

## **EFFECTO DEL EXTRACTO ACUOSO DE LA CH'ILLKA (*PARASTREPHIA LUCIDA*) EN EL CONTROL DE LA SARNA EN LLAMAS\***

*Leonor AYMA, Dominique HERVE y Michel SAUVAIN*

### **INTRODUCCIÓN**

Los camélidos ocupan un lugar muy importante en la economía andina por ser la principal fuente de ingresos para el campesino del altiplano árido. Grandes pérdidas económicas son ocasionadas por enfermedades parasitarias, causando baja del peso y de la calidad de la fibra, siendo la principal la sarna (sarcóptica y psoróptica). Esta enfermedad parasitaria está controlada con productos veterinarios muy costosos para el ganadero, razón por la cual se buscan nuevas alternativas con extractos de plantas nativas. Los múltiples usos que el hombre del altiplano le da a la *ch'illka* (*Parastrephia lucida*) en forma natural, motivó la realización de esta investigación, que tiene como objetivo central evaluar sus propiedades acarícidas.

### **LA SARNA EN LOS CAMÉLIDOS**

En la zona andina, la sarna de llama y alpaca es conocida como *qarachi* y *kuntur qarachi*, y se la asocia con la bajada de los cóndores, que, según las creencias locales, la traían y la diseminaban en los campos (Bustanza, 1989). Existen dos tipos bien definidos de sarna en la llama: uno que afecta a las partes desprovistas de fibra (sarcóptica), causada por el ácaro *Sarcoptes*, otra

---

\* Trabajo realizado en el marco del convenio IBTA - ORSTOM y del programa de investigación sobre sustancias naturales del Instituto Boliviano de Biología de la Altura (IBBA).

que ataca a las partes cubiertas de fibra (psoróptica), causada por el ácaro *Psoroptes* (Leguía, 1988). La sarcóptica es la más patógena y de mayor importancia económica que la psoróptica (Guerrero y Alva, 1986; Núñez, 1987), razón por la cual se realizó este estudio con sarcóptica. Las hembras *Sarcoptes scabiei* depositan huevos de los cuales emergen larvas hexápodas en 4 a 6 días, que mudan y se transforman en ninfas octópodas en 4 a 5 días; éstas se diferencian en machos y hembras, y finalmente se transforman en adultos en 6 a 8 días. El ciclo biológico total del *Sarcoptes scabiei* es de 21 días (Roque, 1987), aunque éste varía según otros autores (Sánchez y Avila, 1985).

Los géneros *Sarcoptes* y *Psoroptes* empiezan perforando la piel para succionar la linfa, pudiendo alimentarse también de células epiteliales jóvenes. El primero es un ácaro arador y minador que causa irritación intensa con escozor que induce al rascado, lo que contribuye a que se agrave el proceso. El segundo vive en la superficie de la piel; al succionar la linfa estimula la aparición de un hinchamiento local tipo inflamatorio con abundante infiltrado. La inflamación y los exudados salen a la superficie donde se coagulan formando costras. La piel se hace más gruesa y arrugada (Sánchez, 1986).

Hay dos maneras de averiguar la presencia de sarna en los animales. Un diagnóstico clínico del animal vivo consiste básicamente en la observación de signos, caída de fibra, cojera, prurito, y en la inspección de las lesiones, costras, en el cuerpo del animal; el diagnóstico parasitológico en laboratorio consiste en observar con estereoscopio ácaros en raspajes de costras, y permite confirmar o corregir el diagnóstico inicial (Roque, 1987).

Los tratamientos de la sarna se realizan mediante una gama de ectoparasiticidas de uso tópico (baños de inmersión, espolvoreo, etc.) y de efecto sistémico.

En los Andes del Perú se han utilizado bastante los productos tradicionales conocidos con el nombre de remedios caseros, preparados con base de hierbas y otros elementos del medio, utilizados por vía oral y tópica para diferentes enfermedades de los animales con recuperación total luego del tratamiento (Mamani, 1989).

Muchos investigadores probaron plantas que tienen efecto sobre el control de la sarna, entre las cuales se encuentran el *tarhui* (*Lupinus mutabilis*), la *muña* (*Minthosthachis glabrecens*) y el *amakari* (*Bocconia integrifolia*). Muñiz (1982) utilizó los residuos del desamargado del *tarhui* en el tratamiento de la sarna de alpacas. El mayor efecto logrado se presentó cuando se aplicó por el sistema de aspersión, pues a los cinco días ya no se observaba ningún ácaro vivo; en cambio, los animales con tratamiento topical mantenían aún ácaros vivos entre el primero y quinto día; principalmente en las zonas marginales (contornos de las lesiones). No se conoce el mecanismo de acción del desamargado de *tarhui*, pero se cree que los alcaloides actúan por contacto. De los nueve alcaloides identificados, la asparteína fue la más abundante. Por otro lado, Avila et al. (1985) reportan que con el desamargado del *tarhui* obtenido en alcohol y utilizado al 6% se obtiene mejores resultados que otros acarícidas. Las alpacas tratadas de esta manera sanaron rápidamente. Por consiguiente, constituye una alternativa importante para el control de la sarna.

Caballero (1983) investigó el uso del aceite de *muña* en el control de sarna en alpacas, con resultados favorables a los 30 días de aplicación topical. Ugarte et al. (1983), por su parte, sostienen que si bien la *muña* en forma natural tiene infinidad de usos, el aceite esencial de la misma es mucho más efectivo:

- como acarícida en el tratamiento de la sarna en humanos;
- en el tratamiento de la sarna y piojos en camélidos, ovinos y porcinos; y
- como acarícida en pruebas *in vivo* e *in vitro* experimentadas en porcinos.

Con extractos de la planta de *amakari* (*Bocconia integrifolia*), Sánchez (1988) realizó pruebas acarícidas *in vitro* e *in vivo* en concentraciones de 50 y 100%. Para la prueba *in vitro* separó ácaros *Sarcoptes* en placas petri previamente preparadas con extractos para cada concentración. Fueron evaluados a intervalos de 12 horas, con resultados de un 52 y 86% de mortalidad respectivamente. Para la prueba *in vivo* utilizó 10 alpacas con lesiones moderadas y graves, las cuales recibieron un tratamiento topical con dos repeticiones de 8 a 30 días de tratamiento con concentraciones de 50 y 100%. Los resultados tuvieron entre un 100 y 70% de efectividad para la primera concentración en lesiones moderadas y graves respectivamente, y un 100% de efectividad para la segunda concentración en ambos tipos de lesiones.

## EVALUACIÓN DEL EFECTO ACARÍCIDO DE EXTRACTOS DE CH'ILLKA

Las pruebas *in vivo* se realizaron en los cantones de Turco y Orinoca, de las provincias Sajama y Sur Carangas del departamento de Oruro, y las pruebas *in vitro* en el laboratorio del Instituto Boliviano de Biología de la Altura en la ciudad de La Paz.

Con muestras herborizadas de la planta en estudio se pudo identificar en el Herbario Nacional (La Paz, Bolivia) la *ch'illka*. Posteriormente se determinó su composición fitoquímica para saber qué clases de compuestos tiene, realizando pruebas de alcaloides con reactivos de Meyer y Dragendorff, quinonas, saponinas, esteroides o terpenos, flavonoides y taninos.

El método tradicional consiste en recolectar hojas de *ch'illka* frescas en estado de floración y hacerlas hervir para extraer una especie de zumo. Se procedió a molturar 2,5, 5,0 y 7,0 kg de *ch'illka* y hervir en 7,5, 7,5 y 7,0 lt de agua respectivamente, durante dos horas.

El método de extracción en laboratorio consiste en maceración de la planta en soluciones de cloroformo, etanol y ebullición en agua, para obtener los extractos clorofórmicos, etanólicos y acuosos, que tienen un olor *sui generis*. Los líquidos obtenidos son destilados o liofilizados para obtener los extractos secos.

Los géneros *Baccharis*, *Pluchea*, *Verbesina*, *Ayapana*, *Fluorencia* y otros, se confunden con el nombre vernacular de la planta de estudio. Las variedades existentes en el lugar del experimento son *Parastrephia phillicaeformis* y *Paras-*

*trephia lucida*, dos especies del mismo género poco diferenciables. La *Parastrephia lucida* es un arbusto leñoso perenne de 1,8 m de altura y 1 m de diámetro de follaje. El color del tallo es café amarillento, la flor es de color amarillo tubulosa, la semilla tiene forma triangular, es apiculada de tamaño. El ciclo de vida es de 20 a 30 años, su propagación es por semilla; crece en los arenales y dunas, el crecimiento aproximado es de 6 a 7 cm/año. Los usos de la *Parastrephia lucida* son veterinario (acaricida, cicatrizante, etc.) y combustible.

De todas las pruebas fitoquímicas realizadas, se han obtenido respuestas positivas en dos de ellas, identificándose dos clases de componentes químicos: terpenos en la fracción clorofórmica y flavonoides en la fracción acuosa.

### Propiedades de la *ch'illka in vivo*

Se seleccionaron 52 llamas clínicamente enfermas con sarna sarcóptica y de las cuales se utilizaron 32 para la aplicación del extracto tradicional.

Para la aplicación topical *in vivo* del extracto se formaron 4 grupos de 8 llamas con sarna, para probar las concentraciones del extracto obtenido en campo y un grupo testigo fue tratado con coumafos (producto químico comercial).

El extracto acuoso tradicional de *ch'illka* es una planta que ha demostrado propiedades acaricidas en llamas con sarna sarcóptica, con resultados similares al grupo testigo con coumafos® (fosforado) (Cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**Respuesta de la sarna a la aplicación topical**  
**del extracto tradicional de *ch'illka***

Días	Concentración del extracto									Control		
	72 g/l			145 g/l			217 g/l			Coumafos® 0,25 %		
	E	R	C	E	R	C	E	R	C	E	R	C
0	8	-	-	8	-	-	8	-	-	8	-	-
7	-	8	-	-	8	-	-	8	-	-	8	-
14	-	6	2	-	4	4	-	5	3	-	6	2
21	-	5	3	-	-	8	-	-	8	-	-	8
Total	-	5	3	-	-	8	-	-	8	-	-	8
Efect. %	38			100			100			100		

Donde:

- E = Animales enfermos al inicio
- R = Animales en recuperación
- C = Animales curados

El cuadro 1 muestra grupos de ocho animales con sarna que recibieron tratamientos con extractos acuosos tradicionales de *ch'illka*, observándose la respuesta clínica periódicamente a los 7, 14 y 21 días. En cada observación, se evaluó la evolución de las lesiones y se volvió a aplicar el extracto. Para tener resultados satisfactorios con la aplicación de extractos de *ch'illka* se debe repetir tres o más veces según la gravedad de la lesión, coincidiendo con Sánchez (1988), quien utilizó los extractos de *amakari* (*Bocconia integrifolia*) con tres repeticiones para el tratamiento de la sarna en alpacas.

Nótese que las tres concentraciones utilizadas del extracto tienen efectos letales a menor o mayor grado. La concentración 72 g/lit ha logrado sanar solamente al 38% de los animales, con tres aplicaciones a los 0, 7 y 14 días. Las concentraciones 145 y 217 g/lit han curado al 100% de los animales, con las tres aplicaciones a los 0, 7 y 14 días, exhibiendo efectos similares al coumafos® utilizado como control, difiriendo con Sánchez (1988), quien utilizó extractos del *amakari* a concentraciones de 50 y 100% con resultados de 70 y 100% de efectividad hasta los 30 días. A los 21 días se observaba la total caída de las costras y una notable regeneración de la piel, signos que permitían afirmar que el animal estaba sano. Además desaparecían los signos clínicos. Las llamas así tratadas ya no manifestaban malestar y pastaban con tranquilidad.

#### Aplicación de extractos acuosos, clorofórmicos y etanólicos.

Para la aplicación topical *in vivo* de extractos acuoso, clorofórmico y etanólico obtenidos en laboratorio, y de coumafos® como testigo, se formaron cuatro grupos, cada uno de 5 llamas con sarna, teniendo así un total de 20 llamas, como se observa en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2**  
**Respuesta de la sarna a la aplicación topical**  
**de extractos obtenidos en laboratorio**

	Extractos 75 mg/ml									Control		
	Acuoso			Clorofórmico			Etanólico			Coumf. 0,25		
	E	R	C	E	R	C	E	R	C	E	R	C
0	5	-	-	5	-	-	5	-	-	5	-	-
7	-	4	1	-	4	1	-	5	-	-	3	2
14	-	-	5	-	1	4	-	3	2	-	-	5
21	-	-	-	-	-	5	-	-	5	-	-	-
Total	-	-	5	-	-	5	-	-	5	-	-	5
Efect. %			100			100			100			100

En el cuadro precedente se puede observar que los tres extractos, acuoso, clorofórmico y etanólico, tienen efecto acarícida a los 21 días postratamiento. El extracto acuoso fue el más activo, ya que sus efectos se observaron en un menor tiempo (14 días) con dos aplicaciones, con resultados similares al grupo testigo.

Por los resultados observados, se podría pensar que existen en la *ch'illka* componentes hidrosolubles, (flavonoides en el extracto acuoso), o compuestos liposolubles (terpenos en el extracto clorofórmico, por ejemplo), los cuales tienen, independientemente o en combinación, una actividad acarícida.

### Pruebas acarícidas *in vitro*

Para esta prueba se utilizaron ácaros vivos y sometidos a la acción de los diferentes extractos, en ambiente artificial *in vitro*. Inicialmente, el experimento fracasó por una serie de causas. Al respecto, existe una limitada información bibliográfica que permite realizar un planteamiento adecuado, sobre todo, en el mantenimiento de ácaros vivos en placas petri. Para mantener ácaros vivos, se utilizó medios de cultivo y ciertas condiciones de humedad y temperatura (32° C) experimentadas por Zavaleta, (1982), con resultados negativos, ya que a las 15 y 17 hr todos los ácaros estaban muertos.

Debido a la limitante expuesta, se ha diseñado un método para mantener los ácaros vivos. Se tomó en cuenta la referencia de Avila (1991), quien utilizó para el cultivo de ácaros una humedad de 80%, 15 a 18°C de temperatura y suero fisiológico de 7,5 g/lit, de la forma siguiente: se utilizó la piel de una llama gravemente afectada con sarna *Sarcóptica*; de ésta se extrajeron, por disección, fracciones de piel con costras, las cuales se guardaron en un recipiente de cartón a temperatura ambiente en laboratorio (15 a 18° C). Bajo estas condiciones, los ácaros se mantuvieron durante cinco días, tiempo suficiente para realizar las pruebas.

El proceso consiste en someter por contacto ácaros vivos con extractos de *ch'illka*. Se colocaron 20 ácaros en cada placa de un total de 10 placas petri para probar el efecto de los extractos obtenidos en laboratorio sobre la mortalidad de ácaros, por un determinado tiempo, bajo condiciones controladas (Cuadro 3). Se utilizaron tres diluciones en cada tipo de extracto. Las observaciones se realizaron a las 0, 12, 24, 36 y 56 hrs.

Los datos que aparecen en el cuadro 3 corresponden a los ácaros muertos.

El mayor porcentaje de mortalidad se observó con la concentración 0.06 g/ml (D3) en los tres extractos, a las 12 hr poscontacto; la concentración 0.02 g/ml (D2) ha demorado 24 hr para tener el mismo efecto, mientras que el D1 tuvo efectividad variable.

El extracto acuoso es el más activo: a una dilución del 0.02 g/ml (D2) a las 12 hr se observaron 17 ácaros muertos; a las 24 hr la totalidad de los ácaros estaban muertos.

**Cuadro 3**  
**Mortalidad de ácaros *in vitro* por contacto**  
**con extractos obtenidos en laboratorio**

Tiempo	Extractos al 75 mg/ml									Control Sue. Fis. a 9 g/l
	Acuoso			Clorofórmico			Etanólico			
Hr.	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	T
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	14	17	20	6	14	20	7	5	20	-
24	18	20	-	12	20	-	14	16	-	1
36	-	-	-	13	-	-	16	20	-	2
56	-	-	-	15	-	-	18	-	-	3
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
<b>NP (%)</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>15</b>

Donde: NP = Número porcentual de ácaros muertos  
 D1 = Extracto al 0,01 g/ml  
 D2 = Extracto al 0,02 g/ml  
 D3 = Extracto al 0,06 g/ml  
 T = Control suero fisiológico

Se probó de nuevo el extracto acuoso en otras poblaciones de ácaros, utilizando concentraciones intermedias, buscando una efectividad en menor tiempo (Cuadro 4).

**Cuadro 4**  
**Mortalidad de ácaros por contacto con extracto acuoso de ch'illka**

Tiempo min.	Concentraciones				Control Sue.Fis. 9 g/l
	D1	D2	D3	D4	
0	0	0	0	0	0
1	9	12	14	16	0
2	10	14	15	18	0
3	11	16	17	19	0
4	12	17	19	20	1
5	16	18	20	-	2
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
<b>NP( %)</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>10</b>

Donde: D1 = Extracto al 0,03 g/ml  
 D2 = Extracto al 0,06 g/ml  
 D3 = Extracto al 0,125 g/ml  
 D4 = Extracto al 0,25 g/ml  
 NP = Porcentaje de ácaros muertos.

El Cuadro 4 muestra que las diluciones (D3) y (D4) en concentraciones de 0,125 g/ml y 0,25 g/ml tienen mayor efectividad sobre la mortalidad de ácaros en tiempos de 4 y 5 min. respectivamente.

### Pruebas acarícidas *in situ*

Se realizó otra prueba complementaria *in situ* con disecciones de pieles de llamas afectadas por la sarna. Se probaron los tres extractos de laboratorio en seis fragmentos de 4 cm<sup>2</sup> cada uno.

Esta prueba, en realidad, ha sido una apreciación subjetiva de los efectos acarícidas de la *ch'illka*, después de una exposición de fragmentos de piel con sarna. Se ha tomado como referencia el movimiento de los ácaros, posterior al contacto con los diferentes extractos. Cuando se observó una total inmovilidad de ácaros, poscontacto, se evaluó como el 100% de mortalidad, del mismo modo, el 50% de mortalidad se evaluó en función de la proporción de vivos y muertos.

**Cuadro 5**  
**Porcentaje de mortalidad de ácaros *in situ* por contacto con extractos de *ch'illka***

Tiempo hr.	Extractos al 0,06 g/ml			Control Sue.Fis. 9 g/l
	Acuoso	Clorofórmico	Etanólico	
0	0	0	0	0
18	100	50	20	10
24	-	100	100	20
MT %	100	100	100	20

Donde: Control Sue. fis.: Suero fisiológico al 9 g/l

MT % = Mortalidad total

En el Cuadro 5 se puede observar que existe un 100% de mortalidad de ácaros en los tres tratamientos a las 24 hr de contacto. El extracto acuoso demostró efectividad total a las 18 hr. Cabe indicar que tales efectos se han logrado remojando permanentemente piel y costras.

La muerte de ácaros se atribuye a la inmovilidad de los mismos. Entonces se observa repetidas veces, calentando las placas petri al sol para diferenciar a los ácaros muertos de los inmovilizados por el frío. Con el suero fisiológico se ha observado una mortalidad progresiva mínima. El 80% de la población se mantenía con vida. No se conoce el mecanismo de acción de los extractos utilizados, pero se advierte que un buen remojo de las costras mata definitivamente a los ácaros.

Una observación complementaria a esta prueba fue el conteo de ácaros en las costras, información que consideramos de importancia práctica. En



un centímetro cúbico de costra madura, se han contabilizado aproximadamente 280 huevos, 200 larvas y ninfas, y 195 ácaros adultos; mientras que, en costras recientes, periféricas a las lesiones, las cantidades fueron mínimas. Está observación resulta contradictoria a la recomendación clásica para la obtención de muestras en el diagnóstico de la sarna.

De los dos métodos utilizados, disección de piel y conteo de ácaros en placas petri, el segundo es el único que se adecúa a una evaluación cuantitativa, porque permite la observación bajo estereoscopio. La única desventaja es extraer los ácaros de la piel costrosa que sirvió como hospedaje. Cabe indicar que este substrato mantuvo vivos a los ácaros por más de cinco días, asegurando así la persistencia de los ácaros hasta terminar el ensayo.

### Pruebas de toxicidad sobre ratones

Esta prueba se realizó con extracto clorofórmico diluido en dimetil sulfóxido, a una dosis de 2, 1, 0,5 y 0,25 g/kg de peso vivo usando como control solamente el diluyente. En esta prueba se utilizaron 50 ratones divididos en cinco grupos. A cada ratón se le inyectó subcutáneamente 1,2 ml de dilución. La evaluación se realizó a las 24 hrs

Teniendo en cuenta que el cloroformo es un solvente que extrae la mayor proporción de componentes tóxicos de la planta, se ha realizado la prueba solamente con esta forma de extracto.

El Cuadro 6 muestra que de 10 ratones inyectados con extracto clorofórmico a la dilución 2 g/kg P.V.), murieron ocho ratones a las 24 hrs, haciendo un total de 80%, seguido por el tratamiento de 1 g/kg de P.V. teniéndose una mortalidad de un 20% en el mismo tiempo. Los signos observables fueron: depresión, convulsiones, escalofríos y muerte.

**Cuadro 6**  
**Toxicidad de la ch'illka en ratones**

Detalle	Extracto clorofórmico				Control DMSO
	D1	D2	D3	D4	
No. ratones	10	10	10	10	10
No. muertos	8	2	-	-	-
Mort. %	80	20	0	0	0

Donde: D1= Extracto clorofórmico 2 g/kg de P.V.  
 D2= Extracto clorofórmico 1 g/kg de P.V.  
 D3= Extracto clorofórmico 500 mg/kg de P.V.  
 D4= Extracto clorofórmico 250 mg/kg de P.V.  
 DMSO = Testigo con dimetil sulfóxido

En las demás concentraciones, se han observado cuadros similares, malestar pasajero y recuperación posterior.

En el grupo con DMSO, se ha observado cierto malestar pasajero; algunos ratones parecían estar mareados, otros presentaban convulsiones, cuadro que se normalizaba progresivamente a su estado clínico inicial. Es necesario indicar que en llamas no se ha observado ningún cuadro aparente de toxicidad.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las plantas son promisorias fuentes de nuevas drogas. Se espera que muchas de ellas sean desarrolladas en el futuro, pero esto será posible sólo si hay una estrecha colaboración entre botánicos, farmacólogos y químicos de productos naturales (Lock de Ugaz, 1988).

Habiendo confusiones, entre y dentro la especie, en el nombre vernacular de *ch'illka*, se determinó, mediante su caracterización taxonómica y por comparación, que la especie en estudio es la *Parastrephia lucida*. Esta especie contiene dos clases de componentes fitoquímicos, terpenos en la fracción clorofórmica y flavonoides en la fracción acuosa. Para identificar el principio activo responsable de la mortalidad de los ácaros, se requiere una investigación química más larga.

Para realizar pruebas *in vitro* se mostró en este estudio que los ácaros pueden sobrevivir en condiciones ambientales de 15 a 20° C, en disección de piel costrosa de llama. El conteo en la costra de la piel no es posible, la evaluación por conteo de ácaros muertos en placas petri de acuerdo con el tiempo transcurrido, resulta ser el único método operativo hasta ahora.

De las diversas formas de utilización, el extracto acuoso de *ch'illka* tiene la mayor actividad acaricida, tanto *in vivo* como *in vitro*. En pruebas *in vivo*, se concluye que el extracto acuoso es más eficaz a partir de 7,5% obtenido en laboratorio y concentraciones de 10% obtenidas en forma tradicional a los 21 días postratamiento con tres aplicaciones a intervalos de siete días.

En pruebas *in vitro*, el extracto acuoso obtenido en laboratorio a una concentración del 12%, demuestra una excelente eficiencia acaricida. En una prueba complementaria *in situ*, el extracto acuoso al 6% elimina el total de ácaros.

Considerando la facilidad de preparación del extracto acuoso, se podría pensar en industrializar el uso de la *ch'illka*. Para ello, debemos saber cuál es su área de extensión en el altiplano boliviano, previa zonificación para la respectiva inventariación, y si las otras especies de *Parastrephia* tienen las mismas propiedades. Se aprovecharía la parte foliar para este comestible y la parte leñosa para combustible.

Para que no exista depredación de esta especie, debemos recolectar la semilla y posteriormente sembrarla en lugares donde se adapte, lo que justificaría estudios agronómicos complementarios. Finalmente, para masificar las aplicaciones del extracto acuoso (baños antiparasitarios), se necesita conocer la cantidad necesaria del producto, para un efecto óptimo, determinar su toxicidad en llamas para una aplicación topical y probar los efectos insecticidas de los extractos de esta planta en otros animales.