



DOI: <https://doi.org/10.70208/3007.8245.v6.n1.382>

*Interacciones competitivas intraespecíficas, incremento de masa corporal y consumo de alimento en suri (*pterocnemia pennata*) en centros de conservación*

Elisa Huanca Plata

pterocnemia8@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-7376-2210>

Investigadora Centro Suri
Bolivia

Milton Robert Pérez Lovera

fcan_uto_perez@yahoo.com

<https://orcid.org/0009-0005-2672-8475>

Investigador Museo de Historia Natural. FCAN – UTO
Bolivia

Jhonny Antonio Bustamante Ocaña

jhonnybustamante675@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-5363-3705>

Investigador Museo de Historia Natural. FCAN – UTO
Bolivia

Einar Martinez Rotiguetti

ronaldeinar@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-8529-2164>

Investigador Unidad de Investigaciones Geoespaciales y Monitoreo Hidroclimático. FCAN – UTO
Bolivia

RESUMEN

El estudio se realizó en el Centro de Conservación y Rescate del Suri, provincia Pantaleón Dalence (Cantón Sora Sora), departamento de Oruro, en coordinación con el Museo de Historia Natural de la FCAN - UTO. La evaluación de las interacciones competitivas intraespecíficas en el incremento de masa corporal (10 meses) y consumo de alimento (12 meses), 2023 - 2024 de *Pterocnemia pennata* en cautiverio con fines de manejo en el Centro de Conservación, evaluó 9 unidades experimentales (suri), juveniles y adultos (macho y hembra). Teniendo como resultados un comportamiento No log-normal, en el incremento de masa corporal y consumo de alimento. Existe diferencia en cada suri respecto al incremento de masa ($F_{1.596;11.170}=15,284$; $p=0,001$), no influyendo significativamente el género ($F_{1.596;11.170}=1,155$; $p=0,337$). El consumo de alimento en los doce meses de estudio es diferente, mostrando una distribución bimodal diferenciada anual. No muestran adaptación en los primeros 7 meses, pero en los últimos 4 a 5 meses tiene un comportamiento similar a la distribución log-normal, existiendo la posibilidad de adaptación. El aspecto de la infraestructura y áreas de esparcimiento limitados pudo influir en la adaptación. Por último, señalar que el estudio tiene la tendencia de su posible adaptación, sin embargo, existen otros factores que influyen al comportamiento, se recomienda realizar estudios posteriores y emitir criterios para el manejo de *Pterocnemia pennata* en Centros de Conservación.

Palabras clave: Pterocnemia pennata, masa corporal, consumo de alimento, Suri



*Intraspecific competitive interactions, body mass increase and food consumption in rheas (*pterocnemia pennata*) in conservation centers*

ABSTRACT

The study was conducted at the Suri Conservation and Rescue Center, Pantaleón Dalence province (Sora Sora Canton), Oruro Department, in coordination with the Natural History Museum of FCAN - UTO. The evaluation of intraspecific competitive interactions in the increase of body mass (10 months) and food consumption (12 months), 2023 - 2024 of *Pterocnemia pennata* in captivity for management purposes in a Conservation Center, evaluated 9 experimental units (suris), juveniles and adults (male and female). This resulted in a non-log-normal behavior in the increase of body mass and food consumption. There is a difference in each suri regarding the increase in mass ($F_{1.596;11.170}=15.284$; $p=0.001$), with sex not significantly influencing it ($F_{1.596;11.170}=1.155$; $p=0.337$). Food consumption in the twelve months of the study is different, showing a distinct annual bimodal distribution. Do not show adaptation in the first 7 months, but in the last 4 to 5 months they have a behavior similar to the log-normal distribution, with the possibility of adaptation. The limited infrastructure and recreational areas may have influenced the adaptation. Finally, it should be noted that the study has a tendency towards the possible adaptation, however, there are other factors that influence behavior; further studies are recommended and criteria for the management of *Pterocnemia pennata* in Conservation Centers should be issued.

Keywords: *Pterocnemia pennata*, body mass, food consumption, Suri



INTRODUCCIÓN

El Altiplano Central de Bolivia posee una extraordinaria biodiversidad donde confluyen comunidades que conforman ecosistemas, por las características (morfológicas, topográficas, altitudinales, etc.) propias de nuestro altiplano son frágiles. Estudiar a estas especies es de vital importancia para generar conocimiento e información para el manejo y conservación de la biodiversidad. Siendo el Suri (*Pterocnemia pennata*) una de las más importantes, que se encuentra bajo una creciente presión como consecuencia de la caza indiscriminada, ruptura de su hábitat (frontera agrícola, carreteras, prácticas inadecuadas de uso de tierras, etc).

Actualmente, *Pterocnemia pennata* está distribuido principalmente en las áreas menos pobladas por el humano. Se puede pensar que en épocas anteriores habitaba también en otras regiones del Altiplano boliviano (Hanagarth y Weick 1988). *Pterocnemia pennata*, es una especie muy poco estudiada y de gran interés faunístico por sus altas condiciones de adaptación. Es importante a partir de estudios realizados, contribuir a la elaboración y ejecución de un Programa de Manejo para esta especie, cuya finalidad sea la conservación, lo cual es muy importante para el incremento de la población, que es la base para la utilización de este recurso, de una manera sostenible. En la actualidad *P. pennata* (especie endémica) es considerado como especie en peligro de extinción está incluida en el apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES (Errizote 1993; CITES 1997).

Si las condiciones de crianza en centros de conservación pueden ser viables, podremos dar una alternativa para el manejo de esta especie. Sin embargo, entender de qué manera las interacciones competitivas intraespecífica en *Pterocnemia pennata* puede influir en el comportamiento de consumo de alimento en ambientes controlados es muy importante para dar pautas a partir de este estudio sobre la posible adaptación de esta especie en centros de conservación. Estudiar las interacciones competitivas intraespecíficas en el incremento de masa corporal y consumo de alimento de *Pterocnemia pennata* en cautiverio, fue el objetivo de estudio, entendiendo que “Las interacciones competitivas intraespecíficas en *Pterocnemia pennata* en el incremento de masa corporal y consumo de alimento en cautiverio, condicionado a la edad, época y género, hace que tenga un



comportamiento de adaptación. Por tal razón, el tipo de ambiente (Centros de Conservación) es una alternativa de manejo sostenible y conservación de la especie”.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó en el Centro de Conservación y Rescate del Suri (localidad de Sora Sora) ubicada a 18°09' de LS y 67°00' de LW, a 3760 msnm, en las gestiones 2023 y 2024. Para el presente estudio se trabajó con 9 suris de ambos sexos entre edades de 2 a 4 años.

Se evaluó el incremento de la masa corporal durante diez meses (enero a octubre de 2024), siendo suris (*Pterocnemia pennata*) de dos años juveniles y mayores de tres años adultos (tabla 1).

Tabla 1. Unidades experimentales

Edad	Machos	Hembras
2 años	JUV 802	
	JUV 804	
3 años	MACH 702	HEM 701
	MACH 704	HEM 703
	MACH 710	HEM 705
4 años	MACH 602	

El estudio de *incremento de masa corporal* se realizó a nivel exploratorio evaluando los datos mediante el análisis de distribución log-normal (importante para entender las interacciones competitivas intraespecíficas, ya que evalúa la concentración de datos respecto a la media), posterior se realizó la evaluación descriptiva e inferencial, este último se trabajó con el modelo lineal (arreglo trifactorial – interacción completa– completamente al azar) al 95% de confiabilidad:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha * \beta)_{ij} + (\alpha * \gamma)_{ik} + (\beta * \gamma)_{jk} + (\alpha * \beta * \gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

Donde

Y_{ijkl} variable de estudio –incremento de masa corporal–, μ media población de incremento de masa corporal; α_i iésimo nivel de edad (dos niveles: juveniles y adultos), β_j jésimo nivel de género (dos niveles, macho y hembra), γ_k késimo nivel de épocas de estudio (dos niveles, época de: lluvia y seca), y la interacción completa de los factores; ε_{ijkl} término de error asociado a Y_{ijkl} .



Para evaluar el factor tiempo y su efecto en el incremento de masa corporal en cada suri, tomando en cuenta el factor género, se utilizó el modelo de medidas repetidas:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk}$$

Donde

Y_{ijk} , variable de estudio –incremento de masa corporal–, μ media población del incremento de masa corporal; α_i iésimo nivel intersujeto –género (macho y hembra)–, β_j jésimo nivel intrasujeto –tiempo–, ε_{ijk} término de error asociado a la variable de estudio Y_{ijk} .

El modelo de medidas repetidas requiere que exista una esfericidad de varianzas de los datos obtenidos, el cual se evaluó por el método de Mauchly, realizando una corrección de los grados de libertad en las pruebas de significación promediadas Greenhouse-Geisser ($W_{44}=0,000$; $p=0,177$).

También, se evaluó el **consumo de alimento** durante 12 meses (diciembre 2023 a noviembre 2024). El alimento requerido para el trabajo de investigación, se determinó por el método Algebraico, basado en el requerimiento de Proteína Cruda (PC), Energía Metabolizable (EM), Fibra Cruda (FC), calcio (Ca) y fósforo (P) mediante datos que maneja el proyecto especial binacional lago Titicaca para *Pterocnemia pennata* (suri), realizando una ración única para adultos y juveniles esto con la finalidad de homogenizar el factor fijo de estudio. Después de realizar el balanceo de los insumos alimenticios se procedió a la alimentación en la fase experimental.

Para la evaluación del **consumo de alimento**, se realizó un análisis de distribución log-normal. En estudios de interacciones competitivas de organismos vivos, en este caso de consumo de alimento, los datos obtenidos tienen que mostrar una distribución log-normal, siendo este la verificación de adaptación en cautiverio de los suris, lo contrario, la no adaptación, a través de una distribución NO log-normal:

$$\log Y = \frac{1}{\log \delta \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\log x - \log \mu)^2}{2 (\log \delta)^2}}$$

Donde

$\log Y$, variable de estudio –distribución log-normal de consumo de alimento–; $\log \mu$, logaritmo de la media del consumo de alimento de la población; $\log \delta$, logaritmo de la desviación estándar del



consumo de alimento de la población; $\log x$, logaritmo de consumo de alimento; π , valor constante 3,141593; e , valor constante 2,718282.

El análisis de curtosis $\left\{ \frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)} \sum \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^4 \right\} - \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)}$; y asimetría $\frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$, con los datos logaritmizados de consumo de alimento, ayudan al análisis de distribuciones log-normales, evaluando la concentración de los datos respecto a la media poblacional.

Posterior se realizó el análisis de conglomerados jerárquicos utilizando el método de conglomeración “vinculación intragrupos” y medida de intervalo de distancia euclídea, para observar la similitud en ambas variables *incremento de masa corporal* y *consumo de alimento*.

RESULTADOS

El presente estudio encontró resultados diferenciados, respecto al comportamiento de incremento de masa corporal y consumo de alimento, visibilizando que la edad y época son los factores que generan significancia y una posible adaptación en cautiverio, tomando en cuenta que las interacciones competitivas intraespecíficas, evaluado a través de la distribución log-normal de los datos registrados, muestran esta tendencia, condicionado por el tiempo de estudio. Para ver el comportamiento por cada variable de estudio (incremento de masa corporal y consumo de alimento), se muestra las evaluaciones realizadas:

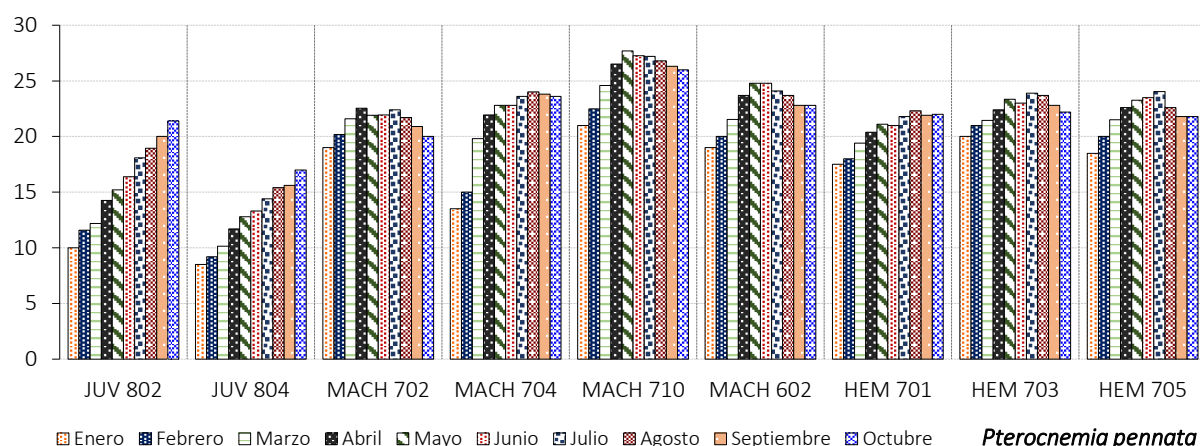
Incremento de masa corporal

Las pruebas de distribución log-normal de *Pterocnemis pennata* en el incremento de masa corporal muestran una distribución log-normal para juveniles y adultos tanto en hembras como en los machos, con excepción de MACH 704 y MACH 710; que muestran una distribución NO log-normal, al 95% de confiabilidad (figura 1).

Figura 1. Incremento masa corporal (kg), distribución log-normal, *Pterocnemis pennata* (01/2024 a 10/2024)

KS ₁₀ = 0,127 p = 0,200 SW ₁₀ = 0,966 p = 0,847	KS ₁₀ = 0,122 p = 0,200 SW ₁₀ = 0,957 p = 0,757	KS ₁₀ = 0,228 p = 0,148 SW ₁₀ = 0,916 p = 0,325	KS ₁₀ = 0,290 p = 0,017 SW ₁₀ = 0,752 p = 0,004	KS ₁₀ = 0,274 p = 0,032 SW ₁₀ = 0,831 p = 0,034	KS ₁₀ = 0,215 p = 0,200 SW ₁₀ = 0,893 p = 0,185	KS ₁₀ = 0,206 p = 0,200 SW ₁₀ = 0,872 p = 0,107	KS ₁₀ = 0,143 p = 0,200 SW ₁₀ = 0,949 p = 0,654	KS ₁₀ = 0,192 p = 0,200 SW ₁₀ = 0,926 p = 0,413
--	--	--	--	--	--	--	--	--





Se evaluó 10 meses (01 a 10 de 2024) el incremento de masa corporal (kg) tomando en cuenta la edad (juvenil = dos años; adultos $\geq$ tres años), el género y la época de lluvias (enero a mayo) y en época seca (junio a octubre). En la tabla 2, se observa que los suris juveniles (JUV 802 y JUV 804) en el tiempo de estudio incrementaron 11,40 kg para JUV 802 y 8,50 kg para JUV 804. Siendo el incremento en adultos tanto para machos como hembras un mayor de 5,00 kg para MACH 710 y menor de 1,00 kg para MACH 702, con excepción de MACH 704 que tuvo un incremento de 10,10 kg. Coincidiendo este último con la No distribución log-normal (figura 1). Esto nos indica que los suris en estudio con excepción de MACH 704 en el tiempo de estudio de 10 meses en cautiverio muestran una adaptación importante por el incremento de masa corporal normal de acuerdo a su edad. Entendiendo que los juveniles son los que están en etapa de crecimiento por lo tanto mayor incremento al contrario de los adultos que muestran menor incremento de masa corporal.

Tabla 2. Incremento masa corporal de *Pterocnemia pennata* (kg), 01/2024 a 10/2024

<i>Pterocnemia pennata</i> según edad y sexo									
MESES	♂ JUVENILES			♂ ADULTOS			♀ ADULTAS		
	JUV	JUV	MACH	MACH	MACH	MACH	HEM	HEM	HEM
	802	804	702	704	710	602	701	703	705
	2 años	2 años	3 años	3 años	3 años	4 años	3 años	3 años	3 años
Enero	10,00	8,50	19,00	13,50	21,00	19,00	17,50	20,00	18,50
Febrero	11,60	9,20	20,20	15,00	22,50	20,00	18,00	21,00	20,00
Marzo	12,20	10,15	21,60	19,80	24,60	21,55	19,40	21,45	21,50
Abril	14,25	11,70	22,55	21,95	26,50	23,70	20,40	22,40	22,60
Mayo	15,20	12,80	21,90	22,80	27,70	24,80	21,10	23,35	23,25
Junio	16,40	13,30	21,95	22,80	27,25	24,80	21,00	23,00	23,50



Julio	18,10	14,40	22,40	23,60	27,20	24,10	21,80	23,90	24,05
Agosto	18,95	15,40	21,70	24,00	26,80	23,70	22,30	23,70	22,60
Septiembre	20,00	15,60	20,90	23,80	26,30	22,80	21,90	22,80	21,80
Octubre	21,40	17,00	20,00	23,60	26,00	22,80	22,00	22,20	21,80
Incremento									
masa	11,40	8,50	1,00	10,10	5,00	3,80	4,50	2,20	3,30
corporal									

La evaluación de los factores de estudio (época, edad y género), respecto a la variable incremento de masa corporal (tabla 3), muestra diferencia en los cuartiles (figura 2). En la evaluación es muy importante tomar en cuenta la edad (juvenil y adultos), si bien los animales en estudio recibieron el mismo tipo de alimento, el metabolismo tiene diferente comportamiento al incremento de masa corporal en especial la edad que tiene el animal, siendo significativa la diferencia ($F_{1,84} = 170,412$; $p < 0,001$), de igual forma se comporta el factor época (lluvia y seco), siendo diferente el incremento de masa corporal ($F_{1,84} = 37,223$; $p < 0,001$). Ocurre lo contrario respecto al género, mostrando no diferencia en el incremento de masa corporal (kg), ($F_{1,84} = 3,318$; $p = 0,072$).

Estudiando las interacciones entre los factores (época, edad, género), puede ejercer la edad (juvenil y adultos) y la época (lluvia y seco) una diferenciación en el incremento de masa corporal ($F_{1,84} = 6,078$; $p = 0,016$). Por lo contrario no existe diferencia en el incremento de masa corporal (kg) de los suris, respecto a la interacción de género y la época ($F_{1,84} = 0,183$; $p = 0,670$). Por tanto, la diferenciación en el incremento de masa corporal (kg), principalmente son influenciados por la edad y la época, no siendo significativo el género del animal. Esto es muy importante ya que para un manejo en centros de conservación es indistinto que puedan ser realizados el manejo de suris por género. Sin embargo, es muy importante aclarar que no sabemos cómo es el comportamiento en cuanto a la reproducción. Por otra parte, evaluando el incremento de masa corporal tomando en cuenta como factor de estudio el tiempo (10 meses), existe diferencia en cada suri ($F_{1,596;11.170} = 15,284$; $p = 0,001$). Sin embargo, no influye el género significativamente ($F_{1,596;11.170} = 1,155$; $p = 0,337$), (figura 3).

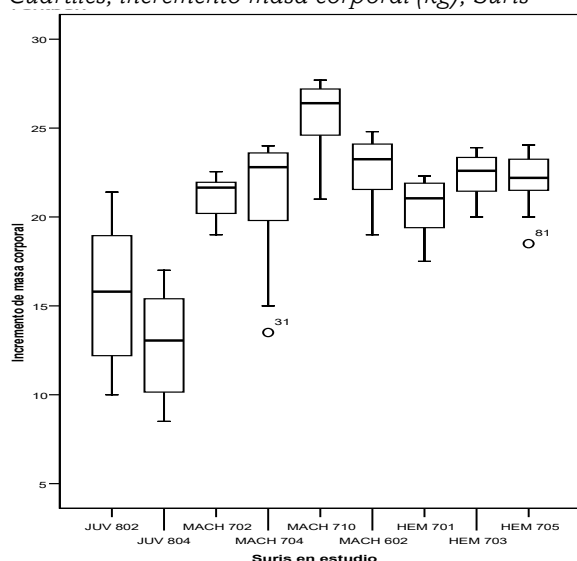
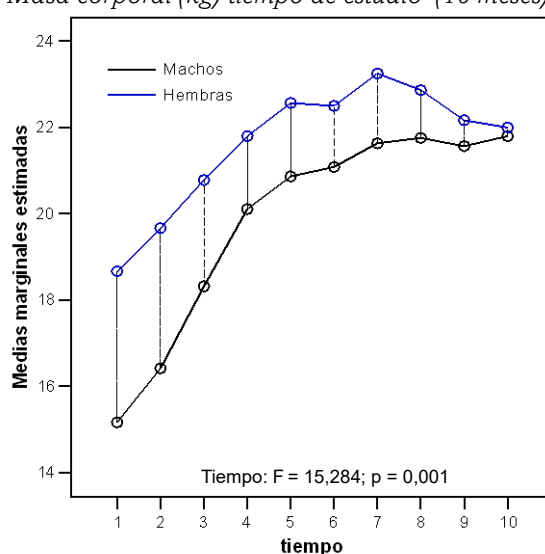


Tabla 3. Masa corporal (kg), Suris en estudio

Época lluvia y seca (estiaje)	Edad del suri	Sexo suri	Media	± SD
Lluvia	Juveniles	♂	11,560	± 2,155
		Total	11,560	± 2,155
	Adultos	♂	21,482	± 3,393
		♀	20,696	± 1,824
		Total	21,145	± 2,821
	Total	♂	18,175	± 5,623
		♀	20,696	± 1,824
		Total	19,015	± 4,831
Seca (estiaje)	Juveniles	♂	17,055	± 2,553
		Total	17,055	± 2,553
	Adultos	♂	23,825	± 2,057
		♀	22,556	± 0,908
		Total	23,281	± 1,763
	Total	♂	21,568	± 3,915
		♀	22,556	± 0,908
		Total	21,897	± 3,254
Total	Juveniles	♂	14,307	± 3,637
		Total	14,307	± 3,637
	Adultos	♂	22,653	± 3,012
		♀	21,626	± 1,703
		Total	22,213	± 2,571
	Total	♂	19,871	± 5,099
		♀	21,626	± 1,703
		Total	20,456	± 4,344

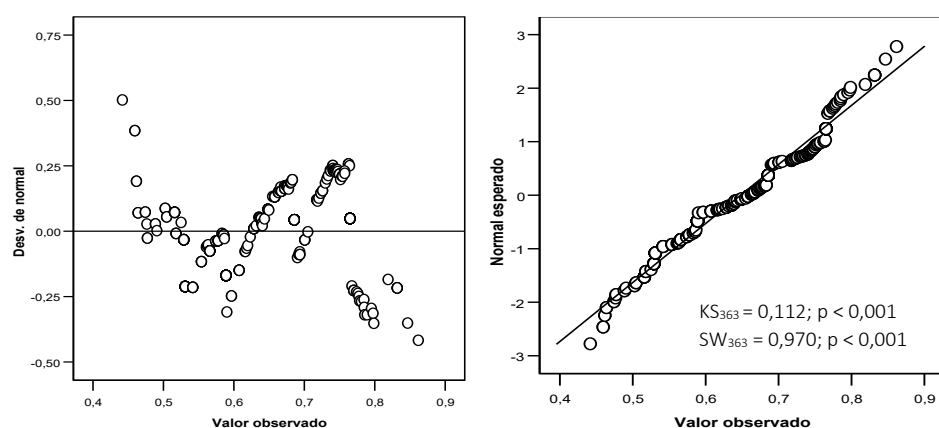
Variable dependiente: Incremento de masa corporal (kg); SD: Desviación Estándar



Figura 2*Cuartiles, incremento masa corporal (kg), Suris***Figura 3***Masa corporal (kg) tiempo de estudio (10 meses)*

Consumo de alimento

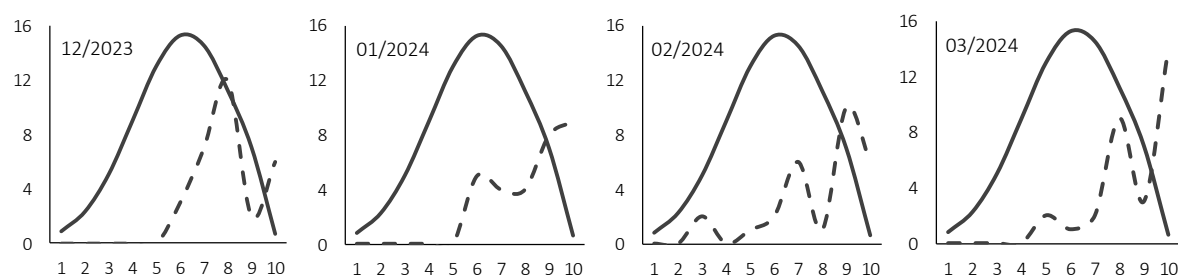
El comportamiento log-normal del consumo de alimento (figura 4), muestran a lo largo de los meses en estudio un comportamiento No log-normal (los primeros ocho meses, figura 5). Importante destacar los últimos cuatro meses del estudio, en los cuales el consumo de alimento por los suris tiene una tendencia de comportamiento log-normal. Cabe destacar que los primeros ocho meses, los suris muestran resultados parecidos a los encontrados por Ramos et al, 2010, que trabajó con suris de seis meses de edad. Al margen de la edad y teniendo en cuenta el tiempo de consumo de alimento, se puede indicar que los suris necesitan por lo menos seis meses antes de poder tener un comportamiento que pueda ser aceptable en Centros de Conservación para su manejo (figura 5).

Figura 4. Comportamiento de Distribución Normal de consumo de alimento

También podemos mencionar que Ramos et al, 2010, indica que suris a la edad de seis meses son muy susceptibles a la alimentación, e incremento en peso en Centros de Conservación. A esto podemos mencionar con los resultados encontrados, no necesariamente es la edad la que pudiese influir a la susceptibilidad al consumo de alimento como menciona Ramos et al, 2010. Sino el ambiente que se dispone para su manejo, siendo muy importante entender su ecología en cautiverio. Realizando el análisis global de los doce meses de consumo de alimento, el comportamiento es diferente al de los meses estudiados por separado, mostrando una distribución bimodal diferenciada (figura 6).

Esto es muy importante, ya que tenemos que entender que los comportamientos mensuales y anual, no son suficientes para establecer criterios definitivos de la adaptación de *Pterocnemia pennata* a Centros de Conservación. También podemos mencionar que, solo se está tomando como variables el incremento de masa corporal y el consumo de alimento, haciendo un primer ejercicio de entender el género, época y edad como factores de estudio. El valor obtenido de asimetría y curtosis del log-consumo alimento, de cada mes y de forma anual, muestran un comportamiento con tendencia de valores a “0” (figura 7). En todo caso, según sea más tiempo que estén los suris en Centros de Conservación la asimetría y curtosis tienden a valores cero, y con esto llegando a una distribución log-normal (figura 7), indicador de la posible adaptación del suri en cautiverio.

Figura 5. Distribución log-normal consumo de alimento (kg) por mes (---- frecuencia; — distribución log-normal)



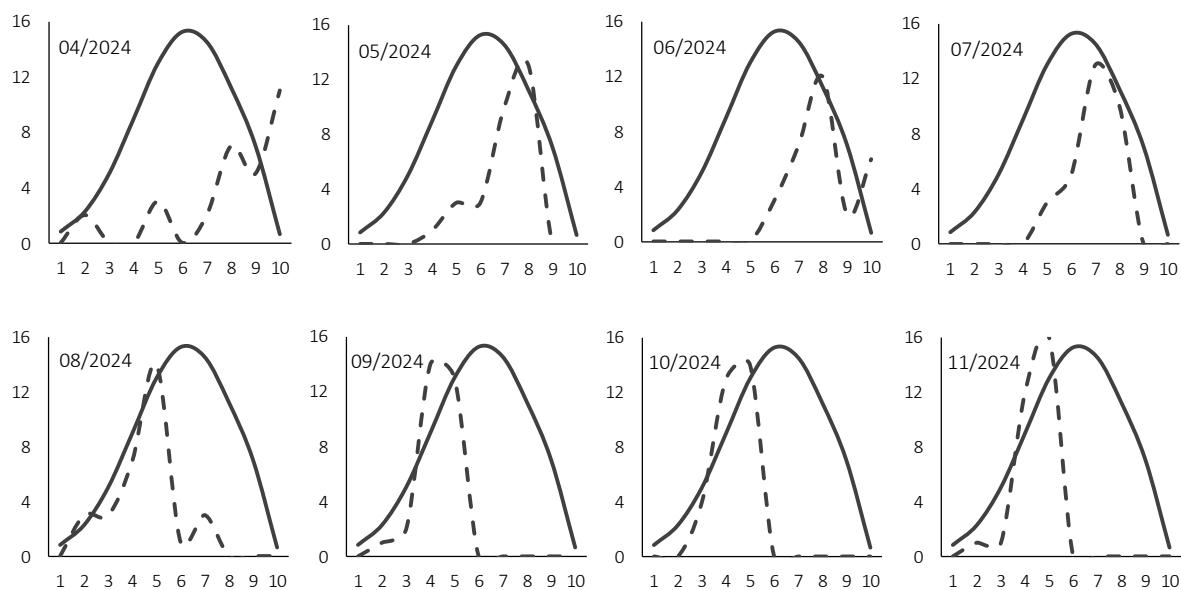


Figura 6. Distribución log-normal alimento consumido en 12 meses en estudio

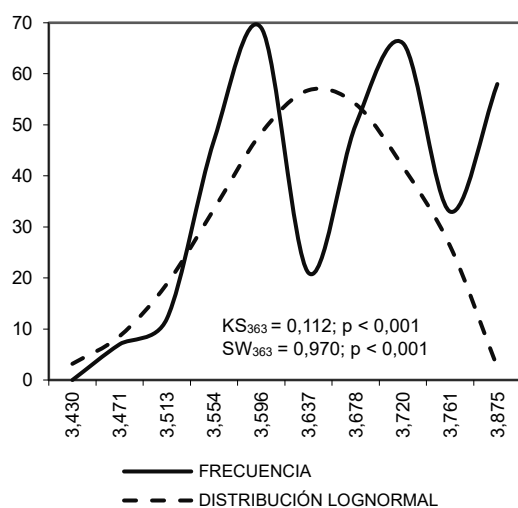
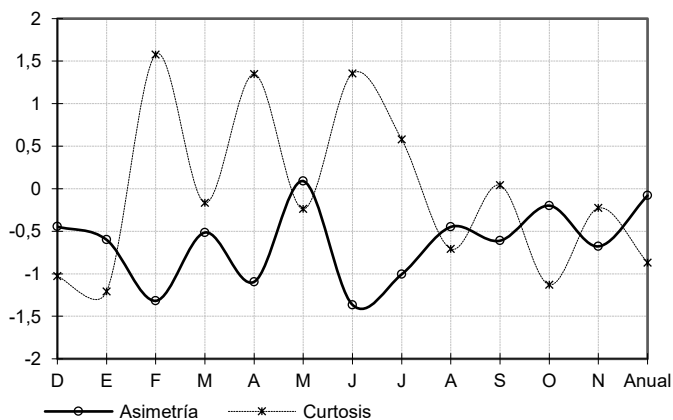


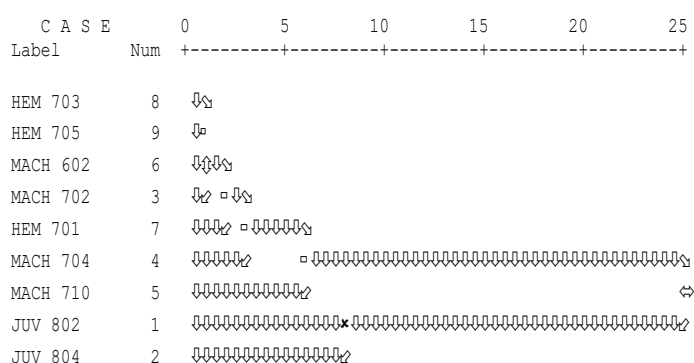
Figura 7. Asimetría y curtosis (log consumo de alimento), (meses en estudio y anual)



Análisis de clasificación –Cluster–

Incremento de masa corporal; el análisis de conglomerados jerárquicos, muestra NO similaridad en el incremento de masa corporal (kg), esto está principalmente influenciado por la edad. El análisis Cluster, ayuda a generar nuevas hipótesis de la No similaridad, para lo cual son muchos los factores que pueden influir en este comportamiento por ejemplo el alimento proporcionado, grupo mezclado en cuánto a la relación macho: hembra, la edad, otros; posiblemente no ideal en cautiverio (figura 8).

Figura 8. Dendograma de incremento de masa corporal (kg)



Consumo de alimento (kg); el tiempo de estudio (doce meses), muestra que los últimos cuatro meses (08/2024 a 11/2024), se evidencia una tendencia de comportamiento log-normal, siendo similares en el consumo de alimento (kg), a nivel grupal (juveniles, adultos, tanto hembras y machos), presentando similaridad. Este comportamiento a nivel grupal, refleja en el presente estudio la sobre posición y no así la segregación de los suris estudiados, siendo muy importante este evento para su adaptación en cautiverio.

CONCLUSIONES

Con respecto al incremento de masa corporal, los suris juveniles presentan un incremento continuo teniendo un mínimo de 8,50 kg para el suri JUV 804 y 11,40 kg para JUV 802, que representa el máximo. En cuanto a los suris machos adultos tienen un incremento de 5,00 kg como un máximo para MACH 710 y un mínimo de 1,00 kg para MACH 702, con excepción de suri MACH 704, el cual tuvo un incremento de 10,10 kg, siendo la causa posible la NO actividad en la temporada reproductiva de forma significativa, lo que implica un ahorro de energía lo cual tiene como efecto el incremento de masa corporal. Sin embargo, esta situación está sujeto a estudios complementarios.



En el caso de los suris hembras, se tuvo un incremento máximo de 4,50 kg y un mínimo de 2,20 kg (HEM 701 y HEM 703, respectivamente). Por otra podemos concluir que los suris juveniles muestran un incremento continuo a diferencia de los adultos (machos y hembras), estos últimos presentan conducta reproductiva, teniendo una disminución en la masa corporal en los meses de agosto a octubre, tal como señala Sarasqueta, 2005; que realizó estudios en choiques (*Pterocnemis pennata pennata*), perteneciente a los Ratites al igual que el suri.

Referente al consumo de alimento según los resultados encontrados los suris en estudio No muestran adaptación en los primeros 7 meses, pero en los últimos 4 a 5 meses tiene un comportamiento que se acerca a una distribución log-normal, por lo cual existe la posibilidad de adaptación. Sin embargo, cabe aclarar el aspecto de la infraestructura y aéreas de esparcimiento limitados en los primeros meses de estudio y que fueron mejorados y ampliados en los últimos meses, lo cual pudiese influir en la adaptación de los suris.

Por otra parte, según Sarasqueta, 2005; señala que los choiques (*Pterocnemis pennata pennata*), en cuanto al consumo de alimento no es constante a lo largo del año, debido a que presenta ciclos de máximo, (fines verano-principios de otoño), y mínimo, (principios de primavera), debido a la actividad reproductiva. La diferencia entre las dos épocas oscila en un 40 al 50 %. En el presente estudio la variación del consumo de alimento varía en un 40%, aproximadamente, similar a los resultados obtenidos por Saraqueta (2005).

Por último, es conveniente señalar que el presente estudio se enfoca en el incremento de masa corporal y consumo de alimento como respuesta al comportamiento grupal y viendo la tendencia de su posible adaptación. Sin embargo, existe otros factores que influyen al comportamiento de los suris, los cuáles se recomienda realizar estudios posteriores, para tener datos referenciales y emitir un criterio para realizar conclusiones que puedan apuntar al manejo de *Pterocnemis pennata* en Centros de Conservación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alandia C. y Lescano A. 2004. Conservación de Biodiversidad, Sistema TDPS “Estrategia de fortalecimiento a capacidades locales del Sistema TDPS”. La Paz. 83 p.



- Arribas, M., L. Jammes y F. Sagot. 1995. Lista de Aves de Bolivia. Armonía. Santa Cruz - Bolivia. 198 pp.
- Altamirano R. 1988. Metodología de la Investigación. Oruro-Bolivia. pp. 56-58.
- Autoridad Binacional del Sistema Hídrico TDPS. 2004. Proyecto Conservación de Biodiversidad; Sistema TDPS, Estrategia de Fortalecimiento a Capacidades Regionales y Locales del Sistema TDPS, La Paz
- Blake, E. R. 1977. Manual of Neotropical Birds. Vol. 1.- Chicago, University of Chicago Press.
- Bologna G. y Jocona, F. 1978. Guía de Aves. *Editorial Grigalbo*. (Biblioteca Central UNALM – Lima).
- Burton M. 1976. Aves Editorial Daimon. (Biblioteca del Museo de Historia Natural – La Paz).
- Cabot, J. & P. Serrano 1991. Biometría y Biología de *Liolaemus multiformis* (Iguanidae). *Revista de la Academia Nacional de Ciencias de Bolivia*, 5: 17-41.
- Campos, L C 1987 Distribution, human impact and conservation of flamingos in the High Andes of Bolivia. University of Florida, Thesis, 127
- CITES. 1995. Apéndice I, II y III. Convención, el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Secretaria CITES, Suiza.
- Collar, Gonzaga, Krabbe, Madroño, Naranjo, Parker, 1992. Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book, Cambridge, U.K.: International Council for Bird Preservation.
- Cracraft. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: Areas of endemism. pp. 49-83 Neotropical ornithology. Ornithological. Inc. USA.
- DNCB. 1996. “Convención Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre” (CITES) La Paz - Bolivia.
- Eisenberg, J.F. & K.H. Redford. 1999. Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics. Vol. 3. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. The University of Chicago Press. Chicago y Londres. 609 pp.
- Ergueta & B. de Morales 1996. Libro rojo de los vertebrados de Bolivia. 347 pp. La Paz, Bolivia.
- Ergueta, P. y J. Sarmiento 1992. Fauna Silvestre de Bolivia: Diversidad y Conservación. pp 113 - 163. en Conservación de la Diversidad Biológica en Bolivia. CDC - Bolivia, USAID - Bolivia. La Paz.



- Fjelds , J. 1988. Status of birds of steppe habitats of the Andean Zone and Patagonia. ICBP Technical Publication No 7: 81-95.
- Flores R. 1997. Estudio Preliminar para la Crianza y Reproducción del Suri *Pterocnemia pennata* en Ambientes Controlados. (CENDOC-PELT)
- Giavarini I. 1971. Tratado de Avicultura. Edición 1 . Edit. Omega, E. G. S. Rosario- Barcelona. p 375.
- Grossman G.D., R. E. Ratajczak, Jr., M. Crawford and M. C. Freeman. 1998. Assemblage Organization in Stream Fishes: Effects of Environmental and Interspecific Interactions. Huet M. 1983.
- Hanagarth y Weick 1988. Los Avestruces de Bolivia. Revista Ecología en Bolivia N  12. Instituto de Ecología. (Biblioteca del Museo Nacional de Historia Natural La Paz-Bolivia). pp. 22-25.
- Henderson P. A. & Seaby R. M 1997. Species diversity & richness. Version 1.2. Projeto Mamira a, Copyright Pisces Conservation Ltd.
- Hurlbert, S. H. 1978. Results of five flamingo censuses conducted between november 1975 and December 1977. Andean lake and flamingo investigations, Technical Report No.1.
- Hurlbert, S. H. 1981. Results of Three Flamingo Censuses Conducted Between December 1978 and July 1980. Andean Lake and Flamingo Investigations, technical report No. 2.
- Hurlbert, S. 1982. Limnological Studies of Flamingo and Distributions – National Geographic Society Research Reports 14: 351- 356.
- INTECASA-AIC-CNR. 1993. Plan Director Global Binacional, Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poop  y Salar de Coipasa (Sistema TDPS). Comisión de la Comunidades Europeas y Rep blicas de Perú y Bolivia.
- Jaksic, F. & P. Feinsinger. 1998. Biodiversity in Fluctuating Dry-Land Environments: Basic and Applied Landscape Degradation and Biodiversity in Mediterranean-Type Ecosystems, vol. 136.
- Kahl, M. P. 1975. Ritualised displays, Pp 142 - 149. En: Flamingos. Kear. The Pitman Press, England.
- Koepcke H. y Koepcke, M. 1963. “Las Aves Silvestres de Importancia Econ mica del Perú”. Ministerio de Agricultura Lima-Perú. (UNALM). pp. 56-76.
- Landres, P., J. Verner & J. W. Thomas. 1988. Ecological Uses of Vertebrate Indicator Species: A Critique. Conservation Biology 2 (4): 316-328



- Mares, M.A. 1977. Water economy and salt balance in a South American desert rodent, *Eligmodontia typus*. Comparative Biochemistry and Physiology, 56A: 325-332.
- Mares, M.A. & R.A. Ojeda. 1982. Patterns of diversity and adaptation in South American Hystricognath rodents. In: Mammalian Biology in South America. M.A. Mares y Genoways. Publ. 393-432 pp.
- OEA/UNEP 1996. Diagnóstico Ambiental, Sistema Titicaca-Desaguadero-Poopó-Salar Bolivia-Perú.
- Portsmouth W. D. 1983. Avicultura Práctica. Edic. 6ta. Edit. Continental. México. p 211.
- Ramos F. 2010. Comportamiento de consumo diario de alimento en materia seca del Suri (*Pterocnemia pennata*) en cautiverio. DPIC-UTO. Oruro – Bolivia. 8 pag.
- Reig, O. A. 1981. Teoría del origen y desarrollo de la fauna de mamíferos de América del Sud. Publ. Mus. Munic. Cs. Nat. «Lorenzo Scaglia», Mar del Plata-Argentina. 1-162 pp.
- Rocha O. 2002. Diagnóstico de los RRNN y Culturales de los lagos Poopó y Uru Uru. Bolivia. pp 45-65.
- Rocha O. 2000. Situación actual del uso público sustentable en humedales altoandinos de Bolivia. pp. 26-30. Argentina, Bolivia, Chile y Perú. Laguna Colorada, 26-30, abril de 1999.
- Rocha, O y C. Quiroga. 1997. 1er censo simultáneo internacional de flamencos *Phoenicoparrus jamesi* y *Phoenicoparrus andinus* en Argentina, Bolivia, Chile y Perú. Ecología en Bolivia 30: 33 - 42.
- Rocha, O. y C. Quiroga. 1996. Aves. pp 95-164 en: P. Ergueta y C. Morales (eds). Libro Rojo de los Vertebrados de Bolivia. Centro de Datos para la Conservación. La Paz.
- Rocha, O. 1994. Contribución preliminar a Conservación y el conocimiento de la Ecología de Flamencos en la Reserva Nacional de Fauna Andina “Eduardo Avaroa”, Dpto. de Potosí, Bolivia. La Paz. 72 p.
- Salkind, J.N. 1999. Métodos de Investigación. México.
- Sarasqueta D. V. 2005. Consideraciones sobre la cría reproducción y manejo de choiques en cautividad. Área de Recursos Naturales INTA EEA Bariloche - Argentina 6 pag.
- Stattersfield, A.J.; M.J. Crosby, A.J. Lang & D.C. Wedge. 1998. Endemic bird areas of the world: Priorities for biodiversity conservation, Serie No 7, Bird Life International. Cambridge, UK.



Tarifa, T. 1996. Mamíferos. 165-264 pp. En: Libro Rojo de los Vertebrados de Bolivia. Ergueta, P. y C.B. de Morales (Eds.). CDC-Bolivia. 347 pp. Edobol, La Paz, Bolivia.

