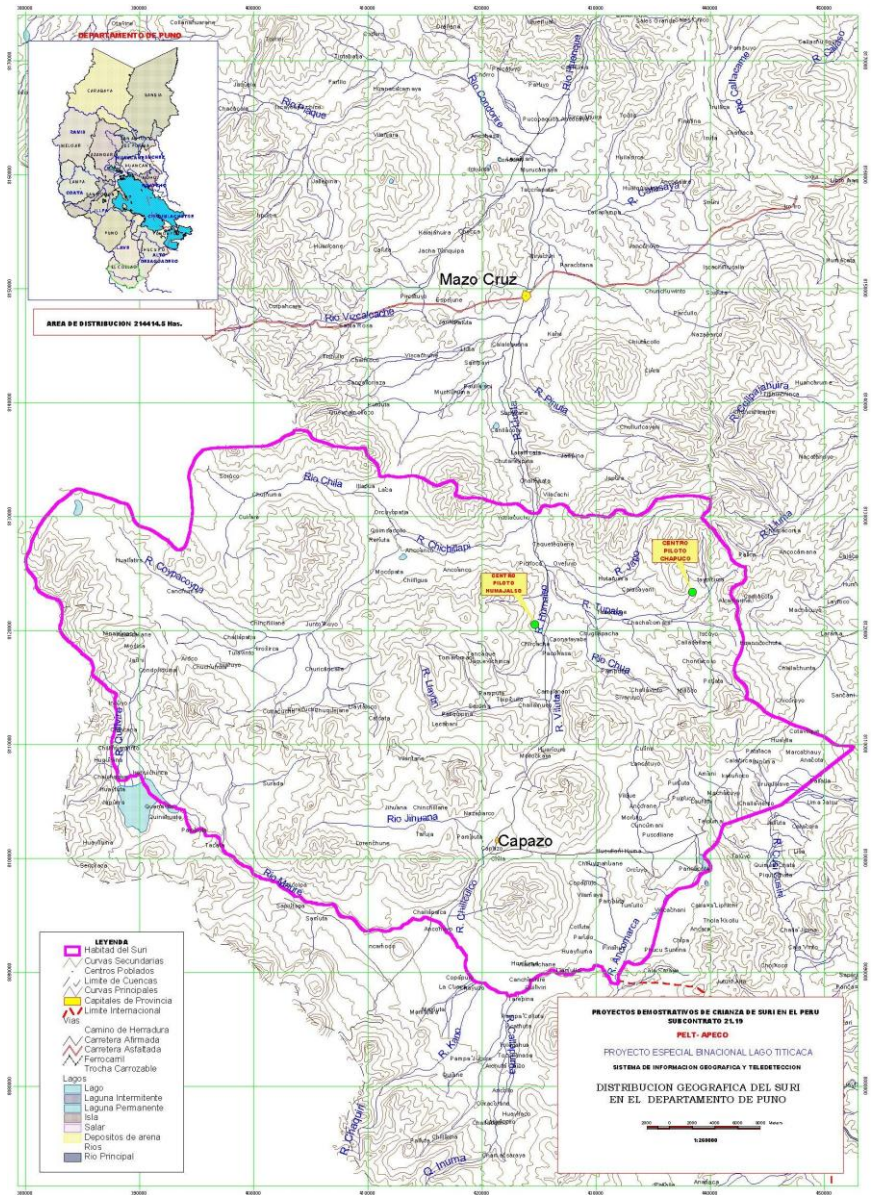


- HANAGARTH, W. y WEICK, F. (1988). Los avestruces de Bolivia. Revista ecología en Bolivia N° 12 del Instituto de ecología. (Biblioteca especializada de biología - UMSA - La Paz).
- INRENA. (1997). Estudio Nacional de la Diversidad Biológica. Volumen I. Lima - Perú.
- KLASING, K. (1998). Comparative Avian Nutrition. California-Usa. (Biblioteca central UNALM). Lima - Perú.
- KOEPCKE y KOEPCKE. (1963). Las aves silvestres de importancia económica del Perú. Ministerio de Agricultura. Lima - Perú.
- Ministerio de Agricultura y Alimentación. (1980). "Plan Nacional para la Utilización Racional de la Vicuña". 181 pp.
- MONTES DE OCA. (1994). Hábitos alimentarios del Suri (*Pterocnemia pennata*). Tesis, Facultad de Ciencias Biológicas - UNA - Puno.
- OJASTI, M. (2000). Manual de fauna silvestre Neotropical, F. Dallmeier. Edic. SIMAB series N° 5 Smithsonian institution/NAB program. Washington D.C.
- PAUCAR C., Oscar. (2005). "Descripción macroscópica del esqueleto del ave Suri (*Pterocnemia pennata*)" tesis para optar el Título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista. UNA – FMVZ. Puno – Perú.
- PELT – APECO. (2000). Primer informe técnico de avance Proyectos Demostrativos de Crianza de Suri en el Perú. Sub contrato 21.19. 70 pp.
- PELT – APECO. (2000). Segundo informe técnico de avance: Proyectos Demostrativos de Crianza de Suri en el Perú. Sub contrato 21.19. 79 pp.
- PELT – APECO. (2002). Decimo informe técnico de avance: Proyectos Demostrativos de Crianza de Suri en el Perú. Sub contrato 21.19. 34 pp.
- PELT – APECO. (2003). Decimo primer informe técnico de avance: Proyectos Demostrativos de Crianza de Suri en el Perú. Sub contrato 21.19. 35 pp.
- PELT – APECO. (2003). Proyectos Demostrativos de Crianza de Suri en el Perú. Sub contrato 21.19. 198 pp.
- PELT (2004). Primer informe trimestral de conservación del Suri (*Rhea pennata*) en la zona altoandina del departamento de Puno, Centro de Rescate del Suri Humajalso-Capaso. 14 pp.
- PELT (2004). Informe final de conservación del Suri (*Rhea pennata*) en la zona altoandina del departamento de Puno, Centro de Rescate del Suri Humajalso-Capaso. 39 pp.
- PELT - CEDAFOR. (1984). Diagnóstico socioeconómico de la zona Reservada Aymara Lupaca. Puno - Perú.
- PELT, (2005). Expediente de Solicitud de autorización para la instalación del Centro de Rescate de Suri (*Rhea pennata*) "Lupaca". 130 pp.
- PELT. (1997). Expediente Técnico. Dirección: Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto: Gestión Ambiental. Puno. 31 pp.
- PELT. (1998). Bases de la categorización de la zona reservada Aymara Lupaca. Puno - Perú.
- PELT. (2006). "Expediente técnico: Recuperación y manejo integral del Suri". Dirección de Desarrollo Agrícola y medio Ambiente. 23 pp.

- PELT – ALT. (2004). “Expediente: Implementación y Gestión para búsqueda de financiamiento del Centro de Rescate del Suri Humajalso”. 22 pp.
- Proyecto Biodiversidad - UNAPuno/Facultad de Ciencias Biológicas. (2001). Evaluación de la información disponible de Suri *Pterocnemia pennata*, perdiz altoandina pissaca *Nothoprocta ornata* y rana gigante del lago Titicaca *Telmatobius culeus* en el Perú. Subcontrato 21.18. Puno - Perú.
- PULIDO, V. (1991). El libro rojo de la fauna silvestre del Perú. Edit. Pedro G. Aguilar. Lima - Perú. 219 pp.
- ROCHA, O y QUIROGA, C. (1996). Reserva Nacional de fauna andina Eduardo Avaroa. Guía de campo. La Paz - Bolivia.
- SARMIENTO, F. (2000). “Diccionario de Ecología: Paisajes, conservación y Desarrollo Sustentable para Latinoamérica”.
- SÁNCHEZ, S. (2004). “Expediente Técnico para el Establecimiento de la Reserva Nacional Aymara Lupaca”. PELT - ALT. 69 pp.
- VAZ, F. (1984). “Etología. El estudio biológico del comportamiento animal”. Secretaria de la O.E.A. Washington D.C. 146 pp.
- VILCA, J. (2004). Pastos naturales en invernadero para la crianza del Suri *Rhea pennata*. PELT-DDAyMA.
- VILLANUEVA, J. B. (2005). Distribución actual del Suri *Pterocnemia pennata tarapacensis* a nivel nacional. Tesis de post Grado. Especialidad Conservación de Recursos Forestales. UNALM. Lima –Perú. 130 pp.

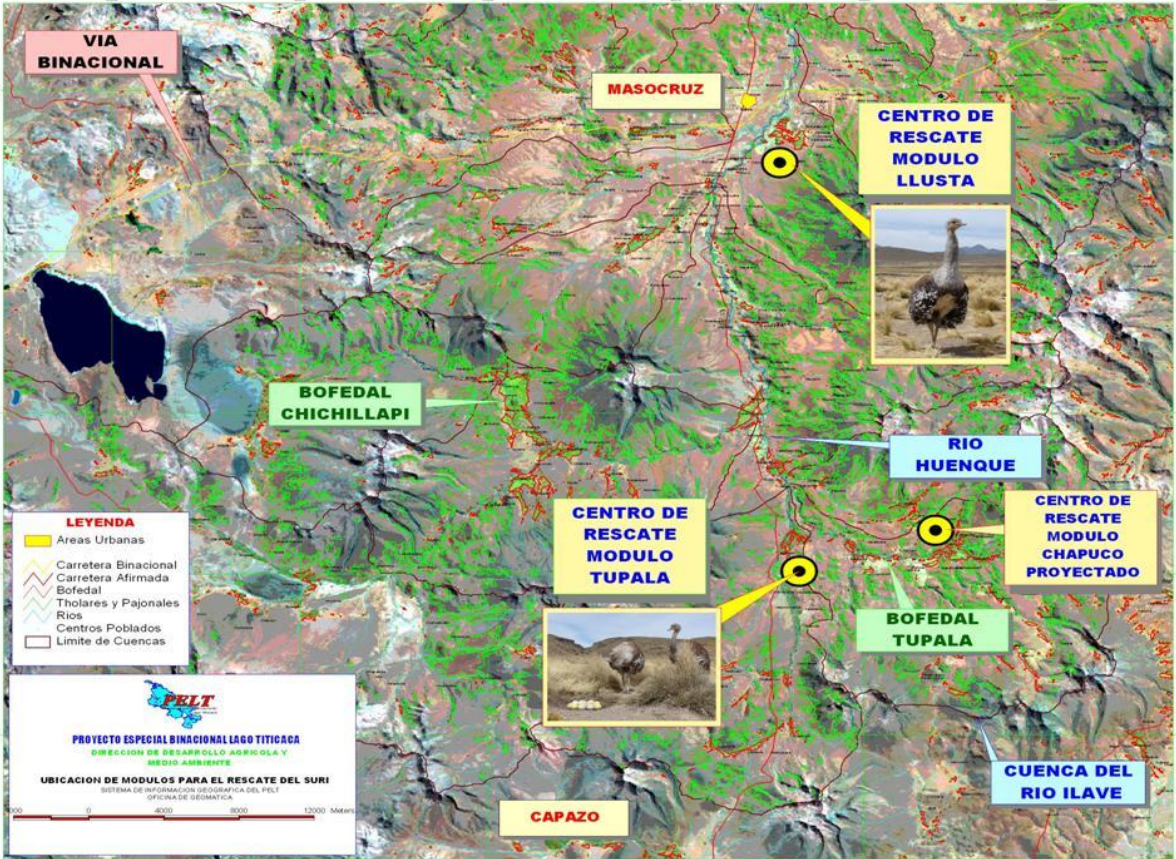
# ANEXOS

## MAPA DE UBICACIÓN DEL CENTRO DE RESCATE "LUPACA"





MAPA DE UBICACIÓN DEL CENTRO DE RESCATE "LUPACA"

























**Personal del Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca.**

Año	Director Ejecutivo PELT	Director de desarrollo agrícola y Medio Ambiente	Profesional Residente CRL	Personal Técnico CRL
1987-1994	Ing. Anibal Pacheco Miranda			
1994-2000	Ing. Ariel Bermejo Miranda			
2000-2001	Ing. Julián Barra Catacora	Ing. Alberto Lescano Rivero	Blgo. Wilfredo Coila Gallegos.	Edgar Mamani Tuco Gregorio Tuco
2001-2003	Lic. Howard Rosas Becerra	Ing. Hermógenes Mamani Arias	Blgo. Wilfredo Coila Gallegos.	Ronal Mamani Tuco Meliano Chambilla Alvarado
2003	Ing. Lizandro Figueroa Arisaca	Ing. Hermógenes Mamani Arias	Blgo. Wilfredo Coila Gallegos.	Ronal Mamani Tuco
2004	Ing. Lizandro Figueroa Arisaca	Ing. Hermógenes Mamani Arias	MVZ Pio Herrera Condori Blgo. Erasmo Cutipa Condori	Ronal Mamani Tuco Ayde Mamani Tuco Hugo Colque Choquecota. Blgo. José Luis Vilca Ticona
2005	Ing. Lizandro Figueroa Arisaca	MVZ Pio E. Herrera Condori	MVZ Marcelo Madariaga Mamani Blgo. José Luis Vilca Ticona	Ronal Mamani Tuco Hugo Colque Choquecota. MVZ Marcelo Madariaga
2006	CPC Alcides Palacios Sánchez	MVZ Pio Herrera Condori	MVZ Justo G. Charca Atamari	Ronal Mamani Tuco Hugo Colque Choquecota. Godofredo Delgado Berrios
2006	Ing. Alberto Lescano Rivero	Ing. Cesar Díaz Ceballos	Blgo. José Luis Vilca Ticona	Ronal Mamani Tuco Hugo Colque Choquecota. Godofredo Delgado Berrios