



Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia

E-ISSN: 1900-9607

revistamvz@ces.edu.co

Universidad CES

Colombia

Estrada-Cely, Gloria Elena; Pacheco-Mora, Diego Fernando; Triana-Mora, Agustín
Niveles de glucosa en primates de la especie *Saimiri sciureus* en cautiverio y en estado silvestre en el
departamento del Caquetá

Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, vol. 5, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 25-34

Universidad CES

Medellín, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321428103002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Niveles de glucosa en primates de la especie *Saimiri sciureus* en cautiverio y en estado silvestre en el departamento del Caquetá*

Glucose levels in primates of the specie *Saimiri sciureus* in captivity and in wild condition in the department of the Caquetá

Gloria Elena Estrada-Cely¹, MVZ, Esp. MS, cPhD; Diego Fernando Pacheco-Mora², MVZ; Agustín Triana-Mora², MVZ

¹ Grupo de Investigación en Fauna Silvestre, Universidad de la Amazonía. E-mail: gestmvz@gmail.com

² Semillero de Investigación en Fauna Silvestre – Ankoré. Universidad de la Amazonía.

(Recibido el 27 de febrero de 2010; aceptado el 30 junio de 2010)

Resumen

El presente estudio se orientó hacia la identificación y comparación de los niveles de glucosa en primates de la especie *Saimiri sciureus* (mono ardilla o chichico), sometidos a cautiverio en el municipio de Florencia Caquetá, con los de primates en estado silvestre en la vereda Monterrey del municipio San José del Fragua - Caquetá.

Se determinó que los especímenes en estados silvestres mantienen niveles de glicemia de $105,4 \pm 1,8$ mg/dl, mientras los cautivos de $138,2 \pm 9,98$ mg/dl con una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0,05$) del 32%. Al relacionar funcionamiento suprarrenal y estados de vulneración del bienestar, se hizo evidente que las condiciones de estrés especialmente producidas por alteraciones alimenticias y de movilidad, son significativamente mayores en estados de cautiverio, obligando a los especímenes a buscar una compensación fisiológica a través del aumento de los niveles de azúcar en sangre, que se convierte en un evento contraproducente, al comprometer las reservas energéticas generando alteraciones de la homeostasis, que a su vez complican los cuadros de vulneración del bienestar, pudiendo limitar incluso la sobrevivencia de dichos especímenes.

Palabras clave

Cautividad, bienestar animal, glicemia, temperatura corporal, silvestre.

Abstract

The present study was orientated towards the identification and comparison of the glucose levels in primates of the species *Saimiri sciureus* (squirrel monkey or chichico), submitted to captivity in Florencia Caquetá's municipality, with those primates in wild condition in Monterrey path of San José del Fragua municipality - Caquetá.

It was determined that the specimens in wild conditions had blood sugar levels of $105,4 \pm 1,8$ mg/dl, while the captive presented levels of $138,2 \pm 9,98$ mg/dl with significant difference ($p \leq 0,05$) of 32 %. In relation to adrenal gland functionality and conditions of vulnerability of the well-being, it became evident that the conditions of stress specially produced by food alterations and immobility are significantly major in conditions of captivity, forcing to the specimens to look for a physiological compensation by increasing the

*Para citar este artículo: Estrada GE, Pacheco DF, Triana A. 2010 Niveles de glucosa en primates de la especie *Saimiri sciureus* en cautiverio y en estado silvestre en el departamento del Caquetá. Rev Ces Med Vet Zootec. 5 (1): 25-34

levels of blood sugar, which It turns into a counter-productive event, to compromise the energy reserves creating homeostasis alterations, that complicate the well-being violation situation, being able to limit even the survival of the specimens.

Key words

Animal well-being, captivity, corporal temperature, glicemy, wild life.

Introducción

Colombia se caracteriza por su diversidad de climas y territorios, siendo uno de los países más ricos en potencial faunístico⁹, en el encontramos dos regiones predominantes que son la andina y la Amazonia.

La región Amazónica colombiana se caracteriza por su rica biodiversidad, que la convierte en objetivo de extracción ilegal de flora y fauna, para su posterior venta en los mercados nacionales e internacionales o cautiverio para el caso de la fauna, lo que representa una elevada amenaza para el bienestar, supervivencia y perpetuación de las especies afectadas.

Actividades culturales tradicionales como la ganadería extensivas, que no sólo afectan directamente las poblaciones, sino también sus habitats, la tenencia en cautiverio de especímenes silvestres, su tráfico y en general, todas las prácticas de explotación de la biodiversidad, han provocado que en menos de 20 años se pierdan alrededor de cinco millones de animales y plantas, por lo que es posible avistar un futuro cercano pobre en biodiversidad.

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia – Corpoamazonía -, plantea que en Colombia, las especies de animales silvestres que son frecuentemente mantenidos en cautiverio constituyen una larga lista que es encabezada por los psitácidos (loros), seguido por los primates (micos) y en tercer lugar los roedores. Lo anterior supone un incremento de la vulnerabilidad a la desaparición de estas especies y evidencia que la tenencia de animales cautivos deja entrever prácticas culturales moralmente

aceptadas por la población, que ponen en riesgo la conservación de la vida en la Amazonia ⁵.

Los primates más frecuentemente citados en el departamento de Caquetá en estados de libertad o cautiverio son:

Lagothrix lagothricha o conocido en la región como churuco. Se encuentra en bosques primarios, lo cual lo ha hecho susceptible de considerarse en peligro de extinción. Es vulnerable por la captura y cacería indiscriminada por su preferencia al consumo de cacao de las cosechas de los campesinos. Un factor que empeora la susceptibilidad de la especie es el hecho de reproducirse sólo una vez al año, con camadas que no suelen sobrepasar a un único neonato ⁵.

Cebus apella también llamado maicero carinegro. Es un primate diurno arbóreo, que viven en grupos con una organización de acuerdo a la jerarquía de los individuos. Se localizan en bosques altos, de transmisión y bajos. Se encuentran bien distribuidos en la región Amazónica, es muy ligero y se adapta rápidamente a nuevos medios, es básico en la dispersión de semilla, pero apetecido por su carne y últimamente por la novedad como animal de compañía ⁵.

Saimiri sciureus, su nombre vulgar es mono ardilla, chichico o titi. La amplia distribución y abundancia de estos primates en la región amazónica hace estables su sobrevivencia y además presenta una alta adaptación a habitats antrópicos, lo cual aumenta el riesgo de su tenencia en cautiverio ⁵.

Según Estrada, el tráfico y tenencia en cautiverio de una variada gama de especímenes de fauna silvestre de la Amazonía, amenaza seriamente su sobrevivencia. Si no se adelantan acciones encaminadas a educar a la población y a recuperar y proteger las especies más afectadas⁶; así mismo el referente normativo nacional, como la ley 2811 de 1974, el decreto ley 1606 de 1879, la ley 84 de 1984 y la ley 599 del 2000, relacionadas con la protección de la fauna silvestre, se ha enfocado en garantizar la sobrevivencia y bienestar de estos animales, teniendo como resultado, constantes incautaciones de especies silvestre por parte de las autoridades competentes.

En el departamento del Caquetá los animales silvestres decomisados son entregados al hogar de paso para fauna silvestre de la Universidad de la Amazonía y Corpoamazonía, presentando la mayoría alteraciones patológicas físicas o psicológicas que dificulta su manejo, más aún cuando son insuficientes los datos de parámetros normales, como las constantes fisiológicas y hematológicas, que impiden realizar un diagnóstico eficaz.

La presente investigación pretende ofrecer información desde referentes fisiológicos, de especímenes de *Saimiri sciureus* mantenidos en cautiverio y su comparativo con los especímenes en libertad en ambientes naturales, que permitan comprender el grado de vulneración del bienestar que suponen los ambientes de cautividad.

Glucosa un parámetro importante del estado de salud

La glucosa es un parámetro que se debe tener en cuenta para tomar un punto de referencia para cualquier intervención que ayude a salvaguardar el bienestar de todo individuo, su producción tienen inicio con el mensaje que envía el hipotálamo a la hipófisis, el cual trasmite a la glándula suprarrenal específicamente a la corteza para la producción de glucocorticoides, la hormona ACTH, a través de la glicogenólisis, aumenta los niveles de glucosa en el torrente sanguíneo, principalmente en estados de estimulación crónica, hasta el punto de producir

diabetes que se supera una vez erradicada el estímulo¹⁰.

Es recomendable usar instrumentos de lectura precisa y no tiras reactivas para medir la glucosa, ya que en muchas especies se tienen dificultades para extrapolar los cambios de color⁸. Los niveles de glucosa se afectan por muchos factores como la dieta, el ejercicio, la tensión emocional, el ambiente, la enfermedad, y algunas medicinas, siendo el cautiverio el principal agente estimulante en especímenes de fauna silvestre¹³.

Fisiología de la glicemia bajo situaciones de estrés

El eje hipotálamo-hipofisiario desempeña un papel central en el funcionamiento del sistema endocrino. Controla las respuestas hormonales apropiadas a estímulos provenientes de centros neurológicos superiores y la secreción de las hormonas de la adenohipófisis y neurohipófisis, convirtiéndose en el responsable de las respuestas fisiológicas en estados de estrés⁷.

Las neuronas de la corteza del hipotálamo, del sistema límbico y de las zonas de relieve de las vías sensitivas, integran la información de lo que pasa alrededor de cada organismo y dan respuestas a las neuronas hipotalámicas de la adenohipófisis que segregan CRH⁷, este factor de liberación activa secreción de ACTH a nivel adenohipofisiario, que a su vez estimula la liberación de corticosteroides (glucocorticoides), que tienen como función central aumentar los niveles de energía en sangre, para permitirle al espécimen actuar de manera inmediata¹⁰.

La zona fasciculada de la corteza de la médula adrenal produce cortisol, en la mayoría de las especies, en otras especies corticosterona. Estas hormonas tienen acción glucocorticoide, que interviene en el metabolismo glucídico⁷.

Las células fasciculadas contienen precursores que permiten que se sintetice de forma rápida los glucocorticoides para que se almacenen en gran cantidad. La ACTH (corticotropina), es el principal

estímulo para su liberación. Ésta actúa sobre receptores acoplados a la adenilciclase que forma AMPc y activa las proteínas Kinasa A, que a su vez activan unas enzimas implicadas en la síntesis del colesterol. Los tejidos esteroidegénicos tienen vacuolas de ésteres de colesterol que son el sustrato para la producción de colesterol, glucocorticoides, hormonas sexuales u otras hormonas lipídicas ².

Los glucocorticoides, (cortisol) tienen una vida media entre 60 a 90 minutos en humanos, después de lo cual eliminan por hidrogenación, por pérdida de la cadena lateral y por conjugación con ácido glucurónico ya que son bastante lipófilas y tienden a formar sustancias más hidrosolubles que se excretan por orina ².

Efectos y acción de los glucocorticoides

Los glucocorticoides son sustancias hiperglucemiantes, lipolíticas y favorecen el catabolismo proteico. Su efecto hiperglucemiante se debe a su acción gluconeogénica a nivel hepático y a que potencia la gluconeogénesis. El cortisol no agota las reservas de glucógeno hepático, sino que tiende a aumentar las reservas. En los músculos se puede producir un efecto glucogenolítico que no sirve para restablecer la glucemia, pero sí para hacer sustratos que favorezcan la glucogenolisis ⁷.

La utilización de glucosa va dirigida a mecanismos que pueden producir precursores de la gluconeogénesis hepática. Adicionalmente el cortisol es una hormona lipolítica que produce ácidos grasos y glicerol que pueden ir al hígado y producir glucosa ².

Bennan plantea que los glucocorticoides regulan el metabolismo y la resistencia al estrés, a través de los siguientes mecanismos:

Catabolismo de las proteínas. Los glucocorticoides aceleren la conversión de proteínas a aminoácidos, en particular de las células musculares y son llevadas al hígado donde se transforman en nuevas proteínas, por ejemplo, enzimas necesarias para determinadas reacciones. Si las reservas de grasas y glucógeno del organismo son bajas, el hígado es

capaz de convertir estos aminoácidos en glucosa, en un proceso denominado neoglucogénesis. Por lo tanto, una elevación prolongada de los niveles de glucocorticoides tiende a producir una pérdida de proteínas tisulares y a producir hiperglucemia.

Lipólisis. Los glucocorticoides movilizan los lípidos de las células adiposas y aceleran la degradación de los triglicéridos a glicerol y ácidos grasos. Los lípidos movilizados se utilizan en el hígado para la neoglucogénesis, efecto que contribuye a la hiperglucemia antes señalada.

Resistencia al estrés. Los glucocorticoides facilitan la resistencia al estrés al poder ser utilizada la glucosa (ATP) con el que hacer frente a la fatiga, fiebre, hemorragias, infecciones, traumas y cualquier otra condición debilitante.

Mantenimiento de la presión arterial normal. Los glucocorticoides son permisivos para que las hormonas vasopresoras como adrenalina y noradrenalina, puedan ejercer su efecto sobre los vasos, aumentando la presión arterial. Este efecto puede ser beneficioso en algunas situaciones de estrés como las hemorragias, en las que contrarrestan la caída de la presión arterial debida a la pérdida de sangre.

Efectos antiinflamatorios. Los glucocorticoides inhiben las secreciones de las células en respuesta a las inflamaciones. El aumento de las concentraciones de glucocorticoides disminuye el número de eosinófilos y de mastocitos, reduciendo la secreción de histamina de estos. También estabilizan las membranas de los lisosomas impidiendo la salida de enzimas, disminuyen la fragilidad capilar y la fagocitosis. Todo ello hace que se reduzcan las cantidades de anticuerpos producidos, teniendo efectos inmunosupresores. Sin embargo, también deprimen la regeneración del tejido conectivo, retrasando la cicatrización de heridas.

El control de la secreción de glucocorticoides es un típico mecanismo de retroalimentación negativa en el que interviene el ACTH de la hipófisis. Cuando los niveles de hidrocortisona bajan debido a un estrés o

cualquier otro estímulo que rompa la homeostasis, el hipotálamo es estimulado para que segregue la hormona liberadora de corticotropina (CRH). La CRH y los bajos niveles de glucocorticoides promueven la liberación de ACTH de la pituitaria anterior. El ACTH es llevado por la sangre hasta las glándulas suprarrenales, específicamente a la corteza adrenal.

Acciones metabólicas de la noradrenalina y adrenalina

Estas hormonas producidas en la médula de la glándula suprarrenal, no indispensables para la sobrevivencia (al menos de manera directa), permiten al organismo adaptarse fisiológicamente al estrés⁷. La noradrenalina y la adrenalina estimulan el sistema nervioso y ejercen efectos metabólicos que incluyen glucogenólisis hepática y muscular, además de movilizar ácidos grasos libres, aumentar el lactato plasmático y estimular la tasa metabólica².

Tanto la adrenalina como la noradrenalina producen un efecto cronotrope e inotropo positivo a nivel cardiaco, aumentan la presión arterial, el riego sanguíneo muscular, la concentración sanguínea de la glucosa, la actividad mental, la coagulación, dilata los vasos coronarios; la noradrenalina produce vasoconstricción periférica y la adrenalina dilata los vasos de los músculos esqueléticos, satisfaciendo el requerimiento sanguíneo a nivel cardiaco⁷.

Mecanismos para mantener la glicemia

Después de un ayuno de varias horas y en condiciones de reposo la concentración de glucosa en sangre es de 65 a 100 mg/100 ml. Después de la ingestión de alimentos, sobrevienen incrementos hasta de 120 a 140 mg/100 ml y, unas horas después, regresan a los valores en ayunas, esto es un ejemplo de ajuste fisiológico constante para conservar la concentración de glucosa en los líquidos sin grandes cambios. La modificaciones producidas por las emociones violentas, el ejercicio intenso y la aún inanición, son equilibradas para volver al valor normal, cuando la glucosa sanguínea se mantiene dentro de límites normales,

es porque la serie de fenómenos que concurren para proporcionar glucosa a la sangre se equilibran con los mecanismos que la sustraen de ella, en ayunas, la única fuente de glucosa sanguínea es el hígado⁸. La velocidad de formación y degradación del glucógeno hepático es uno de los factores más importantes en la regulación de la glicemia. Como la salida de glucosa del hígado depende, en gran parte, de la concentración de glucosa en la sangre, cuando ésta se modifica, funciona el mecanismo glucogénico, o por el contrario, el glucogenolítico, debido a las hormonas relacionadas².

La insulina favorece la utilización y captación de glucosa y es secretada al elevarse la glucemia. Por su parte el glucagón y la epinefrina, impulsores de la glucogenólisis, secretados por el páncreas y las glándulas suprarrenales, tiene gran participación de la regulación de glucosa sanguínea cuando hay hipoglucemia. La adrenalina y la noradrenalina impiden la liberación de la insulina, mientras el glucagón se opone a la acción de la insulina¹⁰.

Causas de aumento de glucosa en sangre

Al ascenso de la glucosa sanguínea por encima de 120 mg/dl se denomina hiperglucemia y puede ser signo de muchas enfermedades, la hiperglucemia siempre se da después de una comida, pero se regula por medio de la insulina que lleva la glucosa a los tejidos para su almacenamiento, ya que es el principal combustible celular. La hiperglucemia se da por la disminución de la entrada de glucosa a las células, por la disminución de la utilización de glucosa por varios tejidos y por el aumento en la producción de glucosa por el hígado. La entrada de glucosa a las células es producida por la insulina, si la glucosa no entra a las células el cuerpo necesita tomar energía de otro lado, por lo general de las grasas, la degradación de las grasas causa cuerpos cetónicos y consecuentemente cetosis, el hígado en este caso aumentaría la producción de glucosa al ver que las células no están recibiendo la suficiente, agravando el problema¹⁰.

Causas de disminución de glucosa en sangre

La hipoglucemia se manifiesta durante el ayuno pero es fácilmente regulada por los procesos

gluconeogénicos o glucogenolíticos, si existe una buena reserva de glucógeno, se considera una hipoglucemia cuando los niveles de glucosa sanguínea están por debajo de los 60 mg/dl y esta es mucho más peligrosa que la hiperglucemia, ya que fácilmente puede causar un choque hipoglucémico con convulsiones y coma por la falta de glucosa para el funcionamiento cerebral esto se debe por ejemplo a los ayunos prolongados, desnutrición por vómito y diarrea, ejercicio en exceso ¹⁰.

Valores de química sanguínea en primates

Estos valores son presentados en la tabla 1. Se conocen los datos de la química sanguínea de algunas de las especies primates más conocidos y de interés en la Amazonia.

Tabla 1. Promedio \pm SD de algunas variables de química sanguínea en primates tropicales.

	<i>Saimiri sciureus</i>	<i>Lagothrix lagothricha</i>	<i>Aotus trivirgatus</i>
Glucosa mg/dl	92 \pm 37	92 \pm 23	155 \pm 82
BUN mg/dl	30 \pm 10	24 \pm 9	18 \pm 10
Creatinina mg/dl	0,9 \pm 0,3	0,8 \pm 0,2	0,9 \pm 0,3
Ácido úrico mg/dl	0,4 \pm 0,4	5,0 \pm 3,2	0,5 \pm 0,4
Calcio mg/dl	9,0 \pm 0,6	10,1 \pm 0,7	9,4 \pm 1,0
Fósforo mg/dl	5,7 \pm 1,9	4,0 \pm 1,8	5,6 \pm 1,8
Sodio mEq/L	148 \pm 4	142 \pm 3	149 \pm 5
Potasio mEq/L	4,3 \pm 0,7	4,1 \pm 0,5	3,8 \pm 0,8
Cloro mEq/L	116 \pm 5	107 \pm 3	107 \pm 6
Hierro mcg/dl	---	---	98 \pm 52
Magnesio mg/dl	0,2 \pm 0,0	---	3,3 \pm 0,0
Bicar. mMol/L	10,2 \pm 2,7	---	15,6 \pm 5,7
Colesterol mg/dl	204 \pm 67	147 \pm 46	169 \pm 61
Triglicéridos mg/dl	80 \pm 45	42 \pm 12	139 \pm 107
Tot proteínas gm/dl	6,6 \pm 0,6	7,0 \pm 0,5	7,3 \pm 0,7
Albumina gm/dl	3,8 \pm 0,5	4,3 \pm 0,0 5	61 \pm 33
Globulina gm/dl	2,8 \pm 0,8	2,7 \pm 0,6	3,2 \pm 0,5
AST (SGOT) IU/L	139 \pm 70	59 \pm 21	148 \pm 64

(Tomado de Sodaro, V. y Saunders, N. 1999).

Materiales y métodos

La propuesta de investigación fue presentada previa a su ejecución, al comité de bioética de la universidad de la Amazonía, quien aprobó su ejecución si recomendaciones.

Muestra

La investigación se desarrolló con 10 especímenes adultos de la especie *Saimiri sciureus*, 5 en estado silvestre y 5 en estado de cautividad.

Ubicación

Se llevó a cabo en el perímetro urbano de Florencia Caquetá (zona A) y la vereda Monterrey perteneciente al parque nacional natural Indiwasi del municipio de San José del Fragua Caquetá (zona B)

La zona A corresponde a la capital del departamento del Caquetá, perteneciente a la Amazonia continental. Se encuentra localizada a 1°37'03" latitud norte y 75°37'03" de longitud oeste, con una altura promedio 242 metros sobre el nivel del mar, temperatura de 24,8 grados centígrados, precipitación anual es de 3840 mm.

La zona B, el parque nacional natural Indiwasi. Se encuentra ubicado al occidente del departamento del Caquetá, en los municipios de San José del Fragua y Belén de los Andaquíes, entre los ríos Pescado y Fragua Grande. Tiene una **extensión:** 77,336 Hectáreas, la **altura es** desde los 900 msnm hasta 3275 msnm, con un **clima:** Templado – Frío, con **temperatura de**

29°C en promedio. El Parque Alto Fragua Indiwasi se encuentra en la zona de mejor estado de conservación de la Cordillera Oriental.

Dentro del área protegida se encuentran importantes centros de endemismos sobre todo a nivel de subespecies y con una alta diversidad de especies de fauna y flora. El área del parque posee una excelente oferta en servicios ambientales dados por el alto estado de conservación de de la cobertura vegetal.

Método

Los especímenes fueron manipulados por contención física directa, por un periodo no superior a 15 minutos. De manera inicial se realizó punción en región plantar o palmar, depositando una gota de sangre en la tirilla reactiva del glucómetro; paralelo a la toma de los valores de la triada fisiológica. Posteriormente se llevó a cabo una inspección general buscando indicios clínicos que puedan interferir en los niveles de glicemia y valores de triada fisiológica, especialmente, temperatura rectal.

Análisis estadístico

Se realizaron análisis de promedios, desviación estándar para las variables medidas. Además se realizó un análisis de varianza para la comparación de las medidas entre grupos de estudio.

Resultados

En la tabla 2. Se encuentran los resultados de glucosa en sangre de primates muestreados en estado silvestre, en la vereda Monterrey del parque nacional natural Indiwasi del municipio de San José del Fragua Caquetá.

Tabla 2. Resultados de pruebas de primates *Saimiri sciureus* en estado silvestre.

Especímen	Sexo	Temperatura Rectal °C.	Peso vivo gr.	Glicemia mg/dl
1	H	37,2	850	105
2	H	38,2	880	103
3	M	38,4	950	108
4	M	37,3	550	105
5	M	37,0	850	106
Promedio ± SD		37,6 ± 0,63	816 ± 154,2	105,4 ± 1,8

La glicemia expresada en las pruebas hechas en los primates en estado silvestre es de $105,4 \pm 1,8$ mg/dl, lo que indica que los valores glicémicos se encuentran en un margen estrecho de 5 mg/dl; según estudios hechos en Centroamérica en primates de la especie *Saimiri sciureus* se encuentran en los parámetros normales ¹².

La temperatura corporal tuvo un promedio de $37,6$ °C. En el momento del pesaje los animales mostraron un promedio de 816 gr.

Resultados de prueba de glucosa en primates del perímetro urbano de Florencia y hogar de paso para fauna silvestre de la universidad de la Amazonia se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Resultado de pruebas realizadas en primates *Saimiri sciureus* en cautividad.

Visita	Sexo	Temperatura Rectal °C.	Peso vivo gr	Glicemia mg/dl
1	M	39,3	750	134
2	M	38,5	850	125
3	H	39,0	920	144
4	M	38,9	780	142
5	H	38,7	830	151
Promedio \pm SD		$38,9 \pm 0,3$	$826 \pm 65,8$	$139,2 \pm 9,9$

La glicemia expresada en las pruebas realizadas sobre los primates en estado de cautividad fue de $139,2 \pm 9,9$ mg/dl, indicando que mantiene un margen de 21 mg/dl. Según Sodaro y Saunders 1999), se encuentra por encima de los parámetros normales establecidos para primates de la especie *Saimiri sciureus* en Centroamérica¹².

La temperatura rectal media fue de $38,9$ °C. En el momento del pesaje los animales mostraron un peso de promedio de 826 gr.

La prueba de Tukey indica que las diferencias de los promedios de la glicemia de primates en estado de cautividad y libertad, fueron estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$).

Según los promedios establecidos con base a la glicemia (Figura 1) se registra una diferencia del 32%, así mismo, el margen donde se encuentran los valores glicémicos y la dispersión por encima y por debajo del promedio, es mayor en primates en estado de cautiverio.

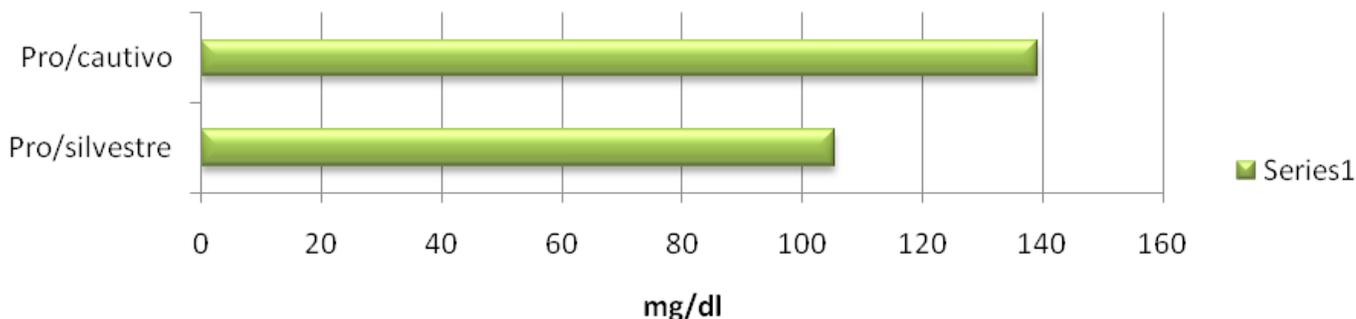


Figura 1. Promedio de glucosa en primates según su hábitat.

Los promedios de temperatura y pesos corporales de primates en estado silvestre y en cautividad (Tablas 2 y 3), no presentaron una diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$),

Discusión

El aumento de los niveles de glucosa en estado de cautividad, se deduce a que posiblemente se presentó un aumento de la insulina, hormona que permite el ingreso de glucosa a las células, debido al suministro de dietas altas en carbohidratos y poco ejercicio, produce en el organismo excesos de grasas, tomando directamente de ellas la energía que forma cuerpo cetónicos, lo que conlleva a una cetosis, por lo que se aumentan los niveles glicémicos en la sangre¹⁰.

Otro componente que puede explicar el aumento de los niveles de glucosa en estado de cautiverio, es el estrés ya que cuando persisten las tensiones emocionales y ambientales, el hipotálamo envía señales a la hipófisis para que segregue la hormona liberadora de corticotropina, promoviendo la liberación de ACTH. En las glándulas suprarrenales, específicamente a la corteza adrenal, la hormona ACTH estimula la producción de glucocorticoides, que a través de la glicogenólisis, aumenta los niveles de glucosa en el torrente sanguíneo, hasta el punto de poder producir diabetes que se supera una vez erradicada el estímulo².

Los primates en cautiverio, constantemente experimentan tensiones emocionales diferentes y sumado a esto, las dietas alimenticias variables, que depende exclusivamente del ambiente donde se encuentren, explican porque los márgenes glicémicos son mayores en comparación de primates en estado silvestre que mantienen dietas exclusivas para su

organismo y controlan más fácilmente en ambiente natural los conflictos a los que se enfrenta.

Conclusiones

Los niveles de glucosa en primates de la especie *Saimiri sciureus* en estado de cautiverio, son más altos en comparación a los de primates de la misma especie en estado silvestre, con una diferencia del 32%, lo que sugiere que factores como alimentación y estrés, son causantes de desequilibrios homeostáticos en primates de la especie *Saimiri sciureus* mantenidos en cautiverio.

La temperatura rectal y peso de primates de la especie *Saimiri sciureus* en estado de cautiverio y silvestre, fueron similares en las condiciones de este estudio.

Recomendación

Los desequilibrios fisiológicos en los primates en estado de cautiverio, permiten concluir que la única forma de proporcionar adecuados niveles de bienestar a estos especímenes, es mantenerlos en su ambiente natural, por lo que se debe hacer énfasis en la conservación de los hábitats y su no tenencia en cautiverio.

Agradecimientos

Al Dr. Cesar Augusto Estrada-González, vicerrector de Investigaciones de la Universidad de la Amazonía, por su oportuno y continuo asesoramiento y al grupo de investigación en Fauna Silvestre y al semillero de investigación en fauna silvestre Ankoré, por su magnífica labor formadora de jóvenes investigadores.

Referencias bibliográficas

1. Anderson M, Wyse G. y Hill R. 2006. Fisiología Animal. Panamericana. 1038 p.
2. Bennan H. 2005. Fisiología las glándulas suprarrenales. México IMO internacional. Disponible desde internet en: www.iqb.es/cbasicas/fisio/cap18/cap18_8.htm
3. Defler, T. 2001 Primates of Colombia. Conservación Internacional, Washington, D. C.
4. Dunlop, R. y Malbert, H. 2007. Fisiopatología Veterinaria. Acribia. 572 p.
5. Emmons LH. 1997. Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical. Un guía de campo. Editorial F.A.N Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 298p.
6. Estrada G, Estrada C, y otros. 2005. Fauna silvestre, riqueza natural del Caquetá. Cartilla guía para la capacitación de tenedores, autoridades y colaboradores. CORPOAMAZONIA, UNIVERSIDAD DE LA AMAZONÍA, Florencia, Caquetá ISBN: 958-8286-13-1.
7. González S. 2002. Hormona de la medula adrenal. México: IMO internacional. Disponible desde internet en: <http://canal-h.net/webs/sgonzalez002/Fisiologia/MADRGLCC.htm>
8. Harrison, 1991. Principios de Medicina Interna. Editorial Interamericana McGRAW-Hill, México.
9. Logros y realizaciones 2005 Programa de inventarios de biodiversidad Instituto Humboldt. [Acceso 1 junio de 2010]. URL:http://www.humboldt.org.co/humboldt/homeFiles/inventarios/sintesis_de_resultados_2005.pdf
10. Martínez J. 2002. Mecanismos para mantener la Glicemia. México IMO internacional. Disponible desde internet en: http://www.huellasdigitales.cl/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=285:mecanismos-para-mantener-la-glicemia&catid=36&Itemid=52
11. Moyes C. 2007. Principios de fisiología animal. Prentice Hall.
12. Sodaro, V. y Saunders, N. (Edit) 1999. Manual para el mantenimiento de callitrichidos. Parque zoológico Chicago Estados Unidos.
13. Vásquez, C. 2003. Bioquímica y Biología Molecular. México: IMO Internacional. Disponible desde Internet: <http://bq.unam.mx/~evazquez>