

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA CARNE DE LA IGUANA VERDE (*IGUANA IGUANA*) DE LOS SECTORES DE MINCA, BONDA Y MAMATOCO (SANTA MARTA D.T.C.H.) Y FONSECA (LA GUAJIRA)

Víctor Macías Villamizar¹

RESUMEN

Se determinó el contenido bromatológico parcial (proteínas, grasas, carbohidratos y minerales en veinte animales de los sectores de Minca, Bonda y Mamatoco (Santa Marta) y Fonseca (Guajira).

Se encontró que las iguanas capturadas en Mamatoco presentaron un relativo mayor porcentaje de proteína, calcio, hierro y potasio; en Bonda, mayor cantidad de humedad, cenizas y sodio; en Minca, mayor contenido de grasa, cloruro y calorías; mientras las de Fonseca mayor contenido de magnesio, manganeso, sulfatos y carbohidratos. Lo que convierte a la Iguana Verde en una fuente económica de nutrientes, siempre que se utilice en forma racional. (Duazary 2007; 1: 30 - 37)

Palabras clave: Iguana verde, hábitos alimenticios, reptiles, análisis proximal, carne.

ABSTRACT

The contained partial bromathologic was determined (proteins, fats, carbohydrates and minerals in twenty animals of the sectors of Minca, Bonda and Mamatoco (Santa Marta) and Fonseca (Guajira).

It was found that the iguanas captured in Mamatoco presented a relative bigger protein percentage, calcium, iron and potassium; those captured in Bonda, bigger quantity of humidity, ashy and sodium; those captured in Minca, bigger content of fat, chloride and calories; while those of contained bigger Fonseca of magnesium, manganese, sulphates and carbohydrates. What transforms the Green Iguana into a source of nutritious economic whenever it is used in rationally.

Key word: Green iguana, food habits, reptiles, proximate analysis, meat.

1. Lic en Biología y Química. Especialista en Química Orgánica. Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Magíster en Química. Docente Catedrático. Facultad de Salud.

Recibido para publicación el 01 de febrero de 2007 y Aceptado para publicación el 02 de mayo de 2007.



INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento racional de la Iguana Verde (*Iguana iguana*) puede beneficiar a un amplio sector de la población rural que usa sus productos como la carne, los huevos y la piel^{1, 2}.

Durante siglos los productos procedentes de las iguanas, como la carne y los huevos, tuvieron gran relación en la alimentación de los pobladores; por ejemplo, en Colombia la Iguana Verde es la especie del orden sauríá más perseguida por el consumo de sus huevos y carne, ligada a factores socioculturales que datan de los tiempos precolombinos³.

El consumo de la carne fue una práctica que los descendientes españoles heredaron de los indígenas, de quienes aprendieron a comerla un tanto forzados por las limitaciones en la obtención de proteína animal durante sus viajes, así como por su abundancia y fácil disponibilidad en los bosques adyacentes a los cauces de los ríos³.

Algunos autores como Goin, Rand, Rey y Stanley² han afirmado que el valor nutritivo de la carne de iguana es superior al de la gallina, de la res y del cerdo. No obstante, el desconocimiento específico de la composición bromatológica de la carne de la Iguana Verde restringía el grado de importancia como fuente de proteína o bien como una alternativa de carne diferente a las tradicionales (res, cerdo, aves y pescado).

Este reptil es herbívoro y utiliza una gran variedad de plantas, de las cuales consumen hojas, brotes, flores y frutos. Cuando pequeñas consumen hojas tiernas que tienen poca fibra y alto valor nutritivo, pero cuando tiene mayor tamaño puede digerir hojas maduras y menos nutritivas².

Se desconocen todas las plantas que consume la especie³, pero pueden ser muy numerosas dado la gran diversidad a nivel de vegetación que ofrece su hábitat natural².

En vista de ello se hizo necesario precisar a través de un estudio bromatológico la composición porcentual de los componentes alimenticios de la carne de la Iguana Verde.

El desconocimiento por parte de la población consumidora de carne de iguana sobre el valor nutricional se convierte en la justificación de la presente investigación, que tiene como propósito proporcionar a la población bases

bromatológicas sobre el contenido nutritivo de la carne de la iguana y aprovecharla; coadyuvando en tal medida a adoptar planes racionales de nutrición a partir de la carne del mencionado reptil.

METODOLOGÍA

I. MUESTREO

Se aplicó un muestreo aleatorio estratificado (entre machos y hembras). Se capturaron cinco especímenes por cada sector (Mamatoco, Bonda, Minca y Fonseca) para un total de veinte ejemplares analizados; a los cuales se les determinó contenido de proteína, lípido, humedad, ceniza, carbohidratos, sulfatos, cloruros, fósforo, carbonato, bicarbonato, calcio, magnesio, manganeso, sodio, hierro y potasio.

II. MATERIALES Y REACTIVOS

Espectrofotómetro de Absorción Atómica “Unicam -919 Philips de Colombia” (con sus lámparas de cátodo hueco para hierro, sodio, potasio, manganeso y magnesio), equipo de Micro Kjeldahl, un colorímetro, Estufa con aire por convección, horno mufla, crisoles de porcelana, desecador de vidrio, mecheros Bunsen, mallas de asbesto, embudos de separación de 250 ml, papel filtro Whatman No 40, probetas (10, 25, 50 y 100 ml), pipetas graduadas y volumétricas (2, 5, 10 y 25 ml), Beaker (100, 250 y 500 ml), matraces aforados de vidrio (25, 50, 100, 250, 500 y 1000 ml), tubos de ensayos de diferentes tamaños, soportes universal, aros de hierro, trípodes, triángulos de porcelana, pinzas (metal y madera), cámara extractora de gases, ácidos (clorhídrico, sulfúrico, nítrico, perclórico), hidróxido de sodio, EDTA, NET (Negro Ericromo T).

III. METODOS DE ANÁLISIS

La marcha experimental se llevó a cabo de acuerdo a los siguientes procedimientos^{4, 5, 6}:

1. Determinación de Proteínas: Se utilizó el método de micro Kjeldahl en el cual se pesaron dos gramos de la muestra. Al nitrógeno calculado se le determinó su porcentaje y se multiplicó por 6,25 con el fin de reportar el porcentaje de proteína.

2. Determinación de humedad: Se pesó una muestra de 5 gramos en un crisol de porcelana previamente tarado. Se calentó en una estufa de aire a 105 °C durante seis horas, luego se enfrió en un desecador y

se pesó nuevamente. El calentamiento se repitió hasta determinar peso constante.

3. Determinación de grasa: Se utilizó el método de HOWARD, para lo cual se pesó 5 gramos de la muestra previamente seca.

4. Determinación de cenizas: Se tomaron 2 gramos de la muestra y se calcinó a 500°C, posteriormente se secó y se pesó.

5. Determinación de carbohidratos: Los carbohidratos se determinaron por diferencia.

6. Determinación de fósforo: Se tomó 5 cc de solución de cenizas y se diluyó a 100 cc en un matraz aforado. A 10cc de esta solución colocada en un tubo de ensayo, se añadió una mezcla recién preparada (de partes iguales de molibdato de amonio al 5% y vanadato de amonio en ácido nítrico al 0,25%). Se tapó, se mezcló y se dejó en reposo 20 minutos. Se leyó la transmitancia a una longitud de onda de 420 nm.

7. Determinación de calcio: Se utilizó el método de colorimetría, se tomó 5 cc de solución de cenizas y se diluyó a 100 cc en un matraz aforado. A 10 cc de esta solución colocada en un tubo de ensayo, se le añadió una solución reguladora de amoniaco – cloruro de amonio, hasta obtener un pH de 9,5 – 10 (la cual se comprobó con un papel indicador). Se agregó solución de NET con cloruro de sodio y se tituló con la solución de EDTA hasta lograr el viraje del color rojo vino al color azul.

8. Determinación de minerales: Se tomaron 5 gramos de muestra se desecó en la estufa a 105°C por 24 horas; luego se sometió a calentamiento hasta calcinación en el horno mufla por ocho horas, de la cual se preparó

una solución de cenizas, disolviéndola con 15 ml de una mezcla de ácido nítrico y ácido clorhídrico en proporción (3:1) y se calentó por espacio de una hora.

Se dejó enfriar y se agregaron 15 ml de solución ácida procediendo a calentarse (suavemente) hasta obtener una cantidad de aproximadamente un mililitro. Se lavó repetidas veces con agua desionizada transfiriendo las aguas de lavado a un matraz aforado de 100cc. Se calculó anticipadamente las curvas de calibración (para: Magnesio, sodio, hierro y potasio) donde se gráfico absorbancia vs. concentración y mediante el método de los MINIMOS CUADRADOS se ajustó la mejor línea recta procediéndose a determinar la concentración de los minerales mencionados.

9. Determinación de sulfatos: Primero se determinó cualitativamente agregando a 10 cc de solución de ceniza unas gotas de ácido clorhídrico y una solución de cloruro de bario, en el que el precipitado blanco o enturbiamiento de la solución se consideraba prueba positiva para la presencia de sulfatos.

10. Determinación de cloruros: Se procedió en primera instancia a determinar cualitativamente la presencia de cloro agregando a 10cc de solución de ceniza unas gotas de ácido nítrico y de solución de nitrato de plata el que el enturbiamiento o un precipitado blanco indicaba prueba positiva para la presencia de cloruros.

11. Determinación de calorías: Los datos arrojados por las proteínas y los carbohidratos se multiplicaron por cuatro y el resultado de la grasa por nueve (valores estándar).

RESULTADOS

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla No 1
Componentes Alimenticios por Región. (*g/100g)

Región	Proteína*	Grasa*	Ceniza*	Humedad*	Carbohidratos*	Sulfatos*
Mamatoco	19,85	2,45	0,91	76,35	0,44	0,888
Bonda	18,9	1,92	1,59	77,22	0,37	1,036
Mínca	18,90	4,45	1,51	73,05	2,09	0,97
Fonseca	18,8	3,73	1,38	73,93	2,78	1,09



Macías V.

Tabla No 2
Cantidad de algunos minerales presentes. *ppm (partes por millón) *mg/100g

Región	Fósforo*	Manganeso*	Sodio*	Potasio*	Hierro*	Cloruros*	Calcio*	Magnesio*
Mamatoco	1,012	0,0345	86,40	193,84	0,926	786,32	39,57	7,89
Bonda	1,93	10,63	189,35	182,168	0,323	788,1	33,066	10,63
Minca	1,55	20,04	138,26	1323,86	0,30	955,83	28,05	20,04
Fonseca	1,82	28,24	67,12	37,50	0,20	743,57	26,55	28,24

Tabla No 4
Cantidad de caloría aportada por los componentes alimenticios (carbohidratos, lípidos y proteínas).
**Calorías/100g

Región	Calorías**
Mamatoco	103,25
Bonda	94,36
Minca	124,04
Fonseca	117,41

Figura 1
Porcentaje de componentes alimenticio de la carne de la iguana verde en distintas regiones.

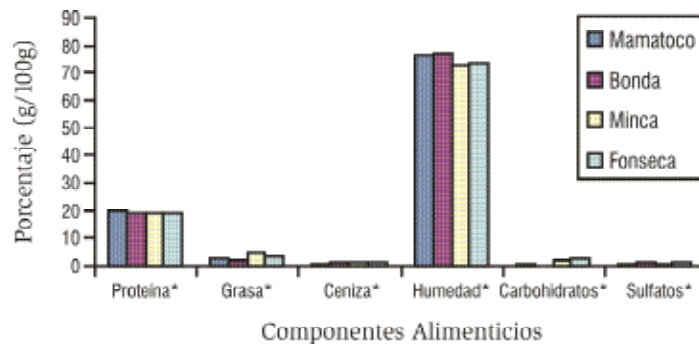


Figura 2
Concentración de los minerales, Mn, P, Na, K y Fe, de la carne de la iguana verde en distintas regiones.

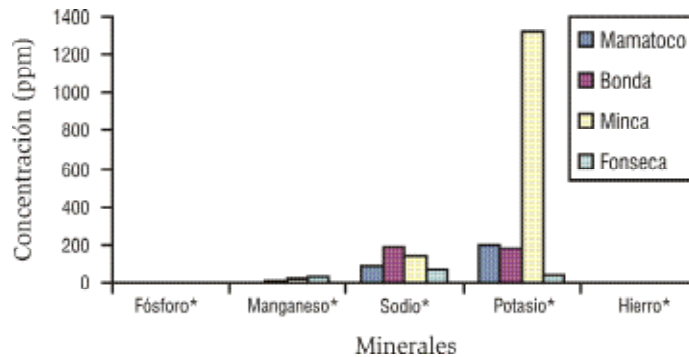


Figura 3.

Concentración de los minerales cloruros, Ca y Mg de la carne de la iguana verde en distintas regiones.

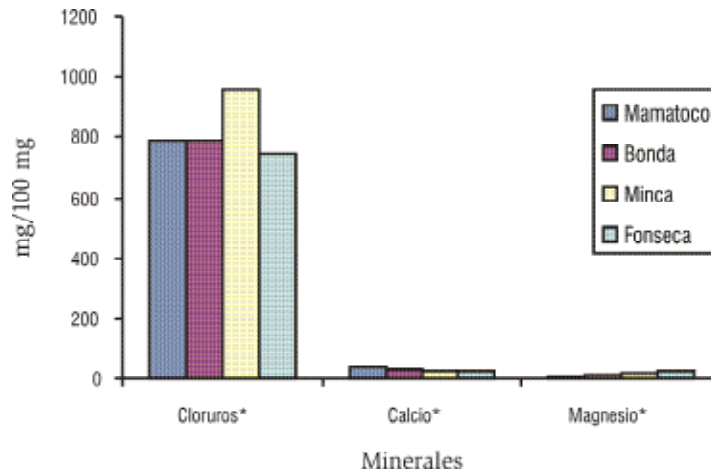
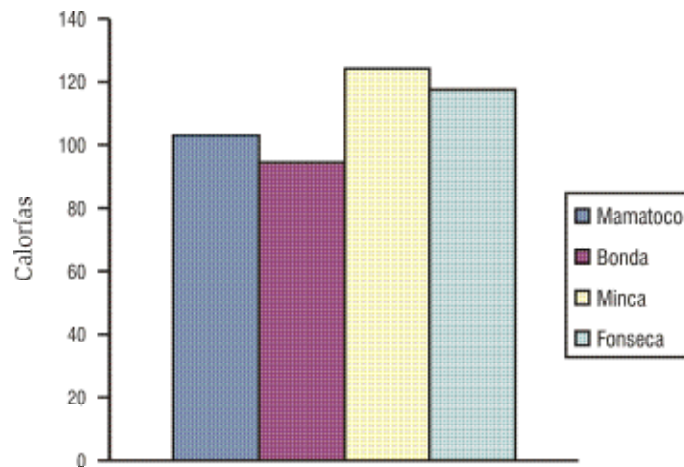


Figura 4.

Contenido de calorías de la carne de la iguana verde en distintas regiones.



ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los ejemplares de Iguana Verde (*Iguana iguana*) capturados en Mamatoco presentaron, en comparación con los otros sectores, un relativo mayor porcentaje de proteína (19,85 g/100g), calcio (39,57g/100g), hierro (0,926 ppm) y potasio (193,84 ppm); (ver figura 1, 2 y 3).

Estos valores proteínicos se comparan a nivel nutritivo con los valores reportados para la carne de cordero magra (19.3 g/100g), carne de ternera magra (19.2 g/100g), pescados grasos (18.9 g/100g).^{7,8}. No obstante, debemos mencionar que el valor proteico está relacionado con la

parte que se analiza, como por ejemplo si es la cola o el cuerpo; pues algunos autores reportan valores de 20.6 g/100g para la cola y 23.7 g/100g para el cuerpo⁹; en nuestro caso se hizo una mezcla de las diferentes partes del cuerpo, sin incluir vísceras.

Los ejemplares capturados en Bonda mostraron mayor cantidad de humedad (77,22g/100g), cenizas (1,59g/100g) y sodio (189,55 ppm); (ver figura 1, 2).

El contenido de humedad, relacionado con otras especies, se compara con valores muy cercanos al calculado en el róbalo y pargo rojo (77.0 g /100g), y pescados magros

de río (78.4 g/100g); y en menor proporción con los valores arrojados de carne de pollo (68.6 g/100g), carne de ternera magra (69.0 g/100g), y carne de cordero magra (70.1 g/100g) en los que se puede observar valores porcentuales de humedad relativamente bajos en comparación con la carne de Iguana Verde¹⁰.

Los valores de humedad reportados en el presente artículo concuerdan con otras investigaciones realizadas en Venezuela en donde el valor de humedad es de 74.7 ± 0.30 con $p < 0,05$; no obstante se presentan algunas diferencias entre los contenidos de lípidos, cenizas y proteínas⁵.

Los ejemplares capturados en Fonseca (zoocriadero), mostraron mayor contenido de magnesio (28,24 mg/100g), manganeso (0,249 ppm), sulfatos (1,09 ppm), y carbohidratos (2,78g/100g); (ver figura 1, 2 y 3).

El aporte de calorías (ver figura 4) fue mayor en las especies de Minca (124,04 cal/100 g), seguido por las de Fonseca (117,41 cal/100 g), Mamatoco (103,25 cal/100 g), y por ultimo Bonda (94,36 cal/100 g); (ver figura 4).

Su aporte energético relacionado con otros tipos de alimento es bajo; como por ejemplo, comparado con el de la carne de pollo (178 cal/100g), carne de chigüiro (140 cal/100g), carne de cerdo magra (186 cal/100g), carne de res magra (150 cal/100g). No obstante, el valor calculado resulta alto en relación con algunos pescados como el róbalo y pargo rojo (100 cal/100g) y pescados magros de río (101 cal/100g)⁷.

Con respecto al contenido de lípidos en términos globales su contenido es bajo con respecto a la carne de res magra (6.5 g/100g), carne de cerdo magra (11.9 g/100g), carne de cordero magra (9.5 g/100g), carne de ternera magra (10.8 g/100g), carne de gallina (25.0 g/100g), carne de pollo (10.2 g/100g); y sólo es comparable con la carne de chigüiro (4.5 g/100g), carne de pescado de mar (1.4 g/100g) y carne de pescado magro de río (2.7 g/100g)⁷.

El contenido de minerales fue alto comparado con otras fuentes tradicionales; presentando, en consecuencia, valores de calcio que fluctúan de 26.55 a 33.06 ppm para la carne de la Iguana Verde y valores de carne de pollo y res reportados de 4.12 ± 0.41 ppm y 5.41 ± 0.40 ppm respectivamente; los valores de sodio también mostraron valores alto (67.12 a 189.35 ppm) comparados con los de carne de pollo y res, que muestran valores de 51.55 ± 2.75 ppm y 54.90 ± 2.67 ppm, respectivamente.⁵

Las variables que pueden incidir en el análisis bromatológico son:

- a) Estado de celo de la especie, pues, los ejemplares machos en dicha época (celo) consumen poco alimento por estar en busca de la hembra, no obstante la escogencia de las especies fue al azar con la intención de no establecer comparaciones bromatológicas entre los sexos.
- b) Disponibilidad del alimento: se puede establecer que en los zoocriaderos se puede presentar mayor disponibilidad de alimentos, siempre que la alimentación sea la adecuada, y para este caso fue a base de matarratón (*Gliciridia sepium*) casi exclusivamente, lo cual proporciona del 20 a 25% de proteína¹¹.

CONCLUSIONES

La Iguana Verde (*Iguana iguana*) Utiliza una gran variedad de plantas de las cuales consume hojas, brotes, flores y frutos; cuando pequeña consume hojas tiernas que contienen poca fibra y alto valor nutritivo y aunque se desconoce todas las plantas que consume la especie³, según información primaria el alimento que consume en mayor cantidad es el matarratón (*Gliciridia sepium*). (Jacq). Walp. Especialmente sus hojas tiernas y brotes. Estos resultados parecen mostrar que debido a su alimentación sus contenidos proteínicos, por ejemplo, se asemejan al de las carnes tradicionalmente consumidas como son la de bovino, porcino y aves, aspecto que corrobora lo enunciado por Rand, Rey y Goin².

Si el consumo de la Iguana se llevara a cabo en forma racional, es decir apoyado en centros de investigación como lo es el de la Universidad de Sucre y evitar el uso no sostenible e intensivo¹⁰, se convertiría en una fuente barata de proteína¹² y otros componentes alimenticios. La carne de esta especie es baja en grasa derivándose este último de la misma dieta alimenticia del animal.

El consumo de la carne de la Iguana verde se convierte en una posibilidad de adquisición de nutrientes básicos; pues algunos autores plantean que la carne de esta aporta ciertas vitaminas como lo son: tiamina (0.05 mg), riboflavina (0.24 mg), niacina (8.2 mg) y retinol (225 m g).¹²

La época de la captura del animal incidió en la composición de la carne debido a que no estaban en estado de celo por lo que su alimentación fue normal.

Pues sabemos que durante esta época los machos, por ejemplo, buscan ramas desprovistas de hojas (donde puedan tomar parte de los rayos solares).

Entre los componentes alimenticios el que se presenta en mayor cantidad, lógicamente, es el porcentaje de humedad; siendo los especímenes de Bonda los que mas alto contenido lo tiene.

Respecto a los minerales, los especímenes de Minca mostraron mayor concentración de minerales; especialmente en potasio, sodio y cloruros. De igual forma los especímenes de dicha región mostraron mayor aporte de energía en términos comparativos.

Entre los alimentos que consumen se encuentra el matarratón, no obstante, algunos autores listan otras fuentes de alimentación vegetal como son: género *Ipomea*, y *Tabebuia roseae*¹³.

Aunque el consumo de la carne de la iguana se realiza en diferentes regiones se debe tener en cuenta, para su consumo; que en éstas ha sido reportado la relación de la Iguana Verde y la salmonelosis¹⁴.

La digestibilidad de ciertos nutrientes puede variar entre las diferentes especies, caso que no tiene todavía una explicación bioquímica como sucede con la absorción de carotenoides por parte de la iguana verde¹⁵.

Las iguanas poseen un alto valor social y nutricional debido a varios aspectos tales como: 1) su condición de herbívoros exotermos grandes, que se traduce en alta tasa de conversión de la producción primaria a carne; 2) su amplia distribución geográfica y ecológica, abarcando muchas islas y otros hábitat áridos donde la fauna nativa es escasa; 3) su preferencia por los ecotonos y tolerancia de ambientes alterados; 4) su amplia aceptación como alimento; 5) Su relativamente elevada capacidad reproductiva una vez alcanzada la madurez sexual¹².

El consumo de la carne de la iguana debe llevar intrínseco aspectos éticos y legales que propendan por el desarrollo apropiado de manejo sostenible y lineado en todo momento de cierta normatividad como lo establece la Ley 84 de 1989¹⁶.

La iguana puede ser tomada, en las regiones, como fuente de proteína^{17,18} y que su cría se convierte en una alternativa ya evaluada por otros investigadores¹⁹.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castaño R. Enfermedades Metabólica de Descalcificación en Iguana Verde (*Iguana iguana*) en cautiverio. Rancho San Diego. Clínica Animal. Internet.
2. Díaz J, Cárdenas J. La Iguana Verde (*Iguana iguana*): Su cría y su explotación en cautiverio. Medellín 1990, 50p. Trabajo de grado (Zootecnista) de la Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
3. Peters H. La Iguana Verde (*Iguana iguana*) potencialidades para su manejo. Proyecto FAO/PNUMA. 1993.
4. Gökoolu N, Yerlikaya P. X. Determination of proximate composition and mineral contents of blue crab (*Callinectes sapidus*) and swim crab (*Portunus pelagicus*) caught off the Gulf of Antalya. Food Chemistry, 2000; 80, 495-498.
5. Arenas L., Vidal A, Huerta-Sánchez D, Navas Y, Uzcátegui-Bracho S, Huerta-Leidenz N. Análisis comparativo proximal y de minerales entre carnes de iguana, pollo y res. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Sociedad latinoamericana de Nutrición, 2000; volumen 50, No 4, 409-415.
6. Hart F, Fisher H. Análisis Moderno de los Alimentos. Editorial Acribia, 1971, Zaragoza (España) p.p 619. P 230-250.
7. Salazar O, Rey M, Jurado E, Andía T. Composición de Alimentos Colombianos e Internacionales. Medicentro ANDIA REY LTDA. División MED-INFORMATICA, 1991; pp 15-17.
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (FAO) Amino Acid Content of Food and Biological Data on Proteins. Rome 1990 (FAO, ntr. Studies) No 24.
9. Valdivieso M.L, Morón MJ, Margalef M.I, Herrera S.A. Composición química y aceptabilidad de la carne de iguana. Arch Latinoamer Nutr 1994; 44(3) Supl. 33S.
10. De La Ossa J. Estudio Ecológico sobre Reproducción de *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758) y su Utilización como Recurso Alimenticio en San Marcos (Sucre), Colombia. Bogotá. Tesis (Especialista en Ecología, Medio Ambiente y Desarrollo). Universidad INCCA de Colombia. Facultad de Posgrados: 1995; 158
11. Gómez M.E, Rodríguez L, Murgueitio E, Ríos C, Molina C.H, Molina E.J, Molina J.P. Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación Animal como fuente proteica. CIPAV Cali Colombia, 1995.
12. Convenio Andrés Bello (CAB). Sistema de Información y Base de Datos. BIOFAUNA.
13. Lara-López M, Romero-González A. Alimentación de la Iguana verde *Iguana iguana* (Squamata: Iguaniadae) en la Mancha Veracruz, México. Acta Zool. Mex. 1995; 85, 139-152X.
14. Mitchell M.A, Shane S.M. Preliminary findings of Salmonella spp. in captive green iguanas (*Iguana iguana*) and their environment. Preventive Veterinary Medicine 45, 2000; 297-304.
15. Raila J, Schuhmacher A, Gropp J, Schweigert F. J. Selective absorption of carotenoids in the common green iguana (*Iguana iguana*). Comparative Biochemistry and Physiology Part A 2002; 132, 513-518.
16. Gómez M. Estadísticas del Uso Ilegal de Fauna Silvestre en Colombia. Republica de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Dirección General De Ecosistemas. Grupo de Biodiversidad.
17. Ojasti J. Utilización de la Fauna Silvestre en América Latina. Situación y Perspectiva para un Manejo Sostenible. ROMA: 2002; FAO: 196 p.



18. Castro C, Dumar F. Aspectos ecológicos y de utilización asociados a *Iguana iguana* (iguana) durante su época reproductiva en el municipio de San Marcos, Sucre, Colombia. Tesis. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2001 Universidad de Sucre. 98 p.
19. Otero De La Espriella R. La iguana en cautiverio, su cría y explotación. Revista Esso Agrícola 1986. CORPOGUAJIRA.

