POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y
DE BIOSISTEMAS**

**Diseño de un método para la estimación del potencial de los alimentos silvestres
en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios
asociados con bosques tropicales: Aplicación al noroeste de Colombia**

TESIS DOCTORAL

Jeferson Asprilla Perea

Biólogo con Énfasis en Recursos Naturales

2018

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS

**Diseño de un método para la estimación del potencial de los alimentos
silvestres en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional
de territorios asociados con bosques tropicales:
Aplicación al noroeste de Colombia**

Tesis Doctoral

Jeferson Asprilla Perea

Biólogo con Énfasis en Recursos Naturales
Máster en Planificación de Proyectos de Desarrollo Rural y
Gestión Sostenible

2018

INGENIERÍA AGROFORESTAL
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA, ALIMENTARIA Y DE BIOSISTEMAS

**Diseño de un método para la estimación del potencial de los alimentos
silvestres en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional
de territorios asociados con bosques tropicales:
Aplicación al noroeste de Colombia**

Jeferson Asprilla Perea

Biólogo con Énfasis en Recursos Naturales
Máster en Planificación de Proyectos de Desarrollo Rural y
Gestión Sostenible

Director

José María Díaz Puente

Dr. Ingeniero Agrónomo

2018

Tribunal nombrado por el Magfco, Y Excmo. Sr. Rector de la Universidad Politécnica de Madrid, el día de de 2018.

Presidente: _____

Secretario: _____

Vocal: _____

Vocal: _____

Vocal: _____

Suplente: _____

Suplente: _____

Realizado el acto de defensa y lectura de la Tesis el día de de 2018.

En la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.

EL PRESIDENTE

LOS VOCALES

EL SECRETARIO

*A la memoria de
Andrés Felipe Asprilla Rentería y
Alicia Ríos Hurtado...*

AGRADECIMIENTOS

La formación doctoral es un proceso que toma tiempo y muchos esfuerzos, los cuales son imposibles de asumir exitosamente sin el apoyo de la familia, profesores, colegas, instituciones, comunidades y amigos. A todos ellos mil gracias por sus contribuciones durante este enriquecedor paso en mi formación profesional.

A nivel específico, quiero expresar un profundo agradecimiento a José María Díaz Puente (Chema) quien fue mi tutor en el desarrollo de la investigación. Sus aportes me permitieron aterrizar las ideas, entender la importancia de dar un enfoque científico al trabajo, la rigurosidad académica y científica que exige una tesis doctoral y darle un orden lógico a los resultados para intentar mayor comprensión en su lectura. ¡A Chema mil y mil gracias!

También quiero agradecer especialmente a Susana Martín Fernández, a quien conocí inicialmente como mi profesora en la UPM durante el máster y quien desempeñó un papel clave en mi orientación durante el proceso de elaboración del método que se propone esta tesis doctoral. A usted, ¡muchas gracias!

Por sus contribuciones técnicas, agradezco sinceramente el apoyo de Ana Afonso, Bijek C., Clara María Mejía Doria, Francisco Javier Castellanos Galeano, Hamleth Valois Cuesta, Hugo Fernando López Arévalo, Israel Ríos Castillo, Julio Ricardo Sanabria Botero, Leonardo Palacios Duque, Mélida Martínez Guardia, Oscar David Vergara Garay, Oscar Guillermo Charry, Oscar Gustavo Retana Guíascón, Ramón Rosales Álvarez, Rebecca Gindele, Rubén Montes Pérez y William Vicente Narváez Solarte.

Por sus aportes en el levantamiento de información primaria en campo y/o secundaria a través de la revisión de literatura agradezco a Evelin Elizabeth Couttin Arboleda, Gaysen Asprilla Gutiérrez, Yelisa Velásquez, Kary Sánchez y Juan Antonio Ortiz. A los informantes clave y comunidad en general de los 12 municipios del departamento del Chocó, al noroeste de Colombia que participaron de este estudio, estos municipios son: Atrato, Cértegui, Condoto, Istmina, Lloró, Medio Atrato, Medio Baudó, Medio San Juan, Quibdó, Río Quito, Tadó y Unión Panamericana.

A nivel institucional, agradezco a la Universidad Tecnológica del Chocó (Colombia) por la oportunidad de formación que me ha brindado y a la Universidad Politécnica de Madrid (España) por el apoyo académico en el desarrollo del máster y posterior proceso doctoral.

En lo personal, no solo quiero agradecer el incondicional apoyo, sino también ofrecer disculpas a mi familia por las ausencias que este proceso ha demandado. A mi esposa Evelin Couttin, gracias por todo el amor, cariño y paciencia; a mis hijos Vanessa y Juan Andrés gracias por darme siempre su cariño.

A mis padres Edgar y Emiliana, gracias por sus esfuerzos, motivación y buen ejemplo; a mis hermanos Didier, Yina y Harvey gracias por estar siempre ahí donde los necesité “en las buenas y en las malas”. Familia, mil y mil gracias por el apoyo durante toda mi vida.

A mis amigos recientes, no tan recientes y de siempre, muchas gracias por el apoyo.

Con mucha gratitud,

Jeferson

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	ix
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xxi
Glosario de Acrónimos	xxiv

CAPÍTULO I. MARCO GENERAL: MOTIVACIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	25
1.1 Motivación y antecedentes	26
1.2 Objetivos, preguntas e hipótesis de investigación	29
1.2.1 Objetivos de la investigación	29
1.2.1.1 <i>Objetivo general</i>	29
1.2.1.2 <i>Objetivos específicos</i>	30
1.2.3 Preguntas de investigación	30
1.2.4 Hipótesis de investigación	31
1.3 Conceptos y estructura de la tesis	31
1.3.1 Conceptos principales	31
1.3.1.1 <i>Alimentos silvestres</i>	32
1.3.1.2 <i>Seguridad alimentaria y nutricional</i>	33
1.3.1.3 <i>Bosques tropicales</i>	34
1.3.2 Estructura de la tesis doctoral	35
1.4 Metodología general	35
1.4.1 Revisión de la literatura	36
1.4.2 Reconocimiento de indicadores	38
1.4.3 Diseño y validación de un método para la estimación del potencial de los alimentos silvestres	38
1.4.3.1 <i>Diseño del método</i>	38
1.4.3.2 <i>Validación y aplicación demostrativa del método diseñado</i>	41
1.4.4 Aplicación del método a través de un estudio de caso al noroeste de Colombia	42

CAPÍTULO II. IMPORTANCIA, PRINCIPALES DESAFÍOS Y NECESIDADES EN CTel DE LOS ALIMENTOS SILVESTRES	46
2.1 Introducción	47
2.2 Importancia de los alimentos silvestres para comunidades humanas en zonas de bosque tropical	48
2.2.1 Uso de la biodiversidad silvestre como alimento	48
2.2.2 Generación de ingresos	51
2.3 Principales desafíos de los alimentos silvestres	52
2.3.1 Efectos negativos para la conservación de la biodiversidad	53
2.3.2 Posibles riesgos para la salud humana	53
2.4 Necesidades en CTel de los alimentos silvestres	54
2.5 Conclusiones del capítulo	55

CAPÍTULO III. MÉTODO PARA LA ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE LOS ALIMENTOS SILVESTRES EN TERRITORIOS DE BOSQUE TROPICAL	56
3.1 Introducción	57
3.2 Indicadores que definen el potencial de los alimentos silvestres	59
3.3 Escala de valoración de los indicadores	62
3.4 Indicador compuesto para la estimación del potencial de alimentos silvestres (IPAS)	64
3.4.1 Expresión matemática y modelo de interpretación de resultados del IPAS	65
3.4.2 Aplicación demostrativa del IPAS con <i>Caiman crocodilus fuscus</i> (babilla) en el departamento del Chocó	72
3.5 El IPAS en la planificación de políticas públicas en favor de la Seguridad Alimentaria y Nutricional	75
3.6 Conclusiones del capítulo	78

CAPÍTULO IV. APLICACIÓN DEL MÉTODO PARA ESTIMAR EL POTENCIAL DE LOS ALIMENTOS SILVESTRES DE ORIGEN ANIMAL AL NOROESTE DE COLOMBIA	80
4.1 Introducción	81
4.2 Alimentos silvestres de origen animal al noroeste de Colombia	82
4.3 Alimentos silvestres de origen animal con mayor importancia local	86
4.4 Potencial de los alimentos silvestres de origen animal identificados	91
4.5 Conclusiones del capítulo	95
 CAPÍTULO V. CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO	 97
5.1 Conclusiones generales	98
5.1.1 Importancia, principales desafíos y necesidades en CTel de los alimentos silvestres	98
5.1.2 Estimación del potencial de los alimentos silvestres en territorios de bosque tropical	99
5.1.3 Aplicación del IPAS a los alimentos silvestres de origen animal al noroeste de Colombia	101
5.2 Líneas futuras de investigación	102
 REFERENCIAS	 104
 ANEXOS	 124
Anexo 1. Contribuciones científicas derivadas de la tesis doctoral	125
Anexo 2. Fichas Técnicas del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al noroeste de Colombia	128

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Matriz para la comparación pareada de criterios	40
Tabla 2. Datos generales de los municipios donde se desarrolló el estudio	43
Tabla 3. Cuestionario utilizado en las entrevistas a informantes clave	44
Tabla 4. Indicadores que define el potencial de los alimentos silvestres como alternativa en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosque tropical	60
Tabla 5. Opciones de valoración de los indicadores para la estimación del potencial de alimentos silvestres como recurso alternativo en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con bosques tropicales	62
Tabla 6. Expresión matemática del IPAS y sus respectivos indicadores individuales	68
Tabla 7. Modelo de interpretación de los resultados del IC para la estimación del potencial de alimentos silvestres en territorios asociados con bosques tropicales (IPAS)	71
Tabla 8. Valoración de indicadores para la aplicación del IPAS a <i>Caiman crocodilus fuscus</i>	72
Tabla 9. Caracterización taxonómica y del uso tradicional de alimentos silvestres de origen animal identificados en poblaciones rurales que habitan territorios asociados con zonas de bosque húmedo tropical al noroeste de Colombia	83
Tabla 10. Alimentos silvestres de origen animal con mayor importancia para territorios asociados con zonas de bosque húmedo tropical al noroeste de Colombia	88
Tabla 11. Potencial de alimentos silvestres de origen animal al noroeste de Colombia	93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio, al noroeste de Colombia	29
Figura 2. Relación entre los conceptos principales que se abordan en la tesis doctoral	32
Figura 3. Proceso metodológico para el desarrollo del estudio	35
Figura 4. Países incluidos en el análisis de datos	37
Figura 5A. Alimento silvestre de origen vegetal consumido al noroeste de Colombia	50
Figura 5B. Alimento silvestre de origen animal consumido al noroeste de Colombia	50
Figura 6A. Carnes de alimentos silvestres expuestas para la venta en plazas de mercado al noroeste de Colombia	52
Figura 6B. Alimentos silvestres de origen vegetal expuestos para la venta en plazas de mercado al noroeste de Colombia	52
Figura 7. Indicadores de conocimiento tecnológico/científico que definen el potencial de los alimentos silvestres en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosque tropical	59
Figura 8. Importancia de los indicadores, criterios y subcriterios de valoración de acuerdo con su peso relativo	66
Figura 9. Aplicabilidad del IPAS en la planificación de políticas públicas de seguridad alimentaria y nutricional	77
Figura 10. Carnes de guagua y babilla al noroeste de Colombia	92

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Contribuciones científicas derivadas de la tesis Doctoral	125
Anexo 2. Fichas Técnicas del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia	128

RESUMEN

Los bosques tropicales se caracterizan por su alta diversidad biológica, aportan al procesamiento de importantes cantidades de carbono y producen una oferta variada de especies que contribuyen con la alimentación de distintas comunidades. Se conoce como alimentos silvestres a las especies de hongos, plantas y animales que no han pasado por un proceso exitoso de domesticación y son utilizadas en la alimentación de comunidades humanas. En este sentido, los alimentos silvestres constituyen una fuente importante de comida y aportan a la seguridad alimentaria familiar de territorios asociados con bosques tropicales, sobre todo en comunidades rurales de difícil acceso a los principales centros poblados y/o de comercialización de alimentos cultivados.

La importancia ancestral y cultural de los alimentos silvestres para la alimentación de este tipo de territorios, sugiere el potencial de este recurso para la planificación de políticas, planes, programas y proyectos en favor de la seguridad alimentaria y nutricional; sin embargo, su inclusión en acciones responsables de planificación se ve limitada debido a la brecha de conocimientos técnicos y/o científicos que limitan su consumo saludable con los seres humanos y amigable con el ambiente. Actualmente, en la literatura se reconocen algunos estudios en áreas de conocimiento específicas como la etnobiología, la físico-química y la agronomía/zootecnia, pero no se conoce una herramienta metodológica que integre todas estas disciplinas y posibilite la estimación del potencial de este tipo de alimento como alternativa a alimentos cultivados (comerciales) en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional con un enfoque rural/local y para territorios asociados con zonas de bosque tropical.

En esta tesis se propuso diseñar y experimentar un método que permita la estimación del potencial de los alimentos silvestres como recurso alternativo en la planificación de intervenciones a favor de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con zonas de bosques tropicales. Para su ejecución, se plantean cuatro preguntas de investigación que son abordadas mediante cinco objetivos específicos. La estructura de este documento se compone de cinco capítulos.

En el Capítulo I. *Marco general: motivación, objetivos y metodología*, se describen las motivaciones que orientaron al doctorando, el recorrido investigador para el desarrollo de la tesis, los objetivos (general y específicos), preguntas de investigación, hipótesis y la metodología general.

En el Capítulo II. *Importancia, principales desafíos y necesidades en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) de los alimentos silvestres*, se realizó una revisión sistemática de la literatura para reconocer y consolidar evidencias teóricas y/o empíricas que demuestren la importancia de los alimentos silvestres para la seguridad alimentaria familiar en zonas de bosque tropical. Se obtuvo que, para estos territorios, las plantas, los hongos y animales de la selva no solo son importantes como fuente de comida -contribuyendo con la disponibilidad- sino también en la generación de ingresos económicos para muchas comunidades -contribuyendo al acceso- dentro del sistema de seguridad alimentaria familiar. Los principales desafíos de este tipo de alimento están relacionados con los efectos negativos para la conservación de las especies más utilizadas, los riesgos que supone para la salud humana, el consumo de productos sin la evaluación de su calidad nutricional y posibles enfermedades asociadas con su ingesta.

En el Capítulo III, *Método para la estimación del potencial de los alimentos silvestres en territorios de bosque tropical*, se elaboró un método que permite la estimación del potencial de los alimentos silvestres como recurso alternativo en la planificación de intervenciones a favor de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con bosques tropicales. Para la elaboración del método, se identificaron e integraron, los indicadores de conocimiento tecnológico y/o científico que definen este potencial. La integración de indicadores se realizó a través del uso del *Analytic Hierarchy Process*. Los indicadores identificados son: a) importancia del alimento para la comunidad que lo consume; b) tipo de aprovechamiento y estado de conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo; c) estado de conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana; y d) técnicas de transformación en productos con potencial comercial. El método que se propone fue denominado Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres (IPAS), el cual genera como resultado un valor numérico entre 0,00 y 1,00 que puede ser interpretado como Potencial óptimo (IPAS: 1,00), Potencial alto (IPAS: $>0,56 < 1,00$), Potencial moderado (IPAS: $\geq 0,36 \leq 0,56$) y Potencial bajo (IPAS: $< 0,36$). El valor que se obtiene determina la posibilidad de que un

alimento silvestre sea incluido, de manera sostenible y sin riesgos para la salud humana, en la planificación de las intervenciones ya mencionadas. También, como resultado complementario, el IPAS permite la identificación (con enfoque territorial) de las necesidades en ciencia, tecnología e innovación (CTeI) del alimento evaluado para cerrar la brecha de conocimientos que limita su inclusión en políticas, planes, programas y/o proyectos que garanticen la seguridad alimentaria y nutricional en territorios asociados con bosques tropicales. Para mayor comprensión del método propuesto, en este capítulo también se explica su aplicación para el caso de *Caiman crocodilus fuscus*, que es un alimento silvestre de origen animal utilizado al noroeste de Colombia.

En el Capítulo IV, *Aplicación del método para estimar el potencial de los alimentos silvestres de origen animal al noroeste de Colombia*. Se identificaron los alimentos silvestres de origen animal en el departamento del Chocó, situado al noroeste de Colombia, así como también, datos *in situ* sobre aspectos etnobiológicos de las especies (partes o subproductos utilizados, formas de consumo o preparación culinaria y tipo de aprovechamiento) y se aplicó el IPAS a cada uno de los alimentos identificados. Ninguno de los alimentos evaluados obtuvo un Potencial óptimo, lo que sugiere que, en la actualidad, ninguno de los alimentos silvestres de origen animal (vertebrados terrestres) que se consumen en el departamento del Chocó, se podría incluir de manera inmediata en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de este territorio con garantías de consumo sostenible y sin riesgos para la salud humana. Sin embargo, se identificaron cuatro alimentos con Potencial alto y las respectivas necesidades en CTeI que ampliarían sus posibilidades de alcanzar el Potencial óptimo en el mediano plazo.

Finalmente, el Capítulo V, *Conclusiones generales del estudio*, muestra las conclusiones, abordando cada uno de los temas desarrollados en los capítulos previos. Vale la pena indicar que los resultados de este estudio no sugieren la planificación de intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales a partir del uso exclusivo de especies silvestres, sino, que se ofrece una herramienta que permite la valoración del potencial de este tipo de alimentos para que pueda ser una alternativa a alimentos no silvestres comerciales. Las políticas, planes, programas y proyectos en favor de la seguridad alimentaria y nutricional que incluyan alimentos silvestres con Potencial óptimo podrían tener mayor importancia, en términos

de pertinencia y sostenibilidad, que aquellas que no los incluyen, sobre todo en territorios donde tradicionalmente es utilizado este tipo de alimentos.

ABSTRACT

Tropical forests are characterized by their high biological diversity, contributing to the processing of significant amounts of carbon and producing a varied supply of species that contribute to the feeding of different communities. Wild foods are those species of fungi, plants and animals that have not undergone a successful domestication process and are used in the feeding of human communities. In this sense, wild foods constitute an important source of food and contribute to family food security in territories associated with tropical forests, especially in rural communities with difficult access to the main population centers and/or the commercialization of cultivated food.

The ancestral and cultural importance of wild foods for the feeding of this type of territories suggests the potential of this resource for the planning of policies, plans, programs and projects in favor of food and nutritional security. Nevertheless, its inclusion in responsible planning actions is limited due to the gap in technical and/or scientific knowledge that limits its healthy intake for human beings; it is also friendly to the environment. Currently, the literature recognizes some studies in specific areas of knowledge such as ethnobiology, physicochemistry and agronomy/zootechnics, but there is no known methodological tool that integrates all these disciplines and enables the estimation of the potential of this type of food as an alternative to cultivated (commercial) foods in food and nutrition security planning with a rural/local approach and for territories associated with tropical forest areas.

This thesis set off to the designing and testing a method to estimate the potential of wild foods as an alternative resource in the planning of interventions in favor of food and nutritional security in territories associated with tropical forest areas. For its implementation, four research questions are posed and addressed by five specific objectives. The structure of this document consists of five chapters.

In Chapter I. *General framework: Motivation, objectives and methodology*, describes the motivations and the research path for the development of the thesis, as well as the objectives (general and specific), research questions, hypotheses and methodology.

In Chapter II, *Importance, main challenges and needs in Science, Technology and Innovation (STI) of wild foods*, a systematic review of the literature was conducted to recognize and consolidate theoretical and/or empirical evidence demonstrating the importance of wild foods for household food security in tropical forest areas. For these territories, the plants, fungi and animals of the forest are not only important as a source of food -contributing to availability- but also in the generation of economic income for many communities -contributing to access- within the family food security system. The main challenges for this type of food are related to the negative effects on the conservation of the most commonly used species, the risks posed to human health, the intake of products without evaluating their nutritional quality and possible diseases associated thereto.

In Chapter III, *Method for estimating the potential of wild foods in tropical forest territories*, a method was developed to estimate the potential of wild foods as an alternative resource in planning interventions for food and nutrition security in territories associated with tropical forests. For the preparation of the method, the indicators of technological and/or scientific knowledge that define this potential were identified and integrated. The integration of indicators was carried out through the use of the *Analytic Hierarchy Process*. The indicators identified are: a) importance of the food to the consuming community; b) type of use and state of technological knowledge on cultivation practices; c) state of knowledge on nutritional value and risks to human health; d) techniques for transformation into products with commercial potential. The method proposed was called the Composite Indicator for the Estimation of Wild Food Potential (IPAS by its acronym in Spanish), which generates a numerical value between 0.00 and 1.00 that can be interpreted as optimal Potential (IPAS: 1.00), High Potential (IPAS: $>0.56 \geq 0.00$), Moderate Potential (IPAS: $<0.36 \geq 0.00$) and Low Potential (IPAS: <0.36). The value obtained determines the possibility that a wild food may be included, in a sustainable manner and without risk to human health, in the planning of the above-mentioned interventions. Also, as a complementary result, the IPAS allows to identify (with a territorial approach) the needs in STI of the food evaluated to close the knowledge gap that limits its inclusion into policies, plans, programs and/or projects that guarantee food and nutritional security in territories associated with tropical forests. For a better understanding of the proposed method, this chapter also presents its application for the

case of *Caiman crocodilus fuscus*, which is an animal-origin wild food used in northwestern Colombia.

Chapter IV, *Application of the method to estimate the potential of animal-origin wild foods in northwestern Colombia*. In this regard, wild foods of animal origin were identified in the department of Chocó, located in northwestern Colombia, as well as *in situ* data on ethnobiological aspects of the species (parts or by-products used, forms of consumption or culinary preparation and type of use) and the IPAS was applied to each of the foods identified. None of the foods evaluated had an optimal potential, which suggests that, at present, none of the wild foods of animal origin (terrestrial vertebrates) consumed in the department of Chocó could be immediately included in the planning of food and nutritional security in this territory with guarantees of sustainable consumption and without risk to human health. However, four foods with high Potential and their respective STI needs were identified, which would expand their chances of reaching the optimum Potential in the medium term.

Lastly, Chapter V, *General conclusions of the study*, shows the conclusions, addressing each of the topics developed in the previous chapters. It is worth noting that the results hereof do not suggest the planning of interventions in favor of food and nutritional security for territories associated with tropical forests based exclusively on the use of wild species, but rather a tool is offered that allows the potential of this type of food to be assessed so that it can be an alternative to commercial non-wild foods. Policies, plans, programs and projects for food and nutritional security that include wild foods with optimum potential could be more important in terms of relevance and sustainability than those that do not, especially in territories where wild foods are traditionally used.

Glosario de Acrónimos

AHP: Analytic Hierarchy Process

CTeI: Ciencia, Tecnología e Innovación

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CODECHOCO: Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó.

CORPOURABA: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FCA: Fondo de Compensación Ambiental (Colombia)

FIDA: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola

IC: Indicador Compuesto

INCAP: Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá

ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

IIA: Índice de Importancia Alimentaria

IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres

MCDM: Método de Decisión Multicriterio

PMA: Programa Mundial de Alimentos

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

CAPÍTULO I

MARCO GENERAL: MOTIVACIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

1.1 Motivación y antecedentes

La tesis doctoral que se presenta en este documento, es el resultado de la necesidad de responder a diferentes preguntas sobre el aprovechamiento ancestral de la biodiversidad silvestre y sus contribuciones al desarrollo humano en territorios asociados con zonas de bosque tropical. Este proceso investigador surgió a partir de mis costumbres como afrodescendiente y habitante del departamento del Chocó, situado al noroeste de Colombia, además de mi formación profesional como Biólogo con Énfasis en Recursos Naturales (Universidad Tecnológica del Chocó, Colombia) y Master en Manejo y Conservación de Recursos Naturales del Trópico (Universidad Autónoma de Yucatán, México) ya que soportado en estos elementos logré mi vinculación como profesor de la Universidad Tecnológica del Chocó. Dentro de mi actividad académica en la Universidad, inicié ejercicios de investigación sobre la caracterización del uso tradicional de la biodiversidad silvestre en comunidades negras asociadas con zonas de bosque tropical en Colombia, lo cual permitió la publicación de dos artículos y un libro, como se relaciona a continuación:

- Jeferson Asprilla-Perea, Yadira Mosquera-Martínez, Arturo Yecid Moreno-López. (2012). *Proechimys semispinosus* (ratón de espinas): Una especie de fauna silvestre con potencial promisorio para comunidades negras del departamento del Chocó, Pacífico colombiano. *Caldasia*, 34(2), 385-396. ISSN: 2357-3759.
- Jeferson Asprilla-Perea, Jhon J. López-Perea, Jhofes A. Viveros-Riveros, Alex M. Jiménez-Ortega. (2011). Relación entre abundancia relativa y el aprovechamiento de *Cuniculus paca* (guagua, tepezcuintle) en comunidades negras de la cuenca del Atrato, Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 18(2), 301-306. ISSN: 0327-9383, 2011.
- Jeferson Asprilla Perea, Leidy Indira Hinestroza Córdoba. (2011). *Manejo tradicional de fauna silvestre en comunidades negras del Pacífico norte colombiano*. Quibdó, Colombia, Universidad Tecnológica del Chocó. 89 pp. ISBN: 978-958-8555-11-9.

Estos estudios posibilitaron un acercamiento al contexto del aprovechamiento de estos recursos en ambientes locales específicos, pero todos, en general, terminaron sugiriendo la necesidad de profundizar en estudios a partir de los cuales el entendimiento del uso

tradicional de estos recursos aportara a la planificación de intervenciones en favor del desarrollo humano para estos territorios, lo cual estaba fuera de mis alcances de investigación.

Motivado por lo anterior, y con el propósito de mejorar mis capacidades para afrontar estos retos, ingresé durante el período 2013-2014 al Master en Planificación de Proyectos de Desarrollo Rural y Gestión Sostenible de la Universidad Politécnica de Madrid y en el 2015 al Doctorado en Planificación de Proyectos de Desarrollo Rural y Gestión Sostenible de la misma universidad, adquiriendo en la etapa formativa de estos programas (Master y Doctorado), un cúmulo de saberes que me han permitido responder a mis expectativas desde un enfoque trans-disciplinario y articulado con las necesidades del contexto rural/local. Desde esta perspectiva surgieron los objetivos y preguntas de investigación que se abordaron en la presente tesis doctoral.

Durante el proceso de identificación de la idea principal y su posterior contextualización en un problema de investigación real y de interés para la comunidad académica, que se concretó en la tesis doctoral titulada *“Diseño de un método para la estimación del potencial de los alimentos silvestres en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con bosques tropicales: Aplicación al noroeste de Colombia”*, el Grupo de Investigación GESPLAN de la Universidad Politécnica de Madrid, a través de sus profesores y en especial de José María Díaz Puente, jugaron un papel fundamental, no solo en lo que pudiese reflejarse en el documento que se presenta como tesis, sino en mi formación profesional al momento de abordar problemas de investigación que aporten al desarrollo rural/local. También fue de mucha relevancia para el desarrollo de la investigación, el enfoque de planificación propuesto por el grupo GESPLAN y que se titula *Working With People* (Trabajando con la gente), que busca conectar conocimiento y acción mediante proyectos que priorizan a las personas que se involucran, participan y se desarrollan en el contexto de los proyectos.

No obstante, por mi condición de miembro de las comunidades negras del Pacífico colombiano me permiten superar la barrera étnica y cultural con la que se enfrentan algunos investigadores en este territorio de Colombia (mayoritariamente habitado por afrodescendientes), la aplicación del enfoque *Working With People* facilitó la participación activa en este estudio de diversos miembros de las comunidades rurales del

Chocó, siendo este aspecto muy enriquecedor para el proceso de formación en investigación en el que me encuentro en la actualidad, ya que de los sabedores locales e informantes clave, recibí muchos conocimientos que me permiten entender con mayor claridad las relaciones hombre/naturaleza en este contexto particular y las necesidades de desarrollo de distintas comunidades humanas del departamento del Chocó.

El departamento del Chocó, ubicado al noroeste de Colombia, tiene una extensión de 46.530 km², con una población aproximada de 485.515 habitantes, de los cuales los afrocolombianos constituye la mayoría poblacional con aproximadamente 82,1%, los amerindios o indígenas 12,7% y los blancos y mestizos solo con 5,2% (DANE 2005). Los límites geográficos de este territorio están definidos entre los 4°00' y 8°41' Norte y los 76°02 y 77°53 Oeste (Figura 1). Esta zona de bosque tropical, ambientalmente corresponde a un área de temperatura megatermal (25,7°C y 27,9°C), de precipitación pluvial muy alta (8.494 y 13.670 mm) y de balance hídrico que va desde per-húmedo a super-húmedo (248,9 a 385,8) (Poveda et al. 2004). Este territorio es parte del ecosistema del Chocó Biogeográfico, que alberga cerca de 253 especies de mamíferos, 578 de aves, 139 de reptiles, 92 anfibios y cerca de 4.500 especies de plantas (CODECHOCO, CORPOURABA, FCA 2006; Rangel-CH 2004).

La economía del Chocó depende mayoritariamente de actividades de servicios sociales, comunales y personales (46%), explotación de minas y canteras (32%), silvicultura y extracción de madera (12%) y agricultura, ganadería, caza y pesca (10%) (DANE 2005). Estas actividades productivas aportan solo 0,43% del PIB nacional, ubicando al departamento en el último lugar a nivel de productividad. Según el DANE (2005), 79,7% de los habitantes del territorio tienen necesidades básicas insatisfechas.

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio, al noroeste de Colombia.

Finalmente, el recorrido investigador de esta tesis ha permitido la elaboración de cuatro artículos científicos (dos de ellos publicados y los dos restantes en evaluación) y la realización de una presentación oral en un evento de relevancia académica (Anexo 1).

1.2 Objetivos, preguntas e hipótesis de investigación

1.2.1 Objetivos de la investigación

1.2.1.1 Objetivo general

- Diseñar y experimentar un método que permita la estimación del potencial de los alimentos silvestres como recurso alternativo en la planificación de intervenciones a favor de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con zonas de bosques tropicales.

1.2.1.2 Objetivos específicos

- Reconocer y consolidar evidencias teóricas y/o empíricas que demuestren la importancia de los alimentos silvestres para la seguridad alimentaria familiar en zonas de bosque tropical.
- Identificar los principales desafíos y necesidades en CTeI para que los alimentos silvestres puedan ser incluidos en intervenciones a favor de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con zonas de bosque tropical.
- Reconocer los indicadores de conocimiento tecnológico/científico que definen el potencial de los alimentos silvestres como recurso alternativo para la planificación de intervenciones a favor de la seguridad alimentaria y nutricional en territorios asociados con zonas de bosque tropical.
- Diseñar y validar un método que permita la estimación del potencial de los alimentos silvestres a través de la integración de los indicadores de conocimiento tecnológico/científico que lo definen.
- Estimar el potencial de los alimentos silvestres de origen animal identificados en el departamento del Chocó, al noroeste de Colombia.

1.2.3 Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la importancia que tiene la biodiversidad silvestre para la seguridad alimentaria familiar en territorios asociados con bosques tropicales?
- ¿Cuáles son los principales desafíos y necesidades en ciencia, tecnología e innovación (CTeI) para que los alimentos silvestres puedan ser incluidos en la planificación de intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional de zonas de bosque tropical?
- ¿Cuáles son los indicadores de conocimiento tecnológico/científico que definen el potencial de los alimentos silvestres como recurso alternativo para la planificación de intervenciones a favor de la seguridad alimentaria y nutricional en territorios asociados con zonas de bosque tropical?
- ¿Cómo podría estimarse el potencial de los alimentos silvestres a través de un método que incluya la integración de estos indicadores?

1.2.4 Hipótesis de investigación

- H1: La biodiversidad silvestre contribuye con la disponibilidad de alimentos en términos de la seguridad alimentaria familiar de territorios asociados con bosques tropicales, sobre todo en países con desarrollo emergente; esta importancia se soporta en la estrecha relación entre su alta oferta natural de especies, las tradiciones culturales y los bajos niveles de desarrollo socioeconómico.
- H2: Los principales desafíos y necesidades en CTel para que los alimentos silvestres puedan ser incluidos en la planificación de intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional de zonas de bosque tropical, están relacionados con el aprovechamiento sostenible de estos recursos y la eliminación de riesgos para la salud humana por su consumo.
- H3: Los indicadores de conocimiento tecnológico/científico que definen el potencial de los alimentos silvestres, responden a la disminución de la brecha de conocimientos en CTel para que este tipo de alimentos pueda ser incluido en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con bosques tropicales.
- H4: Un método diseñado a partir de la integración de los indicadores individuales que definen el potencial de los alimentos silvestres, es viable no solo para el reconocimiento de este potencial, sino para la identificación, en un contexto específico, de conocimientos tecnológicos/científicos insuficientes que limitan su inclusión como alternativa en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales.

1.3 Conceptos y estructura de la tesis

Para mayor comprensión del contexto teórico de la investigación, así como la estructuración de sus resultados, en este apartado se definen los conceptos principales utilizados en la tesis y su articulación en los cinco capítulos de la misma.

1.3.1 Conceptos principales

En general, esta tesis está enmarcada en la investigación sobre métodos para la gestión sostenible de la biodiversidad como soporte del desarrollo humano y, en específico, la

seguridad alimentaria y nutricional de territorios situados en países con desarrollo emergente. En ese contexto, la investigación gira alrededor de tres conceptos principales: *alimentos silvestres*, *seguridad alimentaria y nutricional*, y *bosques tropicales*, a través de los cuales se formularon los objetivos, preguntas e hipótesis de investigación. La Figura 2 muestra la relación entre los conceptos abordados y la manera cómo se presenta en los respectivos capítulos de la tesis doctoral.

Figura 2. Relación entre los conceptos principales que se abordan en la tesis doctoral.

1.3.1.1 Alimentos silvestres

Los *alimentos silvestres* son el conjunto de productos comestibles provenientes de especies de plantas, hongos y animales que no han logrado un proceso exitoso de domesticación. Dentro de este grupo particular de alimentos se encuentran los cereales, los tubérculos, los vegetales, las frutas, carnes, huevos y otros (Misra et al. 2013; Schulp et al. 2014; Termote et al. 2014; Erskine et al. 2015; Fa et al. 2015). No necesariamente la siembra o cría de una especie bajo esquemas ancestrales de producción elimina su condición silvestre, porque para que una especie pueda dejar de ser silvestre se debe comprobar la no existencia de ninguna de sus poblaciones en estado natural, es decir, una especie estrictamente domesticada (Ojasti y Dallmeier 2000).

La domesticación se refiere a una especie criada en cautividad o en un ambiente “artificial” y, por lo tanto, modificada de sus ancestros silvestres de modo que pueda ser

más útil o agradable a los seres humanos quienes controlan aspectos biológicos clave como su reproducción y, en el caso de los animales, también su alimentación (Diamond 2002).

En el contexto descrito anteriormente y desde una perspectiva biológica, el concepto de domesticación hace referencia a la categoría de especies y no a la de individuos, siendo este aspecto de mucha importancia para el entendimiento conceptual de los alimentos silvestres, los cuales a nivel de individuos suelen ser sembrados (plantas) o criados (animales) a través de prácticas tradicionales en distintas zonas rurales asociadas con bosques tropicales, sin que esto cambie su configuración genética como especie.

1.3.1.2 Seguridad alimentaria y nutricional

El concepto de *seguridad alimentaria* se ha ido construyendo a lo largo del tiempo y surge en respuesta a las crisis alimentarias de las últimas décadas. Este concepto es planteado por primera vez 1974 y desde entonces se fue acotando y reformulando (Flores 2016). Según la Cumbre Mundial Sobre la Alimentación (1996), “existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana”. La evolución del concepto, ha permitido la aparición de la *seguridad alimentaria y nutricional*, la cual, según el Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP) “es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo” (FAO 2011a). En este contexto, la seguridad alimentaria y nutricional comprende cuatro dimensiones: disponibilidad, acceso, utilización, y estabilidad de los alimentos (FAO 2011a; FAO, FIDA y PMA 2015).

La disponibilidad de alimentos a nivel local o nacional hace referencia a la existencia de cantidades suficientes de alimentos de calidad adecuada, suministrados a través de la producción, las importaciones, el almacenamiento y la ayuda alimentaria (FAO 2011a). El acceso se refiere a la posibilidad de que las personas puedan obtener los recursos adecuados para adquirir alimentos apropiados y una alimentación nutritiva, porque una

oferta de alimentos adecuada a nivel nacional o internacional, no garantiza en sí la seguridad alimentaria y nutricional de los hogares (FAO 2011b). La utilización, comprende la asimilación biológica de los alimentos a través de una alimentación adecuada, agua potable, sanidad y atención médica, para lograr un estado de bienestar nutricional en el que se satisfagan todas las necesidades fisiológicas (FAO 2011b) y la estabilidad, es decir, se refiere a la sostenibilidad en el tiempo de las tres dimensiones anteriores (FAO 2011b; Flores 2016).

El concepto de seguridad alimentaria está estrictamente ligado a la Soberanía Alimentaria, la cual es el derecho de los pueblos, países y regiones a definir sus propias políticas agropecuarias y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos, de tal manera que garanticen el derecho a la alimentación sana y nutritiva para toda la población, respetando sus propias culturas y la diversidad de los sistemas productivos, de comercialización y de gestión de los espacios rurales. El concepto de soberanía alimentaria fue introducido por la Vía Campesina en la Cumbre contra el Hambre de la FAO en 1996 y se asume como un complemento al concepto de seguridad alimentaria en el entendido de que mientras la seguridad alimentaria responde al acceso a los alimentos en los aspectos cuantitativo y cualitativo, la soberanía integra las condiciones de acceso a los alimentos y los modos de definición de esas condiciones, en los terrenos económico, ecológico y social (Heinisch 2013).

1.3.1.3 Bosques tropicales

Los *bosques tropicales* son un tipo de ecosistema que se encuentra en la zona cercana a la línea ecuatorial, presentan días cortos, fotoperiodicidad constante, desarrollo homogéneo de las temperaturas (alrededor de los 26 °C), altas precipitaciones (llegando a superar los 13.000 mm al año en algunos territorios) y ausencia de estaciones térmicas y estaciones hidrológicas (Whitmore 1983; Poorter y Bongers 1993; Lamprecht 1990). Estos bosques son reconocidos por su alta biodiversidad y nivel de endemismo, además, porque contienen entre la mitad y dos tercios del total de las especies del planeta (Malhi y Grace 2000; Groombridge y Jenkins 2002). Aunque este ecosistema solo representa una moderada porción de la superficie de la tierra, tienen gran importancia a escala global por los servicios ambientales que presta, como la captura y procesamiento de importantes cantidades de carbono (Wright 2010) o sus aportes a la alimentación de diversas

comunidades (Cruz et al. 2013; Álvarez 2014; Cruz et al. 2014). Los bosques tropicales están situados en países de África, Asia y Latinoamérica y el Caribe.

1.3.2 Estructura de la tesis doctoral

En este documento, los tres conceptos son analizados en los Capítulos I y V de manera transversal, porque estos apartados contienen la introducción y las conclusiones de la investigación. El Capítulo II, analiza la importancia de los *alimentos silvestres* para la *seguridad alimentaria* familiar en un *ámbito global* (Figura 2), es decir, el uso que las familias de territorios rurales, les dan a estos alimentos en diferentes países de África, Asia, Latinoamérica y el Caribe. El Capítulo III desarrolla los conceptos principales a través del diseño de un método para la estimación del potencial de los *alimentos silvestres* como alternativa a alimentos comerciales en la planificación de intervenciones en favor de la *seguridad alimentaria y nutricional* de territorios de *bosque tropical* (Figura 2), siendo este capítulo donde se presentan los resultados más relevantes obtenidos en este estudio. En el Capítulo IV, los conceptos son aterrizados a *bosques tropicales* al noroeste de Colombia, para lo cual se aplica el método diseñado (en el capítulo anterior) para estimar el potencial de los *alimentos silvestres* de origen animal en la planificación de la *seguridad alimentaria y nutricional* del departamento del Chocó, territorio situado al noroeste de Colombia (Figura 2).

1.4 Metodología general

En la Figura 3 se describe el proceso metodológico general, a través del cual se llevó a cabo la ejecución de este estudio.

Figura 3. Proceso metodológico para el desarrollo del estudio.

1.4.1 Revisión de la literatura

El reconocimiento de la importancia de los alimentos silvestres, sus principales desafíos y necesidades en CTeI, se realizó a través de una revisión sistemática de literatura, para lo cual se desarrolló un proceso metodológico que incluyó tres etapas: a) identificación y obtención de documentos; b) definición y aplicación de criterios de inclusión de documentos; c) análisis de la información y estructuración de los resultados (Labin 2008; Mavengahama et al. 2013).

- a) Identificación y obtención de documentos. En total se identificaron 182 documentos entre libros, capítulos de libros y artículos científicos. Para la obtención de estos documentos, se realizaron consultas en sitios web de carácter científico: Web of Science™ Core Collection, BIOSIS Citation IndexSM, BIOSIS Previews®, Current Contents Connect®, Derwent Innovations IndexSM, Inspec®, MEDLINE®, y SciELO Citation Index (todas vinculadas a WEB OF SCIENCE), además de consultas en Google Académico. Las búsquedas se hicieron en inglés y en español usando palabras clave en el título de los documentos y se orientaron a través de los términos: *wild foods*, *wild vegetables*, *indigenous vegetables*, *wild edible plants*, *wild meat*, *edible wild fruit*, *Bushmeat*. También se buscó cada una de las palabras en combinación con los términos *food security* y *challenge*. No se programaron restricciones de idiomas, años de publicación, ni área del conocimiento.
- b) Criterios de inclusión de documentos. Solo se incluyeron documentos publicados en revistas revisadas por pares evaluadores o libros publicados en editoriales de reconocida trayectoria. Para la inclusión de un documento, además de las

características anteriores, se verificó que su contenido contribuyera a dar respuesta a las preguntas de investigación formuladas en el presente estudio y su área de estudio correspondiera a zonas de bosque tropical. Posterior al proceso de revisión y análisis de los 182 documentos identificados, solo se incluyeron 45 que cumplieron con los criterios definidos (8 libros y 37 artículos científicos).

- c) Análisis de la información. A través de la revisión detallada de los documentos recolectados se identificó la importancia de los alimentos silvestres para la seguridad alimentaria familiar en zonas de bosque tropical y los principales desafíos y necesidades en CTel para que este tipo de alimentos pueda ser incluido en la planificación de intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional para estos territorios. Durante el proceso de análisis para la identificación de estos elementos y cuando fue necesario, se hicieron aportes a los resultados con base en experiencias empíricas del autor.

Los resultados del análisis se presentaron por áreas geográficas: África, Asia, Latinoamérica y el Caribe. En la Figura 4, se muestran los países incluidos en esta revisión para cada una de las áreas geográficas.

Figura 4. Países incluidos en el análisis de datos.

1.4.2 Reconocimiento de indicadores

El reconocimiento de los indicadores de conocimiento tecnológico y/o científico que define el potencial de los alimentos silvestres fue realizado a través del análisis de los principales desafíos y necesidades en CTel para que este tipo de alimentos pueda ser considerado como alternativa viable en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional. El criterio principal para el reconocimiento de cada uno de los indicadores, fue la identificación de su contribución al entendimiento de la importancia del alimento para las comunidades que lo consumen o sus posibles aportes a la solución de los desafíos y/o necesidades en CTel. Para mayor comprensión de los indicadores identificados, se diseñó una matriz en la que se presenta una descripción de cada uno de ellos y se relaciona con necesidades en CTel y el criterio tenido en cuenta para su reconocimiento.

1.4.3 Diseño y validación de un método para la estimación del potencial de los alimentos silvestres

El proceso metodológico consistió en el diseño teórico de un método para estimar el potencial de alimentos silvestres a partir de la integración de los indicadores de conocimiento científico y tecnológico que lo definen. Una vez diseñado el método, este fue validado a través de su aplicación en el departamento del Chocó. La validación permitió aterrizar el modelo teórico a la realidad de su aplicación práctica en un territorio asociado con bosques tropicales al noroeste de Colombia. A continuación se presenta el proceso de diseño del método y su respectiva validación.

1.4.3.1 Diseño del método

Una vez obtenidos los indicadores individuales, estos fueron integrados en un indicador compuesto (IC). Para la integración de los indicadores se utilizó un método de decisión multicriterio (MCDM) conocido como *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Saaty 2008; Singh et al. 2007; Pakkar 2016). El AHP es un método sistemático de MCDM para generar ponderaciones basadas en estructuras bien definidas de las métricas de comparación por pares, que las partes interesadas pueden comprender y aplicar fácilmente; este método también permite la verificación de consistencia de la matriz de comparación a través del cálculo de valores propios (Saaty 1986); se pueden incluir

medidas cuantitativas y cualitativas en el esquema de evaluación y es decisivamente robusto para manejar las complejidades de los problemas del mundo real.

En la presente investigación, la aplicación del AHP permitió la asignación de pesos relativos a los indicadores identificados para poder establecer su nivel de importancia en la definición del potencial de los alimentos silvestres como recurso alternativo en la planificación de intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales.

El proceso metodológico incluyó tres etapas: la primera fue la definición del problema de decisión y su descomposición en diferentes niveles (Saaty 2008). En el nivel más alto se ubicaron los indicadores identificados; en los niveles intermedios se ubicaron los criterios de los cuales dependen los elementos subsiguientes; y en el nivel más bajo, la escala de calificación.

La segunda etapa consistió en construir un conjunto de matrices de comparación por pares. Cada elemento en un nivel superior se usa para comparar los elementos en el nivel inmediatamente inferior con respecto a él.

Las comparaciones pareadas se realizaron de manera individual por un grupo de tres expertos. Los resultados obtenidos por cada uno de los expertos se promediaron para obtener el peso relativo final de cada uno de los indicadores. Los requisitos de calidad definidos para la selección de los expertos fueron: Título de Doctor (PhD) con mínimo tres publicaciones científicas en revistas indexadas de alta calidad y contar con la participación en por lo menos tres proyectos de investigación en su área de conocimiento. Las áreas de formación y experiencia investigadora de los expertos consultados fueron: a. Etnobiología/Ecología; b. Seguridad alimentaria y nutricional; c. Agronomía/Zootecnia.

Las comparaciones pareadas permiten convertir valoraciones subjetivas sobre importancia relativa en un conjunto de puntuaciones o pesos globales. En este sentido, las comparaciones se soportan en la siguiente pregunta: ¿Qué tan importante es el criterio C_i en relación con el criterio C_j ?

Sea c_{ij} el valor obtenido al comparar el criterio C_i en relación con el criterio C_j . Suponiendo que el decisor es consistente realizando sus juicios para cualquier par de criterios, entonces: $c_{ij}=1/c_{ji}$ y $c_{ii}=1$. Desde esta perspectiva, sólo hay que realizar $1/2m(m-1)$ comparaciones. La matriz utilizada para las comparaciones pareadas de variable, se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Matriz para la comparación pareada de criterios

	C_1	C_i		C_m
C_1	1	C_{1i}		C_{1m}
C_i	$1/C_{i1}$	1		
.....			1	
C_m	$1/C_{m1}$	$1/C_{im}$		1

Las respuestas de la intensidad de la preferencia pueden seguir la siguiente escala:

- 1= Igual preferencia o importancia.
- 3= Moderada preferencia o importancia de uno sobre el otro.
- 5= Fuerte o esencial importancia o preferencia.
- 7= Muy fuerte o importancia/preferencia demostrada.
- 9= Importancia/preferencias extremas.

Los valores pares expresan preferencia intermedia entre los dos valores impares contiguos. Para la obtención del peso relativo (w) de cada variable se normalizaron los valores y se calculó la media aritmética de los valores normalizados para cada uno de ellos (Saaty y Vargas 1984).

La técnica AHP permite la evaluación o análisis de consistencia de los juicios, mediante el cálculo de la tasa de consistencia: $CR=CI/RI$

Donde:

$$CI=(\lambda_{\max} - n)/(n-1)$$

$\lambda_{\max}$, es el autovalor máximo de la matriz y n el número de filas de la matriz

RI es el índice aleatorio de consistencia en función del tamaño de la matriz (Saaty 1980)

En este estudio solo se calculó la consistencia al primer nivel de decisión (4 indicadores), porque, en los otros niveles, todas las opciones correspondían a solo dos valores. Con base en Saaty (1980) el RI para un $n=4$ corresponde a 0,89. La consistencia se interpreta de la siguiente manera: si $n=3$, CR debe ser menor del 5%; si $n=4$ debe ser menor del 8%; si $n \geq 5$ debe ser menor del 10%.

En la tercera etapa se obtuvo la importancia de cada indicador a partir de la comparación del peso relativo de cada uno de ellos en los diferentes niveles de valoración. Una vez definidos los pesos relativos de cada indicador individual, se construyó el IC para la estimación del potencial de alimentos silvestres (IPAS) que es una expresión matemática simple que integra los valores de peso relativo obtenidos para cada indicador individual.

1.4.3.2 Validación y aplicación demostrativa del método diseñado

La validación consistió en la aplicación práctica del método diseñado a un alimento silvestre identificado al noroeste de Colombia; este proceso no solo permitió la comprobación de viabilidad de aplicación del método, sino que además posibilitó la realización de algunos ajustes prácticos al mismo, porque en su estado teórico inicial no se hacían algunas precisiones sobre las diferentes opciones de valoración a las que se somete el alimento silvestre, lo cual generaba confusiones en su aplicación; estos elementos se pudieron corregir en esta etapa del proceso.

La aplicación demostrativa a la que se hace referencia en este documento, es un ejercicio que se presenta con la intención de facilitar la replicabilidad metodológica de la aplicación e interpretación de resultados del método que se propone en este estudio. Esta demostración se realiza a través de la aplicación del IPAS a *Caiman crocodilus fuscus* Cope, 1868 (babilla) que es uno de los alimentos silvestres identificados en el departamento del Chocó, al noroeste de Colombia. La selección de *Caiman crocodilus fuscus* para la validación del método, y como ejemplo demostrativo de la aplicación del mismo, se justifica en que la babilla es una de las especies silvestres alimenticias del Chocó con mayor cantidad de información para la valoración de los indicadores que posibilitan la estimación de su potencial para la seguridad alimentaria y nutricional.

La valoración de indicadores a *Caiman crocodilus fuscus* se realizó a través de una revisión sistemática de literatura, así: a) identificación y obtención de documentos realizada a través de consultas en sitios web de carácter científico vinculados con Web of Science; b) definición y aplicación de criterios de inclusión de documentos. Además, complementar la búsqueda de documentos a través de otros buscadores como el Google Académico. Las búsquedas se realizaron a través del nombre científico de la especie *Caiman crocodilus fuscus* como palabra clave.

Para la inclusión de documentos, se utilizaron los siguientes criterios: a) documentos publicados en revistas revisadas por pares evaluadores o libros publicados en editoriales de reconocida trayectoria; b) trabajos de grado o tesis con resultados empíricos de investigación; c) documentos que posibiliten responder a por lo menos una de las opciones de valoración de alguno de los cuatro indicadores; d) que los estudios se hayan realizado en territorios de bosque tropical.

Con la información obtenida, se valoraron los indicadores de conocimiento tecnológico y/o científico para la estimación del potencial de *Caiman crocodilus fuscus* (babilla) como recurso alternativo en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para el departamento del Chocó, al noroeste de Colombia.

1.4.4 Aplicación del método a través de un estudio de caso al noroeste de Colombia

El IPAS fue aplicado para la valoración de los alimentos silvestres de 12 municipios rurales del departamento del Chocó: Atrato, Cértegui, Condoto, Istmina, Lloró, Medio Atrato, Medio Baudó, Medio San Juan, Quibdó, Río Quito, Tadó y Unión Panamericana (Figura 1).

Debido a la conocida complejidad y especificidad técnica que demandan las herramientas taxonómicas de las ciencias biológicas para la identificación y entendimiento de los diferentes grupos existentes (plantas superiores e inferiores, hongos, animales vertebrados e invertebrados), en este capítulo solo se abordaron los alimentos silvestres de origen animal, sobre todo vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).

Para identificar los alimentos silvestres de origen animal usados en este territorio y registrar su conocimiento tradicional asociado, se elaboró un cuestionario basado en preguntas directas, aplicado en forma de entrevista a informantes clave de cada municipio entre los meses de junio de 2015 y junio de 2016. Los informantes clave fueron identificados con base en criterios de experticia en la zona y con el apoyo de los líderes de cada comunidad. Los criterios utilizados fueron: a) haber vivido en la localidad por más de 30 años; b) ser reconocido en la misma como “sabedor local”. Los sabedores locales al interior de comunidades negras al noroeste de Colombia son personas muy respetadas por sus conocimientos y experiencia sobre aspectos socioculturales. Dentro de los sabedores locales entrevistados se encontraron amas de casa, agricultores, cazadores y médicos tradicionales. Se entrevistó la totalidad de informantes clave identificados en cada municipio (Tabla 2). Las entrevistas estuvieron orientadas al conocimiento del patrón de uso de especies de fauna silvestre utilizadas tradicionalmente como alimento, es decir, su forma de obtención (aprovechamiento extractivo o cultivo), partes o subproductos utilizados, forma de preparación para el consumo, y enfermedades asociadas con su consumo (Tabla 3).

Tabla 2. Datos generales de los municipios donde se desarrolló el caso de estudio

Municipio	Ubicación geográfica	Altitud media (msnm)	Superficie (km ²)	Población	Grupo étnico mayoritario	Tipo de territorio	Número de entrevistados
Atrato	5°31'56" N; 76°38'11" W	43	725	10.195	Comunidades negras	Rural	13
Cértegui	5°22'16"N; 76°36'22" W	43	342	10.068	Comunidades negras	Rural	14
Condoto	5°05'30"N; 76°39'00" W	70	890	14.660	Comunidades negras	Rural	28
Istmina	5°09'48"N; 76°41'12" W	65	2480	25.351	Comunidades negras	Centro Urbano*	8
Lloró	5°29'54"N; 76°32'29" W	69	905	11.197	Comunidades negras	Rural	8
Medio Atrato	5°59'42"N; 76°46'57" W	50	562	29.487	Comunidades negras	Rural	15
Medio Baudó	5°02'59"N; 77°03'08" W	37	4.840	13.560	Comunidades negras	Rural	5

Municipio	Ubicación geográfica	Altitud media (msnm)	Superficie (km ²)	Población	Grupo étnico mayoritario	Tipo de territorio	Número de entrevistados
Medio San Juan	5°05'34"N; 76°41'43" W	96	620	15.945	Comunidades negras	Rural	13
Quibdó	5°41'32"N; 76°39'29" W	43	3.337	115.907	Comunidades negras	Centro urbano*	15
Río Quito	5°28'58"N; 76°44'23" W	125	700	8.961	Comunidades negras	Rural	15
Tadó	5°15'48"N; 76°33'36" W	75	1.013	18.906	Comunidades negras	Rural	7
Unión Panamericana	5°16'53"N; 76°37'48" W	119	1.600	9.592	Comunidades negras	Rural	12

* También corresponden a territorios rurales, pero son los principales centros de comercialización de la zona y suelen identificarse como centros urbanos.

Tabla 3. Cuestionario utilizado en las entrevistas a informantes clave

N°	Pregunta
1	¿En su comunidad, la gente consume como alimento los animales del monte o subproductos de ellos?
2	¿Cuáles son los animales del monte utilizados como alimento en su comunidad?
3	¿Cuáles son las partes o subproductos de cada animal que son utilizadas en la alimentación de la comunidad?
4	¿En general, de donde obtiene la gente de su comunidad cada uno de los animales o subproductos de estos para el consumo?
5	¿Cuál es la forma de consumo de cada alimento?
6	¿Reconoce usted alguna enfermedad o malestar a la salud relacionada con el consumo de algún animal del monte o sus subproductos?
7	¿De todos los alimentos que ha mencionado, cuáles son los 5 más importantes para usted?
8	¿Por qué cree que estos animales son los más importantes como alimento?

En las entrevistas, los informantes clave identificaron las especies por su nombre local. A partir del nombre local, se realizaron algunos ejercicios de confirmación de las especies con el apoyo de fotografías y la observación de ejemplares a través de recorridos por

plazas de mercado y algunas viviendas de cazadores donde regularmente se comercializa fauna silvestre.

La determinación taxonómica de las especies fue realizada completamente en campo, que por tratarse del producto de la cacería de los informantes u otros miembros de la comunidad que decidieron apoyar el estudio, no se llevaron ejemplares de fauna silvestre a las colecciones faunísticas de referencia de la Universidad Tecnológica del Chocó. Los recorridos para la revisión de ejemplares en propiedad de cazadores o expuestos para la venta en plazas de mercado, siempre fueron realizados en compañía de algunos informantes clave, los cuales facilitaron el apoyo de otros miembros de la comunidad para la revisión de los individuos.

Con la información obtenida en campo se construyó un listado de los alimentos silvestres identificados para cada localidad estudiada. A partir de estos listados se elaboró una tabla con los detalles de cada uno de los alimentos. Esta tabla contiene aspectos taxonómicos (familia, género, especie y nombre local), parte o subproducto utilizado, forma de consumo y tipo de aprovechamiento (extractivo o cría). Los resultados de estos aspectos se analizaron estadísticamente y se presentaron en números absolutos y/o porcentajes. Como una aproximación al entendimiento de los alimentos silvestres de origen animal con mayor importancia para estas comunidades, se calculó la frecuencia de ocurrencia (f) de cada alimento frente a las respuestas a la pregunta número siete del cuestionario utilizado en la entrevista. Con los datos de todas las localidades estudiadas se calculó el promedio y su respectivo coeficiente de variación (CV).

A cada alimento silvestre de origen animal identificado se le aplicó el IPAS, para lo cual se realizó una revisión de literatura de acuerdo con los indicadores en cada caso. Para la consecución de los datos en cada indicador, la revisión de literatura fue complementada con los datos de campo arrojados en el presente estudio. Los resultados del IC para cada alimento se presentan en fichas ilustradas, las cuales contienen una fotografía de la especie usada como alimento, una fotografía de la preparación culinaria, un resumen de la valoración de los indicadores y el resultado del IPAS.

CAPÍTULO II

IMPORTANCIA, PRINCIPALES DESAFÍOS Y NECESIDADES EN CTeI DE LOS ALIMENTOS SILVESTRES

2.1 Introducción

Se estima que actualmente una de cada nueve personas en el planeta es incapaz de satisfacer los requerimientos alimenticios necesarios para disfrutar de una vida activa y saludable, muchos de ellos en zonas asociadas con bosques tropicales en países con desarrollo emergente (FAO, FIDA y PMA 2015). Las zonas de bosque tropical corresponden a territorios que se caracterizan por su complejidad en términos de diversidad de especies, presentan días cortos, fotoperiodicidad constante, desarrollo homogéneo de las temperaturas, ausencia de estaciones térmicas y estaciones hidrológicas (Whitmore 1983; Poorter y Bongers 1993; Lamprecht 1990). En estas zonas habitan aproximadamente 800 millones de personas (Groom y Palmer 2012; Kashwan y Holahan 2014) de las cuales se estima que 38% está en condición de subalimentación (FAO, FIDA y PMA 2015). No obstante al alto porcentaje de personas subalimentadas en territorios de bosque tropical, es probable que en la realidad estas cifras sean mayores pero no se registran en las estadísticas oficiales por la influencia de los alimentos silvestres, cuyos efectos en la alimentación humana no es considerado en las mediciones de la seguridad alimentaria y nutricional, en especial en zonas rurales donde se utiliza cotidianamente este recurso (Bennett 2002; Cole et al. 2014).

De acuerdo con lo anterior, los alimentos silvestres pueden constituir una fuente de nutrientes que al ser incluidos en la planificación de intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional con enfoque territorial, podrían posibilitar la generación de políticas, planes, programas y/o proyectos con altos niveles de pertinencia social y garantías de sostenibilidad para contribuir con la disminución de las cifras de personas subalimentadas en territorios de bosque tropical de países en vía de desarrollo. Sin embargo, para el logro de este propósito es necesario aumentar el conocimiento sobre la importancia de este tipo de alimentos y su contribución a la seguridad alimentaria familiar de estos territorios.

En este capítulo, a través de una revisión sistemática de literatura, se buscó reconocer y consolidar evidencias teóricas y/o empíricas que demuestren la importancia de los alimentos silvestres para la seguridad alimentaria familiar en zonas de bosque tropical, así como el entendimiento de sus principales desafíos y necesidades en CTel para poder

ser incluidos en acciones locales de planificación que coadyuven a la seguridad alimentaria y nutricional global.

2.2 Importancia de los alimentos silvestres para comunidades humanas en zonas de bosque tropical

El uso alimenticio de la biodiversidad silvestre en zonas de bosque tropical ha configurado una práctica ancestral que probablemente favorece la seguridad alimentaria familiar en estos territorios, sobre todo en sus áreas rurales. Aunque la información sobre el tema es dispersa, algunos estudios científicos provenientes de diferentes áreas del conocimiento (etnobotánica, etnozootología, botánica económica, agronomía, economía, etc.) han demostrado el uso de este recurso como alimento y también en la generación de ingresos económicos para diversas comunidades.

2.2.1 Uso de la biodiversidad silvestre como alimento

A pesar de que en la actualidad se ha avanzado en la realización de estudios sobre el aprovechamiento de alimentos silvestres por comunidades asociadas con bosque tropical, aún es difícil afirmar con precisión la contribución de este tipo de alimentos a la seguridad alimentaria y nutricional. Sin embargo, la opinión predominante en la comunidad académica es que esta contribución es alta no solo para las zonas rurales, sino también para algunas áreas urbanas (Ntiamoa-Baidu 1995; Fa et al. 2003; Nasi et al. 2011; Fa et al. 2015). En este sentido, autores como Olatunbosum et al. (1972), Ajayi (1978), Prescott-Allen y Prescott-Allen (1982), Asibey (1987), Hladik et al. (1989), Fa et al. (2003) sostienen que en algunos territorios de África hasta un 90% de la proteína animal que se consume, proviene de animales silvestres.

A nivel de los bosques tropicales del continente africano, se estima que en territorios del centro de África como República Democrática del Congo, República de El Congo, República Central de África, Camerún, Gabón y Guinea Ecuatorial, especialmente en sus áreas rurales, la carne silvestre representa un elemento vital para la dieta humana, debido al estrecho vínculo cultural entre este recurso y las comunidades, a falta de otras alternativas alimenticias y a limitaciones financieras (Wilkie y Carpenter 1999; Fa et al. 2003; Ling y Milner-Gulland 2006; Fa et al. 2015). Un ejemplo de esto es que para la

cuenca del Congo se estima un consumo aproximado de cinco millones de toneladas de carne de animales silvestres por año, siendo una fuente importante de muchos nutrientes, especialmente las proteínas, vitamina B, hierro y zinc (Nasi et al. 2011).

En cuanto a plantas, las frutas y verduras silvestres se han usado durante mucho tiempo como parte de la dieta tradicional en diversas localidades (Keatinge 2012). En África Subsahariana, a pesar de que las estadísticas oficiales indican un bajo nivel de consumo de vegetales, las verduras silvestres son frecuentemente consumidas en las comunidades rurales que viven en zonas de bosque tropical (Kamga et al. 2013). Termote et al. (2012) afirma que las plantas comestibles silvestres proveen múltiples beneficios a las familias rurales de la República Democrática del Congo porque son utilizadas como componente importante de la alimentación familiar y los excedentes suelen ser comercializados en los centros urbanos.

En el caso de Asia, en regiones de alta biodiversidad del noreste de la India (*hotspot*), comunidades multiétnicas muestran alta dependencia a las plantas silvestres como fuente importante de alimento para su subsistencia (Saha et al. 2014). También un estudio realizado en la Reserva de la Biosfera de Similipal (Odisha, India) reporta que los tubérculos de plantas silvestres son complementos alimenticios importantes para las comunidades asentadas en la región, sobre todo durante los períodos críticos de disponibilidad de alimentos. La importancia de este recurso se debe a la alta diversidad de estas especies en el entorno, así como también a las dificultades físicas del terreno para su cultivo y las limitaciones de acceso para el comercio de alimentos convencionales (Misra et al. 2013).

Otros estudios documentan los usos de diferentes especies de plantas (frutas y vegetales) y animales de la selva como parte fundamental de la alimentación de comunidades rurales de Indonesia e India, siendo el aprovechamiento extractivo de este recurso una importante actividad para la subsistencia de estas poblaciones (Kayang 2007; Binu 2010; Narayanan et al. 2011; Chandra et al. 2013; Luskin et al. 2013).

En muchas zonas rurales de bosque tropical en América Latina como Colombia, Bolivia, Ecuador, Brasil, Perú y México, las especies silvestres (plantas y animales) son la principal fuente de alimento y soportan la seguridad alimentaria familiar para sus

comunidades, sobre todo en territorios de difícil acceso a los principales centros poblados y/o de comercialización de alimentos convencionales (Van den Eynden 2003; Tejada et al. 2006; Asprilla-Perea et al. 2011; Pauro et al. 2011; Asprilla-Perea et al. 2012; Martínez-Pérez et al. 2012; Cruz et al. 2013; Álvarez 2014; Cruz et al. 2014; Grados y Peláez 2014; Bortolotto et al. 2015) (Figuras 5 A y B).

Figura 5A. Alimento silvestre de origen vegetal consumido al noroeste de Colombia.

Figura 5B. Alimento silvestre de origen animal consumido al noroeste de Colombia.

Para territorios amazónicos, la fauna silvestre es el mayor proveedor de proteína animal en la dieta regular de sus poblaciones (Townsend 1996; Bodmer et al. 1997; Robinson y Bennett 2000; Townsend y Rumiz 2003; Tejada et al. 2006), lo cual no solo está relacionado con preferencias culturales de sus habitantes sino también a que la carne

silvestre es la forma más accesible y sostenible de fuente de proteínas (Fa, Currie y Meeuwig 2003), porque según Fa y Brown (2009) carnes del ganado doméstico pueden ser más costosas debido a su baja productividad en zonas tropicales.

2.2.2 Generación de ingresos

Comúnmente en zonas de bosque tropical, la generación de ingresos económicos a partir del uso ancestral de alimentos silvestres se presenta mediante la venta ocasional y/o regular de productos alimenticios provenientes de diversas especies de plantas, hongos y animales de la selva. Estos recursos económicos son utilizados por lo general para la subsistencia familiar.

En países de África como Guinea Ecuatorial, Gabón y República Democrática del Congo, se encontraron evidencias científicas de que la cacería comercial puede generar el incremento en los ingresos económicos de familias que se dedican a esta actividad (Brown 2003; Brown y Williams 2003). Desde esta perspectiva, se supone que la obtención de mayores ingresos en el hogar puede contribuir a la seguridad alimentaria familiar en estos territorios (Coad et al. 2010; Kümpel et al. 2010; Termote et al. 2012; Vega et al. 2013).

En Latinoamérica para las comunidades rurales que habitan territorios de bosque tropical, en especial Colombia, los alimentos silvestres juegan un papel fundamental en la generación de ingresos económicos a nivel familiar, sobre todo para atender las necesidades primarias relacionadas con el alimento, la educación de los hijos y la atención en salud (Matallana et al. 2012). En este sentido es frecuente la cacería y venta de carne y otros subproductos de la fauna (huevos), así como el cultivo y/o recolección de frutas, hongos y vegetales para la venta fresca o de productos artesanales como condimentos, jugos, helados, galletas y mermelada (Figuras 6 A y B). El dinero obtenido por estas ventas por lo general es utilizado para complementar la alimentación del hogar (alimentos no producidos por la familia) o la adquisición de uniformes, útiles escolares y demás elementos necesarios para la asistencia de los niños y jóvenes a la escuela; también se lo utilizan para el pago de consultas médicas y tratamiento de enfermedades en hospitales y centros de salud pública o dentro del sistema de medicina ancestral que, para muchas comunidades de esta región, es la única opción.

Figura 6A. Carnes de alimentos silvestres expuestas para la venta en plazas de mercado al noroeste de Colombia.

Figura 6B. Alimentos silvestres de origen vegetal expuestos para la venta en plazas de mercado al noroeste de Colombia.

2.3 Principales desafíos de los alimentos silvestres

A pesar del amplio vínculo cultural entre las especies silvestres y la alimentación humana en territorios de bosque tropical, es probable que su consumo esté asociado con diversos problemas de distinta naturaleza; sin embargo, las principales preocupaciones evidenciadas por la comunidad científica están relacionadas con los efectos negativos para la conservación de la biodiversidad por el uso indiscriminado del recurso y los

posibles riesgos para la salud humana por la falta de valoración de la calidad nutricional y sanitaria de estos productos alimenticios.

2.3.1 Efectos negativos para la conservación de la biodiversidad

Como ya se abordó antes, en zonas de bosque tropical los productos alimenticios provenientes de la selva han sido utilizados durante mucho tiempo como parte de la dieta básica de sus habitantes. Sin embargo, este hecho es objeto de preocupación por parte de diversos investigadores, partiendo de la perspectiva ecológica de que el aprovechamiento extractivo de recursos naturales renovables puede poner en riesgo la conservación de las especies.

Algunos estudios realizados en diferentes zonas de bosque tropical de África y Latinoamérica y el Caribe muestran preocupaciones en torno a la frecuente utilización de manera extractiva de las plantas, hongos y animales silvestres, siendo la reducción de las poblaciones, la extinción local, y la fragmentación del hábitat los principales efectos a mediano y largo plazo sobre el funcionamiento de los ecosistemas y los modos de vida de la gente (Robinson y Bennett 2000; Peres 2001; Fa y Peres 2001; Bennett y Rao 2002; Fa et al. 2005; Laurance et al. 2006; Gardner et al. 2006; Wright y Muller-Landau, 2006; Fa y Brown 2009). Asimismo, Cullen et al. (2001) afirman que la sobre-explotación de la vida silvestre es una de las principales causas de las extinciones locales, las cuales afectan negativamente el equilibrio de los ecosistemas naturales. Según Fa et al. (2003) existe una fuerte evidencia empírica que plantea que la vida silvestre se está agotando a una escala sin precedentes como consecuencia del uso no planificado por parte de los seres humanos. Se estima que este agotamiento podría tener serias consecuencias para las generaciones futuras (Fa et al. 2003; Ziegler 2011).

2.3.2 Posibles riesgos para la salud humana

Comúnmente el uso alimenticio de plantas, hongos y animales silvestres en zonas de bosque tropical no está relacionado con políticas gubernamentales de seguridad alimentaria y nutricional, sino que se debe a las tradiciones ancestrales de las comunidades que en la mayoría de los casos adquieren el hábito de consumir diferentes productos de la selva a través de las costumbres socioculturales de cada localidad.

Por parte de la comunidad científica, son dos las preocupaciones relacionadas con consumo de este tipo de alimentos. En primer lugar, las posibles enfermedades transmitidas por la manipulación e ingesta de estos alimentos, porque de las más de 35 nuevas enfermedades infecciosas que han surgido en los seres humanos en las últimas décadas (Karesh et al. 2005), muchas de ellas se atribuyen a la manipulación y consumo de plantas, hongos o animales de la selva (Feng et al. 1999; Leroy et al. 2004; Bell et al. 2004). En segundo lugar, está la escasez de estudios sobre el valor nutricional (contenidos de proteínas, grasas, minerales, etc.) de las especies tradicionalmente consumidas como alimento en zonas de bosque tropical, que hace sospechar que el consumo de estos productos no favorece una buena alimentación, sino que genera desequilibrios alimenticios a los individuos que los consumen (Pandey et al. 2006; Keatinge 2012; Asprilla-Perea et al. 2012; Kamga et al. 2013).

2.4 Necesidades en CTel de los alimentos silvestres

La importancia ancestral y cultural de las plantas, hongos y animales de la selva en la alimentación de los habitantes de zonas de bosque tropical sugiere el potencial de este recurso para la planificación de políticas, planes, programas y proyectos en favor de la seguridad alimentaria y nutricional que puedan ser pertinentes y sostenibles para estos territorios; sin embargo, es necesaria la realización de diversos estudios de investigación científica que permitan afrontar los retos aún pendientes en esta materia.

Las principales necesidades en CTel están relacionadas con: a. Aumentar los estudios sobre el reconocimiento y documentación del uso tradicional de especies silvestres en la alimentación de comunidades que habitan territorios de bosque tropical (listados de especies usadas como alimento, estudios con diferentes tipos de uso donde se incluye el alimenticio, etc.); b. Conocer el patrón de utilización de la vida silvestre en la alimentación de comunidades en zonas de bosque tropical, haciendo especial énfasis en la relación especie/cultura/territorio (partes de la planta, hongo o animal utilizado, formas de uso, frecuencia de uso, valoración económica del aporte de estos productos a la seguridad alimentaria y nutricional, etc.); c. Identificar las motivaciones para el consumo de este tipo de alimento, es decir, poder evaluar si las comunidades prefieren continuar consumiendo alimentos silvestres pese a tener otras opciones; d. Identificar el valor

nutricional de los productos alimenticios que vienen siendo utilizados en cada comunidad; e. Valorar la asimilación biológica de estos alimentos y su asociación con riesgos para la salud humana; f. Generar conocimientos científicos sobre las mejores alternativas de aprovechamiento sostenible (tasas de cosecha/cultivo) para cada caso en particular (especies/territorio); g. Valorar los impactos de la inclusión de alimentos silvestres en intervenciones de seguridad alimentaria y nutricional.

2.5 Conclusiones del capítulo

- En zonas de bosque tropical de África, Asia, Latinoamérica y el Caribe las plantas, hongos y animales de la selva constituyen una fuente de recursos alimenticios que aporta a la seguridad alimentaria familiar a través de las prácticas ancestrales de aprovechamiento de la biodiversidad de cada localidad. Estos aportes se ven reflejados mediante su utilización como la principal alternativa para el consumo de proteína animal, cereales, tubérculos, vegetales y frutas en muchos territorios rurales y un importante complemento a los alimentos convencionales en zonas urbanas (contribuye a la disponibilidad). Los alimentos silvestres también aportan a la seguridad alimentaria familiar a través de la generación de ingresos económicos que se obtienen en el desarrollo de actividades de cacería, recolección, cultivo y/o cría de plantas, hongos y animales, siendo estas actividades de vital importancia para la subsistencia de muchas comunidades (contribuye al acceso).
- Los alimentos silvestres contribuirían con la planificación de intervenciones pertinentes y sostenibles en favor de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios de bosque tropical. Estas intervenciones serían adecuadas por las posibilidades de articulación de políticas, planes, programas y/o proyectos con usos ancestrales de aprovechamiento de la biodiversidad silvestre y sostenibles porque reduciría la dependencia a prácticas de consumo y obtención de alimentos convencionales que en muchos casos son de difícil producción, alto costo o su consumo tiene resistencia cultural. Estos últimos aspectos tienen mucha relevancia en la insostenibilidad de algunos proyectos de inversión pública o de cooperación posterior a su etapa de asistencialismo. No obstante, para aumentar las posibilidades de éxito en la inclusión de alimentos silvestres a las intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional, es necesaria la realización de diversos estudios de investigación científica y tecnológica que permitan afrontar los retos aún pendientes en esta materia.

CAPÍTULO III

MÉTODO PARA LA ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE LOS ALIMENTOS SILVESTRES EN TERRITORIOS DE BOSQUE TROPICAL

3.1 Introducción

Los recientes resultados en el cumplimiento de las metas establecidas por los Objetivos de Desarrollo del Milenio han contribuido en las últimas décadas al crecimiento económico y el aumento en la productividad agrícola a escala global, lo cual ha derivado en la disminución casi a la mitad del número de personas desnutridas, porque muchos países que sufrían hambrunas han mejorado considerablemente su capacidad para satisfacer las necesidades nutricionales de los más vulnerables (CEPAL 2015). Sin embargo, pese a estos avances, el hambre extrema y la desnutrición siguen teniendo un peso importante en términos de las limitantes que impiden el desarrollo de muchos países. En este sentido, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), constituyen una nueva agenda que busca la adopción de estrategias para acabar con la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad (PNUD 2018).

El ODS número dos: *Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible*, busca entre otras metas al año 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores (PNUD 2018). En este sentido, los alimentos silvestres, entendidos como productos provenientes de especies de la biodiversidad silvestre que no han pasado por un proceso exitoso de domesticación y son utilizados en la alimentación de comunidades humanas, podrían jugar un rol especial como contribuyentes en la diversificación de cultivos y en la pertinencia de intervenciones (políticas, planes, programas y proyectos) en favor de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con bosques tropicales, donde tradicionalmente este tipo de alimentos son consumidos.

No obstante a lo anterior, los alimentos silvestres en la actualidad, no son considerados regularmente en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional debido a la insuficiencia de conocimientos que garanticen su aprovechamiento sostenible y eliminen los riesgos de su consumo para la salud humana.

La comunidad académica, para hacer frente a la brecha de conocimientos que limita la inclusión de alimentos silvestres en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional, ha venido realizando múltiples esfuerzos, los cuales se reconocen en diversos estudios específicos que definen aspectos de tipo etnobiológico (Robinson y Bennett 2000; Townsend y Rumiz 2003; Van den Eynden 2003; Asprilla-Perea et al. 2012; Misra et al. 2013; Schulp et al. 2014; Termote et al. 2014; Erskine et al. 2015; Fa et al. 2015), evalúan el valor nutricional de algunos alimentos y posibles técnicas de transformación en productos con potencial comercial (Leterme et al. 2006; Tejada et al. 2006; Bustacara y Joya 2007; Palomino et al. 2010; Ramírez-Rivera et al. 2011; Torres-Rapelo et al. 2014; Álvarez-Salas 2014; Uchôa-Thomaz et al. 2014; Serpa et al. 2015; Alvis et al. 2017) o describen y/o potencian prácticas ancestrales de siembra o cría (Larrazábal 2004; Vilorio y Córdova 2008; Suárez et al. 2009; Cifuentes et al. 2010; Álvarez et al. 2015; Sicchar-Valdez et al. 2015), pero no se conoce una herramienta metodológica que integre todos estos factores disciplinares y permita la estimación multidisciplinar del potencial de alimentos silvestres.

En este capítulo, se presentan los resultados del proceso de elaboración de un método multidisciplinar que permite la estimación del potencial de los alimentos silvestres como alternativa a alimentos cultivados (comerciales) en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional con un enfoque rural/local y para territorios asociados con zonas de bosque tropical.

El desarrollo del capítulo muestra inicialmente los indicadores de conocimiento tecnológico y/o científico que definen el potencial de los alimentos silvestres; luego, se presenta la escala de valoración de cada uno de ellos, el indicador compuesto logrado a partir de la integración de los indicadores individuales (método diseñado en este estudio). Para mayor comprensión del método, adicionalmente, se presenta el ejercicio de aplicación demostrativa con *Caiman crocodilus fuscus* (babilla), lo cual esperamos contribuya a la replicabilidad del mismo. Finalmente, se diserta sobre las posibles contribuciones que este método podría aportar a la planificación de políticas públicas a favor de la seguridad alimentaria y nutricional a una escala específica territorial/local.

3.2 Indicadores que definen el potencial de los alimentos silvestres

Se identificaron cuatro indicadores de conocimiento tecnológico y/o científico que constituyen los ejes estructurales para la estimación del potencial de los alimentos silvestres como recurso alternativo en la planificación de intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con zonas de bosque tropical. Estos indicadores son: a. Importancia del alimento para la comunidad que lo consume; b. Tipo de aprovechamiento y estado de conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo; c. Estado de conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana; d. Técnicas de transformación en productos con potencial comercial (Figura 7).

Figura 7. Indicadores de conocimiento tecnológico/científico que definen el potencial de los alimentos silvestres en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosque tropical.

Los indicadores identificados en este estudio, están estrechamente relacionados con el planteamiento de Arenas y Scarpa (2007) donde se afirma que el reconocimiento del potencial para consumo humano de frutos silvestres depende de tres aspectos: la aceptación cultural, la abundancia de la especie en el ambiente natural y la calidad del fruto. En la Tabla 4 se describen los indicadores identificados y se relacionan con las necesidades en CTel para que los alimentos silvestres puedan ser alternativas viables en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional.

Tabla 4. Indicadores que define el potencial de los alimentos silvestres como alternativa en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosque tropical

Nombre del indicador	Descripción	Necesidad en CTel relacionadas	Criterio para reconocimiento del indicador
a. Importancia del alimento para la comunidad que lo consume.	Este indicador define la importancia de los alimentos silvestres a partir de los usos tradicionales y demás aspectos que configuran su aprovechamiento como alimento en una comunidad específica. Tendrá mayor potencial el alimento que haya sido incluido en estudios científicos que documentan el uso de la biodiversidad silvestre como alimento en el territorio sujeto a estudio; también, el alimento cuyo patrón de utilización en ese territorio sea conocido a través de investigaciones científicas. Igualmente, en este indicador, obtendrá mayor potencial el comestible silvestre con estudios que concluyan que este alimento es preferido en esa comunidad con respecto a por lo menos otro no silvestre del mismo grupo.	Reconocimiento y documentación del uso tradicional de especies silvestres en la alimentación de comunidades que habitan territorios de bosque tropical (listados de especies usadas como alimento, estudios con diferentes tipos de uso donde se incluye el alimenticio etc.).	Entendimiento de la importancia del alimento para la comunidad
		Reconocimiento del patrón de utilización de la vida silvestre en la alimentación de comunidades en zonas de bosque tropical, haciendo especial énfasis en la relación especie/cultura/territorio (partes de la planta, hongo o animal utilizado, formas de uso, frecuencia de uso, valoración económica del aporte de estos productos a la seguridad alimentaria y nutricional, etc.).	
		Identificación de las motivaciones para el consumo de alimentos silvestres (preferencias entre alimentos silvestres y no silvestres, limitaciones para la obtención de otras alternativas, efectos de la cultura en el consumo de este tipo de alimentos, etc.).	
b. Tipo de aprovechamiento y estado de conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo.	Este indicador está basado en la fuente desde donde se obtiene el alimento silvestre para el consumo familiar. También se incluye la valoración del estado de avance en el conocimiento sobre prácticas de cultivo o cría	Reconocimiento de las fuentes de abastecimiento del alimento silvestre (aprovechamiento extractivo y/o siembra-cría bajo esquemas tradicionales).	Aporte a la solución de un desafío: Efectos negativos para la conservación de la biodiversidad

	de la especie a partir de la cual se obtiene el producto alimenticio silvestre. Tendrá mayor potencial el alimento silvestre que sea obtenido para su consumo en el territorio a través de esquemas extractivos planificados (tasas de aprovechamiento sostenibles) o mediante prácticas no extractivas de aprovechamiento de la biodiversidad. Igualmente tendrá mayor potencial el alimento con estudios tecnológicos y/o científicos que demuestran optimización y/o mejoras en prácticas de cultivo/cría, las cuales deben contar con sus respectivos análisis de costo/beneficio. Es importante recordar que la siembra o cría de especies silvestres en territorios específicos y bajo esquemas de prácticas tradicionales no elimina la condición silvestre a las mismas.	Generación de conocimientos tecnológicos y/o científicos sobre prácticas de aprovechamiento sostenible del alimento silvestre.	por el uso indiscriminado del recurso
c. Estado de conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana.	Este indicador muestra el avance en el conocimiento tecnológico y/o científico sobre el valor nutricional de cada producto alimenticio silvestre y la valoración de los posibles riesgos para la salud humana por su ingesta. Tendrá mayor potencial el alimento silvestre con valor nutricional conocido y cuyo resultado es similar o mejor al de alimentos no silvestres comerciales pertenecientes al mismo grupo. También tendrá mayor potencial el alimento con estudios que demuestran que su consumo no genera riesgos a la salud humana.	Identificación del valor nutricional de los productos alimenticios silvestres que vienen siendo utilizados en el territorio estudiado. Valoración de la calidad del alimento respecto a riesgos para la salud humana por su consumo.	Aporte a la solución de un desafío: Posibles riesgos para la salud humana por la falta de valoración de la calidad nutricional y sanitaria de materias primas y/o productos alimenticios transformados provenientes de la biodiversidad silvestre
d. Técnicas de transformación en productos con potencial comercial.	Valora los avances de conocimiento tecnológicos y/o científicos sobre la transformación de alimentos silvestres en productos con potencial importancia económica para comunidades humanas. Tendrá mayor potencial el alimento con avances en desarrollos tecnológicos que permitan su transformación en productos con potencial comercial.	Generación de conocimiento científico y/o desarrollos tecnológicos para la transformación de materias primas en productos con potencial comercial.	Entendimiento de la importancia del alimento para la comunidad

3.3 Escala de valoración de los indicadores

Los cuatro indicadores identificados, se subdividieron en siete criterios que a su vez se subdividen en 12 subcriterios para valorar cada alimento silvestre (Tabla 5). Cada subcriterio toma un valor entre cero y uno. La escala de valoración utilizada es la sugerida por Liberatore (1987), en la que se plantean las siguientes categorías: sobresaliente (O), bueno (G), promedio (A), regular (F) y deficiente (P). En el caso de nuestra escala: 1.00 corresponde al valor sobresaliente, 0.75 bueno, 0.5 promedio, 0.25 regular y 0.00 deficiente. En la Tabla 5, se presentan las diferentes opciones de valoración para cada indicador.

Tabla 5. Opciones de valoración de los indicadores para la estimación del potencial de alimentos silvestres como recurso alternativo en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con bosques tropicales

Indicador	Criterio para valoración	Subcriterio para valoración	Opciones de valoración	Valores de puntuación	Puntuación obtenida
1. Importancia del alimento para la comunidad.	1.1 Documentación científica del aprovechamiento tradicional local del alimento silvestre.	1.1.2 Alimento incluido en estudios sobre el uso de la biodiversidad silvestre como alimento.	El alimento no ha sido incluido en estudios que documenten el uso de la biodiversidad silvestre como alimento para ese territorio.	0,00	Valor 1 (V1)
			El alimento ha sido incluido en por lo menos un estudio que documenta el uso de la biodiversidad silvestre como alimento para ese territorio.	1,00	
		1.1.3 Conocimiento del patrón de utilización del alimento a través de estudios locales.	No se conoce el patrón de utilización de este producto alimenticio para el territorio.	0,00	Valor 2 (V2)
			Se conoce parcial o totalmente el patrón de utilización de este producto alimenticio para el territorio. El patrón de utilización hace referencia a estudios que definen formas de uso, frecuencia de uso, valoración económica del aporte de estos productos a la seguridad alimentaria, etc.	1,00	
	1.2 Motivación y preferencia de consumo local del alimento silvestre.	1.1.4 Existencia de estudios sobre preferencia de consumo.	No se conoce la preferencia de la comunidad para el consumo de este producto con respecto a otras opciones no silvestres.	0,00	Valor 3 (V3)
			Estudios han identificado que el alimento es consumido en el territorio, pero no se prefiere con respecto a otros no silvestres del mismo grupo.	0,50	
			Estudios han identificado que el alimento es consumido en el territorio y se prefiere con respecto a por lo menos uno no silvestre del mismo grupo.	1,00	

2. Tipo de aprovechamiento y estado de conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo.	2.1 Fuente de abastecimiento local del alimento silvestre.	2.1.1 Fuente de obtención del alimento silvestre.	Alimento silvestre obtenido en el territorio de estudio solo desde su ambiente natural sin un esquema de aprovechamiento sostenible (selva, cuerpo de agua, etc.).	0,00	Valor 4 (V4)
			Alimento silvestre obtenido en el territorio de estudio mediante esquemas tradicionales de siembra/cría o desde su ambiente natural sin un esquema de aprovechamiento sostenible (selva, cuerpo de agua, etc.).	0,50	
			Alimento silvestre obtenido en el territorio de estudio solo mediante esquemas tradicionales de siembra/cría, alimentos silvestres con técnicas exitosas de siembra o cría comprobadas en el territorio, o alimentos silvestres aprovechados en el territorio bajo esquemas extractivos sostenibles planificados.	1,00	
	2.2 Avances tecnológicos y/o científicos sobre prácticas sostenibles de aprovechamiento del alimento silvestre.	2.2.1 Existencia de estudios sobre prácticas de cultivo y/o cría.	Alimento silvestre sin estudios tecnológicos y/o científicos que contribuyan a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cultivo/cría.	0,00	Valor 5 (V5)
			Alimento silvestre con estudios tecnológicos y/o científicos que contribuyan a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cultivo/cría.	1,00	
		2.2.2 Reconocimiento territorial sobre estudios relacionados con prácticas de cultivo/cría para el alimento silvestre.	Alimento silvestre solo con estudios tecnológicos y/o científicos realizados en otros territorios y que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas de cultivo/cría.	0,50	Valor 6 (V6)
			Alimento silvestre con estudios tecnológicos y/o científicos locales que permiten a la optimización y/o mejoras en prácticas de cultivo/cría.	1,00	
			Ninguna de las anteriores de este apartado.	0,00	
3. Estado de conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana.	3.1 Conocimiento del valor nutricional del alimento silvestre.	3.1.1 Evidencias de conocimiento sobre el valor nutricional del alimento silvestre.	Alimento silvestre con valor nutricional no conocido, o alimento silvestre con valor nutricional completamente conocido y cuyo resultado es desfavorable con respecto a las características nutricionales de alimentos no silvestres comerciales del mismo grupo.	0,00	Valor 7 (V7)
			Alimento silvestre con valor nutricional completamente conocido y cuyo resultado es similar o mejor con respecto a las características nutricionales de por lo menos un alimento no silvestre comercial del mismo grupo.	1,00	
		3.1.2 Reconocimiento territorial del conocimiento sobre el valor	Alimento silvestre con valor nutricional completamente conocido, cuyo resultado es favorable y los estudios solo se han realizado en otros territorios.	0,50	Valor 8 (V8)

4. Técnicas de transformación en productos con potencial comercial.		nutricional del alimento.	Alimento silvestre con valor nutricional completamente conocido, cuyo resultado es favorable y los estudios se han realizado a nivel local.	1,00	
			Ninguna de las anteriores de este apartado.	0,00	
	3.2 Valoración de riesgos para la salud humana por el consumo del alimento silvestre.	3.2.1 Evidencias de conocimiento sobre riesgos para la salud humana por el consumo del alimento silvestre.	Alimento silvestre sin estudios que demuestren que su consumo no genera riesgos a la salud humana, o con estudios que comprueban que, por las características propias del mismo, su consumo podría generar riesgo a la salud humana.	0,00	Valor 9 (V9)
			Alimento silvestre con estudios que demuestran que su consumo no genera riesgos a la salud humana.	1,00	
		3.2.2 Reconocimiento territorial del conocimiento sobre los riesgos a la salud humana por el consumo del alimento silvestre.	Alimento silvestre con estudios en otros territorios que demuestran que su consumo no genera riesgos a la salud humana.	0,50	Valor 10 (V10)
			Alimento silvestre con estudios locales que demuestran que su consumo no genera riesgos a la salud humana.	1,00	
			Ninguna de las anteriores de este apartado.	0,00	
	4.1 Avances en desarrollos tecnológicos para la transformación del alimento silvestre en un producto con potencial comercial.	4.1.1 Evidencias de conocimiento sobre avances en el desarrollo tecnológico al alimento silvestre.	Alimento silvestre sin desarrollos tecnológicos que permitan su transformación en productos con potencial comercial.	0,00	Valor 11 (V11)
			Alimento silvestre con desarrollos tecnológicos que permitan su transformación en productos con potencial comercial.	1,00	
		4.1.2 Reconocimiento territorial sobre avances en el desarrollo tecnológico del alimento silvestre.	Alimento silvestre con desarrollos tecnológicos realizados en otros territorios y que permiten su transformación en productos con potencial comercial.	0,50	Valor 12 (V12)
			Alimento silvestre con desarrollos tecnológicos realizados a nivel local y que permiten su transformación en productos con potencial comercial.	1,00	
			Ninguna de las anteriores de este apartado.	0,00	

3.4 Indicador compuesto para la estimación del potencial de alimentos silvestres (IPAS)

En este apartado se presenta el Indicador Compuesto para IPAS elaborado en este estudio. Para mayor comprensión del mismo, se muestra su expresión matemática y modelo de interpretación, así como los resultados del ejercicio de aplicación demostrativa con

Caiman crocodilus fuscus (babilla), que es una especie de fauna silvestre usada como alimento en el departamento del Chocó.

3.4.1 Expresión matemática y modelo de interpretación de resultados del IPAS

Los resultados del *Analytic Hierarchy Process* (AHP) se pueden ver en la Figura 8, donde aparecen los pesos relativos de los indicadores (criterios y subcriterios) según la valoración de cada experto. Analizada la consistencia de la preferencia para todos los expertos, el índice de consistencia fue inferior a 8% (Figura 8), por lo cual, el análisis es aceptable según lo establecido por Saaty (1980).

El indicador más determinante es Estado de conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana con el 50% del peso de importancia según los expertos consultados. La importancia de los otros tres indicadores (Importancia del alimento para la comunidad; Tipo de aprovechamiento y estado de conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo; Técnicas de transformación en productos con potencial comercial) constituye el 50% restante para la estimación del potencial de los alimentos silvestres como recurso alternativo en la planificación de intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales. El indicador de menor relevancia fue Técnicas de transformación en productos con potencial comercial con solo 11% (Figura 8).

Peso relativo por niveles de jerarquización de los indicadores																				
Nivel I							Nivel II							Nivel III

Orden Jerárquico							Orden Jerárquico							Orden Jerárquico						
Indicadores/peso relativo de los expertos	w1	w2	w3	W(X̄)	DE	Cv	Criterios de valoración/peso relativo de los expertos	w1	w2	w3	W(X̄)	DE	Cv	Subcriterios de valoración/peso relativo de los expertos	w1	w2	w3	W(X̄)	DE	Cv
1. Estado de conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana.	0,57	0,50	0,42	0,50	0,07	0,15	1.1. Valoración de riesgos para la salud humana por el consumo del alimento silvestre.	0,90	0,88	0,90	0,89	0,01	0,02	1.1.1. Evidencias de conocimiento sobre riesgos para la salud humana por el consumo del alimento silvestre.	0,50	0,50	0,89	0,63	0,225	0,36
							1.1.2. Reconocimiento territorial del conocimiento sobre los riesgos a la salud humana por el consumo del alimento silvestre.	0,50	0,50	0,11	0,37	0,23	0,61							
2. Importancia del alimento para la comunidad.	0,13	0,12	0,43	0,23	0,18	0,77	1.2. Conocimiento del valor nutricional del alimento silvestre.	0,10	0,13	0,10	0,11	0,01	0,14	1.2.1. Evidencias de conocimiento sobre el valor nutricional del alimento silvestre.	0,50	0,50	0,88	0,62	0,18	0,29
							1.2.2. Reconocimiento territorial del conocimiento sobre el valor nutricional del alimento.	0,50	0,50	0,12	0,38	0,18	0,47							
3. Tipo de aprovechamiento y estado de conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo.	0,15	0,31	0,04	0,16	0,14	0,87	2.1. Motivación y preferencia de consumo local del alimento silvestre.	0,88	0,83	0,90	0,87	0,03	0,039	2.1.1. Existencia de estudios sobre preferencia de consumo.	100	100	100	100	0,00	0,00
							2.2. Documentación científica del aprovechamiento tradicional local del alimento silvestre.	0,12	0,17	0,10	0,13	0,03	0,26	2.2.1. Existencia del patrón de utilización del alimento silvestre.	0,83	0,50	0,50	0,61	0,19	0,31
4. Técnicas de transformación en productos comerciales.	0,16	0,07	0,11	0,11	0,04	0,41	3.1. Avances tecnológicos y/o científicos sobre prácticas sostenibles de aprovechamiento del alimento silvestre.	0,83	0,50	0,89	0,74	0,21	0,28	2.2.2. Alimento Incluido en estudios científicos sobre el uso de la biodiversidad.	0,17	0,50	0,50	0,39	0,19	0,49
							3.2. Fuente de abastecimiento local del alimento silvestre.	0,17	0,50	0,11	0,26	0,21	0,816	3.1.1. Reconocimiento territorial sobre estudios relacionados con prácticas de cultivo/cría para el alimento silvestre.	0,89	0,88	0,89	0,89	0,01	0,01
Tasa de Consistencia (CR)	6,0	3,4	6,0				3.1.2. Existencia de estudios sobre prácticas de cultivo y/o cría	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0	3.1.2. Existencia de estudios sobre prácticas de cultivo y/o cría	0,11	0,12	0,11	0,11	0,01	0,05
							4.2. Reconocimiento territorial sobre avances en el desarrollo tecnológico del alimento silvestre.	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0	3.2.1. Fuente de obtención del alimento silvestre.	100	100	100	100	0,00	0,00
							4.1.1. Existencia de estudios sobre prácticas de cultivo y/o cría.	100	100	100	100	0,00	0,00	4.2.1. Reconocimiento territorial sobre estudios relacionados con prácticas de cultivo/cría para el alimento silvestre.	100	100	100	100	0,00	0,00

Figura 8. Importancia de los indicadores, criterios y subcriterios de valoración de acuerdo con su peso relativo.

w_i : Peso relativo para cada experto; $w(\bar{X})$: Peso relativo promedio; DE: Desviación estándar; Cv: Coeficiente de variación; CR: Tasa de consistencia

El Indicador Compuesto para la estimación del Potencial de Alimentos Silvestres (IPAS) obtenido a través de los valores de peso relativo o importancia de los indicadores, criterios y subcriterios de valoración (Figura 8), se expresa de la siguiente manera:

$$IPAS = \sum_{i=1}^4 wI_i \cdot I_i$$

Donde:

wI_i = peso relativo del indicador individual (i)

I_i = valor del indicador individual (i)

En la Tabla 6, se detalla cada uno de los indicadores individuales.

El IPAS genera como resultado principal un valor numérico entre 0,00 y 1,00, el cual es interpretado como Potencial óptimo, Potencial alto, Potencial moderado, Potencial bajo (Tabla 7). Solo se recomienda incluir en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional los alimentos silvestres con Potencial Optimo. La aplicación del IPAS posibilita también un resultado complementario que permite la identificación (con enfoque territorial) de las necesidades en CTel del alimento evaluado, lo cual podría ser considerado una hoja de ruta con preguntas de investigación y desafíos tecnológicos e innovadores para que la comunidad científica aborde de manera pertinente los elementos que mantienen la brecha de conocimientos para que este tipo de alimentos tenga mayor relevancia en la planificación de políticas, planes, programas y proyectos en favor de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales.

Tabla 6. Expresión matemática del IPAS y sus respectivos indicadores individuales

$IPAS = \sum_{i=1}^4 wI_i \cdot I_i$						
$IPAS = 0.23 \cdot I_1 + 0.16 \cdot I_2 + 0.50 \cdot I_3 + 0.11 \cdot I_4$						
$I_1 = 0.13 \cdot C_1 + 0.87 \cdot C_2$		$I_2 = 0.26 \cdot C_3 + 0.74 \cdot C_4$		$I_3 = 0.11 \cdot C_5 + 0.89 \cdot C_6$		$I_4 = C_7$
$C_1 = 0.39 \cdot V_1 + 0.61 \cdot V_2$	$C_2 = V_3$	$C_3 = V_4$	$C_4 = 0.11 \cdot V_5 + 0.89 \cdot V_6$	$C_5 = 0.62 \cdot V_7 + 0.38 \cdot V_8$	$C_6 = 0.63 \cdot V_9 + 0.37 \cdot V_{10}$	$C_7 = 0.5 \cdot V_{11} + 0.5 \cdot V_{12}$
Indicador	Criterio para su valoración		Subcriterio para su valoración			
I_1 : Importancia del alimento para la comunidad.	C_1 : Documentación científica del aprovechamiento tradicional local del alimento silvestre.		V_1 : Alimento incluido en estudios sobre el uso de la biodiversidad silvestre como alimento.			
			V_2 : Conocimiento del patrón de utilización del alimento a través de estudios locales.			
	C_2 : Motivación y preferencia de consumo local del alimento silvestre.		V_3 : Existencia de estudios sobre preferencia de consumo.			

<p><i>I₂</i>: Tipo de aprovechamiento y estado de conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo.</p>	<p><i>C₃</i>: Fuente de abastecimiento local del alimento silvestre.</p>	<p><i>V₄</i>: Fuente de obtención del alimento silvestre.</p>
	<p><i>C₄</i>: Avances tecnológicos y/o científicos sobre prácticas sostenibles de aprovechamiento del alimento silvestre.</p>	<p><i>V₅</i>: Existencia de estudios sobre prácticas de cultivo y/o cría.</p>
		<p><i>V₆</i>: Reconocimiento territorial sobre estudios relacionados con prácticas de cultivo/cría para el alimento silvestre.</p>
<p><i>I₃</i>: Estado de conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana.</p>	<p><i>C₅</i>: Conocimiento del valor nutricional del alimento silvestre.</p>	<p><i>V₇</i>: Evidencias de conocimiento sobre el valor nutricional del alimento silvestre.</p>
		<p><i>V₈</i>: Reconocimiento territorial del conocimiento sobre el valor nutricional del alimento.</p>
	<p><i>C₆</i>: Valoración de riesgos para la salud humana por el consumo del alimento silvestre.</p>	<p><i>V₉</i>: Evidencias de conocimiento sobre riesgos para la salud humana por el consumo del alimento silvestre.</p>

		V_{10} : Reconocimiento territorial del conocimiento sobre los riesgos a la salud humana por el consumo del alimento silvestre.
I_4 : Técnicas de transformación en productos con potencial comercial.	C_7 : Avances en desarrollos tecnológicos para la transformación del alimento silvestre en un producto con potencial comercial.	V_{11} : Evidencias de conocimiento sobre avances en el desarrollo tecnológico al alimento silvestre.
		V_{12} : Reconocimiento territorial sobre avances en el desarrollo tecnológico del alimento silvestre.

Tabla 7. Modelo de interpretación de los resultados del IC para la estimación del potencial de alimentos silvestres en territorios asociados con bosques tropicales (IPAS)

Modelo de interpretación del IPAS		
Valor obtenido en el IPAS	Potencial del alimento silvestre	Descripción del resultado
IPAS: 1.00	Potencial óptimo	La valoración de los indicadores muestra que el alimento silvestre es importante para la comunidad que lo consume, posee un valor nutricional similar o mejor al de por lo menos un alimento no silvestre del mismo grupo, su ingesta no genera riesgos a la salud humana, se conocen técnicas apropiadas para su producción sostenible y se tienen avances en el desarrollo de productos con potencial comercial.
IPAS: $>0.56 < 1.00$	Potencial alto	Se tiene certeza de que el consumo del alimento silvestre no genera riesgos a la salud humana, siendo este el sub-criterio de mayor peso relativo en la valoración integral de los indicadores.
IPAS: $\geq 0.36 \leq 0.56$	Potencial moderado	No necesariamente se tiene certeza sobre los riesgos a la salud humana por el consumo del alimento silvestre.
IPAS: < 0.36	Potencial bajo	Estudios han determinado que el consumo del alimento silvestre podría generar riesgos a la salud humana, o no se tienen estudios sobre los riesgos para la salud humana por el consumo del alimento silvestre.
Notas importantes en la interpretación del IPAS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Solo se sugiere considerar en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional los alimentos silvestres que obtengan un Potencial óptimo. 2. El IPAS solo es aplicable a la valoración del potencial de alimentos silvestres en territorios asociados con bosques tropicales. 3. El potencial de un alimento silvestre puede pasar de bajo a moderado, alto u óptimo de una evaluación a otra, de acuerdo con los niveles de avance en ciencia, tecnología o innovación ocurridos durante el tiempo que transcurre entre las diferentes mediciones. 4. Como cualquier herramienta matemática, la fiabilidad del resultado del IPAS dependerá de la veracidad de los datos que se incluyen en la valoración de los indicadores. 		

El IPAS que se presenta en este estudio, ofrece una nueva alternativa en la valoración del potencial de los alimentos silvestres y se articula con el planteamiento de Pío-León et al. (2017) quienes sugieren que los índices etnobiológicos que valoran la importancia cultural de este tipo de alimentos, no son suficientes por si solos para la definición adecuada del potencial de los alimentos silvestres. En este sentido y pese a la eficacia de índices etnobotánicos como el Índice de Relevancia de Smith (Smith 1993), el Índice del Significado Cultural Alimentario (Pieroni 2001; Alonso-Aguilar 2014) y el Índice de Importancia Alimentaria (Pío-León 2017), la inclusión de otros factores de medición como la diversidad de uso culinario, avances en prácticas de cultivo y la valoración nutricional de los comestibles, contribuyen al mejoramiento de los resultados de estas herramientas con la intención de priorizar especies silvestres con potencial para la seguridad alimentaria y nutricional.

3.4.2 Aplicación demostrativa del IPAS con *Caiman crocodilus fuscus* (babilla) en el departamento del Chocó

El *Caiman crocodilus fuscus* pertenece a la familia Cocodrilidae, que habita preferiblemente en aguas lenticas como lagos, lagunas, pantanos e incluso en aguas salobres y saladas. Es una especie que puede alcanzar 2,4 metros de longitud y hasta 40 kg de peso (Balaguera-Reina et al. 2010); su hábitat se extiende desde el sur de México a las selvas tropicales de centro América y llega hasta el sur del Brasil (Bustacara y Joya 2007; Velasco y Ayarzagüena 2010). En Colombia, la especie se distribuye a lo largo de las cinco regiones: Amazonía, Orinoquía, Pacífica, Andina y Caribe (Balaguera-Reina et al. 2010). Estudios realizados en el departamento del Chocó indican que el consumo de esta especie es a través de su carne, preparada guisada, desmechada o frita (Cuesta-Ríos et al. 2007; Balaguera-Reina et al. 2010; Caicedo-Herrera et al. 2014).

En la Tabla 8, se presentan los resultados de la valoración de los cuatro indicadores a *Caiman crocodilus fuscus* como alimento silvestre usado tradicionalmente en el departamento del Chocó, al noreste de Colombia.

Tabla 8. Valoración de indicadores para la aplicación del IPAS a *Caiman crocodilus fuscus*

Indicador	Criterio para su valoración	Subcriterio para su valoración	Puntuación obtenida	Fuente del conocimiento tecnológico/científico de soporte
1. Importancia del alimento para la comunidad.	1.1 Documentación científica del aprovechamiento tradicional local del alimento silvestre.	1.1.1 Alimento incluido en estudios sobre el uso de la biodiversidad silvestre como alimento.	1,00	Cuesta-Ríos et al. 2007 Balaguera-Reina et al. 2010 Caicedo-Herrera et al. 2014
		1.1.2 Conocimiento del patrón de utilización del alimento a través de estudios locales.	1,00	Cuesta-Ríos et al. 2007 Balaguera-Reina et al. 2010 Caicedo-Herrera et al. 2014
	1.2 Motivación y preferencia de consumo local del alimento silvestre.	1.2.1 Existencia de estudios sobre preferencia de consumo.	0,00	No se identificaron estudios
2. Tipo de aprovechamiento y estado de conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo.	2.1 Fuente de abastecimiento local del alimento silvestre.	2.1.1 Fuente de obtención del alimento silvestre.	0,00	Cuesta-Ríos et al. 2007 Balaguera-Reina et al. 2010

	2.2 Avances tecnológicos y/o científicos sobre prácticas sostenibles de aprovechamiento del alimento silvestre.	2.2.1 Existencia de estudios sobre prácticas de cultivo y/o cría.	1,00	González 1996 Guerrero et al. 2003 Gómez y Quinceno 2004 Bustacara y Joya 2007 Puerta 2009 Moreno-Arias et al. 2013
		2.2.2 Reconocimiento territorial sobre estudios relacionados con prácticas de cultivo/cría para el alimento silvestre.	0,50	González 1996 Guerrero et al. 2003 Gómez y Quinceno 2004 Bustacara y Joya 2007 Puerta 2009 Moreno-Arias et al. 2013
3. Estado de conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana.	3.1 Conocimiento del valor nutricional del alimento silvestre.	3.1.1 Evidencias de conocimiento sobre el valor nutricional del alimento silvestre.	1,00	Bustacara y Joya 2007 Alvis et al. 2017
		3.1.2 Reconocimiento territorial del conocimiento sobre el valor nutricional del alimento.	0,50	Bustacara y Joya 2007 Alvis et al. 2017
	3.2 Valoración de riesgos para la salud humana por el consumo del alimento silvestre.	3.2.1 Evidencias de conocimiento sobre riesgos para la salud humana por el consumo del alimento silvestre.	1,00	Bustacara y Joya 2007
		3.2.2 Reconocimiento territorial del conocimiento sobre los riesgos a la salud humana por el consumo del alimento silvestre.	0,50	Bustacara y Joya 2007
4. Técnicas de transformación en productos con potencial comercial.	4.1 Avances en desarrollos tecnológicos para la transformación del alimento silvestre en un producto con potencial comercial.	4.1.1. Evidencias de conocimiento sobre avances en el desarrollo tecnológico al alimento silvestre.	1,00	Bustacara y Joya 2007 Alvis et al. 2017
		4.1.2 Reconocimiento territorial sobre avances en el desarrollo tecnológico del alimento silvestre.	0,50	Bustacara y Joya 2007 Alvis et al. 2017

A partir de los indicadores evaluados, se obtuvo un IPAS=0,59 (Potencial alto). En este caso, aunque no se obtuvo un Potencial óptimo que sugiriera la posibilidad de inclusión inmediata en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para el departamento del Chocó; el resultado indica que el consumo de la carne de *Caiman crocodilus fuscus* (babilla) no genera riesgos a la salud humana. En este sentido, Bustacara y Joya 2007 obtuvieron resultados que concluyen que la carne de babilla, derivada de procedimientos adecuados de sacrificio y manejo, es apta para el consumo humano de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana 1325 (ICONTEC 2008) para coliformes fecales, *Estafilococos aureus*, *Salmonella*, *Clostridium* y *Listeria monocytogenes*.

La valoración de los indicadores también muestra que la carne de este reptil posee un valor nutricional similar o mejor que el de otros alimentos no silvestres del mismo grupo (carnes, huevos, leguminosas secas, frutos secos y semillas), según ICBF y FAO (2015). En ese sentido, Bustacara y Joya 2007, a través de un análisis bromatológico identificaron que la carne de babilla posee un alto contenido de proteína (21,8%) y bajo nivel de grasa (0,2%), encontrando estos atributos en un nivel superior respecto a las carnes de pavo (P:21%; G:8%) y pollo (P:19,9%; G:11,3%). Igualmente, Bustacara y Joya 2007 reportan otras propiedades de calidad nutricional en esa carne, como la humedad (75,6%), cenizas (1,1%) y sólidos totales (24,4%).

De otro lado, Alvis et al. (2017), indican que *Caiman crocodilus fuscus* posee un tipo de carne bastante blanca y muy parecida a la carne de pollo y de pescado en lo relacionado con el color. Este estudio también determina que esa carne es considerada como carne de ternera intermedia de acuerdo con la clasificación de Warner Bratzler (FCWB). También concluyen que la carne de babilla tiene una buena calidad para la elaboración de emulsiones cárnicas, porque presentó estabilidad importante de acuerdo con el porcentaje de pérdidas por cocción que fue de 5,9% en la elaboración de un tipo de salchichas como experimento.

Además, se tienen avances positivos en otros indicadores como Importancia del alimento para la comunidad, porque el alimento ha sido reportado en diferentes estudios que documentan el uso de la biodiversidad silvestre como alimento para este territorio y se reporta su patrón de utilización en cuanto a las partes del animal que se consume y las formas de su preparación culinaria (Cuesta-Ríos et al. 2007; Balaguera-Reina et al. 2010; Caicedo-Herrera et al. 2014). Asimismo, se conocen estudios que contribuyen con la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría a través de zoocriaderos en otros territorios (González 1996; Guerrero et al. 2003; Gómez y Quinceno 2004; Bustacara y Joya 2007; Puerta 2009; Moreno-Arias et al. 2013), lo cual es positivo para el indicador Tipo de aprovechamiento y estado de conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo/cría. La evaluación también arroja resultados para el indicador Técnicas de transformación en productos con potencial comercial, porque Bustacara y Joya (2007) y Alvis et al. (2017) demuestran la calidad de la carne de babilla para su transformación en productos como hamburguesa, chorizos, longaniza y salchichas.

Como resultado complementario, el IPAS permitió establecer que para lograr un Potencial óptimo de la carne del *Caiman crocodilus fuscus* como alternativa en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para el departamento del Chocó, es necesario realizar por lo menos un estudio sobre la motivación de consumo local de esa carne y establecer su nivel de preferencia en la comunidad con respecto a otras carnes no silvestres. De la misma manera se requiere la planificación, ejecución y evaluación de técnicas de cría en el territorio con su respectivo análisis de costos/beneficios, porque, en la actualidad, el aprovechamiento local se realiza solo a través de prácticas extractivas (Cuesta-Ríos et al. 2007; Balaguera-Reina et al. 2010), pese a que en otras regiones del país existen algunos zoo-criaderos de la especie con fines de investigación o comercialización de su piel (Alvis et al. 2017). En este contexto, la cría de *Caiman crocodilus fuscus* en el Chocó podría tener una visión de doble propósito (carne y piel), lo cual generaría mayor contribución con la seguridad alimentaria y nutricional porque aportaría, no solo la disponibilidad del alimento, sino también, el acceso (generación de ingresos al grupo familiar).

3.5 El IPAS en la planificación de políticas públicas en favor de la Seguridad Alimentaria y Nutricional

La seguridad alimentaria y nutricional determina en gran medida la calidad de vida de la población de un país, e involucra aspectos fundamentales de la macroeconomía, la política, la salud, la educación, la cultura, el medio ambiente, la alimentación, y la nutrición, entre otros. Estos aspectos deben ser intervenidos desde enfoques intersectoriales e interdisciplinarios en distintos ámbitos: individual, familiar, local, nacional e internacional. Desde esta perspectiva, la aplicación del IPAS constituye una opción válida para la planificación de políticas públicas de seguridad alimentaria y nutricional porque a partir de sus indicadores de conocimiento científico y/o tecnológico podría contribuir al análisis y fortalecimiento de las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria y nutricional en ámbitos territoriales específicos, lo cual posibilitaría intervenciones locales *pertinentes* y *sostenibles* (Figura 9). Los alimentos silvestres con IPAS=1,00 (Potencial óptimo) sugieren su importancia para la comunidad que lo consume y cuentan con estudios que demuestran que son preferidos por lo menos sobre otro alimento no silvestre del mismo grupo; esta preferencia contribuye a la pertinencia

de estas intervenciones porque ofrece al territorio programas y/o proyectos que incluyen alimentos culturalmente asociados con la gente, contrario a muchas intervenciones en las que se generan opciones productivas que introducen especies domésticas al territorio generando dependencia externa para el mantenimiento del proceso productivo de cultivo/cría (insumos agrícolas/zootécnicos) y/o baja motivación de la comunidad por preferencias culturales, lo cual ha sido identificado como algunas de las causas principales de insostenibilidad de intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional para estos territorios.

Las políticas de seguridad alimentaria y nutricional que incluyan en su planificación los resultados del presente estudio, podrían fortalecerse en términos de estrategias como: a) desarrollo institucional en ámbitos territoriales/locales; b) alianzas estratégicas entre actores académicos, políticos, sociales y comunitarios; c) participación comunitaria y ciudadana en todos los niveles de planificación y ejecución de intervenciones; d) información, educación y comunicación de las intervenciones; e) planificación e implementación de planes territoriales de seguridad alimentaria y nutricional, y f) ejecución de programas de seguimiento y evaluación (Figura 9).

Los argumentos expuestos antes dan una idea de las posibles contribuciones del IPAS a la pertinencia y sostenibilidad de políticas públicas en favor de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales; sin embargo, para lograr mayor precisión en este aspecto se requieren estudios más profundos donde se evalúen los resultados e impactos de la inclusión de alimentos silvestres con Potencial óptimo en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional.

Figura 9. Aplicabilidad del IPAS en la planificación de políticas públicas de seguridad alimentaria y nutricional.

3.6 Conclusiones del capítulo

El potencial de los alimentos silvestres como recurso alternativo en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales se puede definir a través de indicadores de conocimiento tecnológico y/o científico. Los indicadores identificados en este estudio son: a) importancia del alimento para la comunidad que los consume; b) tipo de aprovechamiento y estado de conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo; c) estado de conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana; y d) técnicas de transformación en productos con potencial comercial, siendo; Estado de conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana el indicador más determinante con el 50% del peso relativo en la valoración de los mismos.

El IPAS es una herramienta metodológica viable para la valoración del potencial de un alimento silvestre como recurso alternativo en la planificación de políticas, planes, programas y/o proyectos a favor de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales. Como resultado principal, el IPAS arroja un valor numérico entre cero y uno, cuya interpretación permite entender su posibilidad de ser incluido en la planificación de las intervenciones ya mencionadas, también como resultado complementario; esta herramienta permite la identificación (con enfoque territorial) de las necesidades en CTel del alimento evaluado, pudiendo este aspecto ser considerado una hoja de ruta con preguntas de investigación y desafíos tecnológicos e innovadores para que la comunidad científica aborde de manera pertinente los elementos que mantienen la brecha de conocimientos para que este tipo de alimentos tenga mayor relevancia en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales.

El ejercicio de validación teórico-práctica del método que se propone en este estudio, a partir de su aplicación con *Caiman crocodilus fuscus* (babilla), contribuyó al fortalecimiento estructural y funcional del IPAS, porque posibilitó el ajuste de detalles técnicos imperceptibles en su versión teórica y que se hicieron evidentes en la aplicación práctica del mismo. Estos detalles estuvieron relacionados sobre todo con la definición de alcances y/o límites en las opciones de valoración de los alimentos silvestres. Estos

aspectos contribuyen también con la capacidad de replicabilidad metodológica de esta herramienta para la comunidad académica de diferentes disciplinas del conocimiento.

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN DEL MÉTODO PARA ESTIMAR EL POTENCIAL DE LOS ALIMENTOS SILVESTRES DE ORIGEN ANIMAL AL NOROESTE DE COLOMBIA

4.1 Introducción

El bosque tropical al noroeste de Colombia, es parte del ecosistema del Chocó Biogeográfico, que alberga aproximadamente 253 especies de mamíferos, 578 de aves, 139 de reptiles, 92 anfibios y cerca de 4.500 especies de plantas (CODECHOCO, CORPOURABA, FCA 2006; Rangel-CH 2004). Esta diversidad biológica, es de gran valor para el territorio por los servicios ambientales, sociales, culturales y económicos que ofrece (CODECHOCO, CORPOURABA, FCA 2006). Uno de los principales servicios ambientales que presta la selva es la alimentación; por diferentes razones asociadas con costumbres ancestrales, los alimentos silvestres constituyen una fuente importante de comida y aportan a la seguridad alimentaria familiar, sobre todo en comunidades rurales de difícil acceso a los principales centros poblados y/o de comercialización de alimentos cultivados (Asprilla e Hineostroza 2011).

La importancia ancestral y cultural de las plantas, hongos y animales de la selva en la alimentación de los habitantes de zonas asociadas con bosque tropical (Robinson y Bennett 2000; Townsend y Rumiz 2003; Van den Eynden 2003; Tejada et al. 2006; Kayang 2007; Binu 2010; Narayanan et al. 2011; Nasi et al. 2011; Pauro et al. 2011; Martínez-Pérez et al. 2012; Keatinge 2012; Termote et al. 2012; Chandra et al. 2013; Luskin et al. 2013; Kamga et al. 2013; Álvarez 2014; Grados y Peláez 2014; Saha et al. 2014; Bortolotto et al. 2015; Fa et al. 2015) sugiere el potencial de este recurso para la planificación de políticas, planes, programas y proyectos en favor de la seguridad alimentaria y nutricional para estos territorios; sin embargo, la inclusión de los alimentos silvestres en acciones responsables de planificación se ve limitada debido a la insuficiencia de conocimientos técnicos y/o científicos que garanticen que el consumo planificado de este tipo de alimentos sea saludable para los seres humanos y amigable con el ambiente.

Como parte de la presente tesis doctoral, y a partir de evidencias teóricas y empíricas, así como del uso de referentes metodológicos, se ha diseñado y validado el Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres (IPAS) a través del cual se integran los indicadores de conocimiento tecnológico y científico relacionados con aspectos etnobiológicos de las especies y los grupos sociales que las usan, estudios

físico-químicos que determinan el valor nutricional de los comestibles usados, reportes académicos sobre técnicas de transformación en productos con potencial comercial, y estudios de tipo agronómico que describen prácticas ancestrales de siembra o cría y/o propuestas técnicas para su cultivo eficiente.

En este capítulo se presenta la aplicación práctica de este método, con la intención de estimar el potencial de los alimentos silvestres de origen animal utilizados tradicionalmente en el departamento del Chocó, al noroeste de Colombia. En este sentido, se muestran los alimentos identificados para este territorio, así como también, datos *in situ* sobre aspectos etnobiológicos de las especies (partes o subproductos utilizados, formas de consumo o preparación culinaria y tipo de aprovechamiento) y su potencial estimado como recurso para la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional, a partir de los valores arrojados por la aplicación del IPAS.

4.2 Alimentos silvestres de origen animal al noroeste de Colombia

Los alimentos identificados en este estudio provienen de tres grupos faunísticos: reptiles, aves y mamíferos, que están representados en 19 familias, 23 géneros y 24 especies (Tabla 9). Los mamíferos constituyen el grupo más representativo a nivel de familias (n=12; 63%), géneros (n=15; 65%) y especies (n=15; 63%). Las aves contribuyen con 5 especies (21%) y los reptiles con 4 (17%). No se identificaron alimentos provenientes de anfibios. Estos resultados coinciden con otros estudios realizados en el Chocó, donde no se reporta el uso de anfibios en la alimentación de comunidades con población mayoritariamente afrodescendiente (Cuesta-Ríos et al. 2007; Palacios-Mosquera et al. 2010; Asprilla e Hinestroza 2011).

Tabla 9. Caracterización taxonómica y del uso tradicional de alimentos silvestres de origen animal identificados en poblaciones rurales que habitan territorios asociados con zonas de bosque húmedo tropical al noroeste de Colombia

Grupo faunístico	Familia	Género	Especie	Nombre local	Parte o subproducto	Forma de consumo	Tipo de aprovechamiento
Aves	Cracidae	<i>Crax</i>	<i>Crax rubra</i> Linnaeus 1758	Pajuil	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
			<i>Crax alberti</i> Fraser, 1852	Pavón	Carne/huevos	Sopa o sancocho/frito revueltos	Extractivo
		<i>Penelope</i>	<i>Penelope perspicax</i> Bangs 1911	Pava	Carne/huevos	Sopa o sancocho/frito revueltos	Extractivo
	Ramphastidae	<i>Ramphastos</i>	<i>Ramphastos tucanus</i> Linnaeus, 1758	Paletón	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
	Thraupidae	<i>Thraupis</i>	<i>Thraupis episcopus</i> (Linneo, 1766)	Azulejo	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
Mamíferos	Callitrichidae	<i>Saguinus</i>	<i>Saguinus geoffroyi</i> (Pucheran, 1845)	Michichí	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
	Caviidae	<i>Hydrochoerus</i>	<i>Hydrochoerus isthmus</i> (Goldman, 1912)	Chigüiro	Carne	Guisado, sopa o sancocho, asado, frito	Extractivo
	Cervidae	<i>Mazama</i>	<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Venado	Carne	Guisado, sopa o sancocho, asado, frito	Extractivo
	Cuniculidae	<i>Cuniculus</i>	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Guagua	Carne	Guisado, sopa o sancocho, asado, frito	Extractivo
	Dasypodidae	<i>Dasypus</i>	<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Armadillo	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta</i>	<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1842	Guatin	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	Chucha	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
		<i>Hoplomys</i>	<i>Hoplomys gymnurus</i>	Ratón de espinas	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo

			(Thomas, 1897)				
	Echimyidae	<i>Proechimys</i>	<i>Proechimys semispinosus</i> (Tome, 1860)	Ratón de espigas	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
	Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>Leopardus pardalis</i> Linnaeus, 1758	Tigrillo	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
	Megalonychidae	<i>Choloepus</i>	<i>Choloepus hoffmanni</i> Peters, 1858	Perezoso dos uñas	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
	Procyonidae	<i>Potos</i>	<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	Cuzumbí	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
		<i>Nasua</i>	<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	Cusumbo Solo	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
	Tayassuidae	<i>Tayassu</i>	<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	Tatabro	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
		<i>Pecari</i>	<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Saíno	Carne	Guisado, sopa o sancocho	Extractivo
Reptiles	Alligatoridae	<i>Caiman</i>	<i>Caiman crocodilus fuscus</i> Cope, 1868	Babilla	Carne	Guisado, desmechado, frito	Extractivo
	Chelydridae	<i>Chelydra</i>	<i>Chelydra serpentina</i> Linnaeus, 1758	Tortuga bache	Carne/ huevos	Guisado/ frito, revueltos	Extractivo
	Iguanidae	<i>Iguana</i>	<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Iguana	Carne/ huevos	Guisado/ frito, revueltos	Extractivo
	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>Kinosternon scorpioides</i> Linnaeus 1766	Tortuga tapaculo	Carne	Guisado/ frito, revueltos	Extractivo

El aprovechamiento con fines alimenticios de todas las especies faunísticas identificadas en este estudio se realiza a través del consumo de su carne; sin embargo, en algunos casos, también son usados los huevos como parte de la dieta de las comunidades. Los huevos de aves y reptiles silvestres como *Crax alberti* Fraser, 1852, *Penelope perspicax* Bangs 1911, *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758) y *Chelydra serpentina* Linnaeus, 1758 son consumidos con frecuencia en estos territorios (Tabla 9). Todos los alimentos de origen

animal identificados en este estudio, pertenecen al grupo de carnes, huevos, leguminosas secas, frutos secos y semillas, según lo establecido por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ICBF y FAO 2015).

Las carnes silvestres son consumidas mediante diferentes preparaciones entre las que se encuentran: guisado o estofado, sopa o sancocho, asado, fritura y desmechado (Tabla 9). En muchos casos las carnes son previamente *chamuscadas*, ahumadas o saladas para mejorar su sabor y/o aumentar su tiempo de conservación en condiciones para el consumo. El término *chamuscado*, según los pobladores de estos territorios, se refiere a quemar superficialmente la piel de algunas aves y mamíferos, lo que permite retirar con mayor facilidad las plumas o pelos de la misma y, además, produce un sabor especial a la carne. En el caso de los huevos, su consumo es similar al que se les da a los huevos de gallina, es decir, se consumen fritos o revueltos. En casos específicos como es el consumo de la carne de *Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758, *Tayassu pecari* (Link, 1795), *Hydrochoerus isthmius* (Goldman, 1912) y *Pecari tajacu* (Linnaeus, 1758), los habitantes de estos territorios manifiestan que es necesaria la preparación previa de la carne usando algunas hierbas que eliminan su “almizcle” y le dan mejor sabor al alimento. El “almizcle” es un fuerte olor segregado por algunas glándulas que se encuentra en la piel de ciertos animales (Asprilla-Perea *et al.* 2012; CODECHOCO, CORPOURABA, FCA 2006).

En general, todas las especies de fauna silvestre identificadas como alimento en las comunidades que se presentan en este estudio, son obtenidas a través de prácticas tradicionales de cacería, que se realiza mediante aprovechamiento extractivo de la selva. La cacería juega un papel importante dentro de las actividades socioeconómicas de estos territorios, siendo la selva para algunas localidades, la principal despensa de productos cárnicos como fuente de proteína en la alimentación.

Pese al importante número de especies de fauna silvestre usadas en la alimentación tradicional de estos territorios, no se identificaron estrategias planificadas de zoo-cría que posibiliten la producción sostenible de individuos con la finalidad de aprovechamiento. Sin embargo, existe un vínculo ancestral muy fuerte que permite la relación hombre/fauna en estas localidades y, por tanto, es frecuente que se realicen prácticas tradicionales que

posibilitan mantener algunos individuos vivos en el patio de las viviendas, sobre todo en los eventos donde los cazadores durante sus faenas de cacería tienen la oportunidad de capturar animales recién nacidos o juveniles vivos cuya biomasa no es atractiva para su consumo inmediato. En estos casos, los individuos son llevados a las viviendas de los cazadores donde los mantienen hasta que son considerados aptos para el consumo. No se reporta ningún ejercicio de reproducción controlada de especies en cautiverio. Las principales especies mantenidas vivas en las viviendas son *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766), *Hydrochoerus isthmius*, *Dasyprocta punctata* Gray, 1842, *Proechimys semispinosus* (Tome, 1860), *Hoplomys gymnurus* (Thomas, 1897), *Tayassu pecari* y *Pecari tajacu*.

No obstante, a que para la zona no se reportan procesos planificados de cría de las especies, en la literatura se reconocen estudios en otros territorios en los que se evidencian avances en la reproducción y mantenimiento de algunas especies en ambientes controlados (zoo-criaderos). Las principales especies con avances en prácticas planificadas de cría son: *Cuniculus paca* (Barrera et al. 1999; Montes y Cabrera 2006; Baquero y Baquero 2008; Bonilla-Morales et al. 2013), *Tayassu pecari* y *Pecari tajacu* (Bodmer et al. 1997; Dutertre et al. 2001; Sonner et al. 2004; Mukul-Yerves et al. 2014), *Caiman crocodilus fuscus* (González 1996) y *Mazama americana* (Mukul-Yerves et al. 2014).

4.3 Alimentos silvestres de origen animal con mayor importancia local

Para las comunidades ubicadas al noroeste de Colombia y que se reportan en el presente estudio, las especies de fauna silvestre con mayor importancia son: *Cuniculus paca* ($f=0,98$; $CV=0,04$), *Dasyprocta punctata* ($f=0,88$; $CV=0,13$) y *Mazama americana* ($f=0,78$; $CV=0,21$), las cuales en conjunto con *Proechimys semispinosus*, *Tayassu pecari*, *Didelphis marsupialis*, *Dasypus novemcinctus*, *Choloepus hoffmanni*, *Penelope perspicax* y *Potos flavus* constituyen el grupo de las diez especies de mayor relevancia (Tabla 10).

La importancia de la guagua (*Cuniculus paca*) probablemente se debe al sabor de su carne, lo que la hace muy apetecida por la gente de estos territorios, siendo consumida en

diferentes preparaciones culinarias como guisados, sopas o sancocho, asados y fritos. Este aspecto también ha sido reportado en otros estudios como los de Córdoba-Mosquera y Mosquera-Hinestroza (2006) y Asprilla e Hinestroza (2011). Otro aspecto relevante para la configuración de la especie como importante en estas comunidades, es que su carne culturalmente siempre ha estado presente en su dieta, incluso pueden distinguirse dos tendencias marcadas en su aprovechamiento: primero como producto de subsistencia y, en segundo lugar, como “producto de lujo en la canasta familiar”. A nivel de subsistencia se identifica en las zonas más apartadas a los principales centros de comercialización de alimentos donde las carnes silvestres constituyen la principal fuente de proteínas en la alimentación de las familias. En estas localidades la carne se obtiene a través de la cacería o la compra a cazadores en un costo aproximado de \$7.000 pesos colombianos por kilogramo (2,5 dólares americanos aproximadamente).

Tabla 10. Alimentos silvestres de origen animal con mayor importancia para territorios asociados con zonas de bosque húmedo tropical al noroeste de Colombia

Nombre científico	Nombre local	Localidades*/Frecuencia relativa (f)																								Promedio		Desviación estándar	Coeficiente de variación
		1	f	2	f	3	f	4	f	5	f	6	f	7	f	8	f	9	f	10	f	11	f	12	f	F	f		
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Guagua	13	1,00	14	1,00	28	1,00	7	0,88	8	1,00	15	1,00	5	1,00	13	1,00	14	0,93	15	1,00	7	1,00	12	1,00	13	0,98	0,04	0,04
<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1842	Guatín	12	0,92	14	1,00	27	0,96	8	1,00	7	0,88	11	0,73	3	0,60	11	0,85	14	0,93	13	0,87	6	0,86	12	1,00	12	0,88	0,11	0,13
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Venado	11	0,85	10	0,71	25	0,89	7	0,88	6	0,75	8	0,53	2	0,40	11	0,85	14	0,93	14	0,93	5	0,71	11	0,92	10	0,78	0,16	0,21
<i>Proechimys semispinosus</i> (Tome, 1860)	Ratón de espinas	11	0,85	9	0,64	20	0,71	5	0,63	4	0,50	7	0,47	2	0,40	9	0,69	10	0,67	7	0,47	4	0,57	7	0,58	8	0,60	0,12	0,20
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	Tatabro	6	0,46	5	0,36	12	0,43	3	0,38	5	0,63	6	0,40	0	0,00	5	0,38	8	0,53	9	0,60	3	0,43	4	0,33	6	0,41	0,15	0,37
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	Chucha	2	0,15	3	0,21	2	0,07	2	0,25	2	0,25	6	0,40	1	0,20	2	0,15	3	0,20	4	0,27	1	0,14	1	0,08	2	0,20	0,09	0,43
<i>Dasyus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Armadillo	2	0,15	2	0,14	4	0,14	2	0,25	3	0,38	5	0,33	1	0,20	3	0,23	2	0,13	2	0,13	1	0,14	1	0,08	2	0,19	0,08	0,44
<i>Choloepus hoffmanni</i> Peters, 1858	Perezoso dos uñas	2	0,15	2	0,14	4	0,14	1	0,13	1	0,13	6	0,40	1	0,20	1	0,08	4	0,27	2	0,13	1	0,14	1	0,08	2	0,17	0,09	0,51
<i>Penelope perspicax</i> Bangs 1911	Pava	2	0,15	2	0,14	3	0,11	0	0,00	1	0,13	3	0,20	1	0,20	0	0,00	2	0,13	1	0,07	1	0,14	1	0,08	1	0,11	0,06	0,56
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	Cuzumbí	1	0,08	4	0,29	1	0,04	1	0,13	0	0,00	0	0,00	1	0,20	1	0,08	0	0,00	1	0,07	1	0,14	1	0,08	1	0,09	0,08	0,91
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Saíno	0	0,00	0	0,00	2	0,07	1	0,13	1	0,13	2	0,13	1	0,20	2	0,15	1	0,07	1	0,07	0	0,00	1	0,08	1	0,09	0,06	0,72
<i>Crax Alberti</i> Fraser, 1852	Pavón	1	0,08	2	0,14	0	0,00	0	0,00	1	0,13	1	0,07	1	0,20	0	0,00	2	0,13	3	0,20	0	0,00	0	0,00	1	0,08	0,08	0,97
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Iguana	1	0,08	0	0,00	2	0,07	0	0,00	0	0,00	2	0,13	1	0,20	1	0,08	0	0,00	2	0,13	1	0,14	1	0,08	1	0,08	0,06	0,84
<i>Ramphastos tucanus</i> Linnaeus, 1758	Paletón	1	0,08	2	0,14	1	0,04	0	0,00	1	0,13	2	0,13	0	0,00	1	0,08	1	0,07	1	0,07	0	0,00	1	0,08	1	0,07	0,05	0,72
<i>Caiman crocodilus fuscus</i> Cope, 1868	Babilla	0	0,00	0	0,00	3	0,11	1	0,13	0	0,00	1	0,07	1	0,20	2	0,15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,08	1	0,06	0,07	1,12
<i>Chelydra serpentina</i> Linnaeus, 1758	Tortuga bache	0	0,00	1	0,07	0	0,00	1	0,13	0	0,00	0	0,00	1	0,20	1	0,08	0	0,00	0	0,00	1	0,14	1	0,08	1	0,06	0,07	1,14
<i>Kinosternon scorpioides</i> Linnaeus 1766	Tortuga tapaculo	0	0,00	0	0,00	1	0,04	1	0,13	0	0,00	0	0,00	1	0,20	1	0,08	0	0,00	0	0,00	1	0,14	1	0,08	1	0,06	0,07	1,21
<i>Crax rubra</i> Linnaeus 1758	Pajuil	0	0,00	0	0,00	3	0,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,14	1	0,08	0	0,03	0,05	1,79

Nombre científico	Nombre local	Localidades*/Frecuencia relativa (f)																								Promedio		Desviación estándar	Coeficiente de variación
		1	f	2	f	3	f	4	f	5	f	6	f	7	f	8	f	9	f	10	f	11	f	12	f	F	f		
<i>Hoplomys gymnurus</i> (Thomas, 1897)	Ratón de espinas	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,20	1	0,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,06	2,49
<i>Thraupis episcopus</i> (Linneo, 1766)	Azulejo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,20	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,06	3,32
<i>Hydrochoerus isthmus</i> (Goldman, 1912)	Chigüiro	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,14	0	0,00	0	0,00	0,04	3,32
<i>Leopardus pardalis</i> Linnaeus, 1758	Tigrillo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,08	0	0,00	0,02	3,32
<i>Saguinus geoffroyi</i> (Pucheran, 1845)	Michichí Cusumb	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,08	0	0,00	0,02	3,32
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	o solo	0	0,00	0	0,00	2	0,07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,02	3,32
Número de entrevistados		13		14		28		8		8		15		5		13		15		15		7		12					

* 1= Atrato, 2= Cértegui, 3= Condoto, 4= Istmina, 5= Lloró, 6= Medio Atrato, 7= Medio Baudó, 8= Medio San Juan, 9= Quibdó, 10= Río Quito, 11= Tadó, 12= Unión Panamericana

Por otro lado, es considerada como un producto alimenticio de lujo en los principales centros urbanos como Quibdó e Istmina, donde esta carne adquiere un alto costo y las personas pagan hasta \$26.000 pesos colombianos por kilogramo (9 dólares americanos aproximadamente), siendo este valor muy por encima de lo que se paga por un kilogramo de carne de res (\$16.000; 5,6 dólares), cerdo (\$14.000; 5 dólares) o pollo (\$8.000; 2,8 dólares).

La identificación de la carne de *Dasyprocta punctata* (guatín) como uno de los alimentos silvestres de origen animal más importante para los territorios estudiados, probablemente se debe a que la carne de este roedor es de muy buen sabor según las personas entrevistadas; además, es una especie abundante en zonas de bosque húmedo tropical (Morales-Jiménez *et al.* 2004) y de fácil captura a través de prácticas tradicionales de cacería como lo evidencia Asprilla e Hinestroza (2011). El uso de *Dasyprocta punctata* en la alimentación de comunidades negras al noroeste de Colombia ha sido también reportado en los estudios de Cuesta-Ríos *et al.* (2007), CODECHOCO, CORPOURABA, FCA (2006) y Palacios-Mosquera (2010).

La importancia del venado (*Mazama americana* Erxleben, 1777) para estos territorios está relacionada con el atractivo sabor de su carne según las personas de las distintas localidades de estudio, además, por su biomasa de hasta 30 kg (CODECHOCO, CORPOURABA, FCA 2006); la cacería de *M. americana* no solo posibilita la obtención de carne para la alimentación del hogar, sino que también permite la venta de parte de los individuos capturados (Asprilla y Hinestroza 2011). En esta región, la carne de venado tiene un costo aproximado de \$6.000 pesos colombianos por kilogramo (2 dólares americanos) en los territorios más apartados y hasta \$8.000 pesos colombianos (2,8 dólares) en los principales centros urbanos.

En general, el dinero obtenido por la venta de carne de fauna silvestre se utiliza para completar la alimentación de la familia a través de la adquisición de otros productos como el arroz, el plátano y algunas verduras.

4.4 Potencial de los alimentos silvestres de origen animal identificados

En general, el mayor porcentaje (66,7%, n=16) de los alimentos evaluados tiene Potencial bajo, es decir, que el resultado del IPAS fue inferior a 0,36 (Tabla 11, Anexo 2), lo cual indica que no se tienen estudios sobre los riesgos para la salud humana por el consumo del alimento silvestre o que los resultados de estudios realizados confirman al alimento como causante de alguna enfermedad. En este estudio, todos los alimentos silvestres con Potencial bajo carecen de estudios sobre este aspecto.

El 33,3% (n=8) restante de los alimentos evaluados, se distribuyen entre alimentos con Potencial moderado (n=4) y alimentos con Potencial alto (n=4) (Tabla 11, Anexo 2). Ninguno de los alimentos obtuvo un Potencial óptimo, es decir, ninguno de los alimentos silvestres de origen animal (vertebrados terrestres) que se consumen en el departamento del Chocó, según los reportes de los informantes clave consultados, podría incluirse de manera inmediata en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de este territorio con garantías de consumo sostenible y sin riesgos para la salud humana.

Los cuatro alimentos que obtuvieron Potencial alto (IPAS: $>0,56 < 1,00$) son: la carne de venado (*Mazama americana*), la carne y los huevos de iguana (*Iguana iguana*), la carne de guagua (*Cuniculus paca*) y la carne de babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) (Tabla 11, Figura 10). Acorde con la interpretación del resultado del IPAS, la valoración de todos estos alimentos indica la certeza de que su consumo no genera riesgos a la salud humana y se tienen altas posibilidades de alcanzar el Potencial óptimo en el mediano plazo (Anexo 2).

Figura 10. Carnes de guagua y babilla al noroeste de Colombia.

Tabla 11. Potencial de alimentos silvestres de origen animal al noroeste de Colombia

N°	Alimento silvestre	Especie		Forma de consumo	IPAS	
		Nombre científico	Nombre local		Valor	Potencial
1	Carne de venado	<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Venado	Guisado, sopa o sancocho, asado, frito	0,59	Potencial alto
2	Carne de guagua	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Guagua	Guisado, sopa o sancocho, asado, frito	0,59	Potencial alto
3	Carne de babilla	<i>Caiman crocodilus fuscus</i> Cope, 1868	Babilla	Guisado, desmechado, frito	0,59	Potencial alto
4	Carne y huevos de iguana	<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Iguana	Guisado/frito, revueltos	0,59	Potencial alto
5	Carne de ratón de espinas	<i>Proechimys semispinosus</i> (Tome, 1860)	Ratón de espinas	Guisado, sopa o sancocho	0,53	Potencial moderado
6	Carne de armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Armadillo	Guisado, sopa o sancocho	0,50	Potencial moderado
7	Carne de tatabro	<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	Tatabro	Guisado, sopa o sancocho	0,50	Potencial moderado
8	Carne de saíno	<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Saíno	Guisado, sopa o sancocho	0,50	Potencial moderado
9	Carne de pajuil	<i>Crax rubra</i> Linnaeus 1758	Pajuil	Guisado, sopa o sancocho	0,10	Potencial bajo
10	Carne de tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i> Linnaeus, 1758	Tigrillo	Guisado, sopa o sancocho	0,10	Potencial bajo
11	Carne de perezoso dos uñas	<i>Choloepus hoffmanni</i> Peters, 1858	Perezoso dos uñas	Guisado, sopa o sancocho	0,10	Potencial bajo
12	Carne y huevos de tortuga bache	<i>Chelydra serpentina</i> Linnaeus, 1758	Tortuga bache	Guisado/frito, revueltos	0,10	Potencial bajo
13	Carne de tortuga tapaculo	<i>Kinosternon scorpioides</i> Linnaeus 1766	Tortuga tapaculo	Guisado/frito, revueltos	0,10	Potencial bajo
14	Carne de chigüiro	<i>Hydrochoerus isthmius</i> (Goldman, 1912)	Chigüiro	Guisado, sopa o sancocho, asado, frito	0,07	Potencial bajo
15	Carne y huevos de pavón	<i>Crax Alberti</i> Fraser, 1852	Pavón	Sopa o sancocho/fritos, revueltos.	0,03	Potencial bajo
16	Carne y huevos de pava	<i>Penelope perspicax</i> Bangs 1911	Pava	Sopa o sancocho/fritos, revueltos.	0,03	Potencial bajo
17	Carne de paletón	<i>Ramphastos tucanus</i> Linnaeus, 1758	Paletón	Guisado, sopa o sancocho	0,03	Potencial bajo
18	Carne de azulejo	<i>Thraupis episcopus</i> (Linneo, 1766)	Azulejo	Guisado, sopa o sancocho	0,03	Potencial bajo
19	Carne de michichí	<i>Saguinus geoffroyi</i> (Pucheran, 1845)	Michichí	Guisado, sopa o sancocho	0,03	Potencial bajo
20	Carne de guatín	<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1842	Guatín	Guisado, sopa o sancocho	0,03	Potencial bajo
21	Carne de chucha	<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	Chucha	Guisado, sopa, sancocho, frito	0,03	Potencial bajo

N°	Alimento silvestre	Especie		Forma de consumo	IPAS	
		Nombre científico	Nombre local		Valor	Potencial
22	Carne de ratón de espinas	<i>Hoplomys gymnurus</i> (Thomas, 1897)	Ratón de espinas	Guisado, sopa o sancocho	0,03	Potencial bajo
23	Carne de cuzumbí	<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	Cuzumbí	Guisado, sopa o sancocho	0,03	Potencial bajo
24	Carne de cusumbo solo	<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	Cusumbo solo	Guisado, sopa o sancocho	0,03	Potencial bajo

En general, los cuatro alimentos silvestres que obtuvieron Potencial alto, evidencian conocimiento científico y/o tecnológico sobre su importancia para las comunidades humanas que habitan el departamento del Chocó y su patrón de utilización (Cuesta-Ríos et al. 2007; Palacios-Mosquera 2010; Balaguera-Reina et al. 2010; Asprilla-Perea et al. 2011; Caicedo-Herrera 2014); también muestran resultados de estudios y/o experimentos concretos que contribuyen con la optimización o mejorías en prácticas productivas de cría (González 2003; Gómez y Quinceno 2004; Montes y Cabrera 2006; Gutiérrez 2017; Baquero y Baquero 2008; Belaunde et al. 2008; Arcos-García et al. 2010; Mayor et al. 2011; Favoretto et al. 2012; Mayor et al. 2012; Bonilla-Morales et al. 2013; Krepschi et al. 2013; Moreno-Arias et al. 2013; Rola et al. 2013; Farías et al. 2015); para otros territorios se conocen resultados positivos sobre su valor nutricional con respecto a este mismo tipo de características en por lo menos un alimento no silvestre comercial del mismo grupo (Cordón y Ariza 1999; Gálvez et al. 1999; Arenas de Moreno et al. 2000; Bustacara y Joya 2007; Villamizar 2007; Lozano et al. 2012; Alvis et al. 2017; Gutiérrez 2017); se tienen estudios que demuestran que bajo esquemas adecuados de sacrificio y manejo de la carne o algunos otros subproductos, su consumo no genera riesgos a la salud humana (Bustacara y Joya 2007; Bueso 2012; Lozano et al. 2012; Mayor et al. 2015; Alvis et al. 2017; Gutiérrez 2017; Van Vliet et al. 2017) y se reconocen algunos avances en desarrollos tecnológicos que permiten su transformación en productos con potencial comercial como salchichas, hamburguesa, chorizos y mortadelas (Bustacara y Joya 2007; Masias 2010; Bueso 2012; Chacha-Chacha 2012; Alvis et al. 2017).

Para los cuatro alimentos con Potencial alto, también es generalizada la necesidad de estudios sobre la preferencia de consumo por parte de las comunidades, proyectos orientados con la planificación, ejecución y evaluación de técnicas de cría con su respectivo análisis de costos/beneficios en el territorio y la valoración local de las características nutricionales y riesgos para la salud humana de este tipo de productos

alimenticios. Los avances en ciencia, tecnología e innovación alrededor de estos aspectos en los cuatro alimentos que obtuvieron Potencial alto, según los resultados del IPAS (*Mazama americana*, *Cuniculus paca*, *Caiman crocodilus fuscus* y la *Iguana iguana*), seguramente acercarán a los mismos al Potencial óptimo.

4.5 Conclusiones del capítulo

La fauna silvestre tiene importancia en la alimentación de comunidades rurales asociadas con zonas de bosque húmedo tropical, lo cual pudo corroborarse en territorios al noroeste de Colombia, porque sus habitantes utilizan por lo menos 24 productos alimenticios provenientes de animales de la selva.

Los alimentos silvestres de origen animal aportan una gran variedad de platos o complementos para la dieta de comunidades rurales asociadas con zonas de bosque húmedo tropical, porque en los territorios estudiados estos son consumidos frecuentemente en sopas, guisados, asados o frituras.

A nivel del tipo de aprovechamiento, todas las especies identificadas se aprovechan bajo esquemas de cacería (aprovechamiento extractivo) y solo en algunos casos los cazadores mantienen animales vivos en sus viviendas como mecanismo para aumentar su biomasa y sacar mejor rendimiento de su aprovechamiento. No se identificaron estrategias planificadas de zoo-cría en estos territorios.

En cuanto a los alimentos con mayor importancia para la gente, se identificó a *Cuniculus paca* (guagua), *Dasyprocta punctata* (guatín) y *Mazama americana* (venado). En general, la importancia de estos alimentos se debe a que no solo son atractivos para el consumo como parte de la dieta tradicional, sino que también están vinculados con actividades de generación de ingresos económicos de subsistencia para estas comunidades, exceptuando el caso de *Dasyprocta punctata*, cuya carne no se comercializa.

En general, el mayor porcentaje (66,7%; n=16) de los alimentos evaluados tiene Potencial bajo; el 33,3% (n=8) restante, se distribuye entre alimentos con Potencial moderado (n=4) y alimentos con Potencial alto (n=4). Ninguno de los alimentos obtuvo un Potencial

óptimo, lo que sugiere que en la actualidad, ninguno de los alimentos silvestres de origen animal (vertebrados terrestres) que se consumen en el departamento del Chocó, podría incluirse de manera inmediata en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de este territorio con garantías de consumo sostenible y sin riesgos para la salud humana.

Los cuatro alimentos con Potencial alto son: la carne de venado (*Mazama americana*), la carne y los huevos de iguana (*Iguana iguana*), la carne de guagua (*Cuniculus paca*) y la carne de babilla (*Caiman crocodilus fuscus*). Acorde con la interpretación del resultado del IPAS, la valoración de todos estos alimentos indica la certeza de que su consumo no genera riesgos a la salud humana y se tienen altas posibilidades de alcanzar el Potencial óptimo en el mediano plazo.

Para el departamento del Chocó, se tiene la necesidad de estudios sobre la preferencia de consumo de alimentos silvestres de origen animal por parte de las comunidades, porque ninguno de los comestibles evaluados, presenta resultados científicos en este sentido. De la misma manera, la región requiere proyectos orientados con la planificación, ejecución y evaluación de técnicas de cría con su respectivo análisis de costos/beneficios en el territorio y la valoración local de las características nutricionales y riesgos para la salud humana de este tipo de productos alimenticios. Los avances en ciencia, tecnología e innovación alrededor de estos aspectos seguramente acercarán al Potencial óptimo a ciertos alimentos silvestres.

La aplicación práctica del IPAS en alimentos silvestres de origen animal tradicionalmente utilizados al noroeste de Colombia, permitió, no solo la estimación del potencial de estos alimentos como alternativa para la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de este territorio, sino que también posibilitó la confirmación de la viabilidad de aplicación del método a una escala mayor en relación con la ejecutada en el proceso de validación que se presenta en el Capítulo III, porque esta herramienta metodológica pudo ser replicada adecuadamente para la evaluación de 24 alimentos en 12 territorios asociados con bosques tropicales en el departamento del Chocó.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO

5.1 Conclusiones generales

Para lograr una mayor comprensión entre los objetivos del estudio y los resultados obtenidos, en este apartado se presentan las conclusiones generales y su relación con objetivos específicos, preguntas e hipótesis de investigación. Para cada apartado abordado en la tesis, se presenta un cuadro con la relación entre los componentes ya mencionados y seguidamente se exponen la(s) conclusión(es) y se indica si la hipótesis es aceptada o rechazada.

5.1.1 Importancia, principales desafíos y necesidades en CTel de los alimentos silvestres

Objetivos específicos	Preguntas de investigación	Hipótesis de investigación
Reconocer y consolidar evidencias teóricas y/o empíricas que demuestren la importancia de los alimentos silvestres para la seguridad alimentaria familiar en zonas de bosque tropical.	¿Cuál es la importancia que tiene la biodiversidad silvestre para la seguridad alimentaria familiar en territorios asociados con bosques tropicales?	H1: La biodiversidad silvestre contribuye en la disponibilidad de alimentos en términos de la seguridad alimentaria familiar de territorios asociados con bosques tropicales, sobre todo en países con desarrollo emergente; esta importancia se soporta en la estrecha relación entre su alta oferta natural de especies, las tradiciones culturales y los bajos niveles de desarrollo socioeconómico.
Identificar los principales desafíos y necesidades en CTel para que los alimentos silvestres puedan ser incluidos en intervenciones a favor de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con zonas de bosque tropical.	¿Cuáles son los principales desafíos y necesidades en CTel para que los alimentos silvestres puedan ser incluidos en la planificación de intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional de zonas de bosque tropical?	H2: Los principales desafíos y necesidades en CTel para que los alimentos silvestres puedan ser incluidos en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de zonas de bosque tropical están relacionados con el aprovechamiento sostenible de estos recursos y la eliminación de riesgos para la salud humana por su consumo.

La biodiversidad silvestre constituye una fuente de recursos alimenticios que aporta a la seguridad alimentaria familiar a través de las prácticas ancestrales de aprovechamiento de hongos, plantas y animales de la selva de cada localidad, sobre todo en países asociados con zonas de bosque tropical de África, Asia, Latinoamérica y el Caribe. Estos aportes se ven reflejados mediante su utilización como alternativa para el consumo de proteína animal, cereales, tubérculos, vegetales y frutas en muchos territorios rurales (contribuye

a la disponibilidad). Los alimentos silvestres también aportan a la seguridad alimentaria familiar a través de la generación de ingresos económicos que se obtienen en el desarrollo de actividades de cacería, recolección, cultivo y/o cría de plantas, hongos y animales (contribuye al acceso).

Los desafíos y necesidades en CTeI que limitan la inclusión de los alimentos silvestres en la planificación de políticas, planes, programas y proyectos en favor de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales están relacionados con los efectos negativos para la conservación de la biodiversidad debido a prácticas extractivas de aprovechamiento no planificadas y los posibles riesgos para la salud humana por la falta de valoración de la calidad nutricional y sanitaria de los mismos. Estos argumentos permiten la aceptación de las hipótesis 1 y 2 planteadas en el estudio.

5.1.2 Estimación del potencial de los alimentos silvestres en territorios de bosque tropical

Objetivos específicos	Preguntas de investigación	Hipótesis de investigación
Reconocer los indicadores de conocimiento tecnológico/científico que definen el potencial de los alimentos silvestres como recurso alternativo para la planificación de intervenciones a favor de la seguridad alimentaria y nutricional en territorios asociados con zonas de bosque tropical.	¿Cuáles son los indicadores de conocimiento tecnológico/científico que definen el potencial de los alimentos silvestres como recurso alternativo para la planificación de intervenciones a favor de la seguridad alimentaria y nutricional en territorios asociados con zonas de bosque tropical?	H3: Los indicadores de conocimiento tecnológico/científico que definen el potencial de los alimentos silvestres, responden a la disminución de la brecha de conocimientos en CTeI para que este tipo de alimentos pueda ser incluido en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con bosques tropicales.
Diseñar y validar un método que permita la estimación del potencial de los alimentos silvestres a través de la integración de los indicadores de conocimiento tecnológico/científico que lo definen.	¿Cómo podría estimarse el potencial de los alimentos silvestres a través de un método que incluya la integración de estos indicadores?	H4: Un método diseñado a partir de la integración de los indicadores individuales que definen el potencial de los alimentos silvestres, es viable no solo para el reconocimiento de este potencial, sino para la identificación, en un contexto específico, de conocimientos tecnológicos/científicos insuficientes que limitan su inclusión como alternativa en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales.

El potencial de los alimentos silvestres como recurso alternativo en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales se puede definir a través de los siguientes indicadores de conocimiento científico y/o tecnológico: a. Importancia del alimento para la comunidad que los consume; b. Tipo de aprovechamiento y estado de conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo; c. Estado de conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana; d. Técnicas de transformación en productos con potencial comercial. Este argumento concluyente permite la aceptación de la hipótesis 3.

El Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres (IPAS) que se propone en este estudio, es una herramienta metodológica viable para la valoración del potencial de un alimento silvestre como recurso alternativo en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales. Como resultado principal, el IPAS arroja un valor numérico entre cero y uno, que puede ser interpretado como Potencial óptimo (IPAS: 1,00), Potencial alto (IPAS: $>0,56 < 1,00$), Potencial moderado (IPAS: $\geq 0,36 \leq 0,56$) y Potencial bajo (IPAS: $< 0,36$). Este resultado permite entender su posibilidad de ser incluido en la planificación de políticas, planes, programas y/o proyectos direccionados a la seguridad alimentaria y nutricional. También a nivel complementario, esta herramienta permite la identificación (con enfoque territorial) de las necesidades en CTeI del alimento evaluado para cerrar la brecha de conocimientos que limita que este tipo de alimentos tenga mayor relevancia en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para los territorios ya mencionados.

Este estudio no sugiere la planificación de intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales a partir del uso exclusivo de especies silvestres, sino, que se ofrece una herramienta que permita la valoración del potencial de este tipo de alimentos para que puedan ser una alternativa a alimentos no silvestres comerciales. Las políticas, planes, programas y proyectos en favor de la seguridad alimentaria y nutricional que incluyan alimentos silvestres con Potencial óptimo podrían tener mayor importancia en términos de pertinencia y sostenibilidad que aquellas que no los incluyen, sobre todo en territorios donde tradicionalmente este tipo de alimentos es utilizado. Los argumentos que se exponen en estas conclusiones permiten la aceptación de las hipótesis 4.

5.1.3 Aplicación del IPAS a los alimentos silvestres de origen animal al noroeste de Colombia

Objetivos específicos	Preguntas de investigación	Hipótesis de investigación
Estimar el potencial de los alimentos silvestres de origen animal identificados en el departamento del Chocó, al noroeste de Colombia.	¿Cómo podría estimarse el potencial de los alimentos silvestres a través de un método que incluya la integración de estos indicadores?	H4: Un método diseñado a partir de la integración de los indicadores individuales que definen el potencial de los alimentos silvestres, es viable no solo para el reconocimiento de este potencial, sino para la identificación, en un contexto específico, de conocimientos tecnológicos/científicos insuficientes que limitan su inclusión como alternativa en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional para territorios asociados con bosques tropicales.

En cuanto a la aplicación del IPAS en el departamento del Chocó, situado al noroeste de Colombia, se obtuvo que los alimentos silvestres de origen animal aportan una gran variedad de platos para la dieta de comunidades rurales asociadas con zonas de bosque húmedo tropical; estos productos silvestres son consumidos en sopas, guisados, asados o frituras. Para este territorio, todas las especies identificadas se aprovechan solo bajo esquemas de cacería (aprovechamiento extractivo) y por consiguiente no se identificaron estrategias planificadas de zoocría. Los alimentos que sugieren mayor importancia para estas comunidades son: *Cuniculus paca* (guagua) y *Mazama americana* (venado). La importancia de estos alimentos se debe a que no solo son atractivos para el consumo como parte de la dieta tradicional, sino que también están vinculados con actividades de generación de ingresos económicos de subsistencia.

En general, el mayor porcentaje (66,7%) de los alimentos evaluados tiene Potencial bajo; 33,3% (n=8) restante, se distribuye entre alimentos con Potencial moderado (n=4) y alimentos con Potencial alto (n=4). No se obtuvieron alimentos con Potencial óptimo, lo que sugiere que, en la actualidad, ninguno de los alimentos silvestres de origen animal (vertebrados terrestres) que se consumen en el departamento del Chocó, podría incluirse de manera inmediata en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de este territorio con garantías de consumo sostenible y sin riesgos para la salud humana.

Los alimentos silvestres de origen animal como la carne de venado (*Mazama americana*), la carne y los huevos de iguana (*Iguana iguana*), la carne de guagua (*Cuniculus paca*) y la carne de babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) obtuvieron Potencial alto con base en el IPAS. Este resultado indica la certeza de que su consumo no genera riesgos a la salud humana y se tienen altas posibilidades de alcanzar el Potencial óptimo en el mediano plazo.

Los resultados generales del IPAS también permiten concluir que para el departamento del Chocó se tiene la necesidad de estudios sobre la preferencia de consumo de los alimentos silvestres por parte de las comunidades, debido a que ninguno de los comestibles evaluados, presenta resultados científicos en este sentido. De la misma manera, la región requiere proyectos orientados con la planificación, ejecución y evaluación de técnicas de cría con su respectivo análisis de costos/beneficios en el territorio y la valoración local de las características nutricionales y riesgos para la salud humana de este tipo de productos alimenticios. Los avances en CTelI alrededor de estos aspectos seguramente acercarán al Potencial óptimo a ciertos alimentos silvestres. Las conclusiones que se plantean en este apartado refuerzan la aceptación de la hipótesis 4.

5.2 Líneas futuras de investigación

La inclusión regular de los alimentos silvestres en la planificación de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con bosques tropicales ha estado limitada por diversos desafíos que se relacionan con su consumo sostenible; en ese contexto se sugieren las siguientes líneas de investigación:

- Seguimiento a la inclusión de alimentos silvestres con Potencial óptimo en la planificación de intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional de territorios asociados con bosques tropicales, con el fin de confirmar o descartar sus aportes a la salud humana y la conservación del medio ambiente.
- Evaluar en términos de pertinencia y sostenibilidad las intervenciones en favor de la seguridad alimentaria y nutricional que incluyan alimentos silvestres con Potencial óptimo en su planificación.

- Valorar económicamente la contribución de alimentos silvestres a la seguridad alimentaria y nutricional de territorios que los hayan incluido en su planificación.
- Evaluar los efectos de la inclusión de alimentos silvestres con Potencial óptimo en la soberanía alimentaria del territorio.

REFERENCIAS

Referencias

- Arcos-García, J. L., Mendoza Martínez, G. D., Bárcena Gama, R., Villarreal Espino Barros, O., Morales, L., y Esteban, G. (2010). Análisis reproductivo en hembras de Iguana iguana criadas en cautiverio en Oaxaca, México. *Veterinaria México*, 41(4), 251-262. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42315736002>
- Ajayi, S. S. (1978). Pattern of bushmeat production, preservation and marketing in West Africa. *Nigerian Journal of Forestry*, 8, 4852.
- Alonso-Aguilar, L. E., Montoya, A., Kong, A., Estrada-Torres, R., & Garibay-Orijel. (2014). The cultural significance of wild mushrooms in San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10(27), 2-14. <https://ethnobiomed.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1746-4269-10-27>
- Álvarez-Salas, L. Á. (2014). Plantas promisorias de uso alimenticio del Darién, Caribe colombiano. *Boletín de Antropología*, 29(48), 41-65. http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/2843/1/AlvarezLizeth_planta_spromisoriasalimenticiodariencaribe.pdf
- Álvarez, V. M., Muriel, S., y Osorio, N. (2015). Plantas asociadas al turismo y los sistemas tradicionales de manejo en el occidente cercano antioqueño (Colombia). *Ambiente y Desarrollo*, 19(37), 67-82. <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/ambienteydesarrollo/article/view/14359>
- Alvis, A., Romero, P., Granados, C., Torrenegra, M., y Pajaro-Castro, N. (2017). Evaluación del color, las propiedades texturales y sensoriales de salchicha elaborada con carne de babilla (*Caiman Crocodilus Fuscus*). *Revista chilena de nutrición*, 44(1), 89-94. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v44n1/art12.pdf>
- Arenas de Moreno, L., Vidal, A., Huerta-Sánchez, D., Navas, Y., Uzcátegui-Bracho, S., y Huerta-Leidenz, N. (2000). Análisis comparativo proximal y de minerales entre carnes de iguana, pollo y res. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 50(4), 409-415. http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222000000400015
- Arenas, P., & Scarpa, G. (2007). Edible wild plants of the Chorote Indians, Gran Chaco, Argentina. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 153(1), 73-85. <https://academic.oup.com/botlinnean/article/153/1/73/2420510>

- Asibey, E. O. (1987). Wildlife issues in Sub-Saharan Africa. Based on the work of EO Asibey. In *Expert Consultation on Forestry and Food Production/Security* (pp. 14-20). Bangalore, India.
- Asprilla-Perea, J., López-Perea, J. J., Viveros-Riveros, J.A., y Jiménez-Ortega, A. M. (2011). Relación entre abundancia relativa y el aprovechamiento de *Cuniculus paca* (Guagua, Tepezcuintle) en comunidades negras de la cuenca del Atrato, Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 18(2), 301-306.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45722044012>
- Asprilla-Perea, J., y Hinestroza, L. (2011). *Manejo tradicional de fauna silvestre en comunidades negras del Pacífico norte colombiano*. Quibdó, Colombia: Universidad Tecnológica del Chocó.
- Asprilla-Perea, J., Mosquera-Martínez, Y., y Moreno-López, A. Y. (2012). *Proechimys semispinosus* (Ratón de Espinas): Una especie de fauna silvestre con potencial promisorio para comunidades negras del departamento del Chocó, Pacífico colombiano. *Caldasia*, 34(2), 385-396.
<http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v34n2/v34n2a9.pdf>
- Balaguera-Reina, S. A., Barbosa-Cabanzo, J., Moná-Sanabria, Y., Farias-Cutidor, N., Caicedo-Herrera, D., Martínez-Palacios, R., y González-Maya, J. F. (2010). Estado poblacional de *Caiman crocodilus* en la cuenca baja y media del río Atrato, departamento de Chocó, Colombia. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 1(2), 131-135.
[https://www.researchgate.net/publication/233399308 Estado poblacional de Caiman crocodilus en la cuenca baja y media del rio Atrato Departamento de Choco Colombia](https://www.researchgate.net/publication/233399308_Estado_poblacional_de_Caiman_crocodilus_en_la_cuenca_baja_y_media_del_rio_Atrato_Departamento_de_Choco_Colombia)
- Baquero, R., y Baquero, A., M. (2008). Efecto de la dieta sobre la ganancia de peso en individuos de *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) en cautiverio. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 12, 6-16.
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1999-056.pdf>
- Barrera, I., y González, A. (1999). *La cría y domesticación del conejo pintado (Agouti paca)*. Gland, Suiza: UICN.
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1999-056.pdf>
- Bell, D., Roberton, S., & Hunter, P. R. (2004). Animal origins of SARS coronavirus: possible links with the international trade in small carnivores. *Philosophical*

- Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 359(1447), 1107-1114. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15306396>
- Bennett, E. L. (2002). Is there a link between wild meat and food security? *Conservation Biology*, 16(3), 590-592.
https://www.jstor.org/stable/3061205?seq=1#page_scan_tab_contents
- Bennett, E. L., & Rao, M. (2002). Wild meat consumption in Asian tropical forest countries: is this a glimpse of the future for Africa. In S. Mainka & M. Trivedi (Eds.), *Links between biodiversity, conservation, livelihoods and food security: The sustainable use of wild species for meat* (pp. 39-44). Cambridge, UK: IUCN Publications Services Uni.
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/SSC-OP-024.pdf>
- Binu, S. (2010). Wild edible plants used by the tribals in Pathanamthitta district, Kerala. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 9(2), 309-312.
<http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/8159/1/IJTK%209%282%29%20309-312.pdf>
- Bodmer, R. E., Penn, J. W., Puertas, P. E., Moya, L. I., & Fang, T. G. (1997). Linking conservation and local people through sustainable use of natural resources: community-based management in the Peruvian Amazon. In *Harvesting Wild Species* (pp. 315-358). Baltimore, USA: John Hopkins University Press.
- Bonilla-Morales, M. M., Rodríguez Pulido, J., & Murillo Pacheco, R. (2013). Biology of agouti (*Cuniculus paca* Brisson): a breeding perspective. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 8(1), 129-142.
<http://www.scielo.org.co/pdf/cmvez/v8n1/v8n1a11.pdf>
- Bortolotto, I. M., de Mello Amorozo, M. C., Neto, G. G., Oldeland, J., & Damasceno-Junior, G. A. (2015). Knowledge and use of wild edible plants in rural communities along Paraguay River, Pantanal, Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11(1), 46.
<https://ethnobiomed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13002-015-0026-2>
- Brown, D. (2003). Bushmeat & poverty alleviation: implications for development policy. *ODI Wildlife Policy Briefing*, (2).
<https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/3308.pdf>
- Brown, D., & Williams, A. (2003). The case for bushmeat as a component of development policy: issues and challenges. *International Forestry Review*, 5(2),

- 148-155. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/3890.pdf>
- Bueso, P. (2012). *Desarrollo y evaluación sensorial, física y microbiológica de una mortadela a base de carne de iguana verde (Iguana iguana) y pollo*. (Bachelor's tesis). Universidad Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, San Antonio de Oriente, Honduras.
- Bustacara, A., y Joya, F. D. (2007). *Elaboración de tres productos cárnicos: chorizo, longaniza y hamburguesa, con 100% carne de babilla*. Bogotá, Colombia: Facultad de Zootecnia, Universidad de la Salle.
- <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6696/13992016.pdf;jsessionid=2F883B5AB711DAA4EC2F925F3726B465?sequence=1>
- Caicedo-Herrera, D., Trujillo, F., Sanabria, Y. M., Guerra, F. M., Ortega, A. M. J., & Meluk, H. M. (2014). Conservación y aspectos poblacionales de *Trichechus manatus manatus* y *Caiman crocodilus*, en la cuenca media y baja del río Atrato (Chocó, Colombia). *Momentos de Ciencia*, 11(2). 89-96.
- <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/momentos-de-ciencia/article/view/485>
- Chacha-Chacha, N. F. (2012). *Elaboración de salchicha frankfurter con la sustitución de carne de cerdo por carne de guanta en tres niveles (30%, 60%, y 100%)*. (Bachelor's tesis). Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería: Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/408/1/UNACH-EC-IAGRO-2012-0004.pdf>
- Chandra, K., Nautiyal, B. P., & Nautiyal, M. C. (2013). Ethno-botanical resources as supplementary foods and less known wild edible fruits in district Rudraprayag, Uttarakhand, India. *Journal of Human Ecology*, 42(3), 259-271.
- <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09709274.2013.11906600>
- CEPAL. (2015). *Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (p. 63). Santiago, Chile: Naciones Unidas, CEPAL.
- https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/18/S1700334_es.pdf
- Cifuentes, L., Moreno, F., y Arango, D. A. (2010). Fenología reproductiva y productividad de *Oenocarpus bataua* (Mart.) en bosques inundables del Chocó Biogeográfico, Colombia. *Biota Neotropica*, 10(4), 101-110.
- <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/es/fullpaper?bn01910042010+es>

- Coad, L., Abernethy, K., Balmford, A., Manica, A., Airey, L., & Milner-Gulland, E. J. (2010). Distribution and Use of Income from Bushmeat in a Rural Village, Central Gabon. *Conservation Biology*, 24(6), 1510-1518.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20507352>
- CODECHOCO, CORPOURABA, FCA. (2006). *Plan de manejo integral de los humedales del Medio y Bajo Atrato. Municipios de Carmen del Darién, Río Sucio, Bojayá y Unguía en el departamento del Chocó y, Vigía del Fuerte, Turbo y Murindó en Antioquia*. Apartadó, Colombia: FCA, CORPOURABA, CODECHOCO.
http://cinto.invemar.org.co/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/f1819bbc-0115-48e1-9d80-a9e3abe51e96/FCA%20et%20al%202006.pdf?ticket=TICKET_6f7cf454d85d320929707e1a0dc4879d2fb4b604
- Cole, L. E. S., Bhagwat, S. A., & Willis, K. J. (2014). Recovery and resilience of tropical forests after disturbance. *Nature communications*, 5, 3906.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4354292/>
- Córdoba-Mosquera, E.D, Mosquera-Hinestroza, R. (2006). *Caracterización etnozoológica de fauna de cacería en tres comunidades del municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia*. (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica del Chocó: Quibdó, Colombia.
- Cordón, K., & de Ariza, J. S. de. (1999). Composición química de carnes de animales silvestres de consumo humano en la aldea Uaxactun, Peten. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia*, 12(1), 26-28.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5200299>
- Cumbre Mundial sobre la Alimentación. (1996, noviembre). *Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (párrafo 1)*. En Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Roma, Italia: FAO.
<http://www.fao.org/docrep/X2051s/X2051s00.htm>
- Cruz, M. P., Peroni, N., & Albuquerque, U. P. (2013). Knowledge, use and management of native wild edible plants from a seasonal dry forest (NE, Brazil). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 9(1), 79.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4176140/>
- Cruz, M. P., Medeiros, P. M., Sarmiento-Combariza, I., Peroni, N., & Albuquerque, U. P. (2014). "I eat the manofê so it is not forgotten": local perceptions and

consumption of native wild edible plants from seasonal dry forests in Brazil.

Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 10(1), 45.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4038053/>

Cuesta-Ríos, E. Y., Valencia-Mazo J. D., y Jiménez-Ortega A. M. (2007).

Aprovechamiento de los vertebrados terrestres por una comunidad humana en los bosques tropicales (Tutunendo, Chocó, Colombia). *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó*, 26(2): 37-43.

[https://www.researchgate.net/publication/39370413_Aprovechamiento_de_los_vertebrados_terrestres_por_una_comunidad_humana_en_bosques_tropicales Tutunendo Choco Colombia](https://www.researchgate.net/publication/39370413_Aprovechamiento_de_los_vertebrados_terrestres_por_una_comunidad_humana_en_bosques_tropicales_Tutunendo_Choco_Colombia)

Cullen L. Jr., Bodmer R. E., & Valladares-Padua C. (2001). Ecological consequences of hunting in Atlantic forest patches, São Paulo, Brazil. *Oryx*, 35(2), 137-144.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1365-3008.2001.00163.x>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2005). *Censo económico 2005*. Bogotá, Colombia: DANE.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-general-2005-1>

Diamond, J. (2002). Evolution, consequences and future of plant and animal domestication. *Nature*, 418(6898), 700.

<http://wwdata.forestry.oregonstate.edu/orb/BiotechClass/2004%20materials/2A-AG%20HIST/DiamondDomestication-2002-Nature01019.pdf>

Dutertre, C., Dubost, G., Feer, F., Henry, O., & Mauget, R. (2001). Behaviours of collared and white-lipped peccaries (*Tayassu tajacu* and *T. pecari*) in relation to sexual receptivity of the female. *Acta Theriologica*, 46(3), 305-318.

<https://link.springer.com/article/10.1007/BF03192437>

Erskine, W., Ximenes, A., Glazebrook, D., da Costa, M., Lopes, M., Spyckerelle, L., & Williams, R. (2015). The role of wild foods in food security: the example of Timor-Leste. *Food Security*, 7(1), 55-65.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-014-0406-9>

Fa, J. E., & Peres, C. A. (2001). Game vertebrate extraction in African and Neotropical forests: an intercontinental comparison. In J. D. Reynolds, G. M. Mace, K. H. Redford, J. G. Robinson (Eds.), *Conservation of Exploited Species* (pp. 203-241). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- https://www.researchgate.net/publication/262731498_Game_vertibrate_extraction_in_African_and_Neotropical_forests_An_intercontinental_comparison
- Fa, J. E., Currie, D., & Meeuwig, J. (2003). Bushmeat and food security in the Congo Basin: linkages between wildlife and people's future. *Environmental Conservation*, 30(1), 71-78. <https://doi.org/10.1017/S0376892903000067>
- Fa, J. E., Ryan, S. L., & Bell, D. J. (2005). Hunting vulnerability, ecological characteristics and harvest rates of bushmeat species in afrotropical forests. *Biological Conservation*, 121(2), 167-176. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320704001764>
- Fa, J. E., & Brown, D. (2009). Impacts of hunting on mammals in African tropical moist forests: a review and synthesis. *Mammal Review*, 39(4), 231-264. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1365-2907.2009.00149.x>
- Fa, J. E., Olivero, J., Real, R., Farfán, M. A., Márquez, A. L., Vargas, J. M., ... Ziegler, S. (2015). Disentangling the relative effects of bushmeat availability on human nutrition in central Africa. *Scientific Reports*, 5(8168). <https://www.nature.com/articles/srep08168>
- FAO. (2011a). *Seguridad Alimentaria y Nutricional. Conceptos Básicos. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA)*. Roma, Italia: FAO. <http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf>
- FAO. (2011b). *Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria. La seguridad alimentaria: Información para la toma de decisiones. Guía práctica*. Roma, Italia: FAO. <http://www.fao.org/docrep/014/al936s/al936s00.pdf>
- FAO, FIDA, PMA. (2015). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Cumplimiento de los objetivos internacionales para 2015 en relación con el hambre: balance de los desiguales progresos*. Roma, Italia: FAO. <http://www.fao.org/3/a-i4646s.pdf>
- Favoretto, S. M., Zanetti, E. S., & Duarte, J. M. (2012). Cryopreservation of red brocket deer semen (*Mazama americana*): comparison between three extenders. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 43(4), 820-827. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23272349>
- Feng, G., Krejci, E., Molgo, J., Cunningham, J. M., Massoulié, J., & Sanes, J. R. (1999). Genetic analysis of collagen Q: roles in acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase assembly and in synaptic structure and function. *The*

Journal of Cell Biology, 144(6), 1349-1360.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10087275>

- Flores, Y. A. (2016). Seguridad y soberanía alimentaria, ¿una alternativa frente al problema del hambre? *Revista Encrucijada*, 23(1), 1-16.
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:BmrlhxsVucUJ:www.revistas.unam.mx/index.php/encrucijada/article/download/57626/51088+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>
- Gálvez, H., Arbaiza, T., Carcelén, F., & Lucas, O. (1999). Valor nutritivo de las carnes de sajino (*Tayassu tajacu*), venado colorado (*Mazama americana*), majaz (*Agouti paca*) y motelo (*Geochelone denticulata*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 10(1), 82-86.
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/6707/12560>
- Gardner, T. A., Barlow, J., Parry, L. W., & Peres, C. A. (2006). Predicting the uncertain future of tropical forest species in a data vacuum. *Biotropica*, 39(1), 25-30.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1744-7429.2006.00228.x>
- Gómez, R., & Quiceno, M. P. (2004). *Propuesta de un sistema de criterios e indicadores de sostenibilidad de la cría en ciclo cerrado de babilla (Caiman crocodilus fuscus) (COPE, 1868) en Colombia*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
<http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/9369?show=full>
- González, J. A. (1996). Aspectos reproductivos de la babilla *Caiman crocodilus fuscus* (Cope 1868), en condiciones de cautiverio. *Acta Biológica Colombiana*, 3(1), 117-127. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/20712>
- González, A. (2003). *Guía para el manejo y cría de la iguana verde* (p. 46). Bogotá, Colombia: Convenio Andrés Bello.
- Grados, M. V., y Peláez, F. (2014). Especies vegetales utilizadas por pobladores de Berlín, Bagua Grande, Utcubamba, Amazonas, Perú, 2011-2012. *Rebiolest*, 2(2), e36. <http://www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/ECCBB/article/view/754/678>
- Groom, B., & Palmer, C. (2012). REDD+ and rural livelihoods. *Biological Conservation*, 154, 42-52.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320712001450>
- Groombridge, B., & Jenkins, M. D. (2002). *World Atlas of Biodiversity*. Berkeley, USA: UNEP World Conservation Monitoring Centre, University of California Press.

- <http://www.international-food-safety.com/pdf/World%20Atlas%20Of%20Biodiversity.pdf>
- Guerrero, S. M., Calderón, M. L., Pérez, G. R., & Ramírez-Pinilla, M. P. (2003). Annual reproductive activity of *Caiman crocodilus fuscus* in captivity. *Zoo Biology*, 22(2), 121-133.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/zoo.10080>
- Gutiérrez Reyna, S. A. (2017). *Implementación de la carne de iguana verde en platillos típicos de la zona metropolitana de Chiapas*. (Licenciatura en Gastronomía). Facultad en Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas: Tuxtla Gutiérrez, México.
<https://repositorio.unicach.mx/bitstream/20.500.12114/373/1/GAS%20641.495%20G87%202017.pdf>
- Hladik, C. M., Bahuchet, S., & Garine, I. D. (1989). *Se nourrir en forêt équatoriale: Anthropologie alimentaire des populations des régions forestières humides d'Afrique* (p. 96). Paris, France: UNESCO/MAB. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00644954/document>
- Heinisch, C. (2013). Soberanía alimentaria: un análisis del concepto.
<https://es.scribd.com/document/361440286/Analisis-Del-Concepto-de-Soberania-Alimentaria-FINAL>
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). (2005). *Guías alimentarias basadas en alimentos para la población colombiana mayor de 2 años*. Bogotá, Colombia: ICBF, FAO.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/guias-alimentarias-basadas-en-alimentos.pdf>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y de Certificación (ICONTEC). (2008). *NTC 1325. Industrias alimentarias. Productos cárnicos procesados no enlatados* (5° actualización). Bogotá, Colombia: ICONTEC. <https://www.libreriadelau.com/ntc-1325-industrias-alimentarias-productos-carnicos-procesados-no-enlatados-icontec-null-ingenieria-de-alimentos/p>
- Kamga, R. T., Kouamé, C., Atangana, A. R., Chagomoka, T., & Ndango, R. (2013). Nutritional evaluation of five African indigenous vegetables. *Journal of Horticultural Research*, 21(1), 99-106.

<https://pdfs.semanticscholar.org/5c23/08bd6dd30ef6c005bd04262f752f052b1e70.pdf>

- Karesh, W. B., Cook, R. A., Bennett, E. L., & Newcomb, J. (2005). Wildlife trade and global disease emergence. *Emerging Infectious Diseases*, 11(7), 1000-1002. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3371803/>
- Kashwan, P., & Holahan, R. (2014). Nested governance for effective REDD+: institutional and political arguments. *International Journal of the Commons*, 8(2), 554-575. <https://www.thecommonsjournal.org/articles/10.18352/ijc.450/>
- Kayang, H. (2007). Tribal knowledge on wild edible plants of Meghalaya, Northeast India. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 6(1), 177-181. <http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/902>
- Keatinge, D. (2012). *Vegetables: Less visible, but vital for human health. Why nutrient-dense indigenous vegetables must be on the plate for economic development, food security, and health*. Shanhua District, Taiwan: The World Vegetables Center (AVRDC), News Brief.
- Krepeschi, V. G., Polegato, B. F., Zanetti, E. S., & Duarte, J. M. B. (2013). Fecal progestins during pregnancy and postpartum periods of captive red brocket deer (*Mazama americana*). *Animal Reproduction Science*, 137(1-2), 62-68. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23287415>
- Kümpel, N. F., Milner-Gulland, E. J., Cowlishaw, G., & Rowcliffe, J. M. (2010). Incentives for Hunting: The role of bushmeat in the household economy in rural Equatorial Guinea. *Human Ecology*, 38(2), 251-264. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10745-010-9316-4>
- Labin, S. N. (2008). Research synthesis: Toward broad-based evidence. In N. Smith & P. R. Brandon (Eds.), *Fundamental issues in evaluation* (pp. 89-110). New York, USA: Guilford Press. <https://www.guilford.com/books/Fundamental-Issues-in-Evaluation/Smith-Brandon/9781593853426>
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido* (p. 335). Eschborn, Alemania: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), GmbH. <http://www.worldcat.org/title/silvicultura-en-los-tropiclos-los-ecosistemas-forestales-en-los-bosques-tropicales-y-sus-especies-arboreas-posibilidades-y-metodos-para-un-aprovechamiento-sostenido/oclc/503255833>

- Larrazábal, L. (2004). Crianza en cautiverio de perezoso de dos dedos (*Choloepus didactylus*). *Edentata*, 6, 30-36. <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1896/1413-4411.6.1.30>
- Laurance, W. F., Croes, B. M., Tchignoumba, L., Lahm, S. A., Alonso, A., Lee, M. E., ... Campbell, P. (2006). Impacts of roads and hunting on Central African rainforest mammals. *Conservation Biology*, 20(4), 1251-1261. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1523-1739.2006.00420.x>
- Leroy, E. M., Rouquet P., Formenty P., Souquière S., Kilbourne A., Froment J. M., ... Rollin, P. E. (2004). Multiple Ebola virus Transmission events and rapid decline of Central African wildlife. *Science*, 303(5656), 387-390. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14726594>
- Leterme, P., Buldgen, A., Estrada, F., & Londoño, A. M. (2006). Mineral content of tropical fruits and unconventional foods of the Andes and the rain forest of Colombia. *Food Chemistry*, 95(4), 644-652. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881460500138X>
- Liberatore, M. J. (1987). An extension of the analytical hierarchy process for industrial R & D project selection and resource allocation. *IEEE Transactions on Engineering Manage*, 34(1), 12-18. <https://ieeexplore.ieee.org/document/6498854/>
- Ling, S., & Milner-Gulland, E. J. (2006). Assessment of the sustainability of bushmeat hunting based on dynamic bioeconomic models. *Conservation Biology*, 20(4), 1294-1299. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1523-1739.2006.00414.x>
- Lozano, R. M., Pinedo, W., & Inga, L. (2012). Caracterización bromatológica y microbiológica de carnes procedentes de especies de animales regionales de la amazonía peruana para consumo humano. *Ciencia Amazónica:(Iquitos)*, 2(2), 124-134. <http://ojs.ucp.edu.pe/index.php/cienciaamazonica/article/view/39>
- Luskin, M. S., Christina, E. D., Kelley, L. C., & Potts, M. D. (2013). Modern hunting practices and wild meat trade in the oil palm plantation-dominated landscapes of Sumatra, Indonesia. *Human Ecology*, 42(1), 35-45. https://pdfs.semanticscholar.org/e606/949cbb9f9cf7c19428ff2afb9b97bd2ae020.pdf?_ga=2.24946098.948106804.1535549628-140708753.1535549628
- Macías, V. (2007). Análisis bromatológico de la carne de la iguana verde (*Iguana iguana*) de los sectores de Minca, Bonda y Mamatoco (Santa Marta DTCH) y Fonseca (La Guajira). *Duazary: Revista Internacional de Ciencias de la Salud*,

4(1), 30-37.

<http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/638/599>

Masias, C. (2010). *Propuestas tecnológicas para la elaboración de embutidos a partir de animales silvestres*. Iquitos, Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/1926>

Malhi, Y., & Grace, J. (2000). Tropical forests and atmospheric carbon dioxide. *Trends in Ecology & Evolution*, 15(8), 332-337.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534700019066>

Martínez-Pérez, A., López, P. A., Gil-Muñoz, A., & Cuevas-Sánchez, J. A. (2012). Plantas silvestres útiles y prioritarias identificadas en la Mixteca Poblana, México. *Acta Botánica Mexicana*, 98, 73-98.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/abm/n98/n98a5.pdf>

Matallana, C. L., Lasso C. A., & Baptiste M. P. (2012). *Carne de monte y consumo de fauna silvestre en la Orinoquia y Amazonia (Colombia y Venezuela)* (p. 72).

Bogotá, Colombia: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios de la Orinoquia y Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/31376>

Mayor, P., Bodmer, R. E., López-Bejar, M., & López-Plana, C. (2011). Reproductive biology of the wild red brocket deer (*Mazama americana*) female in the Peruvian Amazon. *Animal Reproduction Science*, 128(1-4), 123-128.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432011002442>

Mayor, P., López-Plana, C., & López-Béjar, M. (2012). Anatomicohistological characteristics of the tubular genital organs of the female red brocket deer (*Mazama americana*) in the Peruvian Amazon. *Anatomia, histologia, embryologia*, 41(6), 436-444.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1439-0264.2012.01154.x>

Mavengahama, S., McLachlan, M., & de Clercq, W. (2013). The role of wild vegetable species in household food security in maize based subsistence cropping systems. *Food Security*, 5(2), 227-233. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-013-0243-2>

Misra, R. C., Sahoo, H. K., Pani, D. R., & Bhandari, D. C. (2013). Genetic resources of wild tuberous food plants traditionally used in Similipal Biosphere Reserve,

- Odisha, India. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60(7), 2033-2054.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10722-013-9971-6>
- Montes, P., R., & Baz, E. A. C. (2006). Ovarian activity of *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) under captivity. *Revista de Biología Tropical*, 54(3), 903-910.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18491631>
- Morales-Jiménez, A. L., Sánchez, F., Poveda, K., y Cadena, A. (2004). *Mamíferos terrestres y voladores de Colombia: guía de campo*. Bogotá, Colombia: Instituto Humboldt, Biblioteca Francisco Javier Matis.
http://biblioteca.humboldt.org.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=4436&shelfbrowse_itemnumber=7425
- Moreno-Arias, R. A., Ardila-Robayo, M. C., Martínez-Barreto, W., & Suárez-Daza, R. M. (2013). Ecología poblacional de la bailla (*Caiman crocodilus fuscus*) en el valle del río Magdalena (Cundinamarca, Colombia). *Caldasia*, 35(1), 25-36.
<http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v35n1/v35n1a3.pdf>
- Mukul-Yerves, J. M., Zapata-Escobedo, M. D. R., Montes-Pérez, R. C., Rodríguez-Vivas, R. I., & Torres-Acosta, J. F. (2014). Parásitos gastrointestinales y ectoparásitos de ungulados silvestres en condiciones de vida libre y cautiverio en el trópico mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 5(4), 459-469.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v5n4/v5n4a6.pdf>
- Narayanan, M. K. R., Anilkumar, N., Balakrishnan, V., Sivadasan, M., Alfarhan, H. A., & Alatar, A. (2011). Wild edible plants used by the Kattunaikka, Paniya and Kuruma tribes of Wayanad District, Kerala, India. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(15), 3520-3529.
http://www.academicjournals.org/article/article1380633798_Narayanan%20et%20al.pdf
- Nasi, R., Taber, A., & Van Vliet, N. (2011). Empty forests, empty stomachs? Bushmeat and livelihoods in the Congo and Amazon Basins. *International Forestry Review*, 13(3), 355-368. <https://doi.org/10.1505/146554811798293872>
- Ntiamoa-Baidu, Y. (1995). *Wildlife and Food Security in Africa* (p. 200). Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
<http://www.fao.org/docrep/w7540e/w7540e00.htm>
- Ojasti, J., & Dallmeier, F. (2000). *Manejo de fauna silvestre neotropical*. Washington, D.C., USA: Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program.
https://www.academia.edu/4958328/Manejo_de_Fauna_Silvestre_Neotropical

- Olatunbosum, D., Olayide, S. O., Idusogie, E. G., & Abiagom, J. D. (1972). Role of fish and animal products in Nigeria agricultural development and nutrition. *Ecology of Food and Nutrition*, 1, 235-243.
- Pakkar, M. S. (2016). A hierarchical aggregation approach for indicators based on data envelopment analysis and analytic hierarchy process. *Systems*, 4(1), 6.
<http://www.mdpi.com/2079-8954/4/1/6/htm>
- Palacios-Mosquera, L., Mena-Rojas, O. P., y Sánchez-Lozano, L. E. (2010). Patrones de aprovechamiento del perico blanco y perico colorado (*Bradypus variegatus* y *Choloepus hoffmanni*) en seis municipios del departamento del Chocó, Colombia. *Bioetnia*, 7(1), 4-9.
<https://iiap.org.co/documents/d0bd48b33419c17ee30617d63c1b56e7.pdf>
- Palomino, C., Molina, Y., y Pérez, E. (2010). Atributos físicos y composición química de harinas y almidones de los tubérculos de *Colocasia esculenta* (L.) Schott y *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott. *Revista Facultad de Agronomía*, 36(2), 58-66.
https://www.researchgate.net/profile/Elevina_Perez/publication/230800798_Physical_and_chemical_characterization_of_flour_and_starches_of_tubers_of_Colocasia_esculenta_L_Schott_and_Xanthosoma_sagittifolium_L_Schott/links/0fcfd5048b36e3c0fd000000/Physical-and-chemical-characterization-of-flour-and-starches-of-tubers-of-Colocasia-esculenta-L-Schott-and-Xanthosoma-sagittifolium-L-Schott.pdf
- Pandey, M., Abidi, A. B., Singh, S., & Singh, R. P. (2006). Nutritional evaluation of leafy vegetable paratha. *Journal of Human Ecology*, 19(2), 155-156.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09709274.2006.11905871>
- Pauro, J. J., Gonzáles, F., Gamarra, B. M., Pauro, J. R., Mamani F., y Huerta, R. B. (2011). Plantas alimenticias, medicinales y biocidas de las comunidades de Muñani y Suatia, provincia de Lampa (Puno-Perú). *Ecología Aplicada*, 10(1), 41-49. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v10n1/a05v10n1.pdf>
- Peres, C. A. (2001). Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. *Conservation Biology*, 15(6), 1490-1505.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1523-1739.2001.01089.x>
- Pieroni, A. (2001). Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in Northwestern Tuscany, Italy. *Journal of Ethnobiol*, 21(1), 89-104. <http://www.andreapieroni.eu/Pieroni,%202001.pdf>

- Pío-León, J. F. (2017). *Etnobotánica de plantas silvestres comestibles en la comunidad de rancheros de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna: recomendaciones para el desarrollo sustentable*. (Tesis doctoral). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste: La Paz, Baja California Sur.
http://dspace.cibnor.mx:8080/bitstream/handle/123456789/576/pio_j.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pío-León, J. F., Delgado-Vargas, F. D., León de la Luz, J. L., & Ortega-Rubio, A. O. (2017). Prioritizing Wild Edible Plants for potential new crops based on Deciduous Forest traditional knowledge by a Rancher community. *Botanical Sciences*, 95 (1), 47-59.
https://www.researchgate.net/publication/316342819_Prioritizing_Wild_Edible_Plants_for_potential_new_crops_based_on_Deciduous_Forest_traditional_knowledge_by_a_Rancher_community
- Poorter, L., & Bongers, F. (1993). *Ecology of tropical forests*. Wageningen, Holland: Department of Forestry, Agricultural University of Wageningen.
- Poveda-M., I. C., Rojas-P., C. A., Rudas-Ll., A., y Rangel-Ch., O. (2004). *El Chocó Biogeográfico: Ambiente físico. Colombia Diversidad Biótica IV: El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica*. Bogotá, Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. <http://www.uneditorial.com/colombia-diversidad-biotica-iv-el-choco-biogeografico-costa-pacifica-ecologia-y-medio-ambiente.html>
- Prescott-Allen, R., & Prescott-Allen, C. (1982). *What's wildlife worth? Economic contributions of wild plants and animals to developing countries* (p. 92). London, UK: Earthscan. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19851821312>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2018). *Objetivos de desarrollo sostenible*. New York, USA: PNUD
<http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Puerta, L. F. (2009). Comparación de dos diferentes dietas a partir de cabezas de pollo e hígado de equino y su efecto sobre la ganancia de peso y aumento de talla en neonatos del *Caiman crocodilus fuscus*. (Doctoral dissertation). Corporación Universitaria Lasallista: Manizales y Medellín, Colombia.
<http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/328/1/COMPARACION%20DE%20DOS%20DIFERENTES%20DIETAS%20A%20PARTIR%20DE%20CABEZAS%20DE%20POLLO%20E%20HIGADO%20DE%20EQUINO%20Y%20SU%20EFECTO.pdf>

- Ramírez-Rivera, J., Juárez-Barrientos, J. M., Herrera-Torres, E., Navarro-Cortez, R. O., y Hernández-Santos, B. (2011). Caracterización fisicoquímica, funcional y contenido fenólico de harina de malanga (*Colocasia esculenta*) cultivada en la región de Tuxtepec, Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*, 15(43), 37-47.
<http://www.umar.mx/revistas/43/0430104.pdf>
- Rangel-CH, J. O. (2004). *Colombia. Diversidad biótica IV: El Chocó Biogeográfico/Costa pacífica*. Bogotá, Colombia: Editorial Universidad Nacional de Colombia. <http://www.uneditorial.com/colombia-diversidad-biotica-iv-el-choco-biogeografico-costa-pacifica-ecologia-y-medio-ambiente.html>
- Robinson, J. G., & Bennett, E. L. (Eds.). (2000). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia, USA: Columbia University Press.
<https://cup.columbia.edu/book/hunting-for-sustainability-in-tropical-forests/9780231109772>
- Rola, L. D., dos Santos Zanetti, E., & Barbanti Duarte, J. M. (2013). Evaluation of semen characteristics of the species *Mazama americana* in captivity. *Animal Production Science*, 53(5), 472-477. <http://www.publish.csiro.au/AN/AN12247>
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York, USA: McGraw-Hill.
http://www.dii.unisi.it/~mocenni/Note_AHP.pdf
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (1984). Inconsistency and rank preservation. *Journal of Mathematical Psychology*, 28(2), 205-214.
- Saaty, T. L. (1986). Axiomatic foundations of the analytic hierarchy process. *Management Science*, 32(7), 841-855.
https://www.jstor.org/stable/2631765?seq=1#page_scan_tab_contents
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal Services Sciences*, 1(1), 83-93.
<http://www.rafikulislam.com/uploads/resourses/197245512559a37aadea6d.pdf>
- Saha, D., Sundriyal, M., & Sundriyal, R. C. (2014). Diversity of food composition and nutritive analysis of edible wild plants in a multi-ethnic tribal land, Northeast India: An important facet for food supply. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 13(4), 698-705.
https://www.researchgate.net/publication/288353984_Diversity_of_food_composition_and_nutritive_analysis_of_edible_wild_plants_in_a_multi-ethnic_tribal_land_Northeast_India_An_important_facet_for_food_supply

- Schulp, C. J. E., Thuiller, W., & Verburg, P. H. (2014). Wild food in Europe: A synthesis of knowledge and data of terrestrial wild food as an ecosystem service. *Ecological Economics*, 105, 292-305.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800914001980>
- Serpa, A. M., Vásquez, D. C., Castrillón, D. C., & Hincapié, G. A. (2015). Comparison of two dehydration techniques for “pear” guava (*Psidium guajava* L.) on the effects of the vitamin C content and on the behavior of the technical and functional properties of the dietary fiber. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(1), 10-20.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1794-44492015000100002
- Sicchar-Valdez, L. A., Acosta-Díaz, A., Panduro, S., Panduro, M., Ramírez, S., Monge, M., ... Villacorta, D. (2015). Supervivencia a condiciones extremas en cautiverio de *Caiman crocodilus* (Linnaeus 1578), lagarto blanco, en Iquitos, Perú. *Conocimiento Amazónico*, 2(1), 81-85.
<http://revistas.unapiquitos.edu.pe/index.php/Conocimientoamazonico/article/view/25/222>
- Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K., & Dikshit, A. K. (2007). Development of composite sustainability performance index for steel industry. *Ecological Indicators*, 7, 565-588.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X06000550>
- Smith J. J. (1993). Using ANTHOPAC 3.5 and a spreadsheet to compute a free-list salience index. *Cultural Anthropology Methods*, 5(3), 1-3.
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1525822X9300500301>
- Sonner, J. B., Miglino, M. A., dos Santos, T. C., Carvalhal, R., Neto, A., de Moura, C. E., & de Oliveira, M. F. (2004). Aspectos macroscópicos e morfométricos dos testículos em catetos e queixadas. *Biota Neotropica*, 4(2), 1-13.
<http://www.scielo.br/pdf/bn/v4n2/a06v4n2.pdf>
- Suárez, J., de Camacaro, M. P., y Giménez, A. (2009). Efecto de la temperatura y estado de madurez sobre la calidad postcosecha de la fruta de guayaba (*Psidium guajava* L.) procedente de Mercabar, estado Lara, Venezuela. *Revista Científica UDO Agrícola*, 9(1), 60-69. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3293747>
- Tejada, R., Chao, L., Gómez, H., Painter, R. E. L., y Wallace, R. B. (2006). Evaluación sobre el uso de la fauna silvestre en la Tierra Comunitaria de Origen Tacana,

- Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 41(2), 138-148.
<http://www.scielo.org.bo/pdf/reb/v41n2/v41n2a05.pdf>
- Termote, C., Meyi, M. B., Djailo, B. D. A., Huybregts, L., Lachat, C., Kolsteren, P., & Van Damme, P. (2012). A biodiverse rich environment does not contribute to a better diet: a case study from DR Congo. *Plos One*, 7(1), e30533.
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0030533>
- Termote, C., Raneri, J., Deptford, A., & Cogill, B. (2014). Assessing the potential of wild foods to reduce the cost of a nutritionally adequate diet: An example from eastern Baringo District, Kenya. *Food and Nutrition Bulletin*, 35(4), 458-479.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25639131>
- Torres-Rapelo, A. L., Montero-Castillo, P. M., y Julio-González, L. C. (2014). Utilización de almidón de Malanga (*Colocasia esculenta* L.) en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 12(2), 97-105.
<http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v12n2/v12n2a11.pdf>
- Townsend, W. R. (1996). *Caza y pesca de los Sirionó*. La Paz, Bolivia: Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, FUND-ECO.
- Townsend, W. R., y Rumiz, D. I. (2003). La importancia de la fauna silvestre para las comunidades indígenas de las tierras bajas de Bolivia. En P. Ibisch y G. Mérida (Eds.), *Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación* (pp. 306-312). Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Fundación Amigos de la Naturaleza.
https://www.researchgate.net/publication/303912054_La_importancia_de_la_fauna_silvestre_para_las_comunidades_indigenas_de_las_tierras_bajas_de_Bolivia
- Uchôa-Thomaz, A. M. A., Sousa, A. E., Carioca, J. O., de Moraes, S. M., de Lima, A., Martins, C., ... Alexandrino C., Ferreira P. A. (2014). Chemical composition, fatty acid profile and bioactive compounds of guava seeds (*Psidium guajava* L.). *Food Science and Technology*, 34(3), 485-492.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=395940096008>
- Van den Eynden, V., Cueva, E., & Cabrera, O. (2003). Wild foods from Southern Ecuador. *Economic Botany*, 57(4), 576-603.
https://www.jstor.org/stable/4256742?seq=1#page_scan_tab_contents
- Vega, M. G., Carpinetti, B., Duarte, J., & Fa, J. E. (2013). Contrasts in livelihoods and protein intake between commercial and subsistence bushmeat hunters in two

- villages on Bioko Island, Equatorial Guinea. *Conservation Biology*, 27(3), 576-587. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23692021>
- Velasco, A., y Ayarzagüena, J. (2010). Proyecto MARNR-CITES: Situación actual de las poblaciones venezolanas de baba (*Caiman crocodilus*), sometidas a aprovechamiento. Caracas, Venezuela: MARNR-PROFAUNA.
- Viloria, H., & Córdova, C. (2008). Production system of taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) at Manuel Renaud Parish, Antonio Díaz Municipality, Delta Amacuro State, Venezuela. *Revista Científica UDO Agrícola*, 8(1), 98-106. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3094842>
- Whitmore, T. C. (1983). Secondary succession from seed in tropical rain forest. *Forestry Abstracts*, 44(12), 767-779.
- Wilkie, D. S., & Carpenter, J. F. (1999). Bushmeat hunting in the Congo Basin: an assessment of impacts and options for mitigation. *Biodiversity and Conservation*, 8(7), 927-955. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1008877309871>
- Wilson, A., Araínga, M., Gálvez, H., Manchego, A., y Rivera, H. (2005). Anticuerpos contra el virus de la estomatitis vesicular en sajinos (*Tayassu tajacu*) de zoocriaderos de Iquitos y Pucallpa. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 16(2), 180-183. <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/1574/1354>
- Wright S. J. (2010). The future of tropical forests. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1195(1), 1-27. <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1749-6632.2010.05455.x>
- Wright, S. J., & Muller-Landau, H. C. (2006). The future of tropical forest species. *Biotropica*, 38(3), 287-301. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1744-7429.2006.00154.x>
- Ziegler, S. (2011). Application of food balance sheets to assess the scale of the bushmeat trade in Central Africa. *TRAFFIC Bulletin*, 22(3), 1-12. <https://www.traffic.org/site/assets/files/6054/food-balance-sheets-bushmeat-central-africa.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Contribuciones científicas derivadas de la tesis doctoral

Contribuciones científicas derivadas de la tesis doctoral

A través del desarrollo de la presente tesis doctoral se elaboraron tres artículos científicos y se realizaron dos presentaciones orales en eventos científicos de relevancia académica.

A continuación, se presentan las contribuciones indicadas.

Título	Autores	Tipo de contribución	Publicado/presentado	Criterio de calidad
Importance of Wild Foods to Household Food Security in Tropical Forest Areas.	Jeferson Asprilla Perea & José M. Díaz Puente	Artículo científico	Publicado en <i>Food Security</i> (Octubre de 2018)	IF: 2.970 JCR: Q1 (puesto 31 de 133 en la categoría <i>Food Science & Technology</i> , 2017) SJR: Q1 (puesto 33 de 307 en la categoría <i>Food Science</i> , 2017)
Traditional Use of Wild Edible Food in rural Territories Within Tropical Forest Zones: A Case Study From the Northwestern Colombia.	Jeferson Asprilla Perea & José M. Díaz Puente	Artículo científico	Publicado en <i>New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences</i> (Mayo 2018)	IF: 0,222 SJR: Q3 (puesto 234 de 431 en la categoría "Social Science")
Estimating the Potential of Wild Foods for Nutrition and Food Security Planning in Tropical Zones: Application of a Method in Northwestern Colombia.	Jeferson Asprilla Perea , José M. Díaz Puente & Susana Martín Fernández	Artículo científico	En evaluación en <i>Food Security</i>	IF: 2.970 JCR: Q1 (puesto 31 de 133 en la categoría <i>Food Science & Technology</i> , 2017) SJR: Q1 (puesto 33 de 307 en la categoría <i>Food Science</i> , 2017)
Uso de Alimentos Silvestres de Origen Animal en Comunidades Rurales Asociadas con Bosque Húmedo Tropical al Noroeste de Colombia.	Jeferson Asprilla Perea & José M. Díaz Puente	Artículo científico	En evaluación en <i>Interiencia</i>	IF: 0.258 JCR: Q4 (puesto 155 de 158 en la categoría de <i>Ecology</i> , 2017) SJR: Q3 (puesto 66 de 115 en la categoría <i>Multidisciplinary</i>)
Contribution of wild food to the household food security.	Jeferson Asprilla Perea	Presentación Oral en <i>Símpoio Internacional</i> . Publicación en Memorias del Símpoio	Presentación oral en BHP Billiton Sustainable Communities & UCL Grand Challenge Symposium on "Global Food Security: Adaptation, Resilience and Risk" . Realizado en	<i>Símpoio Internacional</i>

Título	Autores	Tipo de contribución	Publicado/presentado	Criterio de calidad
			University College London (Londres, Inglaterra) entre el 9 y 11 de noviembre de 2015	

**Anexo 2. Fichas Técnicas del Potencial de los Alimentos Silvestres de
Origen Animal Identificados al noroeste de Colombia**

Fotografía: Female Great Curassow (*Crax rubra*) - at Laguna Lagarto Lodge near Boca Tapada, Costa Rica (Zurowski, s.f.)

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Crax rubra* Linnaeus 1758

Nombre Local: Pajuil

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se reconocen estudios que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría de esta especie. Ninguno de estos estudios se ha realizado a nivel local.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.10 **Potencial Bajo**

Fotografía: Blue-billed Curassow, *Crax alberti*, captive bird. Location: Jacksonville Zoo, Jacksonville, Florida, United States
Fuente: Patrick Com

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Crax alberti* Fraser, 1852

Nombre Local: Pavón

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho. Los huevos de la especie son consumidos de manera similar al consumo de los huevos de gallina.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- No se identificaron resultados en CTel sobre prácticas productivas de cría de esta especie.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.03 **Potencial Bajo**

Fotografía: Cauca Guan
Cauca Guan (*Penelope perspicax*). Otun Quimbaya, Risaralda
Fuente: (Arango y WW Pcs, 2016)

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Penelope perspicax* Bangs 1911

Nombre Local: Pava

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho. Los huevos de la especie son consumidos de manera similar al consumo de los huevos de gallina.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- No se identificaron resultados en CTel sobre prácticas productivas de cría de esta especie.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- -No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.03 **Potencial Bajo**

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Ramphastos tucanus* Linnaeus, 1758

Nombre Local: Paletón

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- No se identificaron resultados en CTel sobre prácticas productivas de cría de esta especie.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- -No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.03 **Potencial Bajo**

Fotografía: Blue-gray Tanager [Thraupis episcopus], Colombia.
Fuente: [Bartley, BJA, Minden Pictures, s.f.]

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Thraupis episcopus* (Linneo, 1766)

Nombre Local: Azulejo

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- No se identificaron resultados en CTel sobre prácticas productivas de cría de esta especie.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.03 **Potencial Bajo**

Panama wild life. [s.f.]. Sin nombre. Fotografía. Recuperado de: <http://panama-wildlife.blogspot.com/2014/08/in-search-of-lesser-capybaras.html>

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Saguinus geoffroyi* (Pucheran, 1845)

Nombre Local: Michichí

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- No se identificaron resultados en CTel sobre prácticas productivas de cría de esta especie.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.03 **Potencial Bajo**

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Hydrochoerus isthmus* (Goldman, 1912)

Nombre Local: Chigüiro

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa, sancocho, asado o frita.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se conoce una experiencia de cría exitosa bajo esquemas tradicionales en el territorio.
- No se identificaron resultados en CTel sobre prácticas productivas de cría de esta especie, pese a que en otras regiones existen muchos criaderos de *Hydrochoerus hydrochaeris*.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.07 **Potencial Bajo**

Fotografía: Rad Brouket Deer
Fuente: [Schäfer, s.l.]

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Mazama americana* (Erxleben, 1777)

Nombre Local: Venado

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa, sancocho, asado o frita.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se reconocen estudios que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría de esta especie. Ninguno de estos estudios se ha realizado a nivel local.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- Algunos estudios en otros territorios concluyen que la carne de esta especie es baja en grasa y tiene un contenido proteico más alto que el de carnes domesticas como el cerdo y el pollo. No se conocen estudios locales de este tipo.
- Algunos estudios concluyen que, bajo esquemas adecuados de sacrificio y manejo de la carne de esta especie, su consumo no genera riesgos a la salud humana. No se conocen estudios locales de este tipo.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- Se han desarrollado algunos experimentos exitosos que permiten la elaboración de embutidos a partir de la carne de la especie.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.59 **Potencial Alto**

Fotografía: Sin nombre.
Fuente: [Panama wild life, s.l.]

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766)

Nombre Local: Guagua

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa, sancocho, asado o frita.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se reconocen estudios que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría de esta especie. Ninguno de estos estudios se ha realizado a nivel local.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- Algunos estudios en otros territorios concluyen que la carne de esta especie es baja en grasa, tiene un alto contenido de cenizas y su contenido proteico es similar al de la carne de pollo. No se conocen estudios locales de este tipo.
- Algunos estudios concluyen que, bajo esquemas adecuados de sacrificio y manejo de la carne de esta especie, su consumo no genera riesgos a la salud humana. No se conocen estudios locales de este tipo.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- La carne de esta especie ha sido transformada de manera exitosa en la elaboración de dos tipos de jamón y salchichas tipo *Frankfurter*

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.59 **Potencial Alto**

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758

Nombre Local: Armadillo

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se reconocen estudios que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría de esta especie. Ninguno de estos estudios se ha realizado a nivel local.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- Algunos estudios en otros territorios concluyen que la carne de esta especie reporta un valor calórico inferior al de carnes domésticas de Bovino, Res, Porcino y Pollo y su contenido proteico es mejor que el que se reporta para carnes de pollo y cerdo. No se conocen estudios locales de este tipo.
- Algunos estudios concluyen que, bajo esquemas adecuados de sacrificio y manejo de la carne de esta especie, su consumo no genera riesgos a la salud humana. No se conocen estudios locales de este tipo.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.50 **Potencial Moderado**

Fotografía: Central American Agouti (Dasyprocta punctata) in Gambia, Colón, Panama.
Fuente: Geoff Gallice

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Dasyprocta punctata* Gray, 1842

Nombre Local: Guatín

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- No se identificaron resultados en CTel sobre prácticas productivas de cría de esta especie.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.03 **Potencial Bajo**

Fotografía: Opossum, *Didelphis marsupialis* cozumela, resting in a tree.
Isla Cozumel, México.
Fuente: [Tott, s.f.]

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758

Nombre Local: Chucha

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa, sancocho o frita.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- No se identificaron resultados en CTel sobre prácticas productivas de cría de esta especie.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.03 **Potencial Bajo**

Fotografía: Mesomys hispidus female
Fuente: (Baglan, 2011)

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Hoplomys gymnurus* (Thomas, 1897)

Nombre Local: Ratón de espinas

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- No se identificaron resultados en CTel sobre prácticas productivas de cría de esta especie.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.03 **Potencial Bajo**

Fotografía: Diplomys labilis, Ecuador, Nicaragua, Barro Colorado, Panamá
Fuente: José Gabriel Martínez Fonseca (aglan, s.f.)

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Proechimys semispinosus* (Tome, 1860)

Nombre Local: Ratón de espinas

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- No se identificaron resultados en CTel sobre prácticas productivas de cría de esta especie.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- Un estudio desarrollado en el territorio indican que su carne posee características bromatológicas (proteínas, humedad, grasas, cenizas y calorías) similares a carnes domésticas de origen porcino, vacuno y aviar.
- Un estudio local concluye que, bajo esquemas adecuados de sacrificio y manejo de la carne de esta especie, su consumo no genera riesgos a la salud humana.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.53 **Potencial Moderado**

Fotografía: Ocelot
Fuente: [Gulin, s.f.]

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Leopardus pardalis* Linnaeus, 1758

Nombre Local: Tigrillo

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se reconocen estudios que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría de esta especie. Ninguno de estos estudios se ha realizado a nivel local.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.10 **Potencial Bajo**

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Choloepus hoffmanni* Peters, 1858

Nombre Local: Oso Perezoso dos uñas

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se reconocen estudios que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría de esta especie. Ninguno de estos estudios se ha realizado a nivel local.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.10 **Potencial Bajo**

Fotografía: Pete Oxford
Fuente: (Oxford, s.f.)

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Potos flavus* (Schreber, 1774)

Nombre Local: Cuzumbí

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- No se identificaron resultados en CTel sobre prácticas productivas de cría de esta especie.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.03 **Potencial Bajo**

Fotografía: Imagen sin nombre
Fuente: (Anónimo, s.f.)

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Nasua narica* (Linnaeus, 1766)

Nombre Local: Cusumbo Solo

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa o sancocho.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- No se identificaron resultados en CTel sobre prácticas productivas de cría de esta especie.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.03 **Potencial Bajo**

Fotografía: White-lipped Peccary (Tayassu pecari), Mato Grosso do Sul, Brazil
Fuente: [Therion-Weise, s.f.]

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Tayassu pecari* (Link, 1795)

Nombre Local: Tatabro

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa, asada o frita.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se reconocen estudios que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría de esta especie. Ninguno de estos estudios se ha realizado a nivel local.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- La carne de esta especie reporta un contenido proteico mayor que el que se reporta para carnes de pollo y cerdo. Adicionalmente la carne de Tatabro tiene un valor calórico inferior al de carnes domesticas de Bovino, Res, Porcino y Pollo. No se conocen estudios locales de este tipo.
- Algunos estudios concluyen que, bajo esquemas adecuados de sacrificio y manejo de la carne de esta especie, su consumo no genera riesgos a la salud humana. No se conocen estudios locales de este tipo.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.50 **Potencial Moderado**

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Pecari tajacu* (Linnaeus, 1758)

Nombre Local: Saíno

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, en sopa, asada o frita.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se reconocen estudios que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría de esta especie. Ninguno de estos estudios se ha realizado a nivel local.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- La carne Saíno reporta un contenido proteico similar al de la carne de pollo. Adicionalmente, esta carne tiene un valor calórico inferior al de carnes domesticas de Bovino, Res, Porcino y Pollo. No se conocen estudios locales de este tipo.
- Algunos estudios concluyen que, bajo esquemas adecuados de sacrificio y manejo de la carne de esta especie, su consumo no genera riesgos a la salud humana. No se conocen estudios locales de este tipo.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres)

IPAS: 0.50 **Potencial Moderado**

Fotografía: Yacaré caiman (*Caiman crocodilus yacare*) en la ribera del río, Three Brothers River, Reunión del Parque Estatal de las Aguas, Pantanal Wetlands, Brasil
Fuente: (Apa Digital, s.f.)

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Caiman crocodilus fuscus* Cope, 1868

Nombre Local: Babilla

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada, desmechada y frita.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se reconocen estudios que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría de esta especie. Ninguno de estos estudios se ha realizado a nivel local.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- Estudios en otros territorios indican que la carne de babilla posee alto contenido de proteínas y bajo nivel de grasa, encontrando estos atributos en un nivel superior respecto a las carnes de pavo y pollo. Esta carne también presenta buena calidad nutricional, en términos de humedad, cenizas y sólidos.
- Algunos estudios concluyen que, bajo esquemas adecuados de sacrificio y manejo de la carne de esta especie, su consumo no genera riesgos a la salud humana. No se conocen estudios locales de este tipo.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- La carne de esta especie ha sido transformada de manera exitosa en la elaboración de productos como hamburguesa, chorizos, longaniza y salchichas.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres):

IPAS: 0.59 **Potencial Alto**

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Chelydra serpentina* Linnaeus, 1758

Nombre Local: Tortuga bache

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada. Los huevos de esta especie son consumidos de manera similar al consumo de los huevos de gallina.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se reconocen estudios que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría de esta especie. Ninguno de estos estudios se ha realizado a nivel local.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres):

IPAS: 0.10 **Potencial Bajo**

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758)

Nombre Local: Iguana

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada o asada. Los huevos de esta especie son consumidos de manera similar al consumo de los huevos de gallina.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se reconocen estudios que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría de esta especie. Ninguno de estos estudios se ha realizado a nivel local.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- La carne de Iguana posee un contenido proteico similar al de carnes de bovino, porcino y aves. No se conocen estudios locales de este tipo.
- Algunos estudios concluyen que, bajo esquemas adecuados de sacrificio y manejo de la carne de esta especie, su consumo no genera riesgos a la salud humana. No se conocen estudios locales de este tipo.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- La carne de esta especie ha sido transformada de manera exitosa en la elaboración de mortadela.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres):

IPAS: 0.59 **Potencial Alto**

Fotografía: A red-cheeked mud turtle, *Kinostemon scorpioides cruentatum*, at the National Mississippi River Museum and Aquarium in Dubuque, Iowa.
Fuente: [Sartore, s.f.]

Ficha Técnica del Potencial de los Alimentos Silvestres de Origen Animal Identificados al Noroeste de Colombia

Nombre científico de la especie: *Chelydra serpentina* Linnaeus, 1758

Nombre Local: Tortuga tapaculo

Importancia para la comunidad:

- Su carne se consume guisada.
- No se identificaron estudios locales sobre la preferencia de consumo de este alimento.

Tipo de aprovechamiento y conocimiento tecnológico sobre prácticas de cultivo:

- Aprovechamiento extractivo a través de cacería tradicional en el territorio.
- Se reconocen estudios que contribuyen a la optimización y/o mejoras en prácticas productivas de cría de esta especie. Ninguno de estos estudios se ha realizado a nivel local.

Conocimiento del valor nutricional y riesgos para la salud humana:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Técnicas de transformación en productos con potencial comercial:

- No se identificaron resultados en CTel sobre este aspecto.

Potencial del Alimentos Silvestres (IPAS: Indicador Compuesto para la Estimación del Potencial de Alimentos Silvestres):

IPAS: 0.10 **Potencial Bajo**