



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

**INTENSIFICACIÓN AGROECOLÓGICA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA Y
NUTRICIONAL**

**PLANTAS SILVESTRES SUBUTILIZADAS PARA LA SEGURIDAD
ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DE LA ZONA DE VIDA BOSQUE TROPICAL
SECO DE COSTA RICA**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN SOMETIDO A CONSIDERACIÓN DE LA
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN Y LA ESCUELA DE POSGRADO COMO REQUISITO
PARA OPTAR AL GRADO DE**

**MÁSTER EN INTENSIFICACIÓN AGROECOLÓGICA Y SEGURIDAD
ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL**

ARNOLDO ÁVILA ARAGÓN

TURRIALBA, COSTA RICA

**AÑO
2024**

Este trabajo de final de graduación ha sido aceptado en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobado por el Comité Examinador del estudiante, como requisito para optar por el grado de

**MÁSTER EN INTENSIFICACIÓN AGROECOLÓGICA
Y SEGURIDAD ALIMENTARIA NUTRICIONAL**

FIRMANTES:



Reinhold Gerhard Muschler, Ph.D.
Asesor Principal del Trabajo de Graduación

Luis Ángel López Matamba, Ph.D.
Miembro del Comité Asesor del Trabajo de Graduación

Carlos Cordero Vargas M.Sc.
Miembro del Comité Asesor del Trabajo de Graduación

Mariela Leandro Muñoz, Ph.D.
Decana, a.i., Escuela de Posgrado

Arnoldo Ávila Aragón
Candidato

Índice

1. Introducción	1
Antecedentes	1
Justificación	4
Importancia	5
2. Objetivos	6
Objetivo general	6
Objetivos Específicos	6
3. Revisión Literaria	6
Zona de Vida	6
Bosque Tropical Seco	6
Efecto del cambio climático en la seguridad alimentaria	8
Efecto del cambio climático en el Bosque Tropical Seco	9
Plantas Silvestres	10
Especies subutilizadas	11
Contribución de las especies subutilizadas a la seguridad alimentaria	12
4. Metodología	13
Ubicación del área de estudio	13
Procedimiento Metodológico	14
Muestreo	15
Recolección de información y población consultada.	15
Análisis de la Información	17
5. Resultados	17
Causas del Desuso	20
Plantas Silvestres Subutilizadas para SAN en Sistemas Agrícolas	21
Mecanismos para promover el uso sostenible y la producción de estas plantas	23
6. Conclusiones	25
7. Recomendaciones:	25
8. Bibliografía	26
9. Anexos	36

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Zonas de vida según Holdridge	9
---------------------------------------	---

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Pirámide de Valores para la determinación de zonas de vida	9
Ilustración 2 Características de especies subutilizadas:	14
Ilustración 3 Ecosistemas del Área de Conservación Guanacaste	16
Ilustración 4 Matriz de Operativización	18
Ilustración 5 Proceso de análisis de la Información	20

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

Food and Agriculture Organization of United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).	FAO
Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola.	FIDA
Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica	FITTACORI
Ministerio de Agricultura y Ganadería	MAG
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas.	ICTA
Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.	MAG
Organización Mundial de la Salud.	OMS
Programa Mundial de Alimentos.	PMA
United Nations International Children's Emergency Fund / United Nations Children's Fund (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia).	UNICEF

1. Introducción

Antecedentes

Según la FAO la biodiversidad para la alimentación y agricultura se ve afectada por la interacción entre múltiples factores entre los cuales resaltan, “la pérdida y la degradación de los ecosistemas forestales y acuáticos y, en muchos sistemas de producción, la transición hacia la producción intensiva de un número reducido de especies, razas y variedades. Lo cual se ve agudizado por la globalización de estilos de vida, el crecimiento de la población, la urbanización y la industrialización de la agricultura, la elaboración de alimentos, así como por la explotación y la recolección excesivas de recursos”. (FAO 2019: 6).

Existen muchas razones por las que las especies comestibles nativas han caído históricamente en desuso, incluyendo la discriminación de estas especies frente a las “exóticas” desde la época precolombina. Según González (2008):

‘la exotividad, por sí misma, daba a las hortalizas foráneas una categoría mayor – un “estatus” mayor– que la que tenían sus equivalentes nativos (como también sucede, por ejemplo, con las modas en la vestimenta). Por otro lado, para disponer de ellas había que pagar, es decir, tenían un valor monetario (que no tenían las nativas, que eran simplemente recolectadas en el campo o en los solares) y no toda la población podía darse el lujo de pagar. Pronto las hortalizas silvestres se convirtieron en alimentos para pobres e indios.’

Otra razón es la modificación o desaparición de hábitats naturales gracias a políticas de débil protección del recurso forestal, lo cual llevó a que para 1990 Costa Rica ocupara el primer lugar en deforestación en América Latina (Tropical Science Center 1991). De hecho al periodo que va entre 1960 y 1986, se le ha llamado *deforestación frontal*, (SánchezAzofeifa 2015: 7) ya que la cobertura forestal del país pasó de 59,5 % al 40,8 % en ese periodo. El total de hectáreas deforestadas en esos 26 años fue de 956.675. (Sánchez-Azofeifa 2015: 8). Posteriormente hubo un periodo de recuperación forestal, entre 1986 y el 2010, lográndose pasar del 40,8 %, a 51,4 %. Aunque esta tendencia fue revertida hasta el

día de hoy, su impacto negativo se hizo notar también en una erosión de interés en cultivos locales.

Un ejemplo específico de este tipo de legislaciones es la Ley Forestal de 1969, en la que por ejemplo se concedía la potestad al Poder Ejecutivo -por medio del Ministerio de Ambiente y Energía-, de “administrar las reservas nacionales y de traspasar al Instituto de Desarrollo Agrario aquellos terrenos que éste le solicite, exclusivamente cuando hayan sido calificados de aptitud agropecuaria”. De igual forma se permitía a la Dirección General Forestal otorgar concesiones para el aprovechamiento de productos forestales provenientes de terrenos y bosques del patrimonio forestal del Estado (Ley 4465 de Costa Rica).

Al permitirse este tipo de cambio de uso del suelo y al ser consideradas las áreas silvestres como “no productivas”, se perdió el uso y también la disponibilidad de plantas de uso tradicional, las cuales se suman hoy en día a la lista de especies conocidas como ‘especies olvidadas y subutilizadas (NUS por sus siglas en inglés: neglected and underutilized species).

En adición, los paradigmas dominantes en nutrición, salud y ciencias agrícolas también han contribuido a la disminución de la agrobiodiversidad de plantas al ignorar el rol potencial de especies subutilizadas que nunca fueron parte de sus programas de estudio, como sí lo fueron las hortalizas exóticas. Muchas de estas plantas comestibles subutilizadas son consideradas, injustamente, de menor valor por estigmas culturales o coloniales “comida de pobres” o “comida de indígenas” e, incluso, hasta ‘malas hierbas’ al competir con los cultivos introducidos (González 2008).

No obstante, en publicaciones recientes se ha empezado a reconocer la importancia de estas especies olvidadas, tal es el caso, por ejemplo, con “Los frutales abandonados y subutilizados en la Península de Yucatán” (Ruenes et al. sf), que describe 12 especies de frutos subutilizados de 9 familias botánicas que fueron consumidos por culturas precolombinas. Otro ejemplo es una nota técnica publicada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, titulada ‘De brotes, flores y Palmitos: alimentos olvidados’, donde se describen 46 hortalizas nativas y las posibles razones por las cuales estas plantas no son utilizadas y sus consecuencias (González 2008). En el 2008, el Instituto Nacional de Biodiversidad y el Herbario Nacional del Museo Nacional de Costa Rica publicaron ‘Plantas al servicio de la salud: plantas medicinales de Costa Rica y Centroamérica’, describiendo los

usos de 28 plantas con usos medicinales, 15 de las cuales son nativas (Quesada 2008). En el 2012 el Ministerio de Salud de Costa Rica en conjunto con la FAO publicaron ‘15 Alimentos subutilizados de alto valor para Costa Rica’, el cual además de describir características generales de especies de plantas comestibles subutilizadas también incluye información sobre su uso y recetas comestibles específicas para cada especie (González 2012).

Según el ICTA (2012) Mesoamérica es uno de los centros de diversidad y origen de plantas cultivadas en el mundo, sin embargo, también es una zona caracterizada por desnutrición humana, pobreza y pobreza extrema. Por esa razón realizaron un catálogo de hortalizas nativas de Guatemala, con el fin de poder hacer más accesibles estos recursos Fitogenéticos, con alto valor nutricional y de bajo costo económico. Por otra parte, Niño (2014) resaltó la importancia de valorizar los recursos alimenticios en entornos naturales (y no solo enfocarse en recursos maderables) y su importancia en la seguridad alimentaria y nutricional (SAN). Estos aspectos cubren mayor relevancia para plantas provenientes de bosque tropical seco porque estos son considerados entre los ecosistemas más amenazados.

De igual forma, es reconocible el aporte de tesis y publicaciones conexas que resaltan la importancia de las plantas comestibles subutilizadas, sus usos y beneficios para la seguridad alimentaria. Un notable ejemplo de estas publicaciones es el de Sánchez (2013) quien desarrolló su investigación en la Micro-región Cacahuatique Sur, El Salvador, llegando a preocupantes conclusiones sobre el uso de estas especies: i) el 56% de las especies comestibles son consideradas subutilizadas, ii) la mayoría está presente en la cuenca sin embargo su abundancia es limitada, iii) entre los factores que afectan su reproducción resalta que muchas de estas especies aún no cuentan con un nicho de mercado local lo que reduce el interés por cultivarlas o cuidarlas, iv) el uso de agroquímicos ha reducido algunas especies comestibles que crecían de forma natural con estos cultivos. Muchas de las especies, como por ejemplo ..., ofrecen beneficios como potenciales fuentes alimenticias y medicinales y para la protección del ecosistema. Sin embargo, su uso es disminuido debido a la pérdida de conocimiento tradicional sobre el manejo y forma de preparación para el consumo, el cual se ve afectado por la emigración de jóvenes de zonas rurales, la adopción de otras culturas, la mercadotecnia de productos ‘modernos’, etc.

Justificación

El bosque tropical seco latinoamericano es uno de los ecosistemas de bosque más amenazado del mundo, ya que, en algunas regiones, solo queda el 10% de la cobertura original de este ecosistema. Después de analizar 1602 inventarios florísticos en el bosque tropical seco latinoamericano Banda-R et al. (2016) concluyeron que, de las casi 7000 especies de árboles identificados en este ecosistema, son muy pocas las especies que se “repiten” de una región a otra, lo cual significa que cada región tiene una composición florística exclusiva y con gran endemismo. También concluyeron que es particularmente importante establecer más áreas silvestres protegidas para proteger la mayor parte de la biodiversidad del bosque tropical seco, ya que muchas de sus especies de plantas están adaptadas a condiciones extremas como altas temperaturas y sequías. Estos atributos representan un recurso importante para la identificación y el uso potencial de especies resistentes o resilientes a condiciones climáticas extremas que pueden contribuir a la seguridad alimentaria-nutricional (SAN) en estas regiones. Por estas razones, la conservación de especies del bosque seco debería considerarse como una prioridad a nivel mundial (Banda-R et al 2016).

Los Bosques Tropicales secos representan un 42% del área total de bosque en el trópico y subtropical (Sinha 2022). Sin embargo, en Costa Rica ocupan solamente 100 000 ha, equivalente a un 2 % de la superficie terrestre, con su mayor distribución en Guanacaste. Diferentes escenarios climáticos describen los riesgos que experimentan frente al cambio climático los bosques tropicales secos a corto, medio y largo plazo. El escenario conocido como RCP 8.5 i.e. (que consiste en un escenario en que se dan las más altas emisiones de Gases de Efecto Invernadero) describe un futuro más seco y caliente en distintas áreas del país con bosque tropical seco (Ministerio del Ambiente y Energía 2021). Para Guanacaste, se proyectan incrementos en la temperatura entre 2 °C a 5 °C durante este siglo además de una reducción en precipitación y escorrentía a partir del 2040 (Hidalgo et al 2021). Estos cambios aumentan la vulnerabilidad de esta zona de vida frente a eventos de cambio climático como incendios, vendavales y huracanes disminuyendo su resiliencia y biodiversidad y los servicios ecosistémicos que brinda, tales como el acceso al agua, la

polinización, la distribución de semillas, la fertilidad de los suelos, y también la diversidad de los cultivos. Algunos indicadores son alarmantes, como la disminución sostenida de los insectos en esta zona de vida, por ejemplo, entre 1992 y el 2014, se dio una disminución de la mitad de la población de orugas (Janzen 2019: 105)

Por otra parte, “el cambio climático también puede transformar las fronteras geográficas del bosque tropical seco expandiéndose hacia áreas que actualmente ocupan bosques tropicales húmedos y a su vez transformando algunas de sus áreas actuales a sabana” (Powers 2019: 21). Este aspecto es relevante para el presente estudio, ya que el conocimiento en plantas silvestres subutilizadas podría servir a la seguridad alimentaria nutricional de las personas que viven en posibles nuevas áreas a las que se expanda esta zona de vida.

Esta situación cambiaría las características de los suelos de amplias zonas del país, afectando la agricultura dentro y fuera de las áreas que hoy ocupa esta zona de vida e impactando con ello la seguridad alimentaria. Esto constituye el interés central de este estudio, el cual se orienta a la valorización de especies subutilizadas que contribuyan a la conservación de la biodiversidad, la adaptación al cambio climático y a la SAN por medio de la diversificación potencial de la dieta con productos adicionales de alto valor nutricional.

Importancia

Los resultados de este estudio servirán personas extensionistas que atienden y asesoran familias en condición de subsistencia, así como micro, pequeños y medianos productores, suministrándoles información sobre uso sostenible de especies subutilizadas que se pueden emplear en: i) la diversificación de las fincas, ii) mejorar su alimentación y iii) ampliar la oferta de productos para la venta. Este trabajo también puede contribuir a revalorizar las áreas silvestres protegidas y a las especies no maderables del bosque.

2. Objetivos

Objetivo general

Contribuir a la valorización de plantas silvestres subutilizadas para la seguridad alimentaria en la zona de vida del bosque tropical seco de Costa Rica.

Objetivos Específicos

- Identificar especies subutilizadas en la zona de vida del bosque tropical seco de Costa Rica con alto valor nutricional, resiliencia a eventos climáticos extremos, con poca presión de plagas y enfermedades y de fácil manejo agronómico.
- Definir usos alimenticios y valor nutricional de estas especies.
- Proponer mecanismos para promover su uso sostenible y producción.

3. Revisión Literaria

Zona de Vida

El concepto de zona de vida refiere a un esquema de clasificación que diferencia áreas terrestres según aspectos bioclimáticos. Aunque el término fue acuñado por Merriam en 1889, el sistema Holdridge es el más utilizado en la actualidad usando 3 ejes (biotemperatura, precipitación media anual, evapotranspiración potencial). A nivel mundial, el sistema de Holdridge identifica 38 zonas de vida, de las cuales 12 se encuentran en Costa Rica. Una de estas zonas de vida es el Bosque Tropical Seco.

Bosque Tropical Seco

Esta zona de vida también es conocida como bosque estacional del Neotrópico, bosque estacional tropical y bosque deciduo tropical. Representa el 30% de los bosques del

mundo, ubicándose alrededor de la línea ecuatorial (Ghose 2020). Es definida por una precipitación media anual de entre 800 y 2100 mm con una estación seca de al menos 6 meses (Quesada 2007). Según Fallas (2015) este tipo de bosque, típicamente, se caracteriza por poseer dos tipos de estratos. Por un lado, existe un estrato superior conformado por árboles de troncos rectos y gruesos, que llegan a alcanzar los 20 y 30 m, y tienen copas anchas y planas. El estrato inferior está formado por árboles más pequeños (10 a 20 m), muchas veces retorcidos o inclinados además de la vegetación del sotobosque, muchas veces de especies espinosas y con tallos múltiples con alturas entre los 2 y 5 m.

La composición de esta zona de vida en Costa Rica fue descrita por Fallas (2015) como un mosaico de diferentes estadios sucesionales. De esta forma, es posible identificar en las lomerías un bosque que se torna deciduo o semi deciduo durante la estación seca, y otro, cuya ubicación cercana a fuentes de agua (llanuras aluviales y en riberas de ríos) le permite permanecer siempre verde (Fallas 2015). Tanto las plantas como los animales que habitan este tipo de bosque poseen características que les ayudan a sobrevivir a los cambios drásticos: árboles caducifolios pierden las hojas durante la estación seca para conservar el agua en los tallos, algunos insectos se entierran en el suelo y mamíferos como los monos aulladores adaptan sus dietas conforme a los cambios en la vegetación (Ghose 2020).

Esta zona de vida alberga muchas especies endémicas, a pesar de que bosques secos de tierras bajas tienden a tener solamente entre un 50 y un 100% de la riqueza en flora y fauna de bosques lluviosos vecino (Janzen 1988).

Otro dato significativo es la capacidad de esta zona de vida de secuestrar carbono. Un estudio de Castro et al (2021) midió que bosques tropicales secos de México, Costa Rica, Brazil y Bolivia secuestraron un promedio anual de 22 toneladas de CO₂ equivalente por hectárea al año. De forma similar otra estimación en Iguatu-CE de Brazil reveló que el carbono total almacenado en un bosque seco con 30 años de regeneración ronda las 27 toneladas por hectárea (Pereira et al 2016). No obstante, debe señalarse que esta capacidad se ve afectada por el cambio de usos de suelo y cobertura del bosque; así lo demostraron Cezar et al (2021) al realizar mediciones en 198 puntos con diferentes usos de suelo en esta zona de vida en Brazil, concluyendo que la sustitución de la cobertura nativa para sembrar pastizales y campos de cultivo causó pérdidas de >50% de las reservas de carbono.

Además, esta zona de vida también hace un importante aporte de agua dulce al planeta. Portillo *et al.* (2015) encontraron que al menos el 66 % de los reservorios de agua en el neotrópico se encuentran dentro de ecorregiones de bosque seco.

Entre los factores que contribuyen a su destrucción, destacan: i) son aptos para la agricultura y ganadería porque tienen un suelo fértil y una estación seca prolongada que inhibe las malas hierbas y las plagas ii) son fáciles de deshierbar y talar utilizando fuego, lo cual reduce costos de mano de obra, iii) la densidad del bosque y su prolongada estación seca permite el establecimiento de zonas habitacionales sin que la infraestructura sufra daños por corrosión (Powers 2019).

Efecto del cambio climático en la seguridad alimentaria

El cambio climático se manifiesta -cada vez con mayor frecuencia- a través de fenómenos meteorológicos extremos como sequías, tormentas e inundaciones, así como de cambios graduales como temporadas de lluvias más cortas, inicio tardío de las lluvias, aumento del nivel del mar y derretimiento de los glaciares. Según datos de la ONU, existen tres factores que han aumentaron la cantidad de personas con hambre en el mundo durante el 2021: i) la contracción económica mundial incrementada por la pandemia del Covid-19, ii) los conflictos armados como la guerra en Ucrania iii) y la crisis climática (FAO et al 2022). En la agricultura, estos eventos climáticos afectan en mayor medida a pequeños productores rurales y comunidades más pobres y vulnerables. Entre sus múltiples consecuencias sobre la agricultura, la FAO (2021) hace mención a:

- La pérdida de producción implica la pérdida de ingresos del agricultor, pero además la pérdida de calorías y nutrientes. Si se toma en consideración que más de 690 millones de personas no tienen suficiente para comer, las pérdidas nutricionales pueden alcanzar impactos de muy largo plazo como retrocesos en el desarrollo de naciones por pérdidas en el desarrollo cognitivo, productivo, económico y del capital social, aunado a una mayor vulnerabilidad.
- En lo inmediato las pérdidas de producción se traducen en pérdidas económicas para los agricultores, especialmente para los más pequeños, cuyos medios de vida dependen principalmente de la agricultura. A su vez la alta volatilidad de los

precios de los alimentos -producto de la combinación de pérdidas de cosechas, aumento de las tasas de inflación, aumento de materias primas, etc- puede afectar la capacidad de los agricultores para acceder a los alimentos.

- Las mujeres y los niños son particularmente vulnerables al impacto de los desastres en la producción y su consecuente afectación de la seguridad alimentaria y la nutrición ya que puede afectarse la salud materna y la nutrición de niños menores de 5 años, edades clave para el desarrollo esquelético, muscular y la capacidad cognitiva.

Por último es importante considerar que si bien la producción agrícola está siendo fuertemente afectada por el cambio climático, esta -a su vez- representa una quinta parte de las emisiones globales totales de gases de efecto invernadero, generando una relación de afectación mutua (Laborde 2021). Por ello se requieren acciones en múltiples sentidos incluyendo la diversificación de especies que es clave para la resiliencia de la producción agrícola, así como el fortalecimiento de las cadenas de valor de aquellas especies olvidadas y subutilizadas que combinan un alto valor nutricional con una mayor capacidad adaptativa (FAO 2021).

Efecto del cambio climático en el Bosque Tropical Seco

Se estima que, a largo plazo, el aumento de periodos de escasez de lluvias termine por ampliar las fronteras geográficas de los bosques tropicales secos en relación con otros biomas como sabanas o bosques húmedos. Los ecosistemas como sabanas o bosques secos pueden ser particularmente vulnerables al cambio climático, lo cual hace posible que las áreas que actualmente contienen bosque tropical seco se conviertan en sabana si los climas se vuelven más secos (Powers 2019).

De igual forma, el cambio climático puede aumentar las tasas de mortalidad de árboles a causa de las sequías. De forma indirecta los bosques secos pueden experimentar un aumento de perturbaciones como incendios, vendavales y huracanes (Powers 2019).

Además, es importante tomar en cuenta otros factores que agravan la vulnerabilidad de este tipo de zona de vida frente al cambio climático como el cambio en el uso de la tierra, la fragmentación forestal, y la reducción de la abundancia y diversidad de polinizadores o dispersores de semillas (Powers 2019).

Plantas Silvestres

Plantas silvestres pueden ser importantes por aspectos culturales (Castañeda y Alban 2016), atención de afecciones de salud (Tardío 2011), la conservación de la bio-diversidad (Pardo et al 2014) y la seguridad alimentaria (Cruz et al 2017). Para la alimentación, plantas silvestres de zonas secas pueden ofrecer atributos particularmente interesantes como una mayor resistencia a plagas y enfermedades, en comparación a plantas cultivadas. Un ejemplo es el incremento en la resistencia a la mosca blanca en una sandía comercial (*Citrullus lanatus*) al injertarla sobre una especie silvestre de sandía del desierto (*C. colocynthis*) descrito por Simmons y Levi (2017). Otros ejemplos similares se encuentran en Cortez (2010) sobre injertos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en plantas de tomate silvestre para mejorar la resistencia a insectos y en Viteri et al (2010) injertando tomate de árbol (*Solanum betaceum*) sobre portainjertos silvestres como Tabaquillo (*Nicotiana glauca*) o Palo Blanco (*Solanum mauritianum*) para mejorar su resistencia frente al nemátodo del nudo de la raíz (*Meloidogyne incognita*) y la mancha negra del tronco (*Fusarium solani*). Otros estudios apuntan al uso de extractos etanólicos de plantas nativas para contrarrestar la Rizoctoniosis en maíz, llegando a causar inhibiciones de entre el 90 y 100% (Rodríguez y Sanabria 2005).

Otra característica importante de algunas plantas silvestres para la seguridad alimentaria puede ser un alto contenido de minerales, carotenoides, fibras y micronutrientes como los flavonoides, que se asocian a propiedades antimicrobianas, anticancerígenas, antivirales, antioxidantes analgésicas y antiinflamatorias, entre otras (García 2014; Pacheco y Pinto 2021). Un ejemplo es el alto contenido de flavonoides en *Hamelia patens* Jacquin (Rubiaceae; Ríos y Aguilar 2006).

Especies subutilizadas

Especies subutilizadas son plantas que no son utilizadas del todo o que se utilizan de forma parcial subvalorando características interesantes en aspectos agronómicos, genéticos, nutricionales, económicos, sociales o culturales (Padulosi & Hoeschle-Zeledon 2004).

Para clasificar una especie como subutilizada, se deben tomar en consideración los siguientes aspectos: i) la ubicación geográfica de la especie, ya que puede encontrarse subutilizada en una zona, pero no en otras, ii) los grupos de personas que las han subutilizado, (puede ser que dentro de una misma provincia un grupo de personas subutilizan una especie y otros no, debido a razones culturales, socioeconómicas, etarias, entre otras), iii) el nivel de subutilización (p.e, puede ser que una planta sea utilizada para alimentar ganado pero no se aprovecha para el consumo humano; (Padulosi & Hoeschle-Zeledon 2004).

Algunos de los aspectos que caracterizan las especies subutilizadas son su valor para el consumo local, que han sido excluidas de la agenda pública (Padulosi et al. 2019) y por tanto no cuentan con inversión para su investigación, mejora y preservación, aun cuando son especies altamente adaptables con un bajo requerimiento de insumos (Figura 2).



Figura 2. Atributos claves de especies subutilizadas (Elaboración propia a partir de Padulosi y Hoeschle-Zeledon 2004).

De esto se desprende que, para restituir el uso y cultivo de especies subutilizadas, se debe incrementar su competitividad para lo cual es necesario valorar atributos y potenciales de

estas especies para la alimentación y estilos de vida, así como requerimientos agronómicos y tecnologías de producción y post-cosecha. Se requiere además inversión para la mejora y preservación de su cultivo apoyando esfuerzos in-situ (en la parcela del agricultor) ya que la preservación a través del uso es menos costoso que la conservación ex-situ (Padulosi & Hoeschle-Zeledon 2004).

Contribución de las especies subutilizadas a la seguridad alimentaria

En el mundo existen alrededor de 400.000 especies de plantas, de las cuales un 2,8% (7000 especies) se han utilizado en la agricultura. De éstas últimas, solamente el 0,2%, es decir unos 15 cultivos aportan el 90% de la ingesta calórica en el mundo y entre ellos el trigo, arroz y maíz, suplen más del 50% de la ingesta calórica de la población mundial (Bravo *et al* 2017). Lastimosamente, esta dependencia de muy pocas especies en un modelo globalizado de producción agrícola y de consumo de alimentos ha socavado los conocimientos sobre especies nativas, con consecuencias como el empobrecimiento de la dieta, la nutrición y la salud humana (Bravo *et al.* 2017). Frente a esta problemática mundial la biodiversidad de las especies subutilizadas ha sido ignoradas como una solución viable. Se les ignora en las encuestas dietéticas, en los estudios que involucran análisis de laboratorio, composiciones nutricionales, en estudios, así como en la toma de decisiones y en la construcción de políticas. Empero, las especies subutilizadas poseen características útiles para el enriquecimiento de las dietas a nivel mundial, como su acceso económico, su diversidad y su potencial resistencia a estrés biótico y abiótico. Además, estudios en huertas familiares demuestran un vínculo positivo entre la diversidad en sus frutas, vegetales y otras plantas que se utilizan como alimentos o ingredientes de salsas, condimentos, especias o con fines medicinales con el aporte de micronutrientes a las dietas, mientras que muchas dietas ‘modernas’ están predominantemente basadas en carbohidratos, fomentando problemas de salud como obesidad, diabetes y otros (Bravo et al. 2017: 348).

En Costa Rica Quiroz y Jiménez (2020) mencionaron la existencia de al menos 46 alimentos subutilizados autóctonos y con alto valor nutricional. Se trata de hojas comestibles, tallos, puntas, flores, brotes, palmitos, hongos, frutos, frijoles, raíces, semillas, rizomas que

aun cuando no son cultivados, nacen naturalmente en los patios, a la orilla de los caminos e inclusive entre otros cultivos. En palabras de Romano González, nutricionista y antropólogo, estas especies han sido estigmatizadas como “comida de pobres, de indios o de negros (...). Somos parte una cultura que ha dejado de conocer lo propio, (...) lo que comían nuestros abuelos, nuestros antepasados” (...), en tanto que los alimentos importados, que son más costosos, han desplazado el cultivo de variedades criollas nacionales (O’Neal 2020).

4. Metodología

Ubicación del área de estudio

El área del presente estudio corresponde a la zona de vida Bosque Tropical Seco del país, una de las áreas más vulnerables frente al cambio climático, razón por la que es vital revalorizar especies subutilizadas que puedan contribuir a la seguridad alimentaria de personas agricultoras y habitantes de esta zona de vida. En Costa Rica hay cerca de 100.000 ha de este tipo de bosque, sobre todo en el Área de Conservación Guanacaste, incluyendo parches en Pocosol, El Hacha, Murciélagos, Santa Elena, Santa Rosa y Horizonte (Figura 3). Otros sectores como Orosi, Cacao, Mundo Nuevo y Las Delicias presentan una transición entre este tipo de bosque y el lluvioso.

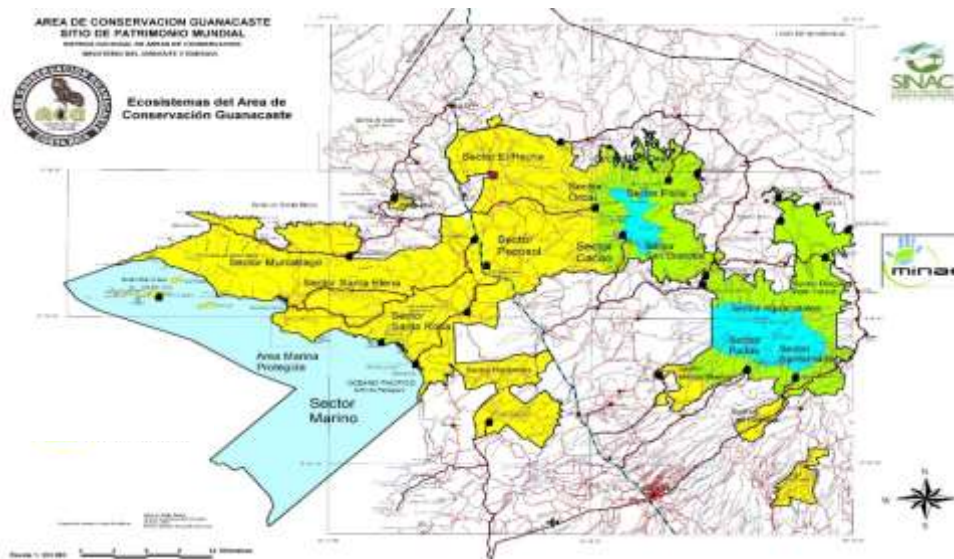


Figura 3. Ecosistemas presentes en el Área de Conservación Guanacaste: Bosque Seco (amarillo), Bosque Lluvioso (verde) y Bosque Nublado (azul). Tomado de: <https://www.gdfcf.org/maps>

Otras 30.000 ha de este tipo de bosque se ubican en el Área de Conservación Tempisque (ACT) y en el Área de Conservación Arenal Tempisque (Parque Nacional Palo Verde y la Reserva Lomas de Barbudal).

Procedimiento Metodológico

Este estudio posee un enfoque cualitativo y su aproximación al objeto de estudio es descriptivo. Se utilizaron dos técnicas de recolección de información cualitativa: entrevista semiestructurada y análisis de documentos. En cuanto al método, se utilizó el inductivo-deductivo. Con este tipo de método se establecen algunas generalizaciones a partir de elementos comunes que se van identificando en las entrevistas (inducción). Esas generalizaciones se enriquecen mediante triangulaciones con expertos y con material bibliográfico (deducción), para transformarse en conclusiones robustas (Rodríguez et al 2017).

Muestreo

La recolección de los datos se realizó con informantes clave utilizando un muestreo intencional (Penalva et al. 2015). Los criterios para seleccionar a las personas a consultar fueron: 1) profesionales en áreas relacionadas a la botánica y que trabajen, residan o estén familiarizados con el Bosque Tropical Seco, especialmente el Área de Conservación Guanacaste; 2) que laboren como extensionistas del MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) cuyas actividades diarias se ubiquen dentro de esta zona de vida, 3) que sean campesinas o campesinos que residan o cultiven en la Zona de Vida de Bosque Tropical Seco, y que utilicen comúnmente este tipo de plantas en sus parcelas y en su alimentación.

Inicialmente se planificó entrevistar 26 personas (3 profesionales del Área de Protección Guanacaste, 5 extensionistas, y 18 personas agricultoras). No obstante, se alcanzó un total de 34 entrevistas: 5 profesionales en ciencias naturales, 5 extensionistas y 24 personas campesinas.

Recolección de información y población consultada.

La información se recolectó con entrevistas semiestructuradas y revisiones bibliográficas (ver cuadro 2). Las entrevistas se realizaron por vía telefónica. En esta etapa de trabajo de campo se entrevistaron 5 profesionales en ciencias naturales familiarizados con la flora silvestre del bosque tropical seco en Guanacaste: 1 en la UNED de Santa Cruz, 2 en SINAC de La Cruz, un etnobotánico de la Universidad Nacional y un biólogo de la UCR.

Si bien el planteamiento inicial era entrevistar a personas extensionistas del MAG y que a su vez estas facilitaran el contacto con las personas campesinas, al inicio solamente fue posible contactar una profesional y al final de la recolección de información se ubicaron tres más, una de Nandayure, otra de Hojancha y otra de Nicoya. Además, fue posible contactar a una persona extensionista de la EARTH quien trabaja en la zona a través de Earth Futures, (un proyecto que establece alianzas con líderes comunitarios, organizaciones, empresas e instituciones gubernamentales, para promover -entre otros aspectos- la agricultura sostenible, el manejo de los recursos naturales; oportunidades de emprendimiento y soluciones de adaptabilidad frente al cambio climático). Esta facilitó una lista de las personas campesinas

de la región la cual se sumó a otra que posteriormente aportó la persona extensionista de Nadayure. Las personas campesinas localizadas proceden de las localidades de Nadayure, Nicoya, Liberia y la Cruz. Con esta población también se utilizó la metodología ‘bola de nieve’, también llamada cadena de referencia (Mendieta 2015), pues se solicitó a cada persona consultada que recomendará a otras personas con características similares a las suyas.

Los resultados de la totalidad de entrevistas permitieron identificar diferentes aspectos de las especies subutilizadas; los usos pasados y potenciales, su capacidad productiva, las causas del desuso, así como las necesidades de conocimiento que tengan en relación con estas especies, lo cual sirvió de insumo para definir prioridades para su manejo y uso sostenible.

De forma paralela al desarrollo de las entrevistas, se realizó un estudio sistemático de la literatura con el fin de corroborar, discutir y complementar la información que arrojaron las entrevistas (Cuadro 1).

Cuadro 1 Cuadro de Operativización

Objetivos Específicos	Técnicas de Recolección de Información	Fuentes consultadas
1. Identificar especies subutilizadas en la zona de vida del bosque tropical seco de Costa Rica con alto valor nutricional, mejor adaptación", tolerante a plagas y enfermedades y de fácil manejo agronómico.	Entrevista Semiestructurada Revisión Bibliográfica	Personas expertas en materia de bosque tropical seco que laboren en el Área Conservación Guanacaste. Personas expertas en agricultura y cambio climático.
2. Definir usos alimenticios y valor nutricional de estas especies.		Personas campesinas y personas extensionistas del MAG que desarrollen sus actividades diarias (laborales y productivas) dentro de esta zona de vida.
3. Proponer mecanismos para promover su uso sostenible y producción.		Personas campesinas y personas extensionistas del MAG que desarrollen sus actividades diarias (laborales y productivas) dentro de esta zona de vida.

Análisis de la Información

Para analizar los datos recolectados de las entrevistas de personas campesinas se siguió un procedimiento similar al aplicado por Sánchez (2013) en el que se separó la información obtenida en dos grupos según rangos de edad; por un lado, las personas entre 18 a 49 años y por otro, las mayores de 50 años. Esto por considerarse que este último grupo posee un mayor conocimiento -dentro de las comunidades- en materia de uso de plantas, costumbres, entre otros.

5. Resultados

El listado inicial de especies que se sometió a consideración de las personas profesionales de ciencias naturales estaba integrada por 19 especies que se consideraron subutilizadas, comunes en la zona de vida Bosque Tropical Seco de Costa Rica.

Como resultado de las entrevistas con estos profesionales el listado inicial pasó a ser de 12 especies (ver anexo 1) durante el trabajo de campo, ya que se eliminaron 10 especies, y se le agregaron 3 nuevas, (ver cuadro #3). Estos cambios fueron:

- La incorporación de la especie *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste) se hizo por cuanto sus flores y los frutos son comestibles para ganado y, en forma de ..., también para el humano.
- La eliminación de 9 especies se basó en al menos unos de cuatro criterios expresados por los profesionales en ciencias naturales: i) especies que no son comunes en Guanacaste (*Urera caracasana*, *Ipomoea trifida*, y *Brosimum utile*), ii) que son introducidas (*Opuntia ficus-indica*, *Pereskia grandifolia*), iii) que presentan toxicidad (*Andira inermis*), iv) que no ocurren naturalmente en la zona de vida estudiada (*Clidemia dentata*, *Miconia albicans*, *Wintheringia solanacea*).
- La incorporación de las especies (*Enterolobium cyclocarpum*, *Coccoloba uvifera* y *Sterculia apetala*) se realizó de acuerdo con al menos uno de los criterios de ser

altamente productivas, resiliente a condiciones extremas, ser comunes y abundantes en la región, fáciles de propagar y que se encuentran en viveros de la región.

Los resultados tanto de las entrevistas como de la revisión bibliográfica permitieron priorizar aquellas especies que expresan estos criterios: alto valor nutricional, adaptabilidad, poca presión de plagas y enfermedades, facilidad de manejo agronómico y productividad. (Cuadro 2). Nótese que la tabla contiene tanto la valoración de las personas profesionales de ciencias sociales como la de las personas campesinas.

Cuadro 2 Priorización de especies según criterio de personas entrevistadas

Criterio	Valoración de profesionales en Ciencias Naturales	Valoración de personas campesinas
Especies con mayor valor nutricional	Viscoyol, Chan, Jícara Ojoche, Guapinol.	Ojoche, seguida del viscoyol y el chan
Adaptabilidad (especies con menor requerimiento hídrico y con resiliencia)	Viscoyol, Jícara, Guapinol, Capulín.	Viscoyol, chan jícara, papamiel, guapinol, capulín, ojoche, Guanacaste, papaturro y panamá
Especies con mayor Tolerancia a condiciones extremas	Viscoyol, Jícara, Ojoche, Guapinol, Capulín.	Las más importantes fueron el Chan, Capulín, Jícara, Ojoche, Guapinol, y Guanacaste.
Especies con menores requerimientos agrícolas	Viscoyol, Chan, Jícara, Ojoche, Guapinol, Capulín, Caña agria.	Todas las especies que les fue posible reconocer tienen bajos requerimientos agrícolas.
Especies más productivas	Ojoche, Jícara, Guanacaste	Chan, Viscoyol, Capulín, Ojoche, Jícara, Guanacaste

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profesionales en Ciencias Naturales y Personas Campesinas.

Las especies más conocidas por los campesinos fueron el Guanacaste y el chan siendo estas conocidas por el 100% de los entrevistados, seguidas del capulín y la jícara las cuales

eran conocidas por el 95.8% de la muestra y, en tercer lugar, el ojoche y el guapinol, siendo reconocidos por el 91.6% de los campesinos entrevistados. Es importante mencionar que uno de estos entrevistados mencionó que faltan estudios científicos que evalúen la productividad de este tipo de especies silvestres con usos alimenticios.

Cuadro 3 Resumen de resultados de entrevistas

Especie :	Valor Nutricional	Adaptabilidad	Productividad	Tolerancia a condiciones extremas	Requerimientos agronómicos	Parte aprovechable	Usos Alimenticios
<i>Bactris guinensis</i>	Alto	Alto	Alta	Alta	Bajo	Fruta	Jaleas, fruta fresca, frescos, chicha
<i>Brosimum alicastrum</i>	Alto	Alto	Alta	Alta	Bajo	Fruta	Harinas para repostería
<i>Ceiba pentandra</i>	Bajo	Moderada	Bajo	Moderada	Moderado	Hojas, brotes, flores y frutos	Consumo fresco
<i>Coccoloba caracasana</i>	Moderado	Moderada	Moderada	Moderada	Moderado	Fruta	Consumo fresco
<i>Combretum fruticosum</i>	Bajo	Moderada	Bajo	Moderada	Moderado	Nectar de las flores	Consumo fresco
<i>Costus spicatus</i>	Bajo	Moderada	Bajo	Baja	Alto	Tallo	Tallo cocido y frescos como medicinal
<i>Crescentia cujete</i>	Alto	Alto	Alta	Alta	Bajo	Semillas	Bebidas
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Moderado	Alto	Alta	Alta	Bajo	Semillas	Se consumen herbidas
<i>Hymenaea courbaril</i>	Alto	Alto	Moderada	Alta	Bajo	Interior de la fruta	Atol y refrescos
<i>Hyptis suaveolens</i>	Alto	Alto	Alta	Alta	Bajo	Semillas	Frescos y bebidas
<i>Muntingia calabura</i>	Bajo	Alto	Alta	Alta	Bajo	Fruta y hojas	Consumo fresco, jalea, bebidas, jarabes e infusión de hojas
<i>Sterculia apetala</i>	Bajo	Alto	Bajo	Moderada	Moderado	Semillas	Se tuesta y consume

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profesionales en Ciencias Naturales y Personas Campesinas

En cuanto a la presión de plagas y enfermedades, al tratarse de especies nativas que se reproducen naturalmente en la zona estudiada, y por tanto consideradas plantas de “charral” en general tienen menor presión. Al respecto fue posible ubicar un estudio que refiere el *Bactris guineensis* (Vizcoyol) como una especie con condiciones agroecológicas adaptadas porque no es necesario el uso de fertilizantes, abono ni riego, ni productos fitosanitarios para manejo de plagas o enfermedades. (Rojas et al 2021: 25).

Las entrevistas a profesionales en ciencias naturales aportaron una lista adicional de plantas consideradas como subutilizadas, con potencial para seguridad alimentaria y nutricional, incluyendo la Pitahaya (*Selenicereus undatus*), Gallinita (*Gonolobus edulis*), Chicasquil (*Cnidosculus acunitifolius*), Carao (*Cassia grandis*), Coyol (*Acrocomia aculeata*), Güis coyol (*Bactris mayor*), Zancolla (*Rollinia mucosa*, renombrado *Annona deliciosa*), Aceituno (*Simarouba glauca*), Papaturre (*Coccoloba caracasana*) y Panamá (*Sterculia apetala*).

En resumen, después de analizar las 19 plantas con profesionales en Ciencias Naturales y con personas campesinas, solamente 7 comparten características de alta productividad, alto valor nutricional, adaptabilidad, con poca presión de plagas y enfermedades y de fácil manejo agronómico: el Chan, el Guapinol, el Jícaro, el Ojoche, el Vizcoyol, el Capulín y el Guanacaste. Su descripción detallada se encuentra en el anexo 3, junto con las restantes 7 especies que poseen algunas características que les permitirían ser fuente de alimento en la zona de manera estacional.

Causas del Desuso

En el caso de las personas campesinas, un tema determinante en el conocimiento de las especies estudiadas fue la edad de las personas campesinas. La edad promedio de los campesinos entrevistados fue de 52 años, con un rango de edades desde los 31 a los 72 años. La media de edad fue de 51.7 años. Mientras que las personas entre 31 a 51 años conocían,

en promedio, a un 62% de las especies, las personas entre 52 a 71 años, en promedio, conocían el 82% de las especies.

Durante las entrevistas se les preguntó a los campesinos sobre las causas por las cuales ellos pensaban que estas plantas se han dejado de utilizar. Al respecto la pérdida de tradiciones fue la razón en la que coincidieron la mitad de las personas entrevistadas. Un 15% de las personas consideraron que las causas incluyen que antes había menos opciones en alimentación y de cultivos por lo cual se utilizaban más, que hoy en día esas plantas no se conocen y que antes estas plantas eran más comunes. Otras razones incluyen que las plantas “de charral” son consideradas “mala hierba” a las cuales no se les da importancia, y que es difícil de luchar contra lo moderno. Esta percepción de los campesinos sobre el desuso de estas plantas coincide con la posición de dos de los extensionistas, que consideraron que la pérdida de tradiciones es la razón principal. La otra persona entrevistada consideró que el uso de estas plantas no genera ningún beneficio económico a las personas campesinas.

Al preguntarle a los campesinos si conocían a alguna persona de la comunidad que conociera estas plantas, el 65% dijo que sí, siendo el chan la especie más mencionada, seguida del Guanacaste. El promedio de edad de los entrevistados fue de 59.7 años. El 35% dijo que no conocía a nadie de su comunidad que aproveche este tipo de plantas, el promedio de edad de estos entrevistados fue de 43.3 años.

Plantas Silvestres Subutilizadas para SAN en Sistemas Agrícolas

Se les consultó a los campesinos si sabían cultivar estas plantas, a lo que el 52% coincidió en que estas plantas “no se cultivan”, más bien “se recolectan” o “se sabe dónde crecen” o “se usan cuando hay”. El 43% dijo que no sabía cómo se cultivaban estas especies y el 4% dijo que estas plantas se arrancan del campo y se resembran en la casa. A los extensionistas se le realizó la misma pregunta, y los 3 coincidieron que no necesariamente se cultivan, más bien se aprovecha el recurso cuando está presente.

Del mismo modo, a los profesionales en ciencias naturales se les consultó sobre su conocimiento en el manejo agrícola de estas plantas, uno de ellos refirió a sistemas de silvicultura, otro a sistemas agroforestales regenerativos; un tercer entrevistado hizo énfasis

en la necesidad de que se estudien más estos sistemas y los otros dos no tenían información al respecto. Al respecto, también les preguntó ¿Cuáles de estas plantas se cultivan en sistemas agrícolas? A lo que contestaron: ojoche, Vizcoyol, Guanacaste y Chan. Cabe mencionar que uno de estos entrevistados dijo que estas plantas no se cultivan en sistemas agrícolas.

También se les preguntó a los campesinos: ¿Creen que estas plantas se puedan vender? El 87.5% dijeron que, si se pueden vender, el 8.33% dijo que no y el 4.16% dijo que no sabía. Entre los que dijeron que, si se pueden vender, mencionaron al chan el 41.6% de los casos y el ojoche el 16% de los casos. A su vez, a las personas campesinas se les consultó ¿Dónde se podrían vender estas plantas y/o sus subproductos? El 25% dijo que, en supermercados, el 21% dijo que, en ferias del agricultor, el 17% dijo que no sabe, el 8% dijo que por internet o por redes sociales, el 8% dijo que, en tiendas especializadas, 8% dijo que, en sodas y restaurantes, el 8% dijo que desde la parcela o desde casa y el 4% dijo que en lugares turísticos. A los extensionistas también se les preguntó si consideraban que estas especies o sus subproductos se podrían vender. Uno contestó que no sabía porque no conocía mucho de estas plantas y dos contestaron que sí.

También se les preguntó sobre su postura como extensionista del MAG (u otra institución) frente a las plantas subutilizadas en el bosque tropical seco. Una persona contestó que deberían de estudiarse, y promover su uso y consumo ya que cultivos alternativos e importantes, y citó el caso de la pitahaya como ejemplo. Otra persona señaló que se ha perdido mucho, ya que solamente los ancianos las utilizan, y recalcó la importancia del rescate de su uso, citando la bioprospección como un ejemplo de que sí se pueden utilizar, ya que las farmacéuticas buscan plantas silvestres; agregó que “todo lo utilizable del bosque se debería investigar”.

Al consultar si el MAG posee proyectos que mejoren los conocimientos de las personas habitantes de la zona en relación con este tipo de especies, las tres personas extensionistas contestaron que no. Sin embargo, uno de ellos recordó que algunos años atrás el MAG en conjunto con el ICT realizaron el “plan nacional de gastronomía costarricense sostenible y saludable.”

Finalmente, cuando se les consultó sobre su postura como extensionista del MAG ante la vulnerabilidad del bosque seco frente al cambio climático y los efectos en la seguridad alimentaria de esta zona una persona contestó: “estamos con un nivel de ignorancia increíble, el cambio climático es tabú para muchos. La gente todavía no entiende lo que puede pasar con el cambio climático”. Otra persona mencionó que va a afectar mucho la zona y la última dijo que el MAG solamente vela por la agricultura y la ganadería.

A su vez estas personas hicieron mención a proyectos del MAG para apoyar a campesinos frente al cambio climático. En primer lugar, se encuentran las iniciativas NAMA (Medidas de Mitigación Nacionalmente Apropriadas) y CSA (Agricultura Climáticamente inteligente), así como capacitaciones sobre cambio climático y asesoría en prácticas que se pueden realizar para hacer frente al cambio climático.

Mecanismos para promover el uso sostenible y la producción de estas plantas

Entre los requerimientos para promover el uso de estas plantas, las personas extensionistas destacan que se necesita realizar investigación y desarrollo sobre las plantas silvestres comestibles, en temas como: cultivo y domesticación, valor agregado, divulgación y mercadeo. La utilización de estas plantas en sistema agrícolas se puede interpretar como una acción de mitigación contra los posibles efectos del cambio climático en la agricultura, lo cual coincide con los principios de la Agricultura Climáticamente Inteligente. En cuanto a manejo de cultivos se recomiendan acciones tales como: aumentar la diversidad, seleccionar cultivos adaptados y/o especies o variedades locales (silvestres, nativos o criollo), así como mantener islas verdes en los agroecosistemas donde algunas de estas especies pueden crecer y ser aprovechadas (Mercado et al 2021).

Asimismo, en Costa Rica se han desarrollado acciones orientadas al rescate de estas y otras plantas. Por ejemplo, durante el 2014 el MAG y la FITTACORI (Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica) impulsaron el desarrollo del Plan Nacional de Gastronomía Sostenible y Saludable, que incluye principios como “Incluir productos alimenticios nativos y naturalizados en la elaboración de los platillos que agreguen valor organoléptico” (Vargas

2014). En este plan había dos ejes estratégicos que se vincularon con el presente estudio: “conservación de los recursos de importancia alimentaria” y “Producción sostenible de alimentos y agricultura familiar” (Vargas 2014). Entre las acciones de estos ejes resaltan:

- Promover la producción de especies criollas y especies silvestres de interés comestible en las fincas sistemas integrados (incluyendo producción familiar orgánica y sostenible).
- Ofrecer información y el seguimiento a los productores
- Diseñar los medios informativos apropiados (material divulgativo, fincas demostrativas) para la aplicabilidad de las técnicas de producción sostenible u orgánica en el campo.
- Ofrecer capacitación a productores y técnicos en forma de guías técnicas que sean aplicables en el campo.
- Ofrecer opciones de financiamiento.

El presente estudio ha revelado una falta de conocimientos tanto de los agricultores más jóvenes como de profesionales del MAG sobre el potencial de plantas subutilizadas para la seguridad alimentaria, la ausencia de espacios de capacitación, la ausencia de recursos didácticos (panfletos, manuales, etc.) escritos con mediación (en lenguaje e imágenes) para esta población, así como la falta de investigación para determinar formas de uso y recetas para promover el aprovechamiento de estas especies.

La investigación y desarrollo en plantas silvestres subutilizadas por parte de la academia y ONGs es muy importante para la promoción del uso sostenible de este recurso. Los resultados de estas investigaciones pueden aportar conocimiento a los extensionistas del MAG u otras organizaciones, con el fin de que esta información llegue a los campesinos. De esta forma se puede visibilizar la importancia de la utilización de estas plantas, así como la forma en la que se aprovechan, la época de cosecha y también si es posible cultivarlas e incorporarlas en sistemas agrícolas, etc.

Si las plantas silvestres comestibles subutilizadas son incorporadas en la dieta de los campesinos, poco a poco su uso va a ser reconocido como una actividad: sostenible, con valor cultural, que aporta nutrientes importantes y la cual requiere asistencia técnica de parte de las

instituciones pertinentes. Esto podría crear mercados para estas plantas y poco a poco ser más utilizadas.

6. Conclusiones

De un total de 23 plantas valoradas en este estudio, solamente 7 (Chan, el Guapinol, el Júcaro, el Ojoche, el Vizcoyol, el Capulín y el guanacaste) comparten características deseables (alto valor nutricional, adaptabilidad, con poca presión de plagas y enfermedades y de fácil manejo agronómico) para la Seguridad Alimentaria y Nutricional para la zona tropical seco de Guanacaste. Las conclusiones principales son:

- Los usos alimenticios de estas especies son escasos, concentrándose en su mayoría en la preparación de alimentos que, si bien pueden ser nutritivos, no alcanzan a aliviar el hambre, pues se concentran en la preparación de refrescos o postres a excepción de las semillas del Ojoche con las cuales se pueden elaborar panes y tortillas. Por ello se requiere más investigación desde diferentes disciplinas y profesiones involucrando no solo profesionales en química, biotecnología, tecnología de alimentos o nutrición, sino de antropología y gastronomía para rediseñar nuevos subproductos de estas plantas.
- Se evidenció el desuso de estas plantas a través del relato de las personas campesinas entrevistadas.
- Se constató que un factor determinante en el conocimiento de las plantas estudiadas es la edad de las personas campesinas, ya que las personas mayores a 52 años conocían más especies que las personas más jóvenes.
- Es vital el desarrollo de proyectos de capacitación en materia de conservación y reproducción de estas especies con agricultores jóvenes y también con extensionistas.

7. Recomendaciones:

- Desarrollar proyectos de investigación y desarrollo dirigidos a rescatar los usos tradicionales de las plantas silvestres comestibles subutilizadas en la zona de vida del

bosque tropical seco de Costa Rica, también investigar sus propiedades nutricionales, manejo agronómico, productividad y otros usos.

- Realizar capacitaciones a extensionistas, campesinos y población en general, sobre el aprovechamiento de las plantas silvestres subutilizadas, con el fin de impulsar su uso sostenible, producción y el rescate de sus usos tradicionales.
- Realizar material didáctico como guías, manuales y libros de recetas que recopilen la información que arrojan la investigación dirigida a plantas silvestres subutilizadas, con el fin de hacer accesible esta información al público en general.
- Fomentar el uso sostenible de plantas silvestres subutilizadas por medio de programas de divulgación del Ministerio de Salud Pública, la Escuela de Nutrición de la UCR y PROCOMER.

8. Bibliografía

Aguirre, C; Torres,I; Mendoza-Hernández, G; Garcia-Gasca,T; Blanco-Labra, A. 2011. Analysis of Protein Fractions and Some Minerals Present in Chan (*Hyptis suaveolens* L.) Seeds. *Jornal Food Science* 77(1): 15-19. Consultado 5 de enero 2024. Disponible en: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1750-3841.2011.02480.x>

Azhagu, S; Ganesan, S; Sripriya, R; Priyadharshini, R. 2021. A Literature Review of Anti-Diabetic Medicinal Plant Properties (*Costus speices*). *Journal of Biomedical Research & Environmental Sciences* 2(5): 305-310. Consultado 5 de enero 2024. Disponible en: <https://www.jelsciences.com/articles/jbres1231.pdf>

Balick, M. J; Arvigo, R. 2015. *Messages from the gods: a guide to the useful plants of Belize*. Oxford, USA. 519 p.

Banda-R, K; Delgado-Salinas, A; Dexter, K; Linares-Palomino, R; Oliveira-Filho, A; Prado, D; Pullan, M; Quintana, C; Riina, R; Rodríguez, G; Weintritt, J; Acevedo-Rodríguez, P; Adarve, J; Alvarez, E; Aranguren, A; Arteaga, JC; Aymard, G; Castaño, A; Ceballos-Mago, N; Cogollo, A; Cuadros, H; Delgado, F; Devia, W; Dueñas, H; Fajardo, L; Fernández, A; Fernández, MA; Franklin, J; Freid, E; Galetti, L; Gonto; R; González-M, R; Graveson, R; Helmer, E; Idárraga, A; López, R; Marcano-Vega, H; Martínez, O; Maturo, H; McDonald, M; McLaren, K; Melo, O; Mijares, F; Moggi, V; Molina, D; Moreno, N; Nassar, J; Neves, D; Oakley, L; Oatham, M; Olvera-Luna, A; Pezzini, F; Reyes-Domínguez, O; Ríos, ME; Rivera, O; Rodríguez, N; Rojas, A; Särkinen, T; Sánchez, R; Smith, M; Vargas, C; Villanueva, B; Pennington, RT. 2016. Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications (en línea). *Revista Science* 353 (6303): 1383-1387. Consultado 08 de octubre 2022 Disponible en:

<https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.aaf5080?siteid=sci&keytype=ref&ijkey=cQY9ba3I5CcL2>

Bravo, M; Arteaga, M; Herrera, F. 2017. Bioinventario de especies subutilizadas comestibles y medicinales en el norte de Venezuela (en línea). Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. 16(4): 347-360. Consultado 10 de setiembre 2022. Disponible en: <https://blacpma.ms-editions.cl/index.php/blacpma/article/view/190/193>

Camacho, A. 2010. Un nodo de cooperación sobre: los servicios ambientales en Costa Rica. Vivian Solano. San José, Costa Rica, IICA. 96 p. Consultado 10 de junio 2023. Disponible en <https://repositorio.iica.int/handle/11324/19514?locale-attribute=es>

Caraballo, D; Amario, J; Lafont, J; Espitia, A. 2022. Análisis fisicoquímico del aceite de la Ceiba pentandra: Physicochemical analysis of the Ceiba pentandra oil. *Facultad De Ciencias Básicas*, 1(1): 64-71. Consultado 08 de enero 2024 Disponible en: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/rfcb/article/view/2878>

Castañeda, R; Albán, J. 2016. Importancia cultural de la flora silvestre del distrito de Pamparomás, Ancash, Perú. *Ecología Aplicada* 15 (2): 151-169. Consultado 02 de marzo 2023. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162016000200011

Castro-Magnani, M; Sanchez-Azofeifa, A; Metternicht, G; Laakso, K. 2021. Integration of remote-sensing based metrics and econometric models to assess the socio-economic contributions of carbon sequestration in unmanaged tropical dry forests. *Environmental and Sustainability Indicators* 9: 1-16. Consultado 02 de marzo 2023. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665972721000015>

Cordero, J; Bohier, D. 2003. Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas. Turrialba, Costa Rica. 1079 p.

Cezar, R; Torres, A; Costa, D; Gomes, E; de Albuquerque, Nascimento de Jesus, K; Corneel, F; Santana, M; dos Santos, U; Rodrigues, JC; Diniz, T; do Nascimento, M; Feitosa, R; Fernandes, M; Campana, D; de Araújo, JC; Giongo, V; Pereira, G; Rodrigues, B; Pereira, W; de Andrade, E; de Siqueira, A; de Sá Barretto; E. 2021. Soil and vegetation carbon stocks after land-use changes in a seasonally dry tropical forest. *Revista Geoderma* 390 (114943) Consultado 19 de junio 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.114943>.

Chidinma, O. 2020. Proximate Analysis of *Costus Spicatus* Leaves and Flowers. Tesis Bach Sc. Ogun State, Nigeria, Mountain Top University. 30 P. Consultado 5 de enero 2024. Disponible en: <http://ir.mtu.edu.ng/jspui/bitstream/123456789/203/1/osomade-chidinma-microbiology-2020docx.pdf>

Chízar, C. 2009. Plantas comestibles de Centroamérica. 1ª ed. Heredia, Costa Rica, Instituto Nacional de Biodiversidad. 360.p. Consultado 02 de marzo 2023. Disponible en:

<https://www.binasss.sa.cr/opac-ms//media/digitales/Plantas%20comestibles%20de%20Centroam%C3%A9rica.pdf>

Chaves, E; de Siqueira, J; de Moraes, R; de Barros, R. 2019. Conocimiento y uso de plantas alimenticias silvestres en comunidades campesinas del Semiárido de Piauí, Noreste de Brasil. *Ethnobotany Research and Applications*. 18: 1-20. Consultado 2 de diciembre 2023 Disponible en : <https://ethnobotanyjournal.org/index.php/era/article/view/1571>

Cordero J y Boshier DH (eds) 2003. Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas. CATIE (Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, CR). Turrialba, Costa Rica. 1079 p.

Corrales, C; Fliedel, G; Perez, A; Servent, A; Prades, A; Dornier, M; Lomonte, B; Vaillant, F. 2017. Physicochemical characterization of jicaro seeds (*Crescentia alata* H.B.K.): A novel protein and oleaginous seed. *Journal of Food Composition and Analysis*, 56: 84-92. Consultado 06 de diciembre 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2016.11.007>

Cortes, C. 2019. Determinación del efecto del procesamiento sobre el contenido de compuestos bioactivos, capacidad antioxidante (ORAC) y el perfil de compuestos polifenólicos del jugo de huiscoyol (*Bactris guineensis*). Tesis Ph.D. San José, Costa Rica Universidad de Costa Rica. 102 p. Consultado 06 de diciembre 2023. Disponible en: <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/80862/Tesis%20Carolina%20Cortes%20A31628%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cortez-Madrigal, H. 2010. Resistencia a insectos de tomate injertado en parientes silvestres, con énfasis en *Bactericera cockerelli* Sulc. (hemiptera: psyllidae). *Bioagro* 22 (1):11-16. Consultado el 21 de abril 2023. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612010000100002

Cruz-García, G; Vael, L. 2017. El manejo de plantas silvestres alimenticias en escenarios de deforestación, ilustrado por una comunidad mestiza de la Amazonía Peruana. In Casas, A.; Torres-Guevara, J.; Parra, F. (eds). *Domesticación en el continente americano*. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). p.328-344. Consultado el 21 de abril 2023. Disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/81199>

Fallas, J. 2015. Mapa de Ecorregiones y Ecosistemas de Costa Rica con una visión ecosistémica (en línea). 160 p. Consultado el 20 setiembre 2022. Disponible en: <https://www.sinac.go.cr/ES/tramitesconsultas/Ecorregiones%20y%20Ecosistemas/Mapa%20de%20Ecorregiones%20y%20Ecosistemas%20de%20Costa%20Rica%20con%20una%20visi%C3%B3n%20ecosist%C3%A9mica%202015.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) 2019. *The state of the world's biodiversity for food and agriculture* (en línea). Rome, Italia. 572 pp. Consultado 03 de setiembre 2022. Disponible en <https://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2021. The impact of disasters and crises on agriculture and food security (en línea). Roma, Italia. 211p. Consultado 2 de noviembre 2022. Disponible en: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb3673en>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura); FIDA; (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola); OMS (Organización Mundial de la Salud); PMA (Programa Mundial de Alimentos), UNICEF (United Nations Children's Fund), 2022. Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022. Adaptación de las políticas alimentarias y agrícolas para hacer las dietas saludables más asequibles (en línea). Roma, Italia. 40 p. Consultado 2 de noviembre 2022. Disponible en: <https://www.fao.org/3/cc0640es/cc0640es.pdf>

Friday, E; James, O; Olusegun, O; Gabriel, A. 2011. Investigations on the nutritional and medicinal potentials of *Ceiba pentandra* leaf: A common vegetable in Nigeria. International Journal of Plant Physiology and Biochemistry, 3(6): 95-101. Consultado 15 de enero del 2024. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/265037030>

García, E; Lozoya, E. 2004. Genes de resistencia a enfermedades en plantas. Revista Mexicana de Fitopatología 22 (3):414-422. Consultado 05 de junio del 2023. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/612/61222315.pdf>

García-Herrera, P. 2014. Plantas silvestres de consumo tradicional en España: caracterización de su valor nutricional y estimación de su actividad antifúngica. Tesis Phd. Madrid, España, Universidad Complutense de Madrid. 281p. Consultado 5 de junio 2023. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/25647/1/T35385.pdf>

Gargiullo, M., & Magnuson, B. 2008. A field guide to plants of Costa Rica. Oxford University Press. 479 p.

Ghose, J. 2020. The case for conserving tropical dry forests. Yale Environment Review. Yale School of the Environment. (en línea, sitio web). Consultado 03 de setiembre 2022. Disponible en: <https://environment-review.yale.edu/case-conserving-tropical-dry-forests>

González, R. 2008. De flores, brotes y palmitos: alimentos olvidados (en línea). Agronomía Costarricense 32(2): 183-192. Consultado 03 de setiembre 2022. Disponible en: https://www.mag.go.cr/rev_agr/v32n02-183.pdf

González, R. 2012. 15 alimentos subutilizados. MS (Ministerio de Salud); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura); FOMD (Fondo Naciones Unidas – España para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio). 23 p. San José, Costa Rica. Consultado 04 de noviembre 2022. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/opac-ms/media/digitales/15%20alimentos%20subutilizados.pdf>

Hernández-Sampieri, R; Mendoza-Torres, C. 2018. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Primera edición. Ciudad de México, México, Mcgraw-Hill Interamericana Editores. 753.p.

Hidalgo, H; Alfaro, E; Pérez-Briceño, P. 2021. Cambios climáticos proyectados de modelos CMIP5 en La Cruz, Guanacaste, Costa Rica (en línea). Revista de Biología Tropical. 69:60-73. Consultado 02 de setiembre 2022. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/48307/48647>

ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas). 2012. Catálogo de Hortalizas Nativas de Guatemala. (en línea). Villa Nueva, Guatemala. 1p. Consultado 4 noviembre 2022. Disponible en: [Catalogo de hortalizas nativas de Guatemala, 2012.pdf \(icta.gob.gt\)](#)

Janzen, D . 1988. Tropical Dry Forests: The Most Endangered Major Tropical Ecosystem. In Biodiversity. Washinton DC, Estados Unidos, National Academy Press. p.130-137. Consultado 02 de setiembre 2022. Disponible en: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/989/biodiversity>

Janzen, D; Hallwachs, W. 2019. Perspective: Where might be many tropical insects? (en línea) Sciece Direct. (Biological Conservation) 233: 102-108. Consultado 18 de setiembre 2022. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320719303349>

Laborde, D; Gautam, M; Mamun, A; Martin, W; Pineiro, V; Vos, R. (2021). Repurposing Agricultural Policies and Support (Policy Brief). Italia. 15 p. Consultado 5 de junio 2023. Disponible en: <http://www.t20italy.org/wp-content/uploads/2021/09/TF2-4.pdf>

Lamadrid, J. 2019. Propiedades nutricionales y funcionales del fruto del algarrobo (Hymenaea Courbaril Linneaus): una fuente de nutrientes con potencial aplicación en alimentos funcionales. Tesis de Esp. Antioquia, Colombia. Corporación Universitaria Lasallista. 32 p. Consultado 10 diciembre 2023. Disponible en: http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2583/1/Propiedades_Nutricionales_Funcionales_algarr.pdf

Leterme, P; Buldgen,A; Estrada, F; Londoño, A. 2006. Mineral content of tropical fruits and unconventional foods of the Andes and the rain forest of Colombia. Food Chemistry 95(4) 644-652. Consultado 15 diciembre 2023. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030881460500138X>

Ley Forestal 4565. 1969. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General Forestal. Consultado 13 abril 2023. Disponible en: <https://www.mag.go.cr/legislacion/1969/ley-4465.pdf>

Mamone, L. 2008. Búsqueda de nuevos fotosensibilizantes y principios activos a partir de plantas regionales para su uso en el tratamiento del cáncer. Tesis Lic.Buenos Aires, Argentina, Universidad de Buenos Aires. 45 p. Consultado 15 diciembre 2023. Disponible

en:https://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=05508&inst=yes&congresos=yes&detalles=yes&congr_id=566899

Martínez-Moreno, D; Reyes-Matamoros, J.; Andrés-Hernández, A; Pérez-Espinosa, L. 2016. Flora útil de la comunidad "Rancho El Salado" en Jolalpan, México. Revista Iberoamericana de Ciencias, 3: 1-15. Consultado 15 diciembre 2023. Disponible en: <http://www.reibci.org/publicados/2016/ago/1600107.pdf>

Mendieta, G.2015. Colombia Informantes y muestreo en investigación cualitativa (en línea). Investigaciones Andina, 17(30): 1148-1150. Consultado 10 octubre. 2022. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2390/239035878001.pdf>

Ministerio de Ambiente y Energía (MAG). 2021. Cuarta Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Primera edición. San José, Costa Rica, Ministerio de Ambiente y Energía. 279 p. Consultado 08 de octubre 2022. Disponible en: <http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/publicaciones/ComunicacionesNacionales/cuartacomunicacion/offline/CuartaComunicacionCC2021.pdf>

Moura, A; Lima, K; Sousa,T; Marinho-Filho, J; Pessoa, C; Silveira, E; Araujo, A. 2018. In vitro antitumor effect of a lignan isolated from Combretum fruticosum, trachelogenin, in HCT-116 human colon cancer cells. Toxicology in Vitro 47: 129-136. Consultado 15 diciembre 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2017.11.014>.

Ngozi, L. U., Ugochukwu, N., Ifeoma, P. U., Charity, E. A., & Chinyelu, I. E. (2014). The efficacy of Hyptis suaveolens: A review of its nutritional and medicinal applications. European Journal of Medicinal Plants, 4(6): 661-674. Consultado 25 de noviembre del 2023. Disponible en: <https://www.researchgate.net/profile/Charity-Anarado-2/publication/310594168>

Niño-Sánchez, J. C. 2014. Flora nativa promisorio del bosque seco tropical en Sincelejo, Loricá y Montería, apta para la alimentación humana. Tesis Bach. Bogotá, Colombia, Pontificia Universidad Javeriana. Consultado 26 de setiembre 2022. Disponible en: <https://bibliotecadigital.oducal.com/Record/ir-10554-8981>

O`neal-Coto, K. 2020. En Costa Rica existen más de 46 alimentos subutilizados. Algunos hasta más nutritivos que las espinacas. Noticias Ciencia y Tecnología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica; 16 oct. Consultado 20 de setiembre 2022. Disponible en: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2020/10/16/en-costa-rica-existen-mas-de-46-alimentos-subutilizados-algunos-hasta-mas-nutritivos-que-las-espinacas.html>

Pacheco, F; Pinto-Catari, I. 2021. Flavonoides: Micronutrientes con Amplia Actividad Biológica. Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia 44 (1): 108-126. Consultado 29 mayo 2023. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Franklin-Coello/publication/344523864_FLAVONOIDES_MICRONUTRIENTES_CON_AMPLIA_ACTIVIDAD_BIOLOGICA/links/5f7e225092851c14bcb66fbc/FLAVONOIDES-MICRONUTRIENTES-CON-AMPLIA-ACTIVIDAD-BIOLOGICA.pdf

Padulosi, S; Hoeschle-Zeledon, I. 2004. ¿A qué denominamos especies subutilizadas? Revista LEISA. 20(1): 6-8. Consultado 10 de setiembre 2022. Disponible en: <https://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-20-numero-1/2117-a-que-denominamos-especies-subutilizadas>

Padulosi, S; Phrang, R; Rosado-May, F. 2019. Apoyando una agricultura Sensible a la Nutrición, A través de Especies Olvidadas y Subutilizadas - Marco Operacional. Bioersity International y FIDA. Roma, Italia. 42 pp. Consultado 5 de mayo 2023. Disponible en: https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/102464/Apoyando_Padulosi_2019_SPA.pdf

Pardo de Santayana, M; Morales, R; Aceituno-Mata, L; Molina, M. 2014. Inventario español de los conocimientos tradicionales relativos a la biodiversidad. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 1, 411 p Consultado 25 de junio 2023. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/pbl_lect_tcm30-164090.pdf

Penalva, C; Alaminos, A; Francés, F; Santacreu, O. 2015. La Investigación Cualitativa Técnicas de Investigación y Análisis con Atlas.ti (en línea). Cuenca, Ecuador, Pydlos Ediciones. 178 p. Consultado 16 agosto. 2022. Disponible en: https://www.academia.edu/21682589/La_investigaci%C3%B3n_Cualitativa_T%C3%A9cnicas_de_Investigaci%C3%B3n_y_An%C3%A1lisis_con_Atlas_ti

Pereira, J; Andrade, E; Palácio, H; Raymer, P; Ribeiro, J; Pereira, F. 2016 Carbon Stocks in a Tropical Dry Forest in Brazil. Revista Ciencia Agronómica, 47 (1): 32-40. Consultado 19 de junio 2023. Disponible en: <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/3999>

Perez, R; Condit, R. Tree Atlas of Panama, Center for Tropical Forest Science, Smithsonian Tropical Research Institute. (en línea, sitio web). Consultado 15 diciembre 2023. Disponible en: <https://panamabiota.org/stri/taxa/index.php?taxon=63327&clid=71>

Plants for A Future. Ceiba Pentandra - (L.) Gaertn. (en línea, sitio web). Consultado 03 de enero 2024. Disponible en: <https://pfaf.org/User/Plant.aspx?LatinName=Ceiba+pentandra#:~:text=Edible%20Uses&text=Roasted%20and%20ground%20into%20a,seed%5B%20301%20%2C%20418%20%5D>

Portillo_Quintero, C; Sánchez-Azofeida, A. 2014. The role of tropical dry forests for biodiversity, carbon and water conservation in the neotropics: lessons learned and opportunities for its sustainable management. Reg Environ Change 15 (6): 1039–1049. Consultado 19 de junio 2023. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10113-014-0689-6>

Powers, J.2019. ¿Serán vulnerables los bosques tropicales secos a los cambios climáticos, y cuáles serán sus efectos sociales? (en línea) Cuadernos de Investigación UNED 11(1):18-23. Consultado 02 de setiembre 2022. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-42662019000100018

Purnawati, R., Febrianto, F., Wistara, I., Nikmatin, S., Hidayat, W., Lee, S., & Kim, N. (2018). Physical and chemical properties of kapok (*Ceiba pentandra*) and balsa (*Ochroma pyramidale*) fibers. *Journal of the Korean Wood Science and Technology*, 46(4): 393-401. Consultado 03 de enero 2024. Disponible en: <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/9231>

Quesada, R. 2007. Los Bosques de Costa Rica. *In* Congreso Nacional de Ciencias Exploraciones fuera y dentro del aula (11, 2007, Cartago, Costa Rica. CIENTEC. Consultado 27 setiembre. 2022. Disponible en: <https://www.cientec.or.cr/archivo/exploraciones/ponencias2007/RupertoQuesada.pdf>

Quesada, A. 2008. Herbario Nacional de Costa Rica. Plantas al servicio de la salud (en línea). Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica, 61 p. Consultado 10 de noviembre 2022. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/opac-ms/media/digitales/Plantas%20al%20servicio%20de%20la%20salud.%20Plantas%20medicinales%20de%20Costa%20Rica%20y%20Centroam%20C3%A9rica.%20Vol.%201.pdf>

Ramírez-Sánchez, S. (2017). El ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) una alternativa para la seguridad alimentaria en México. *Agro Productividad*, 10 (1):80-83. Consultado 10 de diciembre 2023. Disponible en: <https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/943>

Rios, My; Aguilar-Guadarrama, A, B .2006. Alcaloides indólicos, terpenos, esteroides y flavonoides de las hojas de *Hamelia patens Jacquin* (Rubiaceae). *Rev Cubana Plant Med.* 11(1). Consultado 10 de mayo 2023. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1028-47962006000100006

Rodríguez, A; Pérez J; Alipio, O. 2017. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios* 82: 175-195. Consultado 10 de mayo 2023. Disponible en: <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/1647>

Rodriguez, D; Sanabria, ME. 2005. Efecto del extracto de tres plantas silvestres sobre la rizoctoniosis, la mancha sureña del maíz y los patógenos que las causan 30 (12): 175-195. Consultado 30 de mayo 2023. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0378-18442005001200004&script=sci_arttext

Rojas, M; Montoya, M; Cortés Gutiérrez, C; Murcia, M. 2022. Análisis de Redes de valor con un enfoque de Bioeconomía: estudio de caso de la palma de Corozo (*Bactris guineensis*). Informe. Departamento del Atlántico; Colombia. Proyecto suscrito entre el Instituto Humboldt y Fiduprevisora. Consultado 10 de mayo 2023. Disponible en: <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/36068/2.%20An%20c3%20a1lisis%20de%20Redes%20de%20valor%20con%20un%20enfoque%20de%20Bioeconom%20c3%20ada%20-%20palma%20de%20Corozo%20%28Bactris%20guineensis%29.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Ruenes-Morales, M; Montañez-Escalante, P; Ancona, JJ; Ek-Rodríguez, IL.sf. Los frutales abandonados y subutilizados en la Península de Yucatán (en línea). 39 p. Consultado 10 de

noviembre 2022. Disponible en: <https://patrimoniobiocultural.com/archivos/publicaciones/libros/Los-frutales-abandonados-y-subutilizados-en-la-peninsula-de-Yucatan.pdf>

Sánchez, D. 2013. Priorización de especies comestibles subutilizadas promisorias para mejorar la nutrición y la adaptación al cambio climático en el departamento de Morazán, El Salvador (en línea). Tesis Mag. Scientiae. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Consultado 1 noviembre 2022. Disponible en: <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/11732>

Sánchez-Azofeifa. 2015. Análisis de la cobertura forestal de Costa Rica entre 1960 y 2013. *Ambientico* 253: 4-11. Consultado 18 de febrero 2024. Disponible en: <https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacan-items/31476/33675/253.pdf>

Sánchez-Contreras, A; Jiménez-Córdoba, A; Juárez-González, E; González-Flores, T; Flores-Morales, A. 2022. Contenido nutricional de cuatro especies alimenticias nativas de la península de Yucatán. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 9(1): 79-90. Consultado 10 de diciembre 2023. Disponible en: <https://rmae.voaxaca.tecnm.mx/wp-content/uploads/2023/04/9-1.pdf>

Simmons, AM; Levi, A. 2017. Desarrollo de resistencias para plantas huésped de sandía desde fuentes silvestres (*Citrullus colocynthis*) contra mosca blanca. *Phytoma España La revista profesional de sanidad vegetal* 291: 54-57. Consultado 30 de mayo 2023. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7036552>

Sinha, P. 2022. Effect of Climate Change on Tropical Dry Forests (en línea). *Research Anthology on Environmental and Societal Impacts of Climate Change*. 1132-1149. Consultado 10 de setiembre 2022. Disponible en: <https://www.igi-global.com/chapter/effect-of-climate-change-on-tropical-dry-forests/293948>

Solorzano-Soto, R; Córdoba-Serrano, C. 2017. Hurgando en la historia del Centro Científico Tropical (en línea). *Ambientico* 263: 18-23. Consultado 20 de octubre 2022. Disponible en: https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacan-items/5/27675/263_18-23.pdf

Tardío, J. 2011. Alimentos silvestres: la despensa más natural y nutritiva. *Ambienta*, La revista del Ministerio de Medio Ambiente 95: 36-49. Consultado 19 de junio 2023. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_AM%2FAmbienta_2011_95_36_49.pdf

TSC (Tropical Science Center); WRI (World Resources Institute). 1991. *Accounts Overdue: Natural Resource Depreciation in Costa Rica* (en línea). Washington DC, Estados Unidos. 404 p. Consultado 15 de mayo 2023. Disponible en: https://files.wri.org/d8/s3fs-public/pdf/worldresources1990-91_bw.pdf

Villacorta, D. 2001. Vegetación arbórea y arbustiva de la ribera de la Laguna El Jocotal, departamento de San Miguel, El Salvador. Tesis Lic. San Salvador, El Salvador, Universidad

de El Salvador. 215 p. Consultado 25 de noviembre del 2023. Disponible en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8876/1/19200792.pdf>

Viteri, P; León, J; Vásquez, W; Encalada, C; Martínez, A; Revelo, J; Posso, M; Hinojosa, M. 2010. Solanáceas silvestres utilizadas como portainjertos de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) con alto rendimiento, resistencia a enfermedades y mayor longevidad. Boletín. Divulgativo INIAP. Quito, Perú. N 371. Consultado 5 de mayo 2023. Disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5137/1/iniapscbd371.pdf>

Wolok, E.; Lahay, I; Machmoed, B; Pakaya, F. 2019. Modification and characterization of *Ceiba Pentandra* (L.) gaertn.(kapok) fiber: Physical properties. *International Journal of Research - GRANTHAALAYAH* 7 (7): 381-390. Consultado 25 de noviembre del 2023. Disponible en: https://www.granthaalayahpublication.org/journals/granthaalayah/article/view/IJRG19_A06_2325

WRI (World Resources Institute) 1991. *World Resources 1990-91: Climate Change in Latin America*. Misisipi, Estados Unidos, Oxford University. 404p. Consultado 15 de agosto 2022. Disponible en <https://www.wri.org/research/world-resources-1990-91>

9. Anexos

Anexo #1: Lista especies de plantas comestibles subutilizadas de la zona de vida: bosque tropical seco

Nombre Común:	Familia:	Especie:	Observaciones
Papamiel	Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i>	Fueron parte de la lista inicial y permanecieron durante la etapa de recolección de información
Viscoyol	Arecaceae	<i>Bactris guinensis</i>	
Guapinol	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	
Capulín	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	
Ojoche	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	
Jícara	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	
Ceiba	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	
Chan	Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i>	
Purrá	Melastomataceae	<i>Clidemia dentata</i>	Se eliminaron de la lista inicial en el transcurso de la etapa de recolección de información
Churrystate	Convolvulaceae	<i>Ipomoea trifida</i>	
Canela de viejo	Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	
Sulfato, Tempate	Solanaceae	<i>Wintheringia solanácea</i>	
Ortiga	Urticaceae	<i>Urera caracasana</i>	
Almendo de montaña	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	
Tuna	Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	
Peipute	Cactaceae	<i>Pereskia grandifolia</i>	
Baco	Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	
Caña agria	Costaceae	<i>Costus spp.</i>	
Begonia	Begoniaceae	<i>Begonia spp.</i>	
Guanacaste	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Se agregaron a la lista inicial en la etapa de recolección de información
Papaturro	Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	
Panamá	Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas a profesionales en Ciencias Naturales y Personas Campesinas, 2023.

Anexo #2: Instrumentos de recolección de información a través de entrevistas.

Entrevista a Profesionales en Botánica que trabajan en el Área de Conservación Guanacaste.

Objetivos	Preguntas a expertos en Botánica que trabajan en el Área de Conservación Guanacaste.																																																																																																																																																	
<p>Identificar especies subutilizadas en la zona de vida del bosque tropical seco de Costa Rica con alto valor nutricional, alta productividad y resiliencia a condiciones extremas debido al cambio climático.</p>	<p>Seguridad alimentaria:</p> <ol style="list-style-type: none"> Desde su expertise, ¿podría recomendar plantas silvestres del bosque tropical seco, con potencial para ser utilizadas en la seguridad alimentaria y nutricional? 																																																																																																																																																	
<p>Definir usos alimenticios, nutricionales y de estas especies en beneficio de las personas habitantes de la zona de vida del bosque tropical seco.</p>	<p>Valor Nutricional:</p> <ol style="list-style-type: none"> Por favor divida estas especies en tres grupos: <ul style="list-style-type: none"> grupo 1: mayor valor nutricional, grupo 2: menos valor nutricional, grupo 3: desconozco su valor nutricional. ¿De estas plantas silvestres cuáles son utilizadas en la actualidad en alimentación? ¿Qué parte de la planta es utilizada y cómo es utilizada? <p>Alta productividad y resiliencia a condiciones extremas</p> <ol style="list-style-type: none"> Califique la necesidad de agua que requieren estas plantas, para ello, utilice una escala del 1 al 5 en la que 1= menor requerimiento de agua y 5=mayor requerimiento de agua. <table border="1" data-bbox="732 1129 1446 1829"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Especie</th> <th colspan="5">Escala</th> <th rowspan="2">No sé</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><i>Ipomoea trifida</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Costus spp.</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Hyptis suaveolens</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Combretum fruticosum</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Bactris guinensis</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Clidemia dentata</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Miconia albicans</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Wintheringia solanacea</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Urera caracasana</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Andira inermis</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Hymenaea courbaril</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Muntingia calabura</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Brosimum alicastrum</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Opuntia ficus-indica</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Pereskia grandifolia</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Brosimum utile</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Begonia spp.</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Crescentia cujete</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Ceiba pentandra</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Especie	Escala					No sé	1	2	3	4	5	<i>Ipomoea trifida</i>							<i>Costus spp.</i>							<i>Hyptis suaveolens</i>							<i>Combretum fruticosum</i>							<i>Bactris guinensis</i>							<i>Clidemia dentata</i>							<i>Miconia albicans</i>							<i>Wintheringia solanacea</i>							<i>Urera caracasana</i>							<i>Andira inermis</i>							<i>Hymenaea courbaril</i>							<i>Muntingia calabura</i>							<i>Brosimum alicastrum</i>							<i>Opuntia ficus-indica</i>							<i>Pereskia grandifolia</i>							<i>Brosimum utile</i>							<i>Begonia spp.</i>							<i>Crescentia cujete</i>							<i>Ceiba pentandra</i>						
Especie	Escala					No sé																																																																																																																																												
	1	2	3	4	5																																																																																																																																													
<i>Ipomoea trifida</i>																																																																																																																																																		
<i>Costus spp.</i>																																																																																																																																																		
<i>Hyptis suaveolens</i>																																																																																																																																																		
<i>Combretum fruticosum</i>																																																																																																																																																		
<i>Bactris guinensis</i>																																																																																																																																																		
<i>Clidemia dentata</i>																																																																																																																																																		
<i>Miconia albicans</i>																																																																																																																																																		
<i>Wintheringia solanacea</i>																																																																																																																																																		
<i>Urera caracasana</i>																																																																																																																																																		
<i>Andira inermis</i>																																																																																																																																																		
<i>Hymenaea courbaril</i>																																																																																																																																																		
<i>Muntingia calabura</i>																																																																																																																																																		
<i>Brosimum alicastrum</i>																																																																																																																																																		
<i>Opuntia ficus-indica</i>																																																																																																																																																		
<i>Pereskia grandifolia</i>																																																																																																																																																		
<i>Brosimum utile</i>																																																																																																																																																		
<i>Begonia spp.</i>																																																																																																																																																		
<i>Crescentia cujete</i>																																																																																																																																																		
<i>Ceiba pentandra</i>																																																																																																																																																		

6. Califique la necesidad de insumos agrícolas que requieren estas plantas, para ello, utilice una escala del 1 al 5 en la que 1= menores requerimientos insumos agrícolas y 5=mayores requerimientos de insumos agrícolas.

Especie	Escala					No sé
	1	2	3	4	5	
<i>Ipomoea trifida</i>						
<i>Costus spp.</i>						
<i>Hyptis suaveolens</i>						
<i>Combretum fruticosum</i>						
<i>Bactris guinensis</i>						
<i>Clidemia dentata</i>						
<i>Miconia albicans</i>						
<i>Wintheringia solanácea</i>						
<i>Urera caracasana</i>						
<i>Andira inermis</i>						
<i>Hymenaea courbaril</i>						
<i>Muntingia calabura</i>						
<i>Brosimum alicastrum</i>						
<i>Opuntia ficus-indica</i>						
<i>Pereskia grandifolia</i>						
<i>Brosimum utile</i>						
<i>Begonia spp.</i>						
<i>Crescentia cujete</i>						
<i>Ceiba pentandra</i>						

7. Califique la adaptación de estas plantas a condiciones extremas climáticas, para ello, utilice una escala del 1 al 5 en la que 1= menor adaptación y 5= mayor capacidad de adaptación.

Especie	Escala					No sé
	1	2	3	4	5	
<i>Ipomoea trifida</i>						
<i>Costus spp.</i>						
<i>Hyptis suaveolens</i>						
<i>Combretum fruticosum</i>						
<i>Bactris guinensis</i>						
<i>Clidemia dentata</i>						
<i>Miconia albicans</i>						
<i>Wintheringia solanácea</i>						
<i>Urera caracasana</i>						

	<table border="1"> <tr><td><i>Andira inermis</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Hymenaea courbaril</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Muntingia calabura</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Brosimum allicastrum</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Opuntia ficus-indica</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Pereskia grandifolia</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Brosimum utile</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Begonia spp.</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Crescentia cujete</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Ceiba pentandra</i></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>8. ¿De las especies que recomienda tiene conocimiento si se encuentran amenazadas o en peligro de extinción?</p> <p>9. ¿Cuáles de estas plantas cree que tienen “alta productividad”? (Explorar el tema de los ciclos de producción).</p>	<i>Andira inermis</i>								<i>Hymenaea courbaril</i>								<i>Muntingia calabura</i>								<i>Brosimum allicastrum</i>								<i>Opuntia ficus-indica</i>								<i>Pereskia grandifolia</i>								<i>Brosimum utile</i>								<i>Begonia spp.</i>								<i>Crescentia cujete</i>								<i>Ceiba pentandra</i>							
<i>Andira inermis</i>																																																																																	
<i>Hymenaea courbaril</i>																																																																																	
<i>Muntingia calabura</i>																																																																																	
<i>Brosimum allicastrum</i>																																																																																	
<i>Opuntia ficus-indica</i>																																																																																	
<i>Pereskia grandifolia</i>																																																																																	
<i>Brosimum utile</i>																																																																																	
<i>Begonia spp.</i>																																																																																	
<i>Crescentia cujete</i>																																																																																	
<i>Ceiba pentandra</i>																																																																																	
<p>Proponer mecanismos para promover su uso, producción y comercialización.</p>	<p>Sistemas Agrícolas</p> <p>10. De estas plantas silvestres ¿cuáles ha visto usted que están siendo cultivadas en sistemas agrícolas?</p> <p>11. ¿De estas plantas cree que se puedan propagar para diversificar sistemas agrícolas?</p> <p>12. ¿Cómo es el manejo de estas plantas?</p> <p>13. ¿Estas plantas ya están siendo comercializadas (¿en cuál forma? ¿Cuál parte de la planta?) o tienen potencial para ser comercializadas?</p>																																																																																

Entrevista Semi-estructurada a Personas Campesinas

Objetivos	Preguntas
<p>Identificar especies subutilizadas en la zona de vida del bosque tropical seco de Costa Rica con alto valor nutricional, alta productividad y resiliencia a condiciones extremas debido al cambio climático.</p>	<ol style="list-style-type: none"> De las especies que le muestro, ¿cuáles conoce usted? ¿Por cuál nombre las conoce? ¿Cuáles de estas especies cree que sobreviven mejor a las sequías? ¿Sabe si estas especies se recuperan después de haber estado en malas condiciones? <p>Seguridad alimentaria:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cuáles de estas especies cree que sirven para la alimentación humana? ¿Qué parte de la planta se aprovecha y cómo se aprovecha?

<p>Definir usos alimenticios, nutricionales y de estas especies en beneficio de las personas habitantes de la zona de vida del bosque tropical seco.</p>	<p style="text-align: center;">Alta productividad y resiliencia a condiciones extremas</p> <p>7. ¿Cuáles de estas especies cree que son las más alimenticias? 8. ¿Conoce qué otros usos se dan o se daban en el pasado a estas plantas?</p>
<p>Proponer mecanismos para promover su uso, producción y comercialización.</p>	<p style="text-align: center;">Sistemas Agrícolas</p> <p>9. ¿Por qué cree que las personas de su comunidad no utilizan estas plantas? 10. ¿Conoce a alguien que utilice estas plantas en sus fincas? 11. ¿Cómo se cultivan estas plantas en esas fincas? 12. ¿Cree que algunas de estas plantas podrían venderse? 13. ¿Qué se necesitaría para preparar estas plantas y sus productos para venderlas? 14. ¿Dónde las vendería usted?</p>

Entrevista Semiestructurada a Profesionales del MAG

Objetivos	Preguntas
<p>Identificar especies subutilizadas en la zona de vida del bosque tropical seco de Costa Rica con alto valor nutricional, alta productividad y resiliencia a condiciones extremas debido al cambio climático.</p>	<p>1. ¿Sabe qué son especies subutilizadas? 2. De las especies que le muestro, ¿cuáles conoce usted? ¿Por cuál nombre las conoce? 3. ¿Usted realiza visitas a fincas? (no, pasar a pregunta 5) 4. ¿Cuáles de estas especies ha visto en las visitas a fincas que realiza como parte de su trabajo? 5. ¿Está familiarizado(a) con estas especies?</p> <p>Seguridad alimentaria:</p> <p>6. ¿Cuál es su postura como extensionista del MAG frente a las plantas subutilizadas en el bosque tropical seco? 7. ¿Cuál es su postura como extensionista del MAG frente a la vulnerabilidad del bosque seco frente al cambio climático y los efectos en la seguridad alimentaria de esta zona? 8. ¿Considera que alguna o algunas de estas especies pueden contribuir a la alimentación humana?</p>

<p>Definir usos alimenticios, nutricionales y de estas especies en beneficio de las personas habitantes de la zona de vida del bosque tropical seco.</p>	<p>Valor Nutricional: Alta productividad y resiliencia a condiciones extremas 9. ¿Posee el MAG proyectos que mejoren los conocimientos de las personas habitantes de la zona en relación a este tipo de especies? 10. ¿Posee el MAG proyectos para apoyar a campesinos frente al cambio climático? ¿En qué consisten?</p>
<p>Proponer mecanismos para promover su uso, producción y comercialización.</p>	<p>Sistemas Agrícolas</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. ¿Por qué cree que las personas de su comunidad no utilizan estas plantas? 12. ¿Cómo se cultivan estas plantas en las fincas que usted visita? 13. ¿Qué se requiere para promover el uso de estas plantas? 14. ¿Cree que algunas de estas plantas u otras que usted conozca y que sean subutilizadas, podrían comercializarse? 15. ¿Qué se necesitaría para preparar estas plantas y posibles subproductos para comercializarse?

Anexo # 3: Descripción plantas silvestres subutilizadas con características útiles para para la seguridad alimentaria y nutricional de la zona de vida bosque tropical seco de Costa Rica

1) Familia: Lamiaceae

Nombre científico: *Hyptis suaveolens*

Nombre común: Chan

Descripción: hierba arbustiva, alcanza hasta los 2 metros de altura, el tallo presenta pubescencia, es aromática, hojas simples opuestas con el margen aserrado, la inflorescencia cuenta con 4 a 8 flores, azul a púrpura a blancas, subterminales, Frutos glabros, café con semillas aplanadas y oscuras

Características nutricionales: percibida como una especie altamente alimenticia.

El contenido de proteína de la semilla se ubica en un 13,9% en peso seco. La composición proteica muestra un 39% de globulinas, 36% de glutelinas, 24% de albúminas y 1% de prolaminas. Al desengrasar la harina con cloroformo/metanol, aumentó las proteínas extraídas y mejoró la resolución de las bandas de proteínas. A excepción de la lisina, tiene una composición de aminoácidos bien equilibrada, proporcionando un buen aporte de casi todos los aminoácidos esenciales para los diferentes grupos de edad. Presenta un alto contenido de aminoácidos aromáticos esenciales, pudiendo proveer de todos los aminoácidos esenciales para todos los grupos de edad. El contenido de magnesio es alto, mientras que el calcio, el potasio y el fósforo se ubican en un rango promedio en comparación con la cebada, la avena, el arroz y el trigo (Aguirre et al 2012).

Por su alto contenido de carbohidratos es una buena fuente de energía y su fibra tiene un efecto fisiológico sobre el tránsito gastrointestinal. También tiene un efecto bioquímico sobre la absorción y reabsorción de ácidos biliares y, en consecuencia, sobre la absorción de grasas y colesterol de la dieta, además puede contribuir a la oxidación de grasas. (Ngozi et al 2014).

Productividad: percibida como una planta altamente productiva

Inserción en sistemas agrícolas o forestales: requiere alta exposición al sol, no tolera herbicidas, es recomendable hacer siembra directa, se recomienda sembrar al final de la época lluviosa

Resiliencia: percibida como una especie altamente resiliente

Fenología: frutos presentes de febrero a abril.

Usos alimenticios reportados en Guanacaste: Se usan las semillas para hacer frescos; la semilla segrega un mucílago al ponerse en contacto con el agua.

Usos alimenticios reportados en la literatura: También se utiliza como un ingrediente alternativo para hacer pinol, mezclando las semillas del chan con: maíz, cacao, canela; se tuesta y se muele para preparar la bebida. (Chízmar 2009)

También se puede moler para utilizarse como policereal.

Otros usos: melífera y aromática

2) **Familia:** Fabaceae

Nombre científico: *Hymenaea courbaril*

Nombre común: Guapinol

Descripción: árbol de hasta 50 metros de altura, hojas compuestas alternas, con puntos translúcidos, elípticas a ovadas, con 2 folíolos. Inflorescencias al final de las ramas, con varias flores de blancas a lilas. Sus frutos son cápsulas leñosas de color café de hasta 17 centímetros de largo, su interior está compuesto de un polvo cremoso (Chízmar 2009).

Características nutricionales: percibida cómo altamente alimenticia

Características nutricionales reportadas en la literatura: en un estudio de grado se analizó las propiedades nutricionales del guapinol, los resultados arrojaron que la pulpa de esta fruta en promedio contiene por cada 100 g de pulpa: 5.9 g de proteína, 2.2 g de grasa, 13.4 g de fibra, calcio 28 mg, fósforo 143 mg, hierro 3.2 mg y 11 mg de ácido ascórbico. El guapinol puede ser considerado cómo un ingrediente alto en fibra; la cual contiene principalmente: celulosa, pectina, hemicelulosa y lignina (Lamadrid 2019:21).

Productividad: percibida cómo moderadamente productiva

Inserción en sistemas agrícolas o forestales: utilizada en proyectos de reforestación y sistema silvopastoriles

Resiliencia: fue percibida cómo resiliente, ya que se reportó que tiene bajo requerimiento hídrico y que tolera condiciones climáticas extremas.

Usos alimenticios reportados en Guanacaste: Se consume el interior de la fruta (un polvo color amarillo cremoso). También se hace un refresco mezclado con leche y atol. Alivia la anemia.

Usos alimenticios reportados en la literatura: se utiliza para agregar sabor a refrescos, También se usa para hacer una bebida fermentada, (Chízmar 2009). También se elaboran galletas y sopas con harina de la pulpa (Lamadrid 2019).

Fenología: flores observadas de enero a junio. Frutos observados de julio a diciembre.

Otros usos: maderable, medicinal.

3) **Familia:** Bignoniaceae

Nombre científico: *Crescentia alata*

Nombre común: Jícara, jícara

Descripción: arbusto de hasta 8 metros de altura. Hojas compuestas alternas trifoliadas. Inflorescencias caulifloras de verde a moradas. Sus frutos son redondeados de hasta 31 cm de perímetro.

Características nutricionales: percibida cómo altamente alimenticia

Características nutricionales reportadas en la literatura:

En una investigación en la que se analizó el contenido de proteínas, ácidos grasos, fibra dietética, fitato, polifenoles, taninos, tocoferol, azúcar, minerales, aminoácidos e inhibidores de tripsina en las semillas de los frutos del Jícara. Los cotiledones de jícara contenían $43,6 \pm 1,15$ g de proteína/100 g y $38,0 \pm 0,20$ g de grasa/100 g (p.s.), lo que es comparable a la mayoría de las semillas oleaginosas y ricas en proteínas. Entre los lípidos, el 77,6% eran ácidos grasos insaturados, particularmente ácido oleico, y los aminoácidos esenciales representaron el $16,0 \pm 0,9\%$ (p.s.) de la fracción proteica, que es similar al contenido de aminoácidos de la soja. Un análisis proteómico y una electroforesis SDS-PAGE revelaron que las proteínas son en su mayoría de bajo peso molecular (~10 kDa) y domina la proteína de almacenamiento 2S, la albúmina. La actividad inhibidora de la tripsina de la semilla de jícara fue baja (0,1 unidades inhibidoras de tripsina TIU/mg), lo que mejora la digestibilidad de sus proteínas. El cotiledón de la semilla de jícara representa una fuente de alimento autóctono y de alta calidad (Corrales et al 2017).

Productividad: percibida cómo altamente productiva

Inserción en sistemas agrícolas o forestales: utilizado cómo barrera rompe viento, también en cercas vivas, tolera suelos pobres y sequía.

Resiliencia: percibida cómo resiliente, ya que se reportó que tiene bajo requerimiento hídrico y que tolera condiciones climáticas extremas

Usos alimenticios reportados en Guanacaste: se consume la semilla seca y molida para hacer refrescos.

Usos alimenticios reportados en la literatura: se hace una bebida llamada horchata a base de su semilla seca, molida y mezclada con arroz y azúcar También se le pueden agregar otros ingredientes como la canela y leche.

Fenología: florece de marzo a junio, produce frutas durante todo el año.

Otros usos: artesanías, guacales y cercas.

4) **Familia:** Moraceae

Nombre científico: *Brosimum alicastrum*

Nombre común: Ojoche

Descripción: Árbol de hasta 50 metros de altura, hojas simples y alternas con el margen entero. Sus flores masculinas están reunidas en amentos globosos y las femeninas en cabezuelas oblongas. Sus frutos tienen hasta 2 centímetros de diámetro y son de amarillos a anaranjados, solo tienen una semilla.

Características nutricionales: percibida como altamente alimenticia

Características nutricionales reportadas en la literatura: en un artículo publicado por la revista agro productividad menciona que la harina de sus semillas contiene: 11% de proteína, 70% de carbohidratos, 1.5% de grasas, menciona que tiene un alto contenido de fibra, vitaminas B1, B2, ácido fólico, calcio, hierro, zinc y sodio. Aporta 318 Kcal por cada 100 g de harina. También menciona que es una harina libre de gluten. El forraje de este árbol también es comestible y considerado como “altamente palatable” y además contiene 37% de carbohidratos, 52.74% de fibra dietética, 2.25% de grasas, y 11.23% de proteína, con un aporte de 215Kcal por cada 100 gramos de forraje (Ramírez 2017: 82).

Productividad: percibida como altamente productiva

Inserción en sistemas agrícolas o forestales: utilizada en sistemas agroforestales

Resiliencia: percibida como altamente resiliente

Usos alimenticios reportados en Guanacaste: Se hace harina de la fruta. Sirve para hacer tortillas principalmente, pero también se elabora repostería y se hacen bebidas con la harina. Se comercializa como súper alimento. También se puede consumir su follaje.

Usos alimenticios reportados en la literatura: frutos y semillas cocidas presentan un sabor similar a las nueces. La semilla se puede consumir cruda. El látex lechoso que desprende esta especie al ser cortada se puede tomar. También se puede elaborar un cereal, mezclando el ojoche con arroz, trigo, cacao, jícara, y canela.

Fenología: flores y frutos durante casi todo el año.

Otros usos: maderable y alimentación animal.

5) **Familia:** Arecaceae

Nombre científico: *Bactris guinensis*

Nombre común: Vizcoyol, Uva de monte

Descripción: palmera de tallos delgados, espinosos y múltiples, hojas compuestas, alternas con espinas, con 40 a 84 pinnas por hoja. La inflorescencia consiste en una panícula axilar compuesta de pequeñas flores amarillo crema, los frutos tienen hasta 2.5 cm de largo, son morados rojizos o morados oscuros y cuentan con una sola semilla. (Chizmar 2009).

Productividad: percibida como altamente productiva

Inserción en sistemas agrícolas o forestales: se puede incorporar en estos sistemas, sin embargo, al tener muchas espinas hay que tener precaución

Características nutricionales: percibida cómo altamente alimenticia

Características nutricionales reportados en la literatura: en una tesis de la UCR se realiza una caracterización nutricional del vizcoyol y los resultados son muy interesantes, por ejemplo: se puede considerar una fuente de fibra dietética al poseer hasta 7.3 mg/100 g base fresca, tiene un alto contenido de potasio, tiene una alta capacidad antioxidante (comparable con frutos como: moras, arándanos, frambuesas y uvas), también es fuente de vitamina C al tener un contenido promedio de 13.1 mg/100g en jugo, tiene alta concentración de compuestos polifenólicos, familia de las antocianinas: pelagonidia, delfinidia y cianidina (Cortés 2019: 86).

Resiliencia: percibida cómo altamente resiliente

Usos alimenticios reportados en Guanacaste: se consume la fruta fresca. También con la fruta se hacen: jaleas, vinos, chicha y refrescos. El palmito del tallo también es comestible.

Usos alimenticios reportados en la literatura: se consume fresca, también se utiliza para hacer mermelada, refrescos, licores y chicha. (Chizmar 2009:82)

Fenología: florece de enero a septiembre y los frutos están presentes en febrero y agosto.

Otros usos: ornamental, alimento para ganado.

6) **Familia:** Muntingiaceae

Nombre científico: *Muntingia calabura*

Nombre común: Capulín

Descripción: arbusto o árbol pequeño de hasta 10 metros de altura, hojas simples alternas con el margen aserrado, flores blancas las cuales pueden estar agrupadas o solitarias. La fruta es una baya con muchas semillas, de amarillo oscuro a rojo.

Características nutricionales: no fue percibida cómo altamente alimenticia

Características nutricionales reportadas en la literatura: su fruto tiene un promedio de 13.51% de proteína, presenta un bajo contenido de carbohidratos disponibles con solo un 0.21% (Sánchez-Contreras 2022).

Sin embargo, en otra publicación se reportó que contaba con solo 2.1% de proteína, 2.3% de grasas, 17.9% de carbohidratos, fibra 6%, además de 125 mg de calcio, 1.2 mg de hierro

y 94 mg de fósforo por cada 100 gramos de fruto (Rufino 2011). También se han reportado más de 20 usos medicinales que van desde antiséptico, para tratar dolor de muelas cabeza, síntomas del resfriado, etc.

Productividad: percibida cómo altamente productiva

Inserción en sistemas agrícolas o forestales: utilizada esporádicamente como frutal en sistemas agroforestales

Resiliencia: percibida cómo altamente resiliente.

Usos alimenticios reportados en Guanacaste: Se consume la fruta fresca. También se hacen conservas.

Usos alimenticios encontrados en la literatura: jaleas, jarabes, bebidas e infusión de sus hojas para té. (Chízmar 2009).

Fenología: Flores y frutos de enero a noviembre.

Otros usos: ornamental

7) **Familia:** Fabaceae

Nombre científico: *Enterolobium cyclocarpum*

Nombre común: Guanacaste

Descripción: árbol de hasta 35 metros de altura, caducifolio, hojas compuestas alternas bipinnadas, inflorescencias pequeñas redondas con flores muy pequeñas y blancas, frutos café oscuro y brillante con forma similar a una oreja

Características nutricionales: percibida como moderadamente alimenticia

Características nutricionales reportadas en la literatura: en una publicación de la UNAM se reporta que la semilla de Guanacaste tiene 17 aminoácidos (lisina, leucina, isoleucina y treonina), entre 32.5% y 34.5% de proteína, contiene calcio y fósforo (no menciona en qué proporción), tiene 234 mg de ácido ascórbico por cada 100 g de semilla y además (6.09) de Nitrógeno elemental. También este estudio destaca que su relación de eficiencia proteica es mayor que algunos alimentos de consumo tradicional cómo: maíz, trigo, soya e inclusive el huevo. En otra publicación sobre la composición químico-nutricional y factores anti nutricionales de la semilla de Guanacaste, se concluye que la semilla del *E. cyclocarpum* contiene porcentajes mínimos de inhibidores de tripsina y de glucósidos cianogénicos, los cuales pueden ser eliminados durante el proceso de cocción.

Productividad: considerada altamente productiva

Inserción en sistemas agrícolas o forestales: utilizada en sistema silvopastoriles al ser una fuente de alimentación animal

Resiliencia: considerada resiliente, ya que se reportó que tiene bajo requerimiento hídrico

Usos alimenticios reportados en Guanacaste: Se consumen las chorejas verdes (fruto verde), se hierve y se consume la semilla.

Usos alimenticios reportados en la literatura: humus de la semilla (Jaime Rodríguez restaurante Celele),

Fenología: Florece de diciembre a marzo, frutos de enero a abril

Otros usos: Maderable, se utiliza para hacer jabones.

Anexo # 4: Descripción plantas silvestres subutilizadas descartadas por no contener todas las características deseables para la SAM en la zona de vida bosque tropical seco de Costa Rica.

8) Familia: Costaceae

Nombre científico: *Costus spicatus*.

Nombre común: Caña agria, jengibre espiral

Descripción: hierba que crece hasta 2 metros, con hojas dispuestas en forma espiral, la inflorescencia es una espiga terminal anaranjada con flores lilas. (Quesada)

Características nutricionales: no fue percibida cómo altamente alimenticia.

Características nutricionales reportados en la literatura:

El contenido de proteína bruta de la hoja y la flor en un estudio de (Chidinma 2020) fue de 14,57% y 5,38% respectivamente, el contenido de fibra cruda fue de 12,5% en la hoja, y 10,0% en la flor y el de cenizas (indicador de contenido mineral en la planta) fue de 0,24% en la hoja y 1,6% en la flor. Los contenidos de humedad y cenizas fueron mayores en la flor

en comparación con las hojas, que tuvieron un aumento significativo en fibra cruda y proteína.

Todo ello sugiere que cada parte de la planta es nutritiva y puede contribuir significativamente a las necesidades de salud humana y alimentación animal

Productividad: percibida como una especie poco productiva

Inserción en sistemas agrícolas o forestales: se puede utilizar en estos sistemas como una planta generadora de biomasa y mitigadora de erosión

Resiliencia: no fue percibida como una planta resiliente.

Usos alimenticios reportados en Guanacaste: se usa el tallo cocido y en frescos. Es medicinal alivia afectaciones en los riñones y el chistate

Usos medicinales reportados en la literatura: infusión del tallo sirve como antibiótico en casos de infecciones urinarias, elimina coágulos renales, dolor de oídos, dolor de cabeza y fiebre (Quesada 2008)

También se utiliza en el cuidado de la diabetes, dolores inflamatorios, terapia de tumores, resfriados, dolor de garganta, disentería, diarrea, etc.

Una revisión bibliográfica de (Azhagu et al 2021) señala que esta planta se ha descrito como antibacteriana, antifúngica, anticolinesterasa, agente preventivo del cáncer, antihiper glucemiante, calmante, analgésica, antipirética, antidiurética, antiestrés y estrogénica. Los rizomas se han descrito como astringentes, refrescantes, laxantes, antihelmínticos, depurativos, expectorantes, tónicos, que elimina toxinas.

9) Familia: Bombacaceae

Nombre científico: *Ceiba pentandra*

Nombre común: Ceiba

Descripción: árbol de hasta 60 metros de altura, caducifolio, hojas alternas compuestas y palmeadas, flores de blancas a amarillentas, radialmente simétricas, los frutos son cápsulas ovoides que al abrirse desprenden una estructura de algodón que envuelve a las semillas, (Gargiullo 2008).

Características nutricionales: no fue percibida cómo altamente alimenticia

Sin embargo, en la literatura fue posible ubicar un estudio que describe componentes alimenticios de las hojas que hacen de esta especie un recurso competitivo a nivel nutricional.

Características nutricionales reportadas en la literatura:

Los resultados del estudio de (Friday 2011) mostraron que la hoja contenía de Ceiba contiene un 4,8% de humedad, un 12,9% de proteína, un 52 % de carbohidratos, un 4,3% de grasa, 7,5% de ceniza, 18,1% de fibra cruda, $0,73 \pm 0,07$ $\mu\text{g/g}$. de vitamina A, $4,91 \pm 0,16$ mg/g de vitamina C y $0,18 \pm 0,02$ mg/g de vitamina E. Entre los minerales se ubicaron Fe, Ca, Mg, K, Na, Cu y Zn. Todos estos resultados indican que las hojas de esta especie contienen nutrientes y elementos minerales que pueden ser útiles en la nutrición, mientras que los compuestos bioactivos explican la acción medicinal de las hojas de la planta lo que proporciona una base científica para su uso en la medicina popular.

Productividad: percibida como una especie poco productiva

Inserción en sistemas agrícolas o forestales: utilizado en proyectos de reforestación

Resiliencia: fue percibida cómo moderadamente resiliente, ya que se reportó que tiene bajo requerimiento hídrico

Usos alimenticios reportados en Guanacaste: Una persona reportó que se consumen sus flores y semilla y que se saca una bebida tipo coyol del tallo

Usos alimenticios reportados en literatura: las hojas tiernas, frutos tiernos, semillas y brotes son comestibles (Plants for future 2024) y (Friday 2011).

Su fruto también se puede consumir asado y molido hasta convertirlo en polvo, se utiliza en sopas y como aromatizante. La semilla se puede germinar y comerse cruda o cocida en sopas. También se han encontrado fuentes que describen la semilla como tóxica (Friday 2011).

Además, se encontraron dos fuentes que mencionan el uso del aceite proveniente de la semilla de la ceiba (Jardín Botánico Jose Maria Orozco) y (Caraballo et al 2009).

Usos medicinales

En una revisión bibliográfica de (Friday 2011) se encontraron fuentes que refieren que esta especie cuenta con propiedades farmacológicas incluyendo actividades hipoglucemiantes, anticancerígenas, antiinflamatorias, analgésicas, antiulcerogénicas, antiobesidad, antiangiogénicas, hepatoprotectoras, antialzheimer, protectoras renales, antiveneno y antipiréticas, antihiper glucemica o la antidiabetes

También se han informado sobre las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias del aceite de semilla (Friday 2011).

En los países del sudeste asiático, se describen usos que incluyen temas culturales como el uso de las hojas para tratar enfermedades venéreas, como agente afrodisíaco y también para aliviar la fiebre, la tos, la ronquera la diarrea y como diurético (Friday 2011).

Fenología: florece en enero y febrero, frutos observados en marzo y abril (Gargiullo 2008).

Otros usos: maderable, melífera, se hacen almohadas y juguetes suaves cojines, colchones y chalecos salvavidas. La madera clara se utiliza para fabricar barcos, canoas, tallas de madera, instrumentos musicales y utensilios domésticos. También se utiliza como leña y postes para cercas. El aceite de semilla se utiliza como combustible y lubricante y para fabricar jabón. Las hojas se utilizan como forraje para el ganado y como champú para el cabello (Friday 2011).

También existen estudios experimentales (Wolok 2019) y (Purnawati 2018) centrados en las potencialidades de la fibra de la Ceiba para uso industrial.

10) Familia: Malvaceae

Nombre científico: *Sterculia apetala*

Nombre común: Panamá

Descripción: árbol de hasta 40 metros de altura. Hojas simples alternas palmeadas y lobuladas, con el borde entero. Sus inflorescencias son panículas con flores de amarillo cremoso a morado oscuro. Sus frutos son leñosos, formados por hasta 5 folículos, los cuales en su interior tienen hasta 6 semillas cubiertas de pelos urticantes (Chizmar 2009: 315)

Características nutricionales: no es percibida cómo altamente alimenticia.

Características nutricionales reportadas en la literatura: las semillas tienen un alto contenido de almidón y grasas, casi un 50% de aceite no secante (CATIE 2003).

En (Leterme 2005) se describe el contenido de microminerales de nuez de árbol de Panamá (mg/100 g porción comestible) Mn 0.46, Zn 5.69, Fe 1.93, Cu 0.83, Ce 0.10, Co 0.11, Ni 0.33, y Cr 0.02. No obstante, el mismo autor reconoce que en otras publicaciones se menciona que la especie contiene altas cantidades de factores tóxicos y antinutricionales lo que limita el interés nutricional que se pueda tener sobre esta.

Productividad: percibida como una especie poco productiva

Inserción en sistemas agrícolas o forestales: utilizada en proyectos de reforestación

Resiliencia: percibida cómo moderadamente resiliente, ya que se reportó que tiene bajo requerimiento hídrico

Usos alimenticios reportados en Guanacaste: Se consume la semilla tostada, hay que limpiarle un pica o pical (pelos urticantes).

Usos alimenticios reportados en la literatura: la semilla es consumida asadas, tostadas, cocidas o crudas.

Las semillas tostadas tienen un sabor comparable en calidad a la del maní. También se utilizan molidas para dar sabor al chocolate (CARIE 2003).

De la semilla tostada se hacen: bebidas fermentadas o sustituto de café (Chizmar 2009).

Fenología: florece y fructifica de octubre a enero.

Otros usos: maderable

La madera se emplea para fabricar postes de cercados, y productos que requieren de una madera suave y liviana tales como canoas, formaletas, embalajes, palitos de fósforos y de helados, tacones de zapatos y muebles. (CATIE 2003).

11) Familia: Polygonaceae

Nombre científico: *Coccoloba caracasana*

Nombre común: Papaturre

Descripción: arbusto de hasta 20 metros de altura, su corteza es oscura y presenta fisuras, hojas simples alternas redondeadas, con el margen liso y estípulas ocreas, su inflorescencia es una espiga terminal de flores blancas, frutos de hasta 0.7 cm de largo, de verdes a rojos a negros (Perez & Condit).

Características nutricionales: no es percibida como moderadamente alimenticia

Resiliencia: percibida como moderadamente resiliente, ya que se reportó que tiene bajo requerimiento hídrico

Productividad: percibida como una especie poco productiva

Inserción en sistemas agrícolas o forestales: utilizado en proyectos de reforestación

Resiliencia: fue percibida como moderadamente resiliente, ya que se reportó que tiene bajo requerimiento hídrico

Usos alimenticios reportados en Guanacaste: ingerida como fruta fresca.

Usos alimenticios reportados en la literatura: se ha reportado que se utiliza la corteza para realizar remedios caseros (Villacorta 2001).

Otros usos: ornamental

Fenología: florece y fructifica de febrero a julio.

12) Familia: Combretaceae

Nombre científico: *Combretum fruticosum*

Nombre común: Papamiel

Descripción: bejuco leñoso de hasta 2 metros de largo, hojas simples opuestas elípticas, inflorescencia de roja a amarilla, con forma de cepillo, frutos secos de color café rojizo o morado. (Gargiullo 2008).

Características nutricionales: no fue percibida cómo altamente alimenticia

Características nutricionales reportadas en la literatura:

No fue posible ubicar estudios que describan las características nutricionales de esta especie.

Productividad: percibida como una especie poco productiva

Resiliencia: fue percibida cómo moderadamente resiliente, ya que se reportó que tiene bajo requerimiento hídrico.

Usos alimenticios reportados en Guanacaste: se consume el néctar de las flores.

Usos alimenticios reportados en la literatura:

En un estudio de (Ferreira et al 2019) se analizó la diversidad de especies alimenticias silvestres, de Semiárido de Piauí, Noreste de Brasil, pudiendo identificar 43 especies alimenticias de uso de emergencia, 36 para uso de no emergencia. La especie “Papamiel” fue ubicada entre las personas entrevistada dentro de estas últimas.

Fenología: florece de octubre a febrero, frutos de noviembre a marzo

Otros usos:

Esta especie aparece reportada por el CONICET cómo una planta cuyos extractos pueden ser empleados como tratamientos contra tumores superficiales (Mamone al 2008).

En (Martínez 2016) se enlista como una planta de uso contra el “mal de orin” y en otros estudios etnobotánicos, se propone como remedio para enfermedades generales, como sedante y para mellitus no insulino dependientes (Balick 2015).

Recientemente, se están realizando estudios sobre el uso del papamiel contra el cáncer, como es el caso de (Moura et al 2018) en el que se estudió el efecto antitumoral de un lignano aislado de esta especie en células de cáncer de colon humano.