



ANALISIS ALIMENTICIO DE LA IGUANA VERDE (Iguana iguana) DE LOS
SECTORES DE MINCA, BONDA, Y MAMATOCO (Distrito de Santa Marta) Y
FONSECA (Municipio de la Guajira).

VICTOR ENRIQUE MACIAS VILLAMIZAR

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
INSTITUTO DE FORMACIÓN AVANZADA
ESPECIALIZACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
SANTA MARTA D.T.CH.

1997

PTA
0000 3

tj.3

20592

ANALISIS ALIMENTICIO DE LA IGUANA VERDE (Iguana iguana) DE LOS
SECTORES DE MINCA, BONDA, Y MAMATOCO (Distrito de Santa Marta) Y
FONSECA (Municipio de la Guajira).

VICTOR ENRIQUE MACIAS VILLAMIZAR

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar
al Título de Especialista en Ciencias y Tecnología de Alimentos

Director

ARMANDO LACERA RUA.

Químico U.N.

Ms Sc Ciencias y Tecnologías de Alimentos

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

INSTITUTO DE FORMACIÓN AVANZADA

ESPECIALIZACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

SANTA MARTA D.T.CH.

1997

1033



NOTA DE ACEPTACION

Santa Marta, D.T.C.H 26 de mayo de 1997

DEDICATORIA

A mis padres : ANA Y VICTOR

A mis hermanas : LILIANA, GLADIS y MARIELA

A mi sobrino: EDGAR

A mi novia : SANDRA

VICTOR.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus más sinceros agradecimientos :

ARMANDO LACERA RUA. Químico Universidad Nacional, Magister en Ciencias y Tecnologías de Alimentos, Profesor Universidad del Magdalena. Director de este trabajo de investigación.

EDWINO CARBONO. Ingeniero Agrónomo, Profesor Universidad del Magdalena.

RICHARD GONZALEZ. Cheff. SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA.

RUBEN ROCHA. Auxiliar de Laboratorio de Suelos. Universidad del Magdalena.

JUAN y ANGEL. Auxiliares de Laboratorio de Química. Universidad del Magdalena.

MELBA YEPES SANCHEZ. Administradora de Empresas Agropecuarias. Univesidad del Magdalena.

LUIS ALFREDO SANCHEZ ARRIETA. Químico Farmaceuta. Universidad del Magdalena. Director del Departamento de Química. Coordinador de Posgrado.

ROSALBA, y demás compañeras. Secretarias del Laboratorio de Química.

A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la culminación de esta investigación

pasar

CONTENIDO ✓

	pág.
INTRODUCCION	1
1. MARCO CONCEPTUAL	9
1.1 MARCO TEORICO	9
1.2. MARCO CONCEPTUAL	14
2. DISEÑO METODOLOGICO	19
2.1 SELECCION Y MEDICION DE LAS VARIABLES DE ANALISIS	19
2.1.1 Variable dependiente	19
2.1.2 Variables independientes	19
2.2 DETERMINACION DEL UNIVERSO GEOGRAFICO Y TEMPORAL	19
2.2.1 Determinación Geográfica	19
2.2.2 Determinación Temporal	19
2.3 DELIMITACION CONCEPTUAL	18
2.4 Formulación de Hipótesis	29
2.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR PARA LA RECOLECCION DE LA INFORMACION	20
3. ANALISIS ALIMENTICIO DE LA IGUANA VERDE (<u>Iguana iguana</u>) DE LOS SECTORES DE MINCA, BONDA, MAMATOCO (Distrito de Santa Marta) y FONSECA (Municipio de la Guajira).	22

pasar

pág.

3.1 VEGETALES CONSUMIDOS POR LA IGUANA VERDE (<u>Iguana iguana</u>) SEGUN LA REGION	22
3.2 ANALISIS ALIMENTICIO	24
3.3 ANALISIS SENSORIAL	28
3.3.1 Test de Cochran	28
3.4 ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO	30
3.5 PREPARACIONES GASTRONOMICAS	31
3.5.1 Formulaci3n Uno (F1)	31
3.5.2 Formulacion Dos (F2)	31
3.5.3 Formulaci3n Tres (F3)	32
4. CONCLUSIONES	33
5. RECOMENDACIONES	35
BIBLIOGRAFIA	37
ANEXOS	39

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Cuadro de muestras	40
Anexo B. Instrumento de recolección de información	41
Anexo C. Test de Degustación (Cochran)	42
Anexo D. Fragmentos de la tabla de valores X^2	43

INTRODUCCION ✓

pasar
(resumir)

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. No obstante su importancia, existen diferentes factores perturbadores que han motivado que la especie se encontró altamente amenazada; entre ellas, la creciente actividad de la caza furtiva que ha motivado su condición de especie en vías de extinción. Los conocimientos de su biología y las técnicas de su manejo y aprovechamiento son aún insuficientes y existe una necesidad de desarrollar estrategias para su manejo.

La Iguana Verde (Iguana iguana) es herbívora y utiliza una gran variedad de plantas, de las cuales consume hojas, brotes, flores y frutos. Cuando pequeña consume hojas tiernas que tienen poca fibra y alto valor nutritivo, pero cuando tiene mayor tamaño puede digerir hojas maduras y menos nutritivas. (Swofford Jennifer).

Se desconocen todas las plantas que consume la especie (Peter, H 1993) pero pueden ser muy numerosas dado la gran diversidad vegetal que ofrece su

su hábitat natural.

Durante siglos los productos procedente 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 (Iguana iguana) es la especie del orden sauria más perseguida por el consumo de sus huevos y carne, ligada a factores socioculturales que datan de los tiempos precolombinos. (Peters, H, 1993).

El consumo de la carne fue una práctica que los descendientes de 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 ríos. (Peter, H, 1993).

OBJETIVOS ✓

pasar

OBJETIVO GENERAL

Determinar la composición bromatológica de la carne de la Iguana Verde (Iguana iguana) de los sectores de Bonda y Mamatoco(Distrito de Santa Marta) y Fonseca (Municipio de la Guajira) .

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los contenidos de proteínas, lípidos, carbohidratos, humedad y minerales en la carne de la Iguana Verde (Iguana iguana).
- Establecer la variación en la composición bromatológica de la carne de la Iguana Verde (Iguana iguana) de acuerdo al lugar de captura, dimensiones y vegetación del medio de captura
- Establecer según los factores de Atwater, las calorías correspondientes a proteínas, lípidos, y carbohidratos presentes en la carne de la Iguana Verde (Iguana iguana)

- Dar recomendaciones sobre tres tipos de preparaciones culinarias de la Iguana Verde (Iguana iguana) , evaluadas por un panel o prueba aplicada al consumidor. X

Delimitación Poblacional y Geográfica : El estudio se llevó a cabo con la especie Iguana iguana en el Distrito de Santa Marta, específicamente en los sectores de Minca, Bonda, Mamatoco, y en un zocriadero de Fonseca (Guajira).

Delimitación Temporal : El tiempo de investigación fue el correspondiente a los meses de octubre, noviembre y diciembre pasada la época de lluvia (enero y febrero)

Justificación : Aunque se han dado algunas referencias bromatológicas, como es la de ser fuente de proteína durante más de 7000 años para América Tropical, falta no solo complementarlas sino también establecer especificaciones para ésta región y la zona de Fonseca. Un conocimiento detallado, por ejemplo de su contenido de ácidos grasos esenciales y otros pueden ser materia de conocimientos y soporte para explicación del valor nutricional o posibles efectos negativos, como la acción antianéstésica (hipótesis no demostrada), provenientes del consumo de su carne.

se deben tener en cuenta algunos delineamientos de la ecología social : Se debe propender, antes que el consumo, por la conservación y expansión de las

especies y variedades de Iguanas. . Por lo cual se deben tener en cuenta algunos factores éticos, entre ellos :

- a) Procurar preservar y expandir la especie.
- b) El conocimiento de su bromatología no debe acrecentar su consumo indiscriminado.
- c) Establecer conciencia de la necesidad de los zocriaderos.
- d) El procesamiento de subproductos y su consumo directo debe estar regido en todo momento por aspectos éticos, ecológicos y nutricionales.

Con este trabajo se da respuesta al análisis bromatológico de la carne de la Iguana Verde (Iguana iguana), específicamente de algunos sectores regionales.

El Problema formulado : La captura de la Iguana Verde (Iguana iguana) se limitaba a las épocas de desove; luego comenzó el consumo de la carne hace aproximadamente 15 años, poniendo a esta especie en extinción.

El consumo de la carne de iguana se ha incrementado en muchos sectores rurales de los departamentos de la Guajira, Cesar, Magdalena y Atlántico (Según

CORPAMAG), y correlacionada con los meses de recolección de huevos (enero y febrero).

Se han planteado diversas hipótesis sobre algunos comportamientos bioquímicos y biofísicos de la carne de Iguana Verde (Iguana iguana), entre ellas su fácil descomposición. Se conoce que presenta una eficiencia en la fermentación cólica (disminuye la velocidad de pasaje a lo largo del intestino incrementándose el área de absorción de agua y nutrientes). (Diaz, J et al , 1993).

Algunos autores (Goin, Rand, Rey y Stanley) han afirmado que el valor nutritivo de la carne de Iguana es superior al de la gallina, res, y cerdo. Existe igualmente imprecisiones sobre algunos parámetros Bromatológicos, como por ejemplo, contenido de ácidos grasos, minerales, entre otros.

El desconocimiento específico de la composición bromatológica real de la carne de la Iguana Verde (Iguana iguana) restringe el grado de importancia como fuente de proteína o bien como una alternativa de carne diferente a las tradicionales (res, cerdo, aves). En vista de ello se hace necesario precisar a través de un estudio bromatológico la composición porcentual de sus componentes alimenticios.

1. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

1.1 MARCO TEORICO

(Resumen) Pasar

La bromatología de todo animal o vegetal sitúa en un campo más aproximado su conocimiento como fuente de alimento.

Muchas de las propiedades gastronómicas o nutricionales de la carne, tales como textura, su comportamiento ante diversos sistemas de cocción o conservación, pérdida de " Jugos ", etc. están ligadas a la estructura del sistema proteico muscular. (Hart, F, 1971) Las propiedades químicas del tejido muscular y del tejido conectivo son de principal importancia para determinar el uso de la carne como alimento.

En términos generales se puede decir que los músculos poseen características asociadas con la función que desempeñan en el cuerpo; por ejemplo; poseer grandes cantidades de tejido conectivo (colágeno, elastina) aquellos que más ejercicios realizan

De acuerdo con la procedencia, las proteínas musculares se pueden clasificar en sarcoplasmáticas, miofibrilares y del tejido conectivo. Las proteínas sarcoplasmáticas son solubles en agua o en soluciones salinas diluidas. Presenta aproximadamente el 6% del total de proteína del músculo. Las proteínas miofibrilares son solubles en soluciones salinas concentradas, representa aproximadamente el 85% del total de la proteína del músculo. Las proteínas del tejido conectivo son insolubles a baja temperatura, en soluciones salinas concentrada. (Harts, F 1971).

Al plasma en que se encuentran las miofibrillas de la célula muscular, junto a diversos materiales proteicos, orgánicos e inorgánicos y organelos celulares, se denomina sarcoplasma. Mediante centrifugación diferencial progresiva pueden aislarse del Sarcoplasma fracciones no homogéneas entre las que se hallan el sobrenadante citoplasmático, la fracción nuclear, la fracción mitocondrial y la fracción microsomal. En los núcleos existen varios tipos de macromoléculas como proteínas, ácidos ribonucleicos, ADN y lipoproteínas. (Harst, F, 1971).

Existen, además, otras proteínas cárnicas como son la Hemoglobina y las del Plasma Sanguíneo. Las grasas, como componente mayoritario de la canal, constituyen aproximadamente el 12 -30 % del peso (L. R. Dugan).

Por otro lado, el 96% del organismo animal está constituido por oxígeno, carbono, hidrógeno y nitrógeno. La mayor parte del hidrogeno y de oxígeno se encuentra

formando agua, que supone alrededor de los dos tercios del peso corporal. Solamente alrededor del 3,5% del peso corporal total es de naturaleza inorgánica y se halla constituido esencialmente por los elementos Calcio, Fósforo, Potasio, Azufre, Sodio, Cloro, Hierro y Magnesio. De éstos, el Calcio y el Fósforo son los que se encuentran en mayor cantidad, sobre todo formando el material inorgánico de huesos.

En el mismo aspecto cuantitativo el agua es el componente más importante de la carne. La carne roja magra contiene alrededor del 76% de agua en peso. El contenido acuoso de la canal se debe principalmente al tejido muscular magro, ya que el tejido adiposo es pobre en agua. Cuánto mayor sea el grado de cebamiento de un animal, tanto menor será, por consiguiente, el contenido acuoso total de la canal o de una pieza de carne (Rams Bottom y Strandine ; 1948).

Hasta la década de 1960, los científicos poco sabían sobre la Iguana Verde (Iguana iguana). Standley y Rand. del Instituto Smithsonian y otros investigadores empezaron a estudiar su comportamiento, hábitos alimenticios y de reproducción con miras a plantear proyectos de cría y manejo en cautiverio. Hay ciertos factores que hacen posible que la Iguana Verde sea una especie adecuada para dicho proyecto; ya que más allá de lo atractivo como un alimento para las poblaciones rurales de Latinoamérica, la Iguana también es prolífica e inofensiva.

El ISIT (Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales) considera la Iguana una alternativa como fuente proteica barata para los campesinos latinoamericanos.

La composición bromatológica puede ser predecible (hasta cierto punto) teniendo en cuenta el lugar de alimentación; esto es, los neonatos permanecen en las partes más bajas siendo su consumo pobre en fibra, pero rico en valor proteico. Les toma poco (tanto a neonatos como adultos) tiempo en llenar su tracto digestivo, debido a la velocidad de pasaje por el intestino (96 horas aproximadamente), se asegura que pasan el 96% del día inactivas y solamente utilizan el 1% alimentándose.

La tasa de fermentación cólica de la Iguana puede verse afectada por :

- a) Cantidad y calidad de la comida ingerida; como ejemplo, las frutas poseen mayor cantidad de carbohidratos fermentables que las hojas.
- b) Contenido de humedad del alimento.
- c) La temperatura corporal, debe estar 27°C - 63°C . aproximadamente.

Todo lo anterior está relacionado con la época de captura y el área geográfica.

Una de las características de la especie es que es altamente eficiente ecológicamente, de manera que una gran proporción del alimento consumido es convertido en carne; corroborado con el hecho de que el consumo en un día es diez veces menor con respecto a un mamífero del mismo tamaño.

A su vez, los machos en época de apareamiento no consumen mucho alimento llevándolos a pérdidas considerables de peso (el macho escoge un área que le permita exponerse de manera que quede bien visible), lo que se torna más acentuado si se tiene en cuenta el exceso de actividad sexual durante este período.

Una de las enfermedades más comunes que tiene que ver con la Iguana Verde (Iguana iguana) se refiere a la enfermedad de descalcificación metabólica de ellas (la Iguana). Se puede presentar esta enfermedad cuando hay un desbalance entre el fósforo y el calcio, falta de rayo UV o falta de vitamina D₃ . Las señales temprana incluyen debilidad, inmovilidad parcial, falta de apetito e hinchazón en los miembros y mandíbula, la cual afecta el consumo de alimento y puede causar la muerte (Castaño, Rosanne).

Para mejorar el contenido de calcio o el nivel nutricional de calcio se debe dar una dieta balanceada con suplemento de vitamina D₃ y calcio (éste último puede ser

suministrado mediante el medicamento Calcitonin) y vegetación propia del medio (Castaño Rossanne)

Existen verduras ricas en calcio, consumidas por la Iguana Verde (Iguana iguana) tal como : Nabo, Perejil, Cilantro. No obstante existe mucha controversia acerca de la mejor dieta. ✕

1.2 MARCO CONCEPTUAL

- Bromatología : Ciencia que comprende el estudio de la composición química de los alimentos en forma cualitativa y cuantitativa.
 - Rigor Mortis : Se refiere al cambio físico - químico que sufre la carne de los animales después del sacrificio, como consecuencia de la producción de ácido láctico, entre otras sustancias.
 - Fermentación Cólica : Fermentación realizada en el intestino de la Iguana, que conlleva a la absorción de nutrientes y agua.
 - Neonatos : Recién nacidos.
- Valor Biológico : Se refiere a la presencia y nivel de aminoácidos esenciales en las proteínas de los compuestos alimenticios

- Valor Nutritivo : Es un factor que, además del valor biológico, depende de la cantidad de grasa, vitaminas, minerales etc.

La Iguana verde (Iguana iguana) ha sido declarada en vía de extinción en muchas áreas de distribución (Seminario Internacional sobre la protección de la Iguana) (Diaz y Cárdenas, 1990). Por esta razón, dicha especie está incluida en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestres (CITES), comenzando sus estudios de hábitos y comportamiento con miras a plantear proyectos de cría (FAO), por ser prolífica e inofensiva. ¹

La carne de la Iguana Verde (Iguana iguana) posee un alto valor proteico ² superior al de la res, gallina y cerdo; y es, además, una fuente valorada para la adquisición de pieles ³

El análisis alimenticio se ve afectado por su alimentación ya que los neonatos se alimentan generalmente de vegetales pobre en fibra y rico en proteína, propio de la partes bajas de los árboles ⁴ utilizando el 1% del día alimentándose y el 96% permanece en inactividad. ⁵

¹ HARRIS, D. (Citado por Diaz, J, 1990)

² RAND, REY y GOEN (Citado por Diaz J, 1990)

³ OTERO, R. (1986)

⁴ REY y CHAPIN (Citado por Diaz, J, 1990)

⁵ BEBERLEY (Citado por Diaz, J, 1990)

Microbiológicamente la iguana posee bacterias con valor entre $3,3 \times 10^9$ y $23,5 \times 10^9$ células por gramo de material cólico, con predominancia de Clostridium sp y Leuconostoc s.p.

El sexo en la iguana influye en la adquisición del alimento, ya que el macho durante la actividad sexual aminora el consumo, permaneciendo en lugares visibles ⁶, causando en conjunto poco consumo con alto gasto de energía.

Algunos autores ⁷ referencian valores relacionados con el análisis de su carne y específicamente con el contenido de aminoácidos (mg/100 g de carne) e igualmente la cantidad de proteína

Aminoácidos	Valor (mg/100g)
Isoleucina	2124
Leucina	2331
Lisina	2266
Metionina	626
Fenilalanina	787
Treonina	1797
Triptofano	257
Valina	1283
Arginina	1340

⁶ OTERO, R.

⁷ (FAO)

Histidina	764
Cistina	-
Tirosina	-
Acido Aspártico	-
Acido Glutámico	-
Glicina	-
Prolina	-
Serina	-

Cantidad de proteína (g/100g) = 24,0 (FAO, 1990)

Como puede observarse los aminoácidos más abundantes son la Leucina, Lísina, Isoleucina, respectivamente. Las calorías aportadas por la proteína presente son 90,70 (FAO).

La iguana consume gran variedad de especies vegetales, que hasta el momento se desconoce el total, pero puede ser muy numerosa, debido a la gran variedad o diversidad vegetal que ofrece su hábitat natural ⁸

La alimentación a nivel de zocriadero puede manejarse a través de formulaciones, ya que dentro de los alimentos consumidos por la Iguana verde (Iguana iguana) se tienen :

⁸ PETERS, H. (1993)

Verduras (40 a 50 % de la mezcla diaria); frutas y flores (10 - 20 %), entre las que podemos mencionar : fresa, brevas, frambuesas, mango, uvas, albaricoque, melocoton, melón, pétalos de rosa, higos.

Dentro de las comidas ocasionales podemos mencionar entre otras : espinacas, Brocoli, remolacha, banano, en un nivel del 10 %

La alimentación de la iguana debe ser integral,; debe poseer tanto calcio como fósforo, en proporción 1:1⁹

Existe igualmente la duda de si la Iguana (Iguana iguana) absorbe o no la vitamina D₃ realmente por la exposición al sol; ¹⁰, no obstante, debe suministrarse en la dieta . Algunos autores consideran un buen alimento para la Iguana , además de los porcentajes dados anteriormente, los frijoles, zanahoria, naranja, mostaza, mangos y maíz. ¹¹

⁹ SWOFFORD, J (1996)

¹⁰ SWOFFORD, op. cit.

¹¹ SWOFFORD, op. cit.

2. DISEÑO METODOLOGICO

2.1 SELECCION Y MEDICION DE LAS VARIABLES DE ANALISIS

2.1.1 Variable dependiente. Contenido Bromatológico.

2.1.2 Variables independientes. Medio natural, estado de crecimiento, y época de captura.

2.2 DETERMINACION DEL UNIVERSO GEOGRAFICO Y TEMPORAL

2.2.1 Determinación Geográfica. El estudio se realizó con la especie Iguana iguana en la región de Santa Marta, específicamente en los sectores de Minca, Bonda, Mamatoco, y un zocriadero en Fonseca (Guajira)

2.2.2 Determinación Temporal. El tiempo de investigación fue el correspondiente a los meses de octubre, noviembre y diciembre pasada la época de lluvia (enero y febrero), con base en que en este período aumenta la disponibilidad de alimentos para la Iguana, influyendo directamente en la composición bromatológica de su carne.

2.3 DELIMITACIÓN CONCEPTUAL

La Iguana pertenece a la familia IGUANIDAE y al orden de los LACERTIDOS O LAGARTOS. La Iguana tiene un comportamiento poiquilotérmico (NO REGULA SU TEMPERATURA) y posee un promedio de trescientas especies, entre las que no sólo se destacan las terrestres y arborícolas, sino también las excavadoras, semiacuáticas e incluso semimarinas. Cada una de ellas posee diversos régimen alimentario de tipo insectívoro, herbívoro y omnívoro, de costumbres diurnas. (Otero, Rodrigo, 1986).

En términos generales, la Iguana propiamente dicha comprende dos especies: Iguana iguana e Iguana delicatísima, que habitan cerca a cursos de ríos donde se lanzan cuando están en peligro. Su actividad alimenticia es especialmente arbórea (pasa en las ramas horizontales a orillas de ríos con lo cual se puede conseguir el calor necesario para moverse y metabolizar los alimentos consumidos. (F.A.O , 1990 , Otero y Rey).

La Iguana Verde (Iguana iguana) ha sido durante más de 700 años una de las fuentes principales de proteína en América Tropical (Raymond, Werner, Rey, Renare et al. citados por Diaz, J, 1990).

El Instituto SMITHSONIANO DE INVESTIGACION TROPICALES (ISIT) lanzó un proyecto de manejo de la Iguana Verde (Iguana iguana) para investigar la

posibilidad de restablecer la Iguana como fuente de proteína y a la vez asegurar su supervivencia. La razón fundamental es adquirir los conocimientos científicos que permitan el desarrollo de un esquema técnico de Manejo, para así hacer uso racional de este reptil (Werner, D.).

Su distribución está restringida especialmente a zonas bajas, no se encuentra a elevaciones mayores entre 500 y 1.000 m.s.n.m; no en áreas montañosas, probablemente estas condiciones no ofrece suficiente calor para que se caliente y realice funciones vitales de subsistencia (Rey y F.A.O).

Las iguanas adultas se encuentran en lugares de vegetación alta, mientras que los individuos más pequeños permanecen en las partes más bajas, tales, como arbustos (Ran, Chapin, Rey).

Los neonatos dependen de las hojas que poseen poca fibra y alto valor nutritivo (hojas tiernas) (Rey, D.). Los adultos consumen partes de menor valor nutritivo, e incluso en ocasiones se les ha observado consumiendo Cactus (Cohn, J y Rey, D.).

2.4 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

“ La carne de la Iguana verde (Iguana iguana) tiene un contenido bromatológico rico en proteínas, lípidos, carbohidratos y minerales que la hace apta para

consumo, y que varía de acuerdo a la vegetación del medio de crecimiento y época de captura “.

2.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR PARA LA RECOLECCION DE LA INFORMACIÓN

La investigación se efectuó sobre la Iguana Verde (Iguana iguana) de los sectores de Mamatoco, Bonda, Minca, (Distrito de Santa Marta) y Municipio de Fonseca, Zoocriadero “ El paraíso “ (Municipio de la Guajira).

El muestreo fue completamente al azar (entre machos y hembras) y se tomaron para el análisis dos muestras en cada uno de los sectores, y una hembra para un total de ocho submuestras se emplearon formularios de registro de sitio de captura, vegetación predominantes altura aproximada, apariencia física. Ver anexo A.

Los ejemplares se seleccionaron con base en el tamaño (30 cm aproximadamente del cuello al ano) y sexo, efectuándose los análisis diferenciales por duplicado con base en su lugar de captura y sus hábitos alimenticios comunes.

Se consultaron autoridades relacionada con la materia (taxonomos, tecnólogos en alimentos), Biólogos y otros profesionales afines.

Su utilizaron diferentes textos sobre estadística, bromatología tesis otros los cuales se referencian en la bibliografía general ..

**3. ANALISIS ALIMENTICIO DE LA IGUANA VERDE (Iguana iguana) DE LOS
SECTORES DE MINCA, BONDA, MAMATOCO (Distrito de Santa Marta)
Y FONSECA (Municipio de la Guajira)**

**3.1 VEGETALES CONSUMIDOS POR LA IGUANA VERDE (Iguana iguana)
SEGUN LA REGION**

MAMATOCO

Gliricidia sepium (Jacq.) Walp. (Matarratón)

Lycopersicon esculentum Miller (Tomate)

Anacardium excelsum (Bert et Balb). Skeels (Caracolí)

Mangifera indica L (Mango)

Tribulus cistoide L (Perrito)

Sterculia apetala (Piñón)

Capsicum baccatum (Ají Criollo)

Cordia dentata (Uvita)

Ipomea s.p

Spondias purpuria (Ciruelo)

Malpigia puniceifolia (Cereza)

Melicoccus bijugatus (Mamón)

BONDA

Guazuma ulmifolia. lam. (Guásimo)

Cordia dentata (Uvita)

Brassica oleracea L (Col)

Lycopersicon esculentum Miller (Tomate)

Gliricidia sepium (Jacq.) Walp (Matarraton)

Capsicum baccatum (Ají Criollo)

Ipomea s.p

Spondias purpuria (Ciruelo)

Melicoccus bijugatos (Mamón)

FONSECA

Vigna unguiculata (L.) Walp. (Frijol Cabecita Negra)

Gliricidia sepium (Jacq.) Walp (Matarratón)

Pithecelobium forfex

MINCA

Cecropia peltata L. (Guarumo)

Capsicum baccatum (Ají Criollo)

Gliricidia sepium (jacq.) Walp.(Matarratón) Axonopus compresus (Sw) Beaur

(Pasto Conejo)

Spondias mombin (Jobo)

Peperomia sp

Annona muricata L (Guanabana)

3.2 ANALISIS ALIMENTICIO

El análisis alimenticio de la carne de la Iguana Verde (Iguana iguana) mostró los siguientes resultados : (Cuadro 1) :

El contenido proteico (según el método de Kjeldahl) mayor lo presentó (19,85 g / 100g) presentando su mayor porcentaje (comparativo de las cuatro zonas) en la muestra de Mamatoco seguido por las de Bonda y Minca (18,90 g/100g) 18,9 % y Fonseca (18 -18g/100g). Ver cuadro 1.

El contenido de grasa (Según el método de Howard) fue bajo, lo cual está de acuerdo con Díaz El mayor nivel de presentó en Minca (4,45g/100g), seguido por Fonseca (3,73g/100g), Mamatoco (2,45g/100g) y Bonda. El bajo nivel de grasa en la muestra de Bonda (1.92 g/100g), posiblemente se debe a que la mayor parte del alimento se convierta en carne (Beberly, citado por Díaz)

Los niveles de humedad (desecación en estufa) son altos presentándose el mayor porcentaje en Bonda (77,22 g/100g), seguido por Mamatoco,

CUADRO 1 Contenido alimenticio de la carne de la iguana Verde (Iguana iguana)

Región	Porcentajes (g/100g)						Concentración (ppm)					Concentración (mg/100g)			Cal/ 100g
	Prote- inas	Grasa	Ceni- za	hume- dad	Carbo- hidrato	Sulfato	Fosfo- ro	Manga- neso	Sodio	Potasio	Hierro	Cloru- ro	Calcio	Mag- nesio	
Mamatoco	19,85	2,45	0,91	76,35	0,44	0,888	1,012	0,0345	86,40	193,84	0,926	786,32	39,57	7,89	103,25
Bonda	18,9	1,92	1,59	77,22	0,37	1,036	1,93	10,63	189,35	182,168	0,323	788,1	33,066	10,63	94,36
Minca	18,90	4,45	1,51	73,05	2,09	0,97	1,55	20,04	138,26	132,86	0,30	955,83	28,05	20,04	124,01
Fonseca	18,8	3,73	1,38	73,93	2,78	1,09	1,82	28,24	67,12	37,50	0,20	743,57	26,55	28,24	117,41

Fonseca y Minca con valores de 76,35g/100g; 73,93g/100g y 73,05 g/100g; respectivamente, la cual se pueden explicar en el hecho de que la iguana consume vegetales blandos o semiblandos (flores, hojas y frutos) de alto contenido de agua. Ver cuadro 1

El contenido porcentual de cenizas (Según el método de incineración en horno Mufla) mostró un mayor valor en Bonda (1,59 g/100g) seguido en orden decreciente por Minca (1,51g/100g) Fonseca (1,38 g/100g) y Mamatoco (0,9g/100g). Ver cuadro 1

La cantidad de carbohidratos fue obtenida en forma diferencial :

[100 % - (% grasa + % humedad + % Proteínas + % cenizas)] determinándose los siguientes valores porcentuales : Fonseca (2,78 g/100g), Minca (2,09g/100g), Mamatoco (0,44g/100g) y Bonda (0,37 g/100g). Ver cuadro 1

El contenido de minerales mostró los siguientes resultados comparativos :

La cantidad de sulfato (Analizado por el método de Colorimetría) presentó su mayor valor en la carne de los ejemplares de Fonseca (1,09 ppm) seguido por Bonda (1,036 ppm) y Mamatoco (0,88 ppm). Ver cuadro 1

Los cloruros (Analizado por el método de Titulación) mostraron su mayor contenido en los ejemplares capturados en Minca (955,83 mg/100), seguidos en su orden Bonda (788,1 mg/100 g) Mamatoco (7,86,32 mg/100 g) y Fonseca (743,57 mg/100 g). Ver cuadro 1

El calcio (analizado por el método de Colorimetría) arrojó un mayor valor en la muestra de Mamatoco (39,57 mg/100 g), continuado por Bonda (33,06 mg/100g), Minca (28,05 mg/100 g) y Fonseca (26,55 mg/100 g). Ver cuadro 1

El magnesio (Analizado por el método de Espectrofotometría de absorción atómica), presentó el siguiente resultado (comparativo de las cuatro zonas) : Fonseca (28,24 mg/100 g), Minca (20,04 mg/100 g); Bonda (10,63mg/100 g) ; y Mamatoco (7,89 mg/100 g). Ver cuadro 1

El magnesio (analizado por el método de Espectrofotometría de absorción atómica) no se detectó, en los ejemplares de la zona de Bonda, en los otros sectores mostró un nivel bajo, así: Fonseca (0,249 ppm), Mamatoco (0,14 ppm) y Mamatoco (0,0345 ppm). Ver cuadro 1

El sodio (analizado por el método E.A.A.) fue mayor en la carne de los ejemplares de Bonda (189, 35 ppm) ; seguido por Minca, 128,26 ppm; Mamatoco, 86,40 ppm y Fonseca con 67,12 ppm. ver cuadro 1

El potasio (analizado por el método E.A.A.) mostró la siguiente distribución : Mamatoco,(193,84 ppm) Bonda (182,16 ppm); Minca (132,86 ppm) y Fonseca (67,12 ppm.) Ver cuadro 1

El hierro (analizado por el método E.A.A.) mostró un valor mayor en los ejemplares de la zona de Mamatoco (0,926 ppm) ; seguido por Bonda (0,323 ppm) , Minca (0,300 ppm) y Fonseca (0,200 ppm) . Ver cuadro 1

Los carbonatos y bicarbonatos (analizado por métodos de Titulación) no se detectaron en ninguno de los ejemplares de las diferentes zonas (Bonda, Mamatoco, Minca y Fonseca).

Las calorías obtenidas muestran el siguiente orden decreciente de aporte : Minca (124,01 cal / 100 g); Fonseca (117,41 cal/100 g) , Mamatoco (103,21 cal/100g) y Bonda (94,36 cal/100 g). Ver cuadro 1

No existe una tabla detallada de los vegetales consumidos por la Iguana Verde (Iguana iguana), pero según la información primaria el que más consumen entre las regiones citadas (Mamatoco, Bonda, Minca y Fonseca), es la Gliricidia sepium (Matarratón).

3.3 ANALISIS SENSORIAL

3.3.1 Test de Cochran. El test de Cochran (Q) es una prueba estadística no paramétrica, es decir que no se realiza hipótesis alguna acerca de la forma exacta de la población de la que se obtienen las muestras. (Guardiola y Díaz, 1996).

En el modelo estadístico de Cochran cada uno de los N individuos se ensaya bajo K condiciones y se utiliza la variable $X_{ik} = 1$, si es un acierto (SI) en el sujeto i - ésimo bajo la K - ésima condición ik y $X_{ik} = 0$, si la observación es un fracaso (NO). Ver anexo C

Cochran compara la aproximación del chi - cuadrado con la distribución de permutación de Q, estudiando solamente las hileras que satisfacen la inecuación $0 < T_i < K$ y excluyendo aquellas hileras en que no hay diferencias y, por lo tanto, no satisfaga la inecuación $0 < T_i < K$. Ver cuadro 2

Se asume que no hay diferencias entre las preparaciones; es decir, que todas las muestras son tratadas en las mismas condiciones, por la hipótesis nula H_0 , considerando el número de respuestas correctas como se describe a continuación:

$$H_0 = E(\bar{T}_1) = E(\bar{T}_2) = E(\bar{T}_3) = \dots = E(\bar{T}_k)$$

La ecuación que expresa el test de Cochran Q con $\delta = K - 1$ (grados de libertad), cuando no hay efecto de tratamientos se escribe así :

$$Q = \frac{K(K-1) \sum_{k=1}^K (T_k - \bar{T})^2}{K \sum_{i=1}^n T_i - \left(\sum_{i=1}^n T_i \right)^2}$$

Donde :

Q = Test de Cochran

K = Número de condiciones a tratar

$\delta = K - 1$ = Grados de libertad

T_k = Número de aciertos bajo la K - ésima condición.

\bar{T} = Número de aciertos para el i - ésimo sujeto dividido entre el número de condiciones a tratar (K) o sea : $\sum_{i=1}^n T_i / K$

T_i = Número de aciertos para el N - ésimo sujeto.

$$T_1 = 8 \quad T = \frac{13}{3} = 4,3 = \sum_{i=1}^n = T_i / K$$

$$T_2 = 2 \quad K = 3 \quad T_i = 13 \quad (T_i)^2 = 169$$

$$T_3 = 3 \quad r = 2 \text{ (Grados de libertad)}$$

$$Q = \frac{3(2) \left[(8-4,3)^2 + (2-4,3)^2 + (3-4,3)^2 \right]}{3(13) - 169}$$

$$Q = \frac{6 [13,69 + 5,29 + 1,69]}{39 - 169} = \frac{124,02}{-130} = -0,954$$

$$Q_c = -0,954 < X_{0,95}^2 = 5,991$$

No hay diferencia significativa ($Q > 0,05$) entre los sabores de las tres preparaciones de carne de Iguana Verde. La diferencia observada se debe simplemente al azar y no a diferencias en las características de los sabores.

Cuadro 2 . Frecuencia de respuestas en la aplicación del test de Cochran

No. del sujeto	F1	F2	F3	
1	1	1	1	
2	1	1	1	
3	1	1	0	X
4	1	1	1	
5	1	0	1	X
6	1	0	1	X
7	1	1	0	X
8	1	1	1	
9	1	0	0	X
10	1	0	1	X
11	1	0	0	X
12	1	0	0	X
13	1	1	1	
14	1	1	1	
15	1	1	1	

3.4 ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO

Las preparaciones culinarias de carne de iguana mostraron el siguiente orden de preferencia en lo relacionado al aspecto general entre el grupo de degustadores, esto es :

1. Formulación Uno (F 1)



2. Formulacion Dos (F2)

3. Formulaci3n Tres (F 3)

3.5 PREPARACIONES GASTRONOMICAS

3.5.1 Formulaci3n Uno (F1) Trozos de Iguana (con parte 3sea)

Ingredientes :

- Tomate - Cebolla roja - Ajo - Sal - Leche de coco (1 coco = 40 cc)

Se corta la carne de la iguana en trozos, y se vierte leche de coco previamente preparada. Se cuece a fuego lento y se le adiciona tomate, cebolla y ajo finamente picado sin dejar hervir demasiado para que no llegue a sequedad. La sal es al gusto; vertida en el momento de adici3n de los ingredientes.

3.5.2 Formulaci3n Dos (F2) Trozos de Iguana (con parte 3sea)

Ingredientes:

- Tomate - Cebolla roja - Ceboll3n - Ajo - Sal al gusto - Vinagre

Se corta la iguana en pedazos peque1os y se adoba con una mezcla de vinagre, ajo (triturado), ceboll3n, cebolla y tomate: se deja por cinco (5) minutos para

4. CONCLUSIONES ✓

pasar ✓

Las conclusiones a que se llegó en el presente trabajo fueron :

- ◆ Los ejemplares de Iguana Verde (Iguana iguana) capturados en Mamatoco presentaron, en comparación con los de otros sectores, un relativo mayor porcentaje de Proteína (19,85 g/100g), Calcio (39,57g/ 100 g); Hierro (0,926 ppm) y Potasio (193,84 ppm).

- ◆ Los ejemplares capturados en Bonda mostraron mayor cantidad de Humedad (77,22 g/100g), Cenizas (1,59 g/100g) y Sodio (189,55 ppm).

- ◆ Los ejemplares capturados en Minca presentaron mayor contenido de Grasa (4,45 g/100g), Cloruro (955, 83 mg/100 g) y Calorías (124, cal/ 100 g).

- ◆ Los capturados en Fonseca (Zoocriadero),. mostraron mayor contenido de : Magnesio (28, 24 mg/100 g), Manganeso (0,249 ppm), Sulfatos (1,09 ppm), y Carbohidratos (2,78g/100g).

- ◆ La Iguana Verde utiliza una gran variedad de plantas de las cuales consume hojas, brotes, flores y frutos; cuando pequeñas consumen hojas tiernas que tienen poca fibra y alto valor nutritivo; pero cuando tienen mayor tamaño pueden digerir hojas maduras y menos nutritivas. Se desconocen todas las plantas que consume la especie; en las regiones citadas pueden ser muy numerosas dada la gran diversidad de vegetales que se encuentran en dichas zonas (Mamatoco, Bonda, y Minca especialmente), no obstante según la información primaria el vegetal que más consumen es el Matarratón (Gliciridia sepium). (Jacq). Walp.

- ◆ La Iguana Verde constituye una fuente barata de proteínas; no obstante su caza es prohibida en muchos países, lo que implica una restricción en la comercialización de la carne. Abrir dicho comercio incuestionablemente atraería la caza furtiva, un problema presente en casi todos los programas de manejo de especies amenazadas.

- ◆ Respecto a la aceptabilidad de las preparaciones culinarias, mostró mayor interés la preparada con leche de coco, esta última es el plato de mayor preparación en la Costa Atlántica.

5. RECOMENDACIONES

- ◇ Las mayores dificultades para el buen manejo y aprovechamiento de la Iguana Verde (Iguana iguana) es la falta de información sobre el recurso, la carencia de una legislación apropiada, la debilidad institucional por falta de recursos humanos y financieros. Así como la falta de personal capacitado y de personal de control.

- ◇ El marco jurídico, las políticas aplicables, la investigación y aprovechamiento racional de la especie son aun deficientes. Adicionalmente, no existen estudios de mercadeo que orienten las actividades económicas a nivel local, nacional e internacional.

- ◇ Persiste la necesidad de investigar y desarrollar nuevas actividades educativas hacia todo los niveles de la población con el fin de asegurar que los productos de la Iguana Verde (Iguana iguana) sigan desempeñando un papel importante en el alimento y subsistencia de los campesinos y en la alimentación diaria de la gente urbana, identificando las alternativas de financiación y la factibilidad económica de los proyectos.

- ◇ La carne de la Iguana verde (Iguana iguana) constituye un alimento con alto nivel proteico, de relativo bajo costo del cual muchos consumidores desconocen. No obstante, utilizar la carne como alimento o abrir dicho comercio incuestionablemente alentará la caza furtiva, ya que no existe un sistema que identifique con certeza si los productos proceden de una cría en cautiverio o de animales silvestres.

- ◇ Entre las preparaciones culinarias de la carne de Iguana Verde (Iguana iguana) mostró una ligera preferencia hacia la que contenía coco, constituyéndose éste en el plato de mayor consumo.

- ◇ Se debe estimular la creación de Zoocriaderos amparados bajo la Coordinación Institucional que agilice la fluidez de la información generada a través de los proyectos de investigación, que motiven la necesidad de intercambiar experiencias, así como el programa de acciones conjuntas.

BIBLIOGRAFIA ✓

Fislar (5)

BRITTON, A. Captive Care of the Green Iguana. 1996, Internet. [http: WWW. bio. bris. ac uk / research / croes / Wigigvid. htm.](http://WWW.bio.bris.ac.uk/research/croes/Wigigvid.htm)

CASTAÑO, Rosanne. Enfermedades Metabólicas de descalcificación en Iguana Verde (Iguana iguana) en cautiverio. Rancho San Diego. Clínica Animal. Internet. (619) 660 - 6767,

CORREA J, y BERNAL, H. Especies vegetales promisorias del Convenio Andrés Bello. Secretaría Ejecutiva Convenio Andrés Bello (SECAB). 1989 - 1993.

DIAZ, Amparo y GUARDIOLA Oneida. Estudio y procesamiento térmico de conserva de pescado en Escabeche con las especies Currachita (Bairdiella ronchus) Roncador (Micropogonia Furrieris) y Sable (Trichiurus lepturus) Santa Marta 1996, 224 p. Trabajo de grado (Ingeniero Pesquero) Universidad del Magdalena. Facultad de Ingeniería Pesquera.

DIAZ, Jairo y CARDENAS, John. La Iguana Verde (Iguana iguana): Su cría y su explotación en cautiverio. Medellín 1990, 50 p. Trabajo de grado (Zootecnista) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITE NATION. (FAO). Amino acid content of food and biological dato on proteins. Rome 1990 (FAO, ntr. studies) No. 24

HART F, FISHER, H. Análisis Moderno de los alimentos. Editorial Acribia. 1971., Zaragoza (España) p.p 619. p 230 a 250.

PETERS H. La Iguana Verde (Iguana iguana) Potencialidades para su manejo. Proyecto. FAO/ PNUMA. 1993.

SWOFFORD, Jennifer. Green Iguana Nutrition. 1996. Internet. Iguana + CMU.EDU.

KAPLAN Melissa. Preparing for Egg - Laying And Incubation of potentially Fertile Eggs. Internet. 1994 - 1997. Melissk Sonic- net.

OTERO DE LA ESPRIELLA, Rodrigo. La Iguana en cautiverio, su cría y explotación. Revista Esso Agrícola. 1986. CORPOGUAJIRA.

REYES, Pedro. Biestadística Aplicada. Editorial Trillas. México 1980. p. 214.

THORPE, William. Bioquímica para estudiantes de medicina. Editorial Continental. S. A. México. 1967.

Anexo A. Cuadro de muestras

✓ pasar

	SECTOR DE MAMATOCO	SECTOR DE BONDA	SECTOR DE MINCA	SECTOR DE FONSECA
No. Ejemplares	2	2	2	2
	No.	No.	No.	No.
A	Proteína	Proteína	Proteína	Proteína
	Lipido	Lipido	Lipido	Lipido
N	Humedad	Humedad	Humedad	Humedad
	Cenizas	Cenizas	Cenizas	Cenizas
A	Carbohidratos	Carbohidratos	Carbohidratos	Carbohidratos
	Minerales	Minerales	Minerales	Minerales
I	Sulfato	Sulfato	Sulfato	Sulfato
	Cloruro	Cloruro	Cloruro	Cloruro
I	Fosforo	Fosforo	Fosforo	Fosforo
	Carbonato	Carbonato	Carbonato	Carbonato
S	Bicarbonato	Bicarbonato	Bicarbonato	Bicarbonato
	Calcio	Calcio	Calcio	Calcio
I	Magnesio	Magnesio	Magnesio	Magnesio
	Manganeso	Manganeso	Manganeso	Manganeso
S	Sodio	Sodio	Sodio	Sodio
	Potasio	Potasio	Potasio	Potasio
	Hierro	Hierro	Hierro	Hierro
Total promedio de Análisis	15	15	15	15

pasar

Anexo B. Registro de la Información

Muestra No. _____

Sitio de captura _____ Fecha _____

Tipo de Vegetación _____

COMPOSICION BROMATOLOGICA

	Proteina	Grasa	Humedad	Cenizas	Carbohidratos
g/100g					
Cal/100g					
Minerales					
Sulfatos	Unidad (ppm)				
Fosforos	"				
Manganeso	"				
Sodio	"				
Potasio	"				
Hierro	"				
Cloruros	Unidad (mg/100g)				
Carbonatos	"				
Bicarbonatos	"				
Magnesio	"				

pasar

Anexo C. Test de degustación según Cochran.

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
INSTITUTO DE FORMACIÓN AVANZADA
POSGRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**

TEST DE DEGUSTACION

No. _____

Muestra No. _____

¿ Le gustó la preparación ? SI _____ NO _____

En caso que no le haya gustado, por favor describa el por qué :



Pasar

Anexo D. Tabla de valores CHI - CUADRADO (χ^2).

GL	$\alpha =$	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
1		1.323	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2		2.773	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3		4.108	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838