

Características químicas de salados utilizados por dantas (*Tapirus Terrestris* Linneo, 1768) en el sureste amazónico colombiano

Chemical Characteristics of Salt Licks Used by Lowland Tapirs (*Tapirus Terrestris* Linneo, 1768) in the Southeast Colombian Amazon

Carolina María Lozano Barrero*

Resumen

Este estudio evaluó las características químicas del agua y de los suelos de los salados utilizados por las dantas (*Tapirus Terrestris*) en el sureste de la amazonía colombiana, y su relación con la frecuencia de uso de estos lugares por dichas especies. Se seleccionaron nueve salados; se realizaron 90 visitas durante la época seca de 2003, con el fin de determinar, para cada salado, una frecuencia estandarizada de uso de éstos por dantas. Se determinó la concentración de iones Ca, Mg, Na y K para las muestras de agua y suelo tomadas directamente de los chupaderos de los salados seleccionados y, adicionalmente, el porcentaje de la fracción arcillosa en las muestras de suelo. En este estudio se sugiere que de las características químicas de los salados depende en más del 90% la frecuencia de uso de salados por dantas, particularmente, ciertos efectos sinérgicos de los iones, tanto del agua como del suelo.

Palabras clave:

características, química, agua, suelos, danta.

Abstract

This study evaluated the chemical characteristics of the water and soil in saltlicks used by tapirs (*Tapirus terrestris*) in the southeast of the Colombian Amazon and its relationship with the frequency of use by said species. Nine saltlicks were selected, where ninety visits were made during the dry season of 2003, in order to determine a standardized frequency of utilization by tapirs for each saltlick. The concentration of calcium, magnesium, sodium and potassium ions was determined in the samples of water and soil taken directly from the "licks" of the saltlicks selected. Additionally, the argillaceous content in the soil's samples was determined. This study suggests that more than 90% of the frequency of utilization of saltlicks by tapirs depends on the saltlick's chemical characteristics, particularly, certain synergic effects of ions of the water as well as of the soil.

Key words:

characteristic, chemistry, dilutes, soils, danta.

Fecha de recepción: 29 de mayo de 2006.

Fecha de aceptación 27 de septiembre de 2006.

* Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia; Magíster en Estudios Amazónicos (línea en Ecosistemas, Biodiversidad y Conservación), Universidad Nacional de Colombia; profesora de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: carolinalozanob@gmail.com.

Introducción

La danta de tierras bajas (*Tapirus Terrestris*) es una de las presas de cacería más apetecida por los indígenas¹. Para su obtención los cazadores emprenden expediciones a los salados, lugares en donde consideran que tienen la mayor posibilidad de lograr una faena de caza exitosa. En cierta medida esto se debe a que las dantas utilizan regularmente los salados para tomar agua y/o consumir materiales edáficos (geofagia)², y pueden viajar grandes distancias en la búsqueda de un salado³. Por otra parte, los rastros (huellas) que deja al entrar al salado son totalmente evidentes y fáciles de detectar, lo que facilita el monitoreo de visitas a estos lugares.

¹. Bodmer et al, 1993, Ojasti, 1993, Bodmer y Brooks, 1997.

². Montenegro, 1998, Wilms 1999.

³. Eisenberg et al, 1987.

En general, los salados son referidos en la literatura científica con una variedad de términos, a saber: *mineral licks*⁴, *salt licks*⁵, *natural licks*⁶, *mineral springs*⁷, *colpas*⁸, *barreros*⁹, *canamá*¹⁰, debido a que varias especies de fauna acuden a estos lugares, con el fin de satisfacer aparentemente sus necesidades minerales, que probablemente no son suplementadas del todo a través de su alimentación cotidiana.

Las posibles razones por las cuales las dantas consumen agua y material edáfico todavía están en discusión; sin embargo, existen básicamente dos hipótesis al respecto: (1) Potenciales deficiencias minerales o desequilibrios en la dieta de la danta pueden ser factores que las atraigan a los salados, o (2) la acción neutralizante de la arcilla sobre la toxicidad de ciertos componentes secundarios en su dieta¹¹.

En el noreste de la cuenca amazónica, Narváez y Olmos (1990) y Lips y Duivenvoorden (1991) realizaron análisis químicos a muestras de agua y suelo tomadas en salados, y mostraron que éstas tenían altas concentraciones de minerales tales como Ca, Mg, Na y K. En esta misma región, Montenegro (1998) al igual que Wilms (1999) realizaron caracterizaciones de la composición química del material edáfico consumido por las dantas. Wilms (1999) sugiere que uno de los nutrientes que principalmente parece atraer a las dantas en los salados es el Na. Montenegro (1998), por su parte, concluye que los sedimentos del salado contienen mayores concentraciones de Na, Mg, Ca y K que los suelos no asociados a salados y sugiere que en la región tropical, el sodio, el calcio y el magnesio parecen ser los minerales que los animales buscan principalmente.

En efecto, la mayoría de los suelos de la cuenca amazónica son pobres en nutrientes solubles, debido a sus condiciones poligenéticas (repetidos ciclos de meteorización, transporte, sedimentación y nueva meteorización y lavado producido por la abundante lluvia), lo que se refleja igualmente en los bajos contenidos de elementos esenciales en la vegetación¹². Como consecuencia de lo anterior, los salados, por sus características especiales, pueden ser importantes para el hábitat de los herbívoros en ecosistemas oligotróficos¹³.

4. Lamedero de minerales.

5. Lamedero de sal.

6. Lamedero natural.

7. Manantial o fuente de minerales.

8. Salado en Perú.

9. Salado en Paraguay.

10. Salado en Brasil

11. Montenegro, 1998, Wilms, 1999.

12. Emmons y Stark, 1979, IGAC, 1997, 1999.

13. Emmons y Stark, 1979.

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el sureste del trapecio amazónico (amazonía colombiana), al norte del área de influencia de la ciudad de Leticia, entre 3°57'29.3" S - 70°00'00" W y 4°09'25.7" S - 69° 49'26,4" W aproximadamente. A nivel regional el área de estudio se encuentra ubicada en el noroeste de la cuenca amazónica.

Fisiográficamente se ubica en superficies sedimentarias disectadas plioleístocénicas, que presentan una serie de características como suelos de color amarillo o rojizo, ácidos, con muy bajo contenido de nutrientes, con relieve ligeramente ondulado-alomado, hasta fuertemente ondulado-alomado y cubiertos por bosques generalmente altos y moderadamente densos¹⁴.

En el área de estudio se ubica el Resguardo Indígena Tikuna-Uitoto (RITU) en donde todas las parcialidades de éste resguardo tienen acceso al río Tacana el cual se clasifica dentro de los ambientes de aguas negras, debido a que éstas son pobres en electrolitos por la baja disposición de minerales de las rocas presentes en la cuenca, y a que los aportes considerables de materia orgánica y carbono orgánico (ácidos fúlvicos y húmicos) le imparten a las aguas esa característica de pH ácido y color oscuro¹⁵.

Metodología

El muestreo de campo se concentró entre septiembre y diciembre de 2003, con el fin de incluir solamente la época seca y así evitar ruido en los datos, generado por factores de estacionalidad. Se realizó una primera visita a diecisiete de los veintitrés salados que los habitantes identifican en el área de estudio. En cada caso se registró la ubicación por medio de coordenadas geográficas (GPS Garmin 45XL) y se registró la presencia y ausencia de rastros de danta. De los diecisiete salados tan solo doce presentaron señas de ser utilizados por las dantas en la época de estudio.

Caracterización de los salados seleccionados

Para cada salado se registró la siguiente información:

- Nombre del salado: se utilizó el nombre otorgado por los habitantes de la región.
- Área del salado: se realizó un croquis de cada salado con base en el registro de puntos orientados y de sus distancias entre puntos. Los puntos orientados se establecieron utilizando el GPS y/o una brújula de mano y

14. IGAC, 1997, 1999.

15. Sioli, 1975, IGAC, 2003.

la distancia entre puntos se midió con un decámetro. Para calcular el área, la forma del salado se asemejó a la figura geométrica regular que mejor se ajustara (i.e. círculo, triángulo, rectángulo, elipse) o combinaciones de éstas.



Figura 1. Ubicando el salado con GPS. Fuente: Lozano C.



Figura 2. Huella de danta (*Tapirus terrestris*). Fuente: Lozano C.

- Características químicas (variables naturales): en los lugares en donde las dantas tomaron agua se prelevó una muestra de 250 ml y se analizó, con el fin determinar la concentración de calcio, sodio, magnesio y potasio. Cuando se presentó más de un chupadero (lugar específico dentro del área del salado hacia donde se dirigen las dantas a tomar agua) por salado, las características del agua se analizaron en una muestra homogeneizada. Estos análisis fueron realizados en el Laboratorio de Aguas de la Universidad de los Andes a través de los siguientes métodos: determinación de calcio y magnesio por complexometría y determinación de sodio y potasio por absorción atómica. En los lugares en donde las dantas lamían el suelo (geofagia) se tomó una muestra de un 1 kg aproximadamente del material edáfico que

consumen las dantas en el salado, con el fin de analizar el porcentaje de arcillas¹⁶ en la muestra además de determinar las concentraciones de calcio, sodio, magnesio y potasio. Estas muestras fueron analizadas en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Para determinar la concentración de bases intercambiables y la textura del suelo, se utilizó acetato de amonio normal y neutro y el método de Bouyoucos, respectivamente.

- Frecuencia de uso de salados por dantas: los salados seleccionados fueron visitados en diez oportunidades cada uno durante la época (total visitas: 90). En cada visita se registró la presencia-ausencia de huellas. De esta manera, se obtuvo al final del trabajo de campo una estimación estandarizada de la frecuencia de utilización de salados por las dantas, basada en un mínimo de diez datos de registro de presencia-ausencia de rastros de danta en cada salado.

Análisis de los datos

Las variables consideradas y su medición

La frecuencia de uso del salado por las dantas

Se expresó como la sumatoria de eventos positivos de observación de rastros en cada salado.

Las características químicas de los salados

Con base en las sugerencias de varios estudios¹⁷ se consideraron las siguientes variables como posibles agentes atractivos para las dantas:

- La concentración de Ca, K, Na y Mg en el agua de los chupaderos (muestra homogeneizada cuando hubo más de un chupadero).
- La concentración de Ca, K, Na y Mg y la proporción de arcillas en los suelos de los lamaderos (datos de la muestra con mayores valores cuando hubo más de un lamadero). Las variables del agua fueron medidas en ppm, las del suelo en meq/100g y la arcilla como porcentaje por unidad de suelo.

¹⁶ Cabe anotar que ésta fue la única característica física en los suelos de los salados que se tuvo en cuenta y que, por lo tanto, se evaluó; razón por la cual se hace énfasis a lo largo del artículo en las características químicas más que en las características físico-químicas.

¹⁷ Emmons y Stark, 1979, Narváez y Olmos, 1990, Lips y Duivenvoorden, 1991, Montenegro, 1998, Wilms, 1999.



Figura 3. Determinando algunas características químicas del agua de los chupaderos de los salados y de las quebradas aledañas a los mismos. Fuente Lozano C.

Análisis estadístico

La relación entre variables naturales (características químicas) y la frecuencia de uso de los salados por las dantas

La hipótesis nula planteada fue: no existe interrelación entre las variables; es decir, no existe relación entre la frecuencia de uso de salados por dantas y las características naturales de los salados. Todas las variables antes mencionadas –incluida la frecuencia de uso de salados por las dantas– fueron sometidas a pruebas de normalidad¹⁸. Las únicas variables que no presentaron distribución normal fueron Ca del suelo ($k^2=20.748$, $p=0.000031$), Mg del suelo ($k^2=21.2566$, $p=0.000024$) (Prueba D'Agostino Ómnibus; valor crítico = 5.991).

Luego, se realizó un análisis de regresión múltiple de segundo orden¹⁹ con la frecuencia de uso de salados por las dantas como variable dependiente y las variables que presentaron distribución normal como variables indepen-

dientes. Se hizo una selección *forward stepwise* para identificar las variables determinantes y con éstas se construyó un modelo lineal²⁰. Éste se consideró libre de los efectos de la multicolinealidad, ya que el programa utilizado²¹ proveyó las pruebas necesarias para eliminar las variables que eventualmente podrían estar causando dicho efecto. En estos casos, se eliminó la que obtuvo el mayor índice de inflación de la varianza. La significancia de las variables incluidas en el modelo se evaluó a través de la prueba t de Student o de pendiente, en la cual la hipótesis nula fue: la pendiente asignada a la variable independiente es igual a cero y, por lo tanto, no contribuye a explicar la variable dependiente²².

En todos los casos, las correlaciones simples, las pruebas de pendiente de las diferentes variables en la regresión múltiple, las correlaciones parciales y la bondad del modelo se aceptaron con $p \leq 0,05$ ²³.

Resultados

Las características químicas del agua y de los suelos de las muestras prelevadas en los salados se presentan en la tabla 1.

El análisis de regresión múltiple determinó que existe una dependencia intensa, positiva y significativa entre las variables naturales seleccionadas de los salados y la frecuencia de uso de salados por las dantas. El resumen de los resultados se muestra en la tabla 2.

Los datos muestran que tanto los modelos como las variables que los constituyen son significativos. También indican que cada variable independiente por sí sola no se relaciona (correlación simple) significativamente con la frecuencia de uso de los salados por las dantas. Por lo tanto, tan solo cuando se tienen en cuenta los posibles sinergismos entre ellas, y éstas se manifiestan en grupo, explican el 91% de la variación de la variable dependiente. Estos efectos sinérgicos están individualmente reforzados por los valores de r de las correlaciones parciales, que en todos los casos fueron significativos ($p \leq 0.05$).

Los modelos incluyen todos los iones del agua salvo Mg (dado que se correlaciona con Ca del agua), los iones del suelo Ca (que se correlaciona a su vez con Mg del suelo) y Na. Del mismo modo, mantienen constante el primer término. Debido a que en el segundo modelo se incorpora una tercera variable, en él aparece una combinación novedosa en la que interviene la arcilla y presenta al ion potasio del agua en forma individual.

Discusión

²⁰. *Ibid.*

²¹. Hintze, 2001.

²². Mendenhall y Sincich, 1996; Zar, 1999.

²³. *Ibid.*

¹⁸. Zar, 1999.

¹⁹. Mendenhall y Sincich, 1996.

Tabla 1. Características químicas de los salados

VARIABLES	Frec.	Na Agua	Mg Agua	Ca Agua	K Agua	Arcilla	Ca Suelo	Mg Suelo	K Suelo	Na Suelo
Unidad de medida	uso	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g
SALADO										
S1. CURCUNCHA	6	5,02	2,33	11,71	4,17	4,1	4,1	0,64	0,07	0,39
S2. COPOAZU	9	6,98	1,23	9,55	3,68	4,1	5,4	0,89	0,07	0,39
S3. PATOHA 1	2	6,51	0,06	4,27	4,95	8,3	4,4	1	0,17	0,67
S4. HUGO	4	6,05	0,08	3,13	4,77	4,1	4,1	0,78	0,17	0,29
S5. CAIMO 2	8	6,04	1,96	5,03	2,25	4,1	6,3	1,3	0,12	0,14
S6. PEQUENO	9	7,24	0,7	8,85	2,91	6,3	5,5	1	0,21	0,37
S7. BIGA GRUESA 1	5	5,25	0,3	1,9	1,01	8,1	2,7	0,33	0,05	0,22
S8. CASILLA	2	6,41	0,05	4,47	5,08	4,3	16,1	4,7	0,18	1,1
S9. PATOHA DE CASILLA	7	5,74	0,5	2,08	1,04	4,1	4,9	1,4	0,08	0,51

Fuente: Lozano C.

Tabla 2. Resumen de la regresión múltiple entre la frecuencia de uso de los salados por las dantas (variable dependiente) y las características naturales de los salados (variables independientes)

	R ²	t valor	Prob.	F valor	Prob.	Corr. Simp	Corr. Parc
Modelo 1	0,915			32,312	0,0006		
CaAgua*CaS*NaAgua	0,7889	7,464	0,0003	55,717	0,0003	0,46*	0,9501**
CaAgua*Kagua*NaAgua*NaS	0,7034	-7,048	0,0004	49,68	0,0004	-0,3551*	-0,9446**

*No significativo (p<0,05); ** Significativo (p<0,05). Fuente: Lozano C.

	R ²	t valor	Prob.	F valor	Prob.	Corr. Simp	Corr. Parc
Modelo 2	0,9718			57,417	0,0003		
CaAgua*CaS*NaAgua	0,6413	10,661	0,0001	113,667	0,0001	0,46*	0,9787**
Arcilla*CaAgua*CaS*Kagua*NaS	0,1786	-5,626	0,0025	31,652	0,0025	-0,5363*	-0,9293**
Kagua	0,0701	-3,524	0,0168	12,421	0,0168	-0,5351*	-0,8444**

*No significativo (p<0,05); ** Significativo (p<0,05). Fuente: Lozano C.

El agua

Para propósitos de comparación contamos con análisis de aguas realizados en la Quebrada Sufragio²⁴ y en el río Tacana²⁵ (tabla 3). Los valores de Ca, Mg, Na y K registrados en el agua de los salados son siempre mayores (salvo el K en tres casos) que el valor promedio registrado en las quebradas. Por otro lado, solamente la concentración de Ca del salado Curcuncha es significativamente mayor que el promedio (prueba de homogeneidad, $\chi^2_{(1, 0,05)}$ ²⁶).

El suelo

En cuanto a los suelos de la región, no en salados, se cuenta con registros de un perfil ubicado en el k 19,5 de la carretera Leticia-Tarapacá²⁷, con tres perfiles ubicados dentro de las mismas unidades fisiográficas en las cuales se ubican los salados considerados en este estudio²⁸, y con tres perfiles ubicados en el k 25 de la carretera Leticia-Tarapacá²⁹ (tabla 4). En estos perfiles, el Ca reporta un valor máximo de 1,3 ppm, el Mg 0,4 ppm, el K 0,3 ppm y el Na 0,1 ppm. Los valores de Ca, Mg y Na registrados en el suelo de los

²⁴. IGAC, 1997.²⁵. IGAC, 2003.²⁶. Zar, 1999²⁷. Asociación Pama, conjunto Tarapacá, PRORADAM, 1979 p. 116.²⁸. IGAC, 1997, pp. 181-182.²⁹. IGAC, 2003.

Tabla 3. Tabla comparativa de la concentración de iones del agua entre áreas de salado y áreas fuera de salado

FUENTE		CaAgua	MgAgua	KAgua	NaAgua
No salado					
n = 2	X(DS)	0,24 (0,085)	0,0445 (0,035)	2,455 (3,46)	4,405 (6,22)
	X+(DS)	0,325	0,0795	5,915	10,625
IGAC, 2003					
Río Tacana		0,18	0,02	0,01	0,01
IGAC, 1997					
Quebrada Sufragio		0,3	0,069	4,9	8,8
Salado					
n = 9	max	11,71	2,33	5,08	7,24
	min	1,9	0,05	1,01	5,02
	X(DS)	5,67 (3,52)	0,8 (0,86)	3,32 (1,60)	6,14 (0,74)
	X +(DS)	9,19	1,66	4,92	6,88
CURCUNCHA	S1	11,71	2,33	4,17	5,02
COPOAZU	S2	9,55	1,23	3,68	6,98
PATOKA 1	S3	4,27	0,06	4,95	6,51
HUGO	S4	3,13	0,08	4,77	6,05
CAIMO 2	S5	5,03	1,96	2,25	6,04
PEQUENO	S6	8,85	0,70	2,91	7,24
BIGA GRUESA 1	S7	1,90	0,30	1,01	5,25
CASILLA	S8	4,47	0,05	5,08	6,41
PATOKA DE CASILLA	S9	2,08	0,50	1,04	5,74

Fuente: Lozano C.

Tabla 4. Tabla comparativa de la concentración de iones del suelo entre áreas de salado y áreas fuera de salado

FUENTE		Ca Suelo	Mg Suelo	K Suelo	Na Suelo
No salado					
n = 7	max	1,3	0,4	0,3	0,1
	X(DS)	0,45 (0,5)	0,2 (0,14)	0,0971 (0,11)	0,046 (0,025)
	X+(DS)	0,95	0,34	0,2071	0,071
IGAC, 2003 (k 25)					
PN-22		0,03	0,1	0,04	0,04
PN-23		0,3	0,1	0,04	0,04
PN-25		1,3	0,1	0,04	0,04
IGAC, 1997					
N2		1	0,4	0,3	0,1
T1		0,2	0,2	0,2	0,04
D2		0,1	0,1	0,02	0,02
PRORADAM, 1979 (k 19,5)					
Conjunto Tarapacá		0,2	0,4	0,04	0,04

Fuente: Lozano C.

Salado					
n = 9	max	16,1	4,7	0,21	1,1
	min	2,7	0,33	0,05	0,22
	X(DS)	5,94 (3,95)	1,34 (1,30)	0,12 (0,059)	0,45 (0,29)
	X +(DS)	9,89	2,64	0,179	0,74
CURCUNCHA	S1	4,10	0,64	0,07	0,39
COPOAZU	S2	5,40	0,89	0,07	0,39
PATOKA 1	S3	4,40	1,00	0,17	0,67
HUGO	S4	4,10	0,78	0,17	0,29
CAIMO 2	S5	6,30	1,30	0,12	0,14
PEQUENO	S6	5,50	1,00	0,21	0,37
BIGA GRUESA 1	S7	2,70	0,33	0,05	0,22
CASILLA	S8	16,10	4,70	0,18	1,10
PATOKA DE CASILLA	S9	4,90	1,40	0,08	0,51

Fuente: Lozano C.

salados son siempre mayores (salvo el caso del Mg del salado Biga Gruesa 1) que el valor máximo registrado en los suelos aledaños, mientras que los valores de K son siempre menores. Por otro lado, solamente las concentraciones de Ca y Mg del salado Casilla son significativamente mayores que el promedio (prueba de homogeneidad, $\text{Chi}^2_{(1, 0.05)} = 30$).

Los resultados anteriores concuerdan con los modelos expuestos en los resultados, dado que en éstos intervienen todos los iones del agua (siendo todos sus valores mayores que los reportados para cuerpos de agua fuera de áreas de salado) y casi todos los del suelo, a excepción del K del suelo, que a su vez, siempre reporta valores menores que los registrados para suelos fuera de áreas de salado. Asimismo, no interviene ningún ión del agua o del suelo de forma individual y, por tanto, ninguno contribuye a explicar la varianza en la frecuencia de uso de los salados por las dantas, lo que es reforzado por las correlaciones simples en tanto que ninguna de ellas resultó ser significativa ($p \leq 0,05$) (ver tabla 2.).

No obstante lo anterior, todos los iones se integran y forman parte del modelo (salvo K del suelo), pero en combinaciones sinérgicas entre ellos. Por tal motivo, y a diferencia de Montenegro (1998) y Wilms (1999), en este estudio se sugiere que ningún elemento por sí solo se está comportando como atractivo para las dantas, sino que la atracción se ejerce cuando están en grupo. Esto podría significar que las dantas no buscan un elemento en particular, sino una combinación entre varios de ellos.

Consideraciones finales

Se concluye que las características naturales de los salados, específicamente las características químicas del agua y de

los suelos presentes en los mismos, explican la variabilidad en la frecuencia de uso de los salados por las dantas en más del 90%.

Por otro lado, se recomienda siempre tomar muestras del agua y de los suelos no sólo de los salados, sino también de las áreas fuera de los salados (áreas aledañas, áreas de no salados), de manera que se evalúe la importancia efectiva de los nutrientes y de la textura de suelos, como potenciales atrayentes para las dantas.

Es necesario buscar estrategias válidas, pero indirectas que permitan contar el número de individuos que entran a los salados y confirmar que estuvo allí; se recomienda entonces el uso de trampas-sensores adaptadas con un reloj-contador, que permitan establecer cuántas dantas entran y salen del salado (dos sensores en cada camino de danta del salado, ubicados a una cierta distancia entre ellos, dependiendo del número de entradas o caminos de danta del salado y de la disposición de los mismos) lo que puede ser, a nuestro parecer, un método más contundente que el método de conteo de huellas en parcelas, dado que con esta metodología no es fácil diferenciar entre individuos ni discriminar entre los que entran y los que salen del salado.

Debido a que aún se necesita mucha información biológica y ecológica de campo con respecto al comportamiento, los patrones de actividad o dispersión, el rango de acción, el uso de recursos clave (salados), la abundancia relativa y la densidad absoluta de la danta (*Tapirus Terrestris*), entre otras; se recomienda en lo posible desarrollar proyectos a largo plazo, que procuren integrar los aspectos relacionados anteriormente, con el fin de elaborar estrategias de conservación y manejo relevantes, para una especie que es fuente importante de proteína animal y, por lo tanto, susceptible a los efectos de la actividad de la cacería, en todo su rango de distribución.

³⁰. Zar, 1999

Finalmente, se sugiere que los resultados del presente trabajo puedan ser incorporados en los planes de vida de las comunidades del Resguardo Indígena Tikuna-Uitoto k 6 y 11, y en los planes de manejo de las diferentes instituciones que se relacionan con el manejo de la fauna silvestre y de los recursos naturales en general, debido a que éstos deben incluir dentro de sus componentes esenciales aquellos factores que sean críticos para el beneficio, tanto de las poblaciones humanas y las no humanas. En consecuencia, el presente trabajo determinó la ubicación, la frecuencia de uso y características relevantes de un recurso estratégico como son los salados, los cuales desempeñan un papel importante no sólo en la subsistencia de los pueblos indígenas de la cuenca del Amazonas, sino también como elementos estrechamente relacionados con la visión del mundo, la mitología, el simbolismo y la organización social de muchos grupos amazónicos.

Bibliografía

- Bodmer, R. E., Puertas, P., Moya, L. y Fang, T. (1993). "Evaluación de las poblaciones de tapir de la Amazonía Peruana: Fauna en camino de extinción". *Boletín de Lima* (88), pp. 33-42.
- Bodmer, R. E. and Brooks, D. M. (1997). "Status and Action Plan of the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*)". Brooks, D. M., Bodmer, R. E. and Matola, S. (eds.). *Tapirs: Status Survey and Conservation Action Plan*. UICN/SSC Tapir Specialist Group, Gland, Switzerland, pp. 46-56.
- Eisenberg, J. F., Groves, C. P. and Mackinnon, K. (1987). "Tapirs". *Grzmeks Encyclopadie*, Vol. 4, Saugetiere. Minich, Klinder, pp. 598-609.
- Emmons, L. H. & Stark, N. M. (1979). "Elemental Composition of a Natural Mineral Lick in Amazonia". *Biotrópica*, Vol. 11 (4) pp. 311-313.
- Hintze, J. (2001). *NCSS and PASS. Number Cruncher Statistical Systems*. Kaysville, Utah. Disponible en: www.ncss.com.
- IGAC. (1997). *Zonificación ambiental para el plan modelo colombo-brasilero (eje Apaporis-Tabatinga: PAT)*. Bogotá.
- _____. (1999). "Paisajes Fisiográficos de orinoquia-amazonía (ORAM) Colombia". *Análisis Geográficos* (27-28), Bogotá.
- _____. (2003). *Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del trapecio amazónico*. INPA III. Bogotá, Colombia.
- Lips, J. M. y Duivenvoorden, J. F. (1991). "Características morfológicas y químicas de salados en la Cuenca Medio Caquetá, Amazonas, Colombia". *Colombia Amazónica*, Vol. 5 (1) pp. 119-129.
- Mendenhall, William y Sincich, Terry. (1996). *A Second Course in Statistics: Regression Analysis*. Fifth Edition. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 899 pp.
- Montenegro, O. (1998). *The Behaviour of Iowland Tapir (Tapirus terrestris) at a Natural Mineral Lick in the Peruvian Amazon*. Master's Thesis. University of Florida, Gainesville.
- Narváez, L. H. y J. R. Olmos. (1990). *Caracterización fitoedafológica de algunos salados en el Parque nacional Natural Amacayacu, Amazonas, Colombia*. Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Ojasti, J. (1993). *Utilización de la fauna silvestre en América Latina. Situación y perspectivas para un manejo sostenible*. FAO. Guía Fao Conservación 25. Roma.
- PRORADAM, (1979). *Proyecto Radargramétrico del Amazonas. La Amazonía Colombiana y sus Recursos*. Proyecto realizado por el Gobierno de la República de Colombia (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Ministerio de Defensa Nacional y Centro Interamericano de Fointerpretación) con la colaboración del Gobierno de los Países Bajos (Ministerio de Relaciones Exteriores). Memoria Técnica. Tomo I. Bogotá, República de Colombia. 590 pp.
- Sioli, H. (1975). "Tropical Rivers as Expressions of their Terrestrial Environments". En: F. B. Golley y E. Medina (Eds.). *Tropical Ecological Systems*. Springer-Verlag, Berlin.
- Wilms, Joost. (1999). *The importance of salt licks on social behaviour and overexploitation of Tapirus terrestris in the rain forest area of the Medio Caqueta, Colombian Amazon*. Fundación Tropenbos-Colombia, Hugo de Vries Laboratorium, Universiteit van Amsterdam. 40 pp.
- Zar, Jerrold H. (1999). *Biostatistical Analysis*. 4th ed. Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey. 663p.