



**UNIVERSIDAD REGIONAL AMAZÓNICA IKIAM**

Facultad de Ciencias de la Vida

Carrera de Ingeniería en Ecosistemas

**Entomofagia en dos comunidades Kichwa,  
provincia de Napo, Amazonía del Ecuador**

**Adriana Michelle Guachamin Rosero**  
26 de febrero de 2020, ciudad de Tena, Napo, Ecuador.

## Declaración de derecho de autor, autenticidad y responsabilidad

Tena, 26 de febrero de 2020

Yo, Adriana Michelle Guachamin Rosero, con documento de identidad N° 1724144900, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento en este documento final, previo a la obtención del título Ingeniería en Ecosistemas son absolutamente inéditos, originales, auténticos y personales.

En virtud de lo cual, el contenido, criterios, opiniones, resultados, análisis, interpretaciones, conclusiones, recomendaciones y todos los demás aspectos vertidos en la presente investigación son de mi autoría y de mi absoluta responsabilidad.

Por la favorable atención a la presente, suscribo de usted,

Atentamente,

Firma:

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned below the 'Firma:' label.

---

Adriana Michelle Guachamin Rosero

### **Certificado de dirección de trabajo de integración curricular**

Certificamos que el trabajo de Integración curricular titulado: "Riqueza de insectos comestibles, plantas hospederas y conocimiento tradicional Kichwa, Tena - Ecuador", en la modalidad de: proyecto de investigación en formato tesis, fue realizado por: Adriana Michelle Guachamin Rosero, bajo nuestra dirección.

El mismo ha sido revisado en su totalidad y analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto, cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad Regional Amazónica Ikiam, para su entrega y defensa.

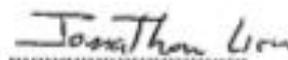
Tena, 26 de febrero de 2020

Firma:



**María Gabriela Zurita Benavides**

C.I: 1712165008



**Jonathan Liria Salazar**

C.I: 175795788

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a las comunidades Kichwa Atacapi y Pumayacu, pilar fundamental en esta investigación, ya que sin su apoyo nada de esto fuera posible. Un especial agradecimiento a los líderes de las comunidades, Natalia Tanguila y Delfín Tapuy, quienes me han acompañado en la ejecución del proyecto, además de acercarme hacia los pobladores de cada comunidad, con una relación de amistad y confianza.

Un agradecimiento especial a Félix Grefa y sus padres Miguel Grefa y Estelita Vargas, quienes me han compartido con mucha paciencia su conocimiento y experiencias. Lo cual ha sido muy enriquecedor para esta investigación y además para mi formación como persona y profesional, por lo que los llevaré siempre en mi memoria y corazón.

Así también, agradezco infinitamente a quienes participaron en las entrevistas y salidas de campo, pues me han empapado de su sabio conocimiento con mucha paciencia y reflejado su amor y orgullo por sus tradiciones: Aida Grefa, Carmen Ajón, Grace Grefa, Olga Tanguila, Belsi Cerda, Marcelo Tapuy, Silvia Andi, Isabela Calapucha, Rosa Tanguila, Catalina Grefa, Ruth Andi, Clarita Cerda, Lidia Huatatoca y muchas más, que de igual manera estarán en mi corazón, pues me han abierto las puertas a otro mundo antes desconocido para mi corto vivir. Ashka pagrachu mashikunas.

Además, quiero agradecer infinitamente a María Cristina Peñuela por guiarme con su amplio conocimiento científico, del cual refleja mucha pasión, inspiradora para crecer y adentrarnos en el mundo de la investigación. Así también, agradezco muy profundamente a mis tutores: a María Gabriela Zurita, por ampliar mi espectro cognitivo hacia consideraciones sociales que no me han sido de fácil identificación y que con su sabiduría adquirida por muchos años ha sabido guiarme con mucha paciencia; a Jonathan Liria, por su apoyo en la parte entomóloga, facilitando mi entendimiento del estudio de los insectos. Además, también agradezco a María Cristina y María Gabriela, por la motivación y apoyo para presentar esta investigación en congresos internacionales, lo cual ha sido indispensable en mi formación como profesional.

Quiero extender mis agradecimientos a Montserrat Ríos, Mariana Capparelli y una vez más a María Gabriela Zurita y María Cristina Peñuela, por guiarme en las correcciones y mejoras

necesarias para que esta investigación sea de calidad. Muchas gracias por su paciencia, perseverancia y amor por la ciencia que irradian.

Así también, quiero agradecer a Patricio Salazar por guiarme con su conocimiento y experiencia en el cuidado de orugas hasta su etapa adulta; además de permitirme participar en su proyecto con el género *Heliconia*, en el cual he adquirido habilidades y conocimientos de gran relevancia en mi investigación.

Agradezco a Sebastián Neto, Mateo Benalcázar y Henry Quiroz por interesarse en esta investigación y ayudarme de una manera muy significativa con los pequeños conocedores locales. Asimismo, mis más sinceros agradecimientos a Clemencia y Bolívar Andy, líderes educativos de las escuelas “Domingo Tanguila Canelos” y “Marcelo Andy” respectivamente, permitirme acercarme a los pequeños conocedores y apoyarme con mucha paciencia en este proceso. Así también, quiero agradecer a Katia Vicente, pues hemos trabajado juntas en Atacapi y Pumayacu por mucho tiempo, haciendo de esta investigación una actividad mucho más divertida y amena.

Finalmente, quiero agradecer a la corporación alemana GIZ o Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, por brindar el apoyo con equipos de gran utilidad en las salidas de campo.

## DEDICATORIA

Quiero dedicar esta investigación a mis padres, que han sido el apoyo y compañía incondicional en mi formación como persona y profesional. No hay palabras ni acciones suficientes para demostrar la profunda admiración y agradecimiento que les tengo. Ya que a lo largo de mi vida he apreciado y he sido consciente de todos los esfuerzos que realizan para que mis hermanos y yo podamos hacer realidad nuestros sueños, que sí alguna vez se veían lejanos, paulatinamente se vuelven realidad principalmente por ustedes. Por esta razón, les dedico uno de los frutos de todo este proceso llamado vida, pues es suyo.

Así también, quiero dedicar a todos los napo runas del Ecuador, pues esta investigación solo refleja la gran sabiduría y conocimiento tradicional de los pueblos indígenas. Mismo que se ha conservado hasta la actualidad y resistido a la pérdida, ya que se ha visto involucrado en muchos procesos sociales e históricos que muchas veces amenazaron su perpetuación. Por lo tanto, les dedico esta investigación, que involucra su conocimiento tradicional, digno de admiración, respeto y perpetuación.

## ÍNDICE GENERAL

CARÁTULA	
DERECHO DE AUTOR .....	2
CERTIFICADO DEL DIRECTOR .....	3
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
DEDICATORIA .....	7
ÍNDICE GENERAL.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS .....	10
ÍNDICE DE TABLAS .....	11
ÍNDICE DE ANEXOS .....	12
RESUMEN .....	ii
ABSTRACT .....	iii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Planteamiento del problema .....	3
1.3 Justificación de la investigación .....	7
1.4 Objetivos de la investigación.....	8
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO .....	10
2.1 Sitio de estudio.....	10
2.2 Estudio exploratorio sobre nombres vernáculos de los insectos.....	11
2.3 Riqueza de insectos consumida y conocimiento tradicional ecológico .....	12
2.4 Identificación taxonómica de plantas hospederas e insectos y documentación de prácticas de manejo.....	15
2.5 Análisis estadístico .....	16
CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS .....	20
3.1 Nombres vernáculos de los insectos .....	20
3.2 Riqueza de insectos comestibles .....	23
3.3 Plantas hospederas asociadas a insectos comestibles.....	32
3.4 Importancia cultural de los insectos comestibles .....	36
3.5 Conocimiento tradicional ecológico: cosecha de insectos.....	38
3.6 Conocimiento tradicional ecológico: preparación .....	48
3.7 Conocimiento tradicional ecológico y sus dinámicas.....	52
CAPÍTULO IV: INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN .....	55
4.1 Investigación exploratoria.....	55
4.2 Riqueza de insectos comestibles.....	56

4.3 Plantas hospederas .....	57
4.4 Ecología y conocimientos tradicionales ecológicos (TEK) de los insectos comestibles .....	59
4.5 Conocimiento tradicional ecológico (TEK) y sus dinámicas .....	66
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	70
REFERENCIAS.....	73
ANEXOS .....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sitio de estudio .....	11
Figura 2. Curva de acumulación de especies .....	24
Figura 3. Fotografías de los Insectos comestibles identificados taxonómicamente.....	25
Figura 4. Insectos comestibles observados en los meses de junio de 2019 a enero de 2020, en las comunidades Atacapi y Pumayacu.....	26
Figura 5. Asociación entre plantas hospederas e insectos comestibles, en las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador .....	35
Figura 6. Proceso de cosecha de <i>R. palmarum</i> ( <i>chonta kuru</i> ) y <i>R. barbirostris</i> ( <i>willian kuru</i> ) .....	40
Figura 7. Proceso de cosecha de <i>B. sophorae</i> ( <i>huahuan kuru</i> ). .....	42
Figura 8. Estadios de desarrollo de <i>Lusura altrix</i> ( <i>kachic kuru</i> ).....	42
Figura 9. Larva de <i>P. prola</i> ( <i>achanzo kuru</i> ) .....	43
Figura 10. Proceso de cosecha de <i>ananas kuru</i> (Sphingidae) .....	44
Figura 11. <i>Chuku kuru</i> (Sphingidae) en estadio de larva .....	45
Figura 12. Proceso de cosecha de <i>A. cephalotes</i> ( <i>ukuy</i> ) .....	47
Figura 13. Proceso de cosecha de <i>A. baezae</i> .....	48
Figura 14. Formas de preparación de insectos .....	50
Figura 15. Preferencias de preparación de insectos comestibles en las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador .....	51
Figura 16. Variables socioeconómicas con relación al TEK de insectos comestibles y plantas hospederas de las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador.....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Interacción entre insectos comestibles y plantas hospederas documentada para el Ecuador .....	5
Tabla 2. Características demográficas de la población Kichwa entrevistada, en las comunidades Pumayacu y Atacapi, Napo-Ecuador. ....	13
Tabla 3. Clasificación de tipo de variables socioeconómicas de la población Kichwa de Pumayacu y Atacapi, Napo-Ecuador.....	19
Tabla 4. Nombres vernáculos de insectos en dialecto Kichwa del Alto Napo, según conocedores locales de las comunidades Pumayacu y Atacapi, Napo-Ecuador. ....	21
Tabla 5. Insectos consumidos por las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador.....	27
Tabla 6. Plantas hospederas e insectos asociados, en las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador .....	32
Tabla 7. Índice de fidelidad para las asociaciones insecto comestible - planta hospedera, documentadas en las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador. ....	35
Tabla 8. Índice de Saliencia Smith de los insectos comestibles identificados en las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador .....	37
Tabla 9. Principales usos de las plantas hospederas registradas en esta investigación en las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador.....	58

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Actas de socialización del proyecto “Entomofagia en dos comunidades Kichwa, provincia de Napo, Amazonía del Ecuador” realizada en las comunidades Kichwa Atacapi y Pumayacu. .... 89

## RESUMEN

La demanda de alimentos incrementará en un 70% para el 2050, lo que se vuelve insostenible conforme a las tendencias actuales de consumo y producción. La entomofagia constituye una alternativa sostenible, bajo el concepto de producción *ex situ*; para lo cual se requieren conocimientos tradicionales, ecológicos, biológicos y demográficos de los insectos porque son aprovechados desde hace miles de años por los pueblos indígenas, como los principales consumidores. Estas poblaciones detentan en la Amazonía con un vasto conocimiento tradicional ecológico (siglas en inglés TEK) reflejado en sus prácticas y tradiciones. El objetivo de la presente investigación es conocer la riqueza de insectos comestibles, plantas asociadas y TEK de dos comunidades Kichwa en la Amazonía ecuatoriana. Los métodos aplicados fueron: “photo-elicitation”, enlistados-libres, entrevistas semi-estructuradas, caminar-en-el-bosque, identificación de insectos y sus plantas hospederas. Los datos se analizaron mediante la curva de acumulación de especies, el índice de Saliency-Smith, el “fidelity index”, la prueba de Kruskal-Wallis y post-hoc de Dunn para identificar diferencias en el TEK según ciertas variables socioeconómicas. Se registraron 34 insectos comestibles, 32 con nombre vernáculo. Las ordenes registradas fueron: Lepidoptera (50%), Hymenoptera (41%) y Coleoptera (9%). La especie con mayor importancia cultural es *Rhynchophorus palmarum*. Un total de 19 especies de insectos están asociados a 38 especies vegetales. Se registró dos nuevas especies de insectos comestibles para la lista mundial, además de tres especies, dos familias y dos géneros para la lista del Ecuador. Se describe el TEK relacionado a los insectos y sus plantas hospederas, mostrando evidencia de su gran dinamismo. El conocimiento tradicional ecológico Kichwa vinculado a los insectos comestibles, sus plantas hospederas y su manejo es altamente útil a la ciencia aplicada. Por lo tanto, puede ser utilizado para generar soluciones alimentarias en el marco de proyectos de desarrollo sostenible.

Palabras clave: insectos comestibles, conocimiento tradicional ecológico, etnobiología, producción *ex situ*, plantas hospederas, manejo.

## ABSTRACT

The global demand for food by 2050 will increase by 70% which, in return will become unsustainable considering the current tendencies of production and consumption. Entomophagy is considered as a good alternative by *ex situ* production. This production requires research on traditional knowledge, ecology, biology, and demography of insects. The insects have been used for thousands of years by indigenous groups as a principal consumer, with a vast traditional ecological knowledge (TEK) reflected on their practices and traditions. This research aimed to identify the richness of edible insects, host plants and traditional knowledge, including its dynamics, of two Kichwa communities in the Ecuadorian lowlands. The following methods were applied: snowball, photo-elicitation, free-listing, semi-structured interviews, walk-in-the-woods, collection and identification of insects and associated plants. The data were analyzed using the following methods: species accumulation curve, Saliency Smith index, fidelity index, Kruskal-Wallis test and Dunn post-hoc test. A total of 34 edible insects were registered, 32 with vernacular names, 11 collections and 9 species identified. The consumed groups were Lepidoptera (50%), Hymenoptera (41%) and Coleoptera (9%) with *R. palmarum* being the most culturally important species among nine. Most insects (19) were associated with 38 host plant species. There were two new species registered to the world edible insects list and three species, two families and two genera to the Ecuadorian edible insects list. The TEK about insects and host plants was observed, including its dynamism about socioeconomic factors. The TEK about edible insects, host plants and management is useful to applied science. Considering this, the aforementioned information could be used to generate sustainable alternatives.

Key words: edible insects, traditional ecological knowledge, ethnobiology, *ex situ* production, host plants, management.

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 Antecedentes

El mundo alberga siete billones de personas, de las cuales al menos 113 millones sufren hambre extrema en 53 países [1]. Se estima una población de nueve billones de personas en el año 2050, lo que ocasionará un incremento en la demanda de global de alimentos al menos en un 70% e incrementarán los problemas de seguridad alimentaria [2]. De acuerdo con las tendencias alimentarias actuales, la carne vacuna es la fuente de proteína más demandada a nivel mundial, aun cuando su producción se coloque como una de las actividades más contaminantes [2]. Por lo tanto, sería urgente y prioritario buscar nuevas fuentes de alimentos acorde con el ambiente, a nivel económico, sostenible, escalable y viable [3].

El consumo de insectos producidos *ex situ* o producidos fuera de su ambiente natural se presenta como una alternativa, por que presenta varias ventajas en comparación con la carne vacuna como [2,4–6]: altos valores nutricionales (Ej. 13-77% proteína), altas tasas de reproducción, bajos costos de producción, bajos niveles de emisión de gases de efecto invernadero y menor requerimiento alimentario e hídrico, entre otros [6]. Los insectos son el grupo animal más diverso, abundante y con mayor biomasa del mundo [7]. Hay más de un millón de especies de insectos descritos a nivel mundial, estimándose de 5 a 10 millones de especies por describir [8]. Los órdenes Lepidoptera (mariposas), Coleoptera (escarabajos), Diptera (moscas) e Hymenoptera (abejas, avispas y hormigas), constituyen el 80% de las especies descritas [9]. Otra característica importante es que representan una importante fuente de alimento de muchos pájaros, pequeños mamíferos y peces [9].

Los insectos contribuyen a varios servicios ecosistémicos, como polinizadores, bioindicadores, descomponedores, controladores biológicos y fuente de alimento, entre otros [10]. Entre los más destacados están las termitas, hormigas y escarabajos; porque actúan como ingenieros del suelo al descomponer la hojarasca, bioturbar el suelo, contribuir al ciclo de nutrientes, mejorar las propiedades de absorción del suelo, prevenir la erosión, estimular el crecimiento vegetal, animal y microbiano, incrementar la diversidad, actuar como dispersores de semillas y controlar parásitos [9,11].

Gran parte de los insectos están estrechamente asociados con plantas hospederas por beneficios mutuos como la defensa, polinización, albergue, sitios de oviposición y fuente de alimento [12]. Entender estas asociaciones ecológicas es indispensable para el uso sostenible de los insectos a través de la producción *ex situ* [13]. Los estudios sobre plantas hospederas de los insectos comestibles son escasos y desarrollados principalmente en África: en la provincia Haut-Katanga de la República Democrática del Congo se registraron 11 especies de insectos comestibles, de las cuales 9 están asociadas a 26 especies de plantas hospederas [14]; en Congo-Brazzaville, se registraron 28 especies de orugas comestibles asociados a 50 plantas hospederas [15]; en el Norte de Angola se encontraron 18 especies de insectos comestibles asociados a 24 especies de plantas hospederas pertenecientes a 19 géneros diferentes [16].

El centro de origen del consumo de insectos es aún debatido, se proponen dos opciones, el sur de la India y sudeste de Asia [17]. El registro más antiguo de domesticación de insectos se le atribuye a China (hace 4 000 años), sudeste de Asia, por la valiosa seda de las pupas de *Bombyx mori*; sin embargo, otros investigadores registraron que esta especie ya era usada mucho antes en la India (hace 3 000 a 6 000 años) [17]. Debido a que el aprovechamiento de la seda requiere la cocción de la pupa, se sugiere que la domesticación de *B. mori* marcó los inicios de la entomofagia [17]. El inicio de la entomofagia podría ser incluso más antiguo, pues hay evidencias de fragmentos de insectos en placas dentales de 1.2 millones de años de antigüedad en el norte de España [18]. También vestigios de herramientas utilizadas por *Australopithecus robustus* hace cerca de un millón de años para coleccionar termitas en Sudáfrica [18]; coprolitos de 4.500 años de antigüedad con restos de grillos *Melanoplus sanguinipes* en Estados Unidos [17]. El inicio de la entomofagia todavía no es claro, pero se afirma que esta práctica se dispersó desde Asia a Australia, Nueva Guinea, Nueva Zelanda y paulatinamente a Europa, África y América [17]. Grandes personajes, como Aristóteles y Aelian documentaron el consumo de insectos en la literatura griega del siglo XI e hindú del siglo XIV respectivamente, en esta última se menciona larvas comestibles que se originan en madera en descomposición de palmas rojizas [19]. En crónicas del siglo XI del Oriente medio, se menciona el consumo de saltamontes (*Schitocerca gregaria*) en diferentes etapas de desarrollo en banquetes reales; en otras del siglo XVI, se menciona el aprecio de los Romanos hacia *cossus* (posible especie:

*Cerambyx heros*), colectados de árboles de roble; donde, se observaba la presencia de pájaros volando en los alrededores del dosel como indicador su presencia. [19]. A pesar de que el consumo de insectos ya esté documentado hace varios siglos, solamente hasta 1810 se utiliza el término “entomofagia” para referirse al consumo de insectos (clase: Insecta) dentro de una dieta con diversos alimentos [20]. Los insectos también han sido utilizados como fuente de sedas, colorantes, medicinas y psicoactivos en rituales [19,21,22].

Hasta el 2017, se registraron 2111 especies de insectos consumidos por 2 billones de personas a nivel mundial [23], es decir el 0.2% de los insectos descritos a nivel mundial es aprovechado en la entomofagia [23]. Los órdenes Coleoptera (escarabajos), Lepidoptera (mariposas), Hymenoptera (abejas, avispas y hormigas) y Orthoptera (grillos) son los más consumidos [23]. En el Neotrópico se ha registrado 735 especies de insectos consumidos en 19 países, donde Ecuador con 83 especies se posiciona en cuarto lugar, después de Brasil, Colombia y Venezuela [3,24]. En la cuenca Amazónica, hasta el año 2005 se han registrado 209 especies pertenecientes en su mayoría a los órdenes Lepidoptera, Hymenoptera y Coleoptera [25].

Los insectos son aprovechados en la dieta de los pueblos indígenas y por esto existe un TEK de su manejo [26]. El TEK se refiere al conocimiento y creencias de las relaciones de los seres vivos con su entorno, acumuladas de generación en generación por transmisión cultural [27,28]. Por lo tanto, incluye información de la ecología y biología de diferentes especies, sus interacciones, prácticas y manejos tradicionales [26,29–31]. Por estos motivos, se considera el TEK como esencial en la generación de estrategias de manejo de recursos naturales y conservación [28]. En el caso de Amazonía se reportan 428 etno-especies comestibles [24].

## 1.2 Planteamiento del problema

La importancia de la entomofagia radica en mejorar la seguridad alimentaria y suplir la creciente demanda global de proteína de una manera sostenible [2,4–6]. Los estudios enfocados en la entomofagia son insuficientes en el Ecuador. El estudio realizado por Giovanni Onore en 1997, es el trabajo más completo que se conoce en el país, porque realizó un inventario de los insectos comestibles con su etapa de desarrollo y algunas

descripciones de preparación, cosecha y plantas hospederas [24]. El entomólogo registró 83 especies de insectos, pertenecientes a 23 familias y 9 órdenes, de las cuales, Coleoptera (42%) e Hymenoptera (36%) fueron las más aprovechadas [24]. El estudio muestra que se consumen insectos en tres etapas de desarrollo: larva (59%), adulto (35%) y pupa (5%); por 14 pueblos y nacionalidades indígenas del Ecuador: Achuar, Awá, Canari, Cofán, Huaorani, Otavalo, Afroecuatorianos de Esmeraldas, Pilahuine, Kichwa, Salasaca, Saraguro, Secoya, Siona y Tsáchilas [24]. Los pueblos Kichwa de la Amazonía consumen en su dieta: la hormiga *Atta cephalotes*, la larva de mariposa *Panacea prola* y los escarabajos *Rhinostomus barbirostris* y *Rhynchophorus palmarum* [24,32].

La mayoría de los insectos (92%) son cosechados de su ambiente natural [33]. Por lo tanto, si se intensifica su consumo, ocasionaría alteraciones ecológicas, demográficas e incluso la pérdida de diversidad convirtiéndose en una práctica insostenible [33]. La crianza de insectos comestibles constituye una alternativa viable para la conservación y uso sostenible de los insectos [33]. Sin embargo, una gran limitación en el intento de domesticar los insectos es la falta de investigaciones ecológicas, biológicas y demográficas [13]. La interacción insecto comestible – planta hospedera y su manejo en la cosecha y preparación, son ejemplos de información necesaria para su uso sostenible en la producción *ex situ* [34]. En un estudio de plantas útiles del Ecuador [35] se realizó una revisión exhaustiva del Herbario QCA de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, registrándose 15 especies de plantas asociadas a larvas de insectos: *Rhynchophorus palmarum*, una larva de coleóptero asociada a 11 especies de palmas: *Aphandra natalia*, *Astrocaryum chambira*, *Attalea butyracea*, *Attalea maripa*, *Bactris gasipaes*, *Iriartea deltoidea*, *Mauritia flexuosa*, *Oenocarpus bataua*, *Socratea exorrhiza*, *Wettinia maynensis* y una especie no identificada; *Jacaratia spinosa* usada por los Awá y Secoya para la producción de larvas no identificadas de Coleoptera; *Hevea guianensis* asociada a larvas no identificadas cosechadas por los Shuar; *Ficus* sp. empleada por los Kichwa para la cosecha de larvas no identificadas y una especie de la familia Lauraceae usada por los Shuar para la cosecha de larvas de Lepidoptera con su nombre vernáculo *wampishuk* (Tabla 1) [35].

En el estudio de G. Onore se menciona las plantas hospederas de cinco especies de insectos comestibles: *Umbonia spinosa* en *Inga edulis*, *Panacea prola* en *Carydendron orinocense*, *Anastrepha* sp. en *Psidium guajava*, *Ceratitis* sp. en *Citrus* sp. y *R. palmarum* en *Elaeis*

*guineensis*, *M. flexuosa*, *O. bataua*, *A. chambira*, *A. jaguari* y *A. murumuru* (Tabla 1) [24].

**Tabla 1. Interacción entre insectos comestibles y plantas hospederas documentada para el Ecuador.**

Información obtenida de revisión bibliográfica [24,35].

Insecto	Planta hospedera
	<i>Aphandra natalia</i>
	<i>Astrocaryum chambira</i>
	<i>Astrocaryum jaguari</i>
	<i>Attalea butyracea</i>
	<i>Attalea maripa</i>
	<i>Bactris gasipaes</i>
<i>Rhynchophorus palmarum</i>	<i>Elaeis guineensis</i>
	<i>Iriartea deltoidea</i>
	<i>Mauritia flexuosa</i>
	<i>Oenocarpus bataua</i>
	<i>Socratea exorrhiza</i>
	<i>Wettinia maynensis</i>
	NI
NI (Coleoptera)	<i>Jacaratia spinosa</i>
NI	<i>Hevea guianensis</i>
NI	<i>Ficus</i> sp.
<i>wampishuk</i>	<i>Lauraceae</i>
<i>Umbonia spinosa</i>	<i>Inga edulis</i>
<i>Panacea prola</i>	<i>Caryodendron orinocense</i>
<i>Anastrepha</i> sp.	<i>Psidium guajava</i>
<i>Ceratitis</i> sp.	<i>Citrus</i> sp.
NI: No identificada.	

Los estudios enfocados en el manejo de los insectos comestibles en el Ecuador se limitan a documentar las técnicas de cosecha de *R. palmarum*, *R. barbirostris*, *A. cephalotes*, *Atta sexdens* y *Termes destructor* [11,36]. Es importante registrar las prácticas de manejo tradicional de cosecha de los insectos, porque además guían hacia su producción *ex situ* y sienta las bases para futuras investigaciones enfocadas en el análisis de las posibles implicaciones ecológicas su aprovechamiento como fuente de alimento [11].

Las interacciones insecto – planta y las formas de manejo del recurso son dos aspectos que forman parte del TEK, mismo que está inmerso en un proceso de degradación paulatina

por diversos factores, como: alteraciones en el proceso de transmisión del TEK entre generaciones, cambios en las creencias y prácticas tradicionales, transformación en la disponibilidad de recursos naturales y mudanzas en la organización territorial y política [27]. El TEK es muy dinámico pues está en constante cambio y adaptación de acuerdo a las diferentes condiciones sociales, económicas, culturales y ambientales de su entorno [37].

Los factores socioeconómicos como el grupo de edad, género, estado civil, número de hijos, actividad económica y nivel educativo son importantes al momento de considerar las dinámicas del TEK [38]. La edad es intrínseca a cada etapa del ciclo de vida en las cuales dominan diferentes actividades sometidas a diferentes presiones, tanto internas como externas, como por ejemplo, los adultos están inmersos en actividades económicas para sustentar a la familia, a diferencia de los niños que se dedican principalmente a la educación [39,40]. El género con relación a la entomofagia incluye al TEK, en la cultura Kichwa la división sexual de tareas, la chagra y cocina es dirigida por la mujer, el hombre se encarga de las actividades del bosque (caza) y renta, por esto están en contacto con diferentes entornos [41]. El estado civil (parejas o solteros) se relaciona al TEK por la complementariedad de conocimientos que genera la unión, las nuevas responsabilidades como cuidado de los hijos y búsqueda de recursos [41]. La educación formal altera al TEK, pues se fomenta el idioma kichwa unificado y ocasiona la pérdida del lenguaje tradicional; además, el modelo de educación se basa en la cultura occidental que constituye un motor de desvalorización de las culturas locales y sobrevaloración de la cultura occidental [38,39,42]. El nivel de escolaridad puede tener un impacto sobre la actividad económica que realiza una persona y a la vez, sobre los conocimientos tradicionales que retiene, ya que cada actividad se relaciona con diferentes medios; por ejemplo, los agricultores están en íntimo contacto con los recursos de los que dependen, generando un vasto conocimiento relacionado al bosque y chagra [43]. Asimismo, la importancia cultural de los recursos utilizados por los pueblos indígenas en alimentación, medicina o materiales, puede influir en el TEK, pues en algunos casos los recursos con mayor importancia cultural son mayormente utilizados y por ende transmitidos entre generaciones por imitación [44].

Por otro lado, la manera en que los humanos denominan, perciben y clasifican los elementos bióticos y abióticos que los rodean depende del uso, sensaciones o sentimientos que generan, de caracteres taxonómicos, ecología y biología; así como de caracteres

influenciados por la cultura, creencias, entre otros [45–47]. Para la ciencia occidental, el sistema de clasificación dominante es el Linneano, desarrollado por Carlos Linneo en 1700 [45], la cual no es universal, pues cada cultura tiene su propio sistema de clasificación de los elementos que componen el paisaje.

La etnotaxonomía se enfoca en el estudio de las formas de categorización y denominación de los diferentes organismos por los diferentes pueblos indígenas, que incluye: 1) clasificación u organización, 2) nomenclatura, encargada de la descripción lingüística e 3) identificación, que indaga las características usadas para su localización [45]. Por lo tanto, la manera de organizar y clasificar el mundo vivo y/o inerte depende de las diferentes culturas y grupos humanos [48].

De igual manera, la construcción de los conocimientos tradicionales ecológicos es única a cada grupo humano, por lo que se debe considerar que la palabra “insecto” no tiene el mismo significado, clasificación y nomenclatura en las diferentes culturas [45]. En Nueva Guinea, el pueblo Ndumba utiliza la palabra “tovendi” para denominar en un mismo grupo a los arácnidos e insectos no comestibles, lo que indica que la palabra “tovendi”, más similar a “insecto”, involucra diferentes grupos de animales, ordenados de tal manera por diversas razones, como el uso [45]. Los Pankararé del Brasil consideran a algunas serpientes como insectos por que hacen daño [49]. Asimismo, los Marituba de Brasil, consideran a un pez como insecto por su apariencia de flaco y deshidratado [45]. Por estas diferencias en el significado de la palabra “insecto” es necesario aclarar el vocabulario para un diálogo entre los conocedores locales y los investigadores, aspecto que no se ha observado en otras investigaciones de caracterización de la entomofagia.

### 1.3 Justificación de la investigación

Ecuador, es uno de los 17 países más megadiversos del mundo, por su alta concentración de especies por superficie de área [50]. Toda esta biodiversidad se relaciona con los territorios indígenas, existiendo 13 nacionalidades y 14 pueblos indígenas que en su mayoría dependen directamente de los recursos naturales [51]. El pueblo Kichwa de la Amazonía está constituido por 125 000 personas, siendo el más numeroso de esta región [52]. Al mismo tiempo, Ecuador es uno de los países con mayores tasas de deforestación

neta de Sudamérica, siendo la ganadería una de las razones, lo que disminuye drásticamente su biodiversidad [53]. La deforestación y ganadería están ligados a la intensificación del cambio climático, siendo la sabanización de la cuenca amazónica una de sus consecuencias a largo plazo [54,55] Esta pérdida de la biodiversidad también involucra alteraciones en los procesos culturales y prácticas tradicionales, al ser paulatinamente más limitado el acceso a los recursos del bosque, ocasionando problemas de seguridad alimentaria y pérdida cultural [54]. Los hechos antes citados generan cambios en los patrones alimentarios, porque una gran diversidad de alimentos locales son reemplazados por procesados [56]. Toda la situación anterior promueve que la carne vacuna incremente en la dieta y conlleva a consecuencias graves en el suelo, aire, agua y biodiversidad [57].

La presente investigación se justifica porque se requieren datos de entomofagia relacionados con la producción *ex situ* particularmente por proyectarse como una alternativa alimentaria sostenible para el Ecuador. La crianza de insectos al requerir una mínima área de producción, baja cantidad de agua y una mínima inversión inicial [58], se convierte en una propuesta para transformar la matriz productiva y aporta a promover el consumo de alimentos tradicionales.

En síntesis, la presente investigación se convierte en un aporte para contribuir con datos vinculados a 1) la diversificación de las fuentes alimentarias para mejorar la seguridad alimentaria 2) la producción científica sobre la entomofagia y 3) el aporte de contribuir a profundizar en el TEK relacionado a la entomofagia, que pueden guiar a establecer estrategias de conservación de la biodiversidad y el conocimiento tradicional [37].

#### 1.4 Objetivos de la investigación

El objetivo general del estudio es:

Documentar la entomofagia practicada por dos comunidades Kichwa del Tena, Napo – Ecuador, como información base necesaria para investigaciones enfocadas en la conservación del conocimiento tradicional ecológico y aprovechamiento sostenible de los insectos.

Para lograr el objetivo general, se presentan los siguientes específicos:

1. Caracterizar la riqueza e importancia cultural de insectos consumidos por las comunidades Kichwa Atacapi y Pumayacu, Tena – Ecuador.
2. Determinar las plantas que son hospederas de los insectos comestibles y utilizadas en la cosecha por las comunidades Kichwa estudiadas.
3. Documentar el conocimiento tradicional ecológico con un enfoque en el manejo de los insectos comestibles.
4. Analizar la influencia de variables socioeconómicas en el conocimiento tradicional ecológico de la entomofagia.

## CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

### 2.1 Sitio de estudio

La investigación se realizó en dos comunidades Kichwa (Atacapi y Pumayacu) de la zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Colonso Chalupas (RBCCH), cantón Tena, provincia Napo, Ecuador. Se encuentran en un rango de altitud de 600 a 800 m.s.n.m, con temperaturas promedio de 24°C [59]. La comunidad Atacapi (Longitud: 77°51'36" O Latitud: 0°57'13" S), está formada por 103 socios/as y 54 familias. Pumayacu (Longitud: 77°52' 25.9" O Latitud: 1°0'44.8"), se conforma de 128 socios/as y 55 familias (Este estudio). La economía de estas comunidades es mixta: agricultura de subsistencia (productos principales: yuca, plátano y maíz), agricultura de renta (guayusa y cacao), emprendimientos (venta de guayusa empacada y servicio de catering en Atacapi), empleos remunerados, fabricación y venta de carbón (en Pumayacu) [60]. Se debe señalar que los habitantes de Atacapi también poseen un bosque comunal en Loreto, provincia de Orellana, donde cuidan periódicamente sus chagras.

La presente investigación se basó en el código de ética de la International Society for Ethnobiology (ISE), que menciona que se debe: “respetar la integridad, moralidad y espiritualidad de la cultura, tradiciones y relaciones de los pueblos indígenas, sociedades tradicionales y comunidades locales” [61]. Para la ejecución del proyecto se realizaron asambleas en cada comunidad en julio de 2020 para generar acuerdos entre ambas partes. Las asambleas fueron documentadas en actas (Anexo 1). En noviembre de 2019 se entregó esta documentación al Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI) para la legalización del Consentimiento Libre Previo Informado (CLPI), que aún sigue en proceso.



**Figura 1. Sitio de estudio.** Ubicación de las comunidades Pumayacu y Atacapi, cantón Tena – Provincia del Napo, Ecuador. Mapa realizado por: Michelle Guachamin Rosero.

## 2.2 Estudio exploratorio sobre nombres vernáculos de los insectos

En el estudio exploratorio se determinó los nombres vernáculos utilizados por la población Kichwa hablante para referirse a los insectos. Se emplearon métodos de investigación similares realizados con peces y tiburones en Ecuador y Brasil respectivamente [44,62,63] y se documentó la denominación de la palabra “insecto” [45].

Para esta fase se identificaron los conocedores locales clave con la técnica bola-de-nieve, que consiste en seleccionar intencionalmente informantes expertos [45]. En este método se pregunta por el conocedor local con mayor experiencia de la comunidad, el cual menciona otro para seguir el ciclo [64]. Se identificaron siete conocedores locales, a cada uno de los cuales se realizó una entrevista con la técnica “photo-elicitation”, que involucra el uso fotografías del objeto a estudiar para obtener información cualitativa y cuantitativa más completa [65]. Se utilizaron 25 fotografías de las especies de los órdenes: Hymenoptera, Blattodea, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Lepidoptera, Odonata,

Orthoptera, Plecoptera y Trichoptera. La lista de especies se obtuvo a través: de las bases de datos Bioweb PUCE y BoldSystem asociada a la localidad Tena; de la investigación de G. Onore, que según el GBIF se distribuyen en la Amazonía, y de otros estudios de entomofagia realizados en la cuenca amazónica [4,66–71]. Las fotografías de la lista de especies se obtuvieron de las bases de datos: Global Biodiversity Information Facility (GBIF) y Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) [72,73].

Las fotografías fueron aleatorizadas previamente e identificadas con un número único utilizado para entregarlas en una misma orden a cada entrevistado [48,63]. Al presentar cada fotografía se formularon las siguientes preguntas: 1) ¿Lo reconoce o lo ha observado?, en el caso de una respuesta negativa, se retiró de la entrevista. En caso de que ser positiva, se continuó: 2) ¿Cuál es el nombre kichwa?, 3) ¿Tiene algún uso? A continuación, se solicitó al entrevistado agrupar las fotografías, si era esto posible, y que mencionen el nombre de cada grupo. Al finalizar la entrevista se preguntó ¿Qué son los insectos para usted?, con el objetivo de entender si esta palabra forma parte de su lenguaje, ya que es información clave al momento de interactuar en las entrevistas.

### 2.3 Riqueza de insectos consumida y conocimiento tradicional ecológico

Para registrar los nombres vernáculos de los insectos consumidos por todos los grupos de edad, se empleó el método de enlistados-libres, ampliamente utilizado en estudios de etnobiología [70,74,75]. Este método consiste en pedir al entrevistado que enumere los objetos de una categoría determinada, asumiendo que los ítems ubicados en las primeras posiciones de la lista son los más importantes psicológicamente, ya que son los primeros en los que el entrevistado piensa [76].

Para determinar la importancia cultural de cada especie mencionada se utilizó el índice de importancia cultural de Saliency Smith (SSI), el cual utiliza la frecuencia de nombramiento y la posición promedio de cada insecto mencionado en los enlistados-libres; considerando la premisa de que los más importantes psicológica y cognitivamente son los más frecuentes y ubicados en las primeras posiciones de la lista [76,77]. Este índice ha sido utilizado con éxito en otras investigaciones enfocadas en insectos y hongos comestibles [44,70]. Es importante analizar la importancia cultural de las especies útiles ya que no todos son

consumidos por igual, se asume que los insectos con una alta importancia cultural son los más demandados. El SSI se realizó con un script de R que incluye el valor de  $p$  ausente en otras investigaciones, lo cual permite una mejor interpretación de los resultados ya que valores de  $p < 0.05$  y SSI altos indican la importancia cultural de la especie [77].

Teniendo en cuenta que el SSI considera la frecuencia y posición de cada nombramiento, se utilizó la misma pregunta en todas las entrevistas: ¿Me podrías mencionar cuáles son los *shundos* (Blattodea y Coleoptera adultos), *kurus* (larvas de Coleoptera y Lepidoptera), *añankus* (Hymenoptera), *ijis* (Orthoptera y Hemiptera), *ayaspas* (Hymenoptera), *pimpilitos* (Blattodea, Lepidoptera Odonata, Plecoptera y Trichoptera) o *curumas* (Diptera) comestibles que conoces? No se utilizó la palabra insecto debido a que en el estudio exploratorio se encontró que no forma parte de su lenguaje.

### 2.3.1 Entrevistas semi-estructuradas con jóvenes, adultos y adultos mayores

Una vez que cada conocedor local mencionó en los enlistados-libres las especies que conoce, se realizaron un total de 90 entrevistas semi-estructuradas (Tabla 2) con el objetivo de documentar el TEK de cada conocedor local acerca de cada insecto [14]. Las entrevistas se realizaron en cada hogar y en español, a excepción de los conocedores locales que solo hablan Kichwa, con los que se tuvo el apoyo de intérpretes con relación de parentesco con el entrevistado para establecer un ambiente de confianza. Los temas que se trataron fueron los siguientes: plantas hospederas, métodos de cosecha, técnicas de preparación y comercialización.

**Tabla 2. Características demográficas de la población Kichwa entrevistada, en las comunidades de Pumayacu y Atacapi, Napo-Ecuador.**

Grupo	Tipo	N° personas	%
Comunidad	Pumayacu	59	66
	Atacapi	31	34
Género	Hombre	42	47
	Mujer	48	53
Estado civil	Soltero	58	64
	Casado	32	36
Grupo de edad	Niños (5 a 11 años)	45	50
	Jóvenes (12 a 17 años)	10	11
	Adultos (18 a 45 años)	25	28
	Adultos mayores (46 años en adelante)	10	11

	Sin estudios	3	3
Nivel educativo	Primaria	61	68
	Secundaria	24	27
	Tercer nivel	2	2
Actividad económica	Agricultor activo, agricultor jubilado	26	29
	Empleos remunerados: mantenimiento, empleado público, líder comunitario, dirigente de organizaciones indígenas	13	14
	Estudiante de primaria, secundaria y tercer nivel	51	57
<b>Total general</b>		90	100

Con el objetivo de conocer el TEK con relación a la edad, se clasificó las entrevistas de acuerdo con los grupos de edad. Estos grupos se definieron con base en datos demográficos de 35 familias de Atacapi y Pumayacu (Zurita-Benavides, datos no publicados) y con base en criterios locales: niños, la edad máxima es el inicio de la pubertad; jóvenes, termina con la edad mínima de concepción del primer hijo; la etapa adulta, se consideró las edades mínimas y máximas para concebir el primer y último hijo; y los adultos mayores, con la edad máxima de concepción del último hijo en adelante (Tabla 2). En base a lo anterior, los grupos etarios son: niños, de 5 a 11 años; jóvenes, 12 a 17 años; adultos, 18 a 45 años y adultos mayores de 46 años en adelante.

### 2.3.2 Entrevistas semi-estructuradas con niños y niñas

Las entrevistas con los/as niños/as (5 a 11 años) se realizaron en la escuela de cada comunidad: “Domingo Tanguila Canelos” en Atacapi y “Marcelo Andy” en Pumayacu. Los grupos de escolares se componen de mínimo 10 niños/as y máximo 20 en cada aula [78], en total se entrevistaron a 45 niños/as. En cada aula se utilizó la misma pregunta mencionada en los enlistados-libres, a saber: “¿Me podrías mencionar cuáles son los *shundos* (Blattodea y Coleoptera adultos), *kurus* (larvas de Coleoptera y Lepidoptera), *añankus* (Hymenoptera), *ijis* (Orthoptera y Hemiptera), *ayaspas* (Hymenoptera), *pimpilitos* (Blattodea, Lepidoptera Odonata, Plecoptera y Trichoptera) o *curumas* (Diptera) comestibles que conoces?”. A cada escolar se le entregó una hoja en blanco en la que debía escribir el mayor número de especies posibles hasta que el primer niño/a mencione que ha culminado. Este método lúdico motivó a los estudiantes a realizar una lista lo más completa posible. Posteriormente se revisó los nombres vernáculos anotados por cada niño/a y mediante preguntas descriptivas de cada especie se verificó que lo conoce y no fue un

resultado de copia. A continuación, se les solicitó que anoten junto a cada nombre, las plantas en las que realizan la colecta y las formas de preparación. En el caso de los niños que no dominan la escritura y lectura, se les acompañó escribiendo sus ideas. Luego, se formaron grupos de cada especie de insecto mencionada con los niños que conocen su cosecha y preparación, después de 5 minutos de conversación entre los integrantes se pidió que describan cada proceso, el cual se documentó en audios y anotaciones. Al finalizar las entrevistas se trató los aspectos socioeconómicos: estado civil, número de hijos y actividad económica. La edad, género y nivel educativo se obtuvo a partir de la información oficial de la escuela.

#### 2.4 Identificación taxonómica de plantas hospederas e insectos y documentación de prácticas de manejo

Entre junio de 2019 y enero de 2020, se realizaron 35 salidas de campo, 20 acompañada de conocedores locales (aproximadamente 120 horas de caminar-en-el-bosque) y 15 sola (aproximadamente 110 horas). Se utilizó el método de caminar-en-el-bosque (“walk-in-the-woods”) para coleccionar las especies de insectos y plantas identificadas por sus nombres vernáculos en las entrevistas y para documentar las prácticas de manejo de cosecha y preparación. Este método permite al investigador observar e identificar lo mencionado en las entrevistas; y se recomienda su uso como complemento a entrevistas o enlistados-libres [74].

En las salidas acompañada, se solicitó al conocedor local que identifique las plantas en las que ha coleccionado insectos. Si al llegar a estas había insectos, se coleccionaron, al igual que las plantas mencionadas en las entrevistas, para su posterior identificación taxonómica. Para cada planta se registró el tipo de hábitat, bosque, chagra, zona riparia o urbana. Las plantas fueron etiquetadas, georreferenciadas y monitoreadas en 15 salidas de campo de manera autónoma. Con un total de 170 individuos de 9 especies: *Rollinia mucosa*, *Bactris gasipaes*, *Erythrina poeppigiana*, *Caryodendron orinocense*, *Miconia guianensis*, *Inga edulis*, *Inga ruiziana*, *Gustavia macarenensis*, *Theobroma bicolor*. Las colectas se realizaron bajo el permiso de colecta de insectos y plantas del Ministerio del Ambiente del Ecuador N° 19 – 19 – IC – FAU/FLO-DPAN/MA.

Las plantas colectadas son consideradas útiles, por lo tanto, para la identificación taxonómica se buscó el nombre vernáculo de estas en libros de plantas útiles, en los que se menciona el nombre científico y vernáculo de varias especies [35,79,80]. Los especímenes colectados se compararon con las muestras de libros y bases de datos de los herbarios del GBIF, TRÓPICOS, Bioweb de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador QCAZ [81–85]. Un total de ocho etno-especies no se colectaron por la dificultad en la obtención de estas; sin embargo se muestra posibles nombres científicos de cuatro, con base en los nombres vernáculos y comparando con la literatura [35]. Con respecto a los insectos, en el caso de las larvas de Lepidoptera, se criaron hasta el estadio adulto para facilitar su determinación [86]. Para la identificación se utilizó claves dicotómicas y comparaciones morfológicas con bases de datos: Bioweb QCAZ, The Barcode of life Data System, Parasitoid-Caterpillar-Plant Interactions in the Americas, Database of the world's Lepidopteran Host Plants, Inventory of the butterfly species of Sangay National Park – Ecuador, Learn About Butterflies: the complete guide to the world of butterflies and moths, GBIF, Smithsonian Tropical Research Institute y Butterflies of Ecuador [87–98].

Los especímenes de plantas e insectos colectados están en proceso de ser almacenados en el herbario de la Universidad Estatal Amazónica (ECUAMZ) y el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO) respectivamente.

La documentación de las prácticas de cosecha de los insectos se realizó en las salidas de campo con los conocedores locales. Las prácticas de preparación se documentaron al finalizar las colectas en el hogar del conocedor local. Se tomó fotografías, videos y notas de todo lo observado.

## 2.5 Análisis estadístico

Se realizó un análisis exploratorio de los datos en el que se consideró la normalidad y homocedasticidad de los datos, concluyendo que no son paramétricos. Todos los análisis se realizaron en la plataforma de R Studio versión 1.1.456 [99].

En las investigación de caracterización de riqueza de especies, no es posible identificar la riqueza total de un sitio, porque los esfuerzos de muestreo son extremadamente altos y hay variables ecológicas influyentes que a veces desconocemos, por lo que existen análisis

que permiten identificar si la riqueza caracterizada es representativa de la real [100]. Por lo tanto, se realizó una curva de acumulación de especies por entrevista (Figura 2) con el paquete de R *vegan*, para analizar si la riqueza de insectos comestibles registrada en esta investigación es suficiente para representar al total esperado. El eje “x” de la gráfica representa a la unidad de muestreo, en este caso las entrevistas, y el eje “y”, representa la riqueza de insectos acumulada a lo largo de todas las entrevistas [101]. En la gráfica, la curva crece hasta llegar a su riqueza máxima en la asíntota de la curva, lo que indica que a pesar de realizar más entrevistas ya no se registrarán especies nuevas a la lista [100]. Por lo tanto, para considerar que la riqueza registrada u observada es representativa de la esperada se debe analizar en la gráfica, la tendencia a la asíntota y que el intervalo de confianza más bajo no esté por debajo de la riqueza de especies observada [101]. Para complementar este análisis, se utilizó el índice de chao 2 por ser el más estricto y adecuado para datos de presencia/ausencia, para obtener el número de insectos esperado y calcular el porcentaje de completitud de muestreo alcanzado con el número de entrevistas realizado [100,102]. El porcentaje de completitud debe ser de al menos el 50% para considerarse representativo [101]. Este método ya ha sido utilizado en otras investigaciones de etnobiología, como por ejemplo el estudio realizado por Kristensen y Balslev con plantas maderables, en el que se estimó la riqueza máxima esperada de plantas maderables en base a la acumulada con el número total de informantes, mediante varios índices estimadores de riqueza para de los cuales el chao 2 fue el más estricto [103]. Este índice se realizó con el paquete *fossil*, el cual brinda el número de insectos comestibles esperado, con el que se calcula el porcentaje de especies completado.

Para determinar el valor cultural de cada asociación planta hospedera – insecto comestible mencionada por los conocedores locales, se utilizó el índice de fidelidad (“fidelity index”, FL) con el paquete *ethnobotanyR*. El índice FL representa el porcentaje de conocedores locales que menciona un uso específico de determinadas especies [104], en la presente investigación representa el porcentaje de conocedores locales que menciona cada asociación insecto comestible - planta hospedera. El índice FL se calcula con la fórmula  $FL (\%) = I_p / I_u \times 100$ , donde  $I_p$  es el número de conocedores locales que menciona un uso específico de la especie y  $I_u$  es el número de conocedores que menciona cualquier uso de la misma especie [104,105]. En este caso, para cada interacción,  $I_p$  representa el número

de conocedores locales que menciona una asociación específica insecto - planta y  $I_u$  el total de conocedores que menciona el mismo insecto asociado con cualquier planta hospedera. Este índice se ha empleado en investigaciones de etnobotánica para establecer un orden de las distintas plantas medicinales con respecto a su supuesta efectividad para tratar ciertas enfermedades, en base al porcentaje de conocedores locales que reconoce dicho tratamiento [105], donde los valores altos indican una alta popularidad de uso de la planta para tratar una afección específica [106,107]. En esta investigación se utilizó para analizar la popularidad y valor cultural de cada relación insecto comestible – planta hospedera, porque las asociaciones de mayor valor cultural indican un constante uso en la cosecha. Para mayor facilidad de interpretación de los datos, se representó estos valores en una gráfica de interacción mediante el paquete *bipartite*.

Por otro lado, para analizar la influencia de los aspectos socioeconómicos de edad, género, estado civil, nivel educativo, número de hijos y actividad económica en el TEK, se emplearon los métodos de una investigación con el mismo objetivo aplicado a palmas útiles [37]. Primero se clasificó las variables por tipo de datos (Tabla 3), en base en dos indicadores del TEK: 1) número total de etno-especies o nombres vernáculos de insectos comestibles mencionado por cada conocedor local en las entrevistas y 2) número total de etno-especies de plantas hospederas donde se realiza la cosecha de los insectos mencionados por cada entrevistado. Por la naturaleza de los datos, no paramétrica, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis y su correspondiente prueba de post hoc Dunn, para comparar el TEK con relación a las cinco variables socioeconómicas de tipo nominal y ordinal, las cuales nos permiten analizar diferencias significativas entre los grupos. Para la variable continua se aplicó una correlación de Spearman. Las relaciones entre variables con valores de  $p < 0.05$  se consideraron como influyentes en el TEK. Estas relaciones se representaron en gráficas de barras para una mejor interpretación de los resultados, junto con el error estándar en las barras ( $SE = \sigma / \sqrt{n}$ ,  $n$  = tamaño de muestra,  $\sigma$  = desviación estándar), para apreciar de mejor manera las diferencias significativas [108]. Las gráficas se realizaron con los paquetes *ggplot2* y *grid*.

**Tabla 3. Clasificación de tipo de variables socioeconómicas de la población Kichwa de Pumayacu y Atacapi, Napo-Ecuador.**

<b>Grupo</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Tipo</b>
<b>Género</b>	Nominal	Hombre Mujer
<b>Estado civil</b>	Nominal	Casado Soltero
<b>Grupo de edad</b>	Ordinal	Niños (5 a 11 años) Jóvenes (12 a 17 años) Adultos (18 a 45 años) Adultos mayores (46 años en adelante)
<b>Nivel educativo</b>	Ordinal	Sin estudios formales Primaria Secundaria Tercer nivel
<b>Actividad económica</b>	Nominal	Estudiante Agricultor Empleados remunerados
<b>Número de hijos</b>	Continua	0 a 12 hijos

## CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS

### 3.1 Nombres vernáculos de los insectos

Se determinó que los escarabajos (Coleoptera), termitas (Blattodea) y pupas de mariposa (Lepidoptera) se conocen en Kichwa como *shundo*; las hormigas (Hymenoptera) como *añanku*; las mariposas (Lepidoptera) y especies de los órdenes Blattodea, Plecoptera, Trichoptera y Odonata como *pimpilito*; las larvas de Lepidoptera y Coleoptera como *kuru*; los Hemiptera, grillos y saltamontes (Orthoptera) como *iji*; los moscos (Diptera) como *curuma*; las avispas (Hymenoptera) como *ayaspa*, y las libélulas adultas (Odonata) como *kindi* (Tabla 4).

Los nombres vernáculos están compuestos de dos a tres niveles. El primer nivel considera caracteres morfológicos específicos, de tipo ecológico o de uso. Algunos ejemplos del segundo nivel son con respecto a: la morfología, *awas pimpilito*, mariposas peludas o polillas; la ecología, como *chonta kuru*, larva asociada a palmas de *chonta* (*Bactris gasipaes*); y al uso, por ejemplo, *mishky kuruma*, *mishky* se refiere a la miel de la abeja *kuruma*. El segundo se utiliza para referirse a los grandes grupos, como: *ayaspa*, que se utiliza para las avispas (Hymenoptera); *añanku*, para referirse a las hormigas (Hymenoptera); o *pimpilito*, utilizado para referirse a las órdenes Blattodea, Plecoptera, Trichoptera y Odonata. El tercer nivel, hace referencia al estadio de desarrollo del insecto, como uso del sufijo *mama* o *shundo* para referirse a un estadio adulto. Estos niveles son utilizados al establecer un nombre vernáculo, pero no en un orden específico, ni necesariamente incluye los tres niveles. Es notable el uso de varios nombres vernáculos para una misma especie (Tabla 4).

De las 25 fotografías mostradas durante el ejercicio de “photo-elicitation” se registró un uso comestible para ocho de estas, de las cuales tres son Hymenoptera: *Agelaia cajennensis* (*siku ayaspa*, *sara mishky*), *Pseudopolybia vespiceps* (*siku ayaspa*, *curuma*), *Atta cephalotes* (*lanlluk añanku*, *ukuy*, *ukuy añanku*); una Lepidoptera: *Automeris ecuata* (*awas pimpilito*, *pimpilito*); un Trichoptera: *Macronema percitans* (*armallo ayaspa*, *pimpilito*) y tres escarabajos en su etapa adulta y de larva: *Rhynchophorus palmarum* (*chonta kuru* “larva”, *chonta kuru mama*, *shundo mama*, “adulto”), *Rhinostomus barbirostris* (*willian kuru*,

*willian shundo mama*), *Metamasius hemipterus* (*iru shundo*, *shundo mama*).

**Tabla 4. Nombres vernáculos de insectos en dialecto Kichwa del Alto Napo, según conocedores locales de las comunidades de Pumayacu y Atacapi, Napo-Ecuador.**

Nombre científico	Grupo	Nombre vernáculo	Estadio	Usos
<b>Blattodea</b>				
<i>Kaloterme flavicollis</i>	<i>Cumishin</i>	<i>Allpa cumishin</i>	Adulto	
<i>Kaloterme flavicollis</i>	<i>Pimpilito</i>	<i>Uta mariposa</i>	Adulto	Antimoscos, Medicinal, Medicinal, alimento pollos
<i>Labioterme labralis</i>	<i>Shundo</i>	<i>Allpa cumishin, Umananai shundu, Yana kuru</i>	Adulto	No tiene
<b>Coleoptera</b>				
<i>Metamasius hemipterus</i>	<i>Shundo</i>	<i>Iru shundu, Shundo, Shundo mama</i>	Adulto	Comestible, cosechado del pindo ( <i>Syagrus romanzoffiana</i> ).
<i>Pseudoxycheila atahualpa</i>	NC	NC	Adulto	No tiene
<i>Rhinostomus barbirostris</i>	<i>Shundo</i>	<i>Willian kuru, Willian kuru mama, Willian shundu</i>	Adulto	Comestible
<i>Rhynchophorus palmarum</i>	<i>Shundo</i>	<i>Chonta kuru mama, chunta kuru, shundo mama</i>	Adulto	
<i>Rhynchophorus palmarum</i>	<i>Kuru</i>	<i>Chonta kuru mama, chunta kuru, Shundo kuru</i>	Larva	Comestible
<b>Diptera</b>				
<i>Chrysomya rufifacies</i>	<i>Curuma</i>	<i>Curuma, Tabana, Indi mama</i>	Adulto	Indicador clima
<i>Chrysomya rufifacies</i>	<i>Tabana</i>	<i>Tabana</i>	Adulto	
<i>Mesembrinella bellardiana</i>	<i>Curuma</i>	<i>Curuma, Ilma curuma</i>	Adulto	No tiene
<i>Peckia intermutans</i>	<i>Curuma</i>	<i>Curuma, Tabana</i>	Adulto	No tiene
<b>Hemiptera</b>				
<i>Kalidasa lanata</i>	<i>Iji</i>	<i>Ichila iji, iji, Marka mama</i>	Adulto	Ornamental
<b>Hymenoptera</b>				
<i>Agelaia cajennensis</i>	<i>Ayaspa</i>	<i>Ayaspa, avispa, siku ayaspa, shushunga ayaspa</i>	Adulto	Comestible

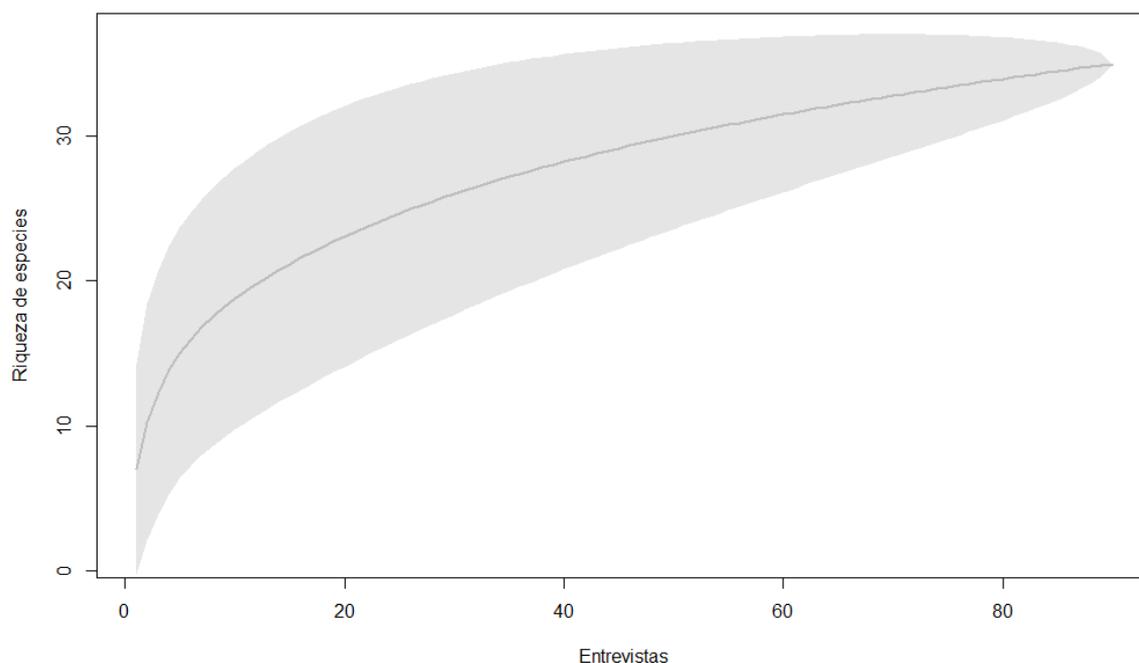
<i>Apoica pallens</i>	<i>Ayaspa</i>	<i>Aya pambay, avispa, shushunga ayaspa</i>	Adulto	No tiene
<i>Atta cephalotes</i>	<i>Añanku</i>	<i>Lanlluk añanku, Ukuy, Ukuy añanku</i>	Adulto	Reina comestible
<i>Pseudopolybia vespiceps</i>	<i>Ayaspa</i>	<i>Ayaspa wasi, Curuma, Nido de avispa, Siku ayaspa</i>	Adulto	Comestible, pesca
<i>Tetragonisca angustula</i>	<i>Ayaspa</i>	<i>Sara mishky, Mishky mama, Miskhy mama curuma</i>	Adulto	
<i>Tetragonisca angustula</i>	<i>Pimpilito</i>	<i>Uta mariposa</i>	Adulto	Medicinal, miel
<i>Tetragonisca angustula</i>	<i>Putan</i>	<i>Mishky putan</i>	Adulto	
<b>Lepidoptera</b>				
<i>Automeris ecuata</i>	<i>Pimpilito</i>	<i>Awas pimpilito, pimpilito</i>	Adulto	Larva comestible
<i>Panacea prola</i>	<i>Pimpilito</i>	<i>Pimpilito, Pimpilito uchilla, Uchilla pimpilito</i>	Adulto	Ornamental
<i>Rothschildia hesperus</i>	<i>Kuru no comestible</i>	<i>Lumu kuru, Papaya kuru</i>	Adulto	
<i>Rothschildia hesperus</i>	<i>Pimpilito</i>	<i>Awas pimpilito, Pimpilito</i>	Larva	Ninguno
<b>Odonata</b>				
<i>Coryphaeschna adnexa</i>	<i>Pimpilito</i>	<i>Irki pimpilito, Pimpilito, Uta mariposa, Pusu kindi, Tullu pimpilito, Susu kindi</i>	Adulto	Cultural
<b>Orthoptera</b>				
<i>Tropidacris cristata</i>	<i>Iji</i>	<i>Hatun iji, iji, muru iji</i>	Adulto	Pesca
<b>Plecoptera</b>				
<i>Macrostemum ulmeri</i>	<i>Chicharra</i>	<i>Chicharra, Chicharra machacuy</i>	Adulto	
<i>Macrostemum ulmeri</i>	<i>Pimpilito</i>	<i>Pimpilito</i>	Adulto	No tiene
<b>Trichoptera</b>				
<i>Leptonema divaricatum</i>	<i>Chicharra</i>	<i>Chicharra</i>	Adulto	
<i>Leptonema divaricatum</i>	<i>Pimpilito</i>	<i>Pimpilito</i>	Adulto	No tiene
<i>Macronema percitans</i>	<i>Ayaspa</i>	<i>Armallo ayaspa</i>	Adulto	
<i>Macronema percitans</i>	<i>Pimpilito</i>	<i>Pimpilito</i>	Adulto	Comestible

### 3.2 Riqueza de insectos comestibles

Se registraron 32 insectos comestibles mediante entrevistas y 2 en salidas de campo, de estos, 31 tienen nombres vernáculos (etno-especies), dos no tienen nombre vernáculo (por lo que se menciona solamente su nombre científico) y una es desconocida (no identificada, Tabla 5). En las salidas de campo con conocedores locales se colectaron 11 especies de insectos durante el periodo del estudio. En la figura 3 se observa las 11 especies con los estadios en los que son consumidos, lo que incluye larvas, adultos y pupas. De estas, nueve se identificaron hasta especie, dos Coleoptera: *Rhinostomus barbirostris*, *Rhynchophorus palmarum*; tres Lepidoptera: *Brassolis sophorae*, *Lusura altrix*, *Panacea prola* y cuatro Hymenoptera: *Atta cephalotes*, *Parachartergus fraternus*, *Agelaia baezae* y *Brachygastra scutellaris*. Las restantes dos etno-especies, *chuku kuru* y *ananas kuru*, fueron colectadas y se identificaron únicamente hasta familia: Sphingidae. Cabe señalar que, a pesar de realizar ensayos de cría de adultos, en estas dos etno-especies no fue exitoso y su identificación en estado larval fué difícil. Se identificaron seis familias: Curculionidae, Formicidae, Vespidae, Notodontidae, Sphingidae y Nymphalidae.

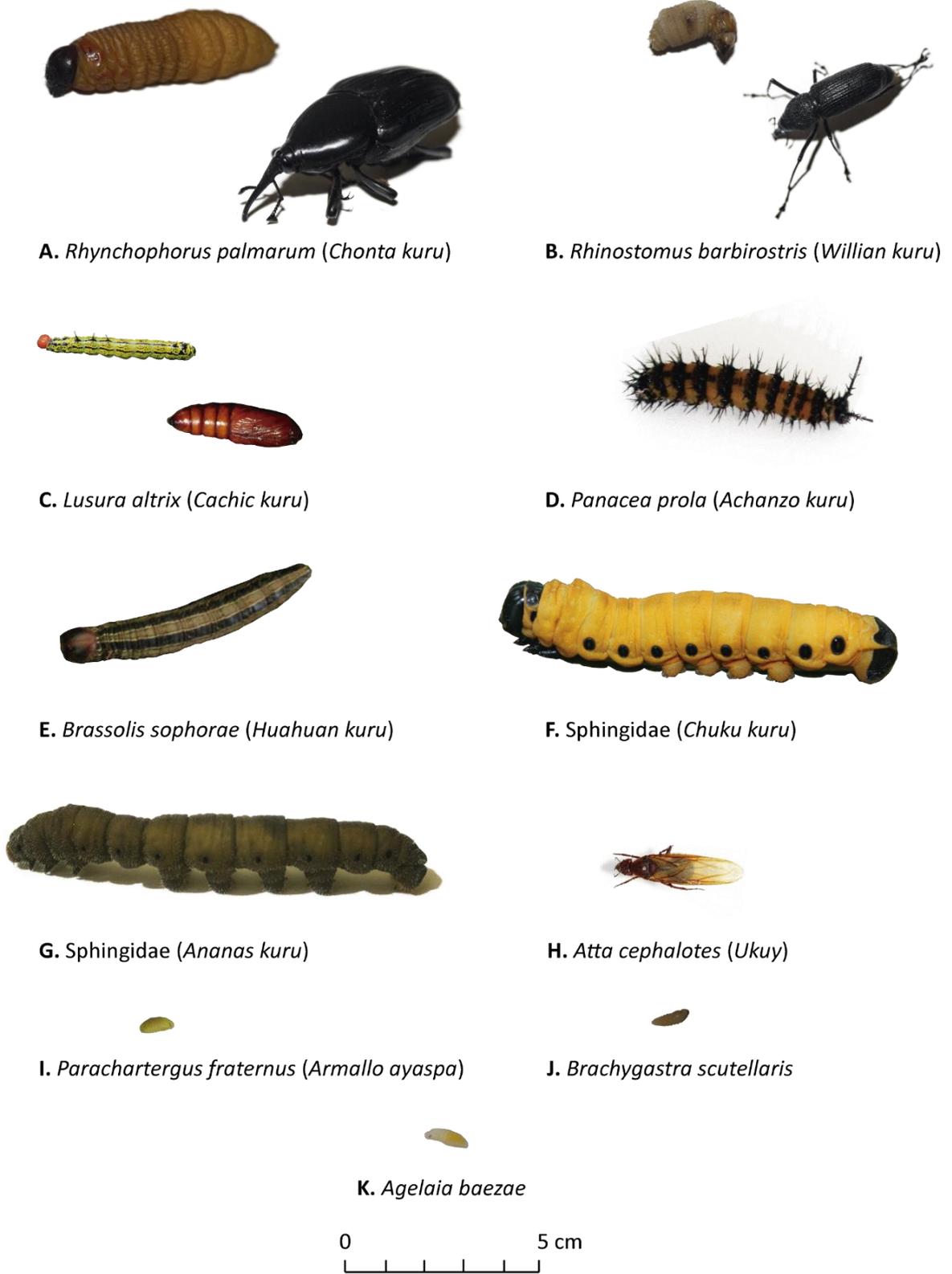
Las etno-especies que no se colectaron, se identificaron al menos hasta orden, mediante la información de las entrevistas semi-estructuradas y los prefijos que componen el nombre vernáculo. A través de este análisis se determinó que, la mayoría de los insectos son Lepidoptera con el 50% (17 especies), seguido de Hymenoptera con el 41% (14 spp.) y finalmente Coleoptera con el 9% (3 spp.). En la tabla 5 se presenta los 34 insectos comestibles documentados con sus plantas hospederas asociadas, TEK e índices respectivos.

Según la curva de acumulación de especies y el índice de chao 2, las 32 etno-especies (incluida la desconocida) documentadas en las 90 entrevistas representan el 71% de la riqueza esperada (45 etno-especies), considerándose representativa de la riqueza real (Figura 2).



**Figura 2. Curva de acumulación de especies.** Curva de etno-especies de insectos, por número de entrevistas realizado. El área sombreada corresponde al intervalo de confianza del 95%.

Las 11 especies identificadas se colectaron en diferentes épocas del año (Figura 4). En julio de 2019 se observaron 64 larvas de *B. sophorae* en una de sus plantas hospederas: *Hyophorbe* sp. y en enero de 2020 se registraron 14, 74 y 88 larvas en tres individuos de la misma especie. En junio, agosto, octubre, noviembre y diciembre de 2019 se observaron de 27 a 54 larvas de *P. prola* en tres individuos de *Caryodendron orinocense*. En junio y agosto de 2019 se observaron 9, 25, 30 y 42 larvas de *L. altrix* en cuatro individuos de *Inga edulis*. En septiembre y octubre de 2019 se registraron dos vuelos nupciales en dos nidos de *A. cephalotes*. En enero de 2020 se colectaron tres nidos de avispas y se registraron en cada nido: 49 larvas de *P. fraternus*, 115 de *B. scutellaris* y 120 de *A. baezae*. De las dos etno-especies de Sphingidae, en junio de 2019 se observaron larvas de *chuku kuru* en *Erythrina poeppigiana*, y en septiembre de 2019 se contabilizaron 61 larvas de *ananas kuru* en un individuo de *Rollinia mucosa*. Las larvas de escarabajo, *R. palmarum* y *R. barbirostris* se colectaron al tumbar palmas de *B. gasipaes*.



**Figura 3. Fotografías de los Insectos comestibles identificados taxonómicamente.** Insectos colectados en las comunidades Kichwa Atacapi y Pumayacu, Tena-Ecuador (Fotografías: M. Guachamin).

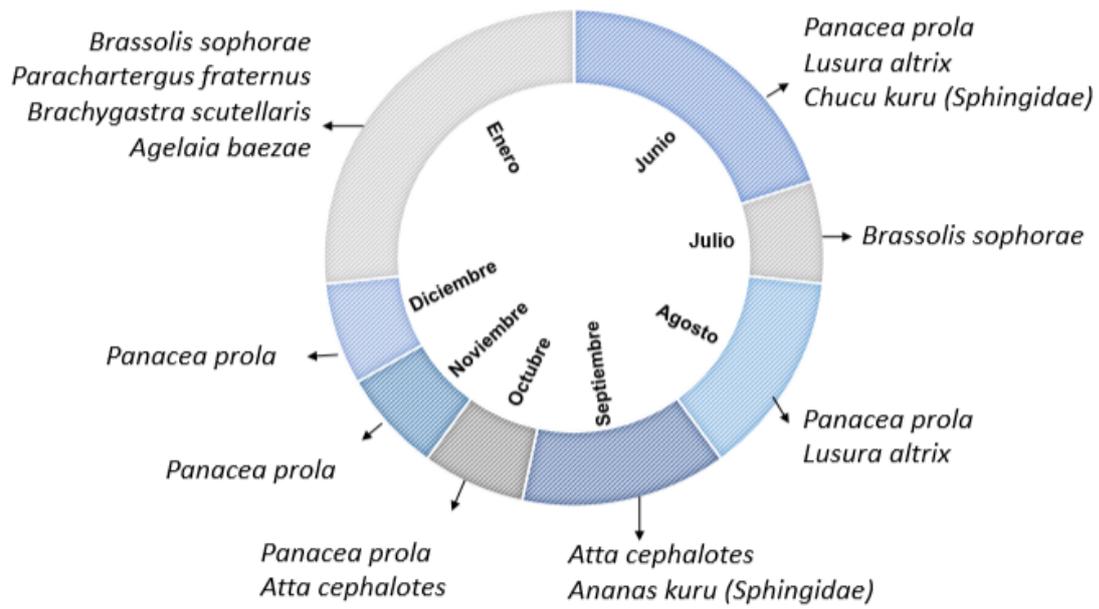


Figura 4. Insectos comestibles observados durante los meses de junio de 2019 a enero de 2020, en las comunidades Atacapi y Pumayacu.

**Tabla 5. Insectos consumidos por las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador.** Se muestra el nombre científico y vernáculo, estado de consumo, importancia cultural por el índice de Saliencia Smith-(SSI), forma de preparación, plantas hospederas, índice de fidelidad (FL) y descripción de cosecha. Se muestran por grupos de orden.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombres vernáculos	Estado de consumo	SSI	Venta	Preparación	Plantas hospederas	FL	Cosecha
Coleoptera	Curculionidae	<i>Rhynchophorus palmarum</i>	<i>Chonta kuru, morete kuru, shiwa kuru</i>	Larva, adulto	Larva: 0.79* Adulto: 0.20*	Si	Crudo, asado, frito, hervido, maito, tostado	<i>Bactris gasipaes</i>	93.6	Se tumba la planta hospedera y se cosecha después de uno a dos meses del interior del tronco. El adulto se cosecha después de medio a un día y a los dos a tres meses de tumbar.
								<i>Mauritia flexuosa</i>	82.1	
								<i>Oenocarpus bataua</i>	33.3	
								<i>Irearte deltoidea</i>	20.5	
								<i>Astrocaryum chambira</i>	14.1	
								<i>Wettinia maynensis</i>	8.97	
								<i>Socratea rostrata</i>	7.69	
								<i>Astrocaryum cf. cuatrecasanum</i>	6.41	
								<i>Attalea butyracea</i>	3.85	
								<i>Hyophorbe sp.</i>	3.85	
<i>Jacaratia digitata</i>	2.56									
<i>Oenocarpus minor</i>	1.28									
Coleoptera	Curculionidae	<i>Rhinostomus barbirostris</i>	<i>Willian kuru</i>	Larva, adulto	0.047	Si	Crudo, asado, frito, hervido, maito, tostado	<i>Bactris gasipaes</i>	96.8	Se tumba la planta hospedera y se cosecha en la corteza del tronco después de cosechar <i>R. palmarum</i> , de 2 a 6 meses. El adulto se cosecha después de 1 día de tumbada y un mes después de cosechar larvas.
								<i>Mauritia flexuosa</i>	41.9	
								<i>Oenocarpus bataua</i>	25.8	
								<i>Irearte deltoidea</i>	22.6	
								<i>Wettinia maynensis</i>	19.4	
								<i>Astrocaryum chambira</i>	9.68	
								<i>Attalea butyracea</i>	9.68	
								<i>Astrocaryum cf. cuatrecasanum</i>	9.68	
								<i>Hyophorbe sp.</i>	6.45	
<i>Socratea rostrata</i>	3.23									
Coleoptera	NI	NI	<i>Pindo shundo</i>	Adulto	0.003*	No	Asado, tostado	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	100	Se abre el tronco de palmas pequeñas al observar huecos.

Hymenoptera	Vespidae	<i>Brachygastra scutellaris</i>	NI	Larva		No	Crudo, asado	NA		
Hymenoptera	Vespidae	<i>Agelaia baezae</i>	NI	Larva		No	Crudo, asado	NA		
Hymenoptera	Vespidae	<i>Parachartergus fraternus</i>	<i>Armallo ayaspa</i>	Larva	0.041*	No	Crudo, asado	NA	NA	
Hymenoptera	Vespidae	NI	<i>Chuchu ayaspa</i>	Larva	0.048*	No	Crudo, asado	NA	NA	
Hymenoptera	Vespidae	NI	<i>Ishky yana ayaspa</i>	Larva	0.005*	No	Crudo, asado	NA	NA	
Hymenoptera	Vespidae	NI	<i>Macala ayaspa</i>	Larva	0.006*	No	Crudo, asado	NA	NA	
Hymenoptera	Vespidae	NI	<i>Malali ayaspa</i>	Larva	0.006*	No	Crudo, asado	NA	NA	
Hymenoptera	Vespidae	NI	<i>Milli ayaspa</i>	Larva	0.009*	No	Crudo, asado	NA	NA	
Hymenoptera	Vespidae	NI	<i>Panga ayaspa</i>	Larva	0.006*	No	Crudo, asado	NA	NA	
Hymenoptera	Vespidae	NI	<i>Pinguranga ayaspa</i>	Larva	0.004*	No	Crudo, asado	NA	NA	
Hymenoptera	Vespidae	NI	<i>Pishco ayaspa</i>	Larva	0.003*	No	Crudo, asado	NA	NA	
Hymenoptera	Vespidae	NI	<i>Shushunga ayaspa</i>	Larva	0.020*	No	Crudo, asado	NA	NA	
Hymenoptera	Vespidae	NI	<i>Siko ayaspa</i>	Larva	0.016*	No	Crudo, asado	NA	NA	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Atta cephalotes</i>	<i>Ukuy</i>	Reproductor	0.26*	Si	Crudo, tostado, frito, maito, asado	NA	NA	Colecta reinas y zánganos durante el vuelo nupcial.

Se quema la entrada del nido con una antorcha y se cosecha el nido entero. En ausencia de fuego, se coloca orina o un trapo con sudor de axilas

Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Panacea prola</i>	<i>Achanzo kuru, wachanzo kuru</i>	Larva	0.37*	No	Asado, hervido, maito	<i>Caryodendron orinocense</i>	100	Se colecta de las hojas, moviendo el árbol, trepándose o utilizando un palo. En época de sol incandescente caen al suelo.
Lepidoptera	Sphingidae	NI	<i>Ananas kuru, yana kuru</i>	Larva	0.42*	No	Asado, frito, hervido, maito, tostado	<i>Rollinia mucosa</i> <i>Theobroma bicolor</i> <i>Guatteria cf. australis</i> <i>Shalipu*</i>	97.1 45.7 14.3 2.86	Al ser gregarias, las larvas se colectan del tronco cuando presentan una coloración negra.
Lepidoptera	NI	NI	<i>Buha kuro</i>	Larva	0.029*	No	Asado, tostado	<i>Cecropia sp. 2</i> <i>Erythrina poeppigiana</i>	100 33.3	Los colectan cuando caen al suelo en fuerte sol. Caso contrario se tumba el árbol.
Lepidoptera	Notodontidae	<i>Lusura altrix</i>	<i>Kachic kuru</i>	Larva, Pupa	0.548*	No	Asado, frito, hervido, maito, tostado	<i>Inga ruiziana</i> <i>Inga edulis</i> <i>Gustavia macarenensis</i> <i>Calliandra cf. angustifolia</i>	75 53.1 21.9 3.12	Al ser gregarios, colectan con un gancho o mano las estructuras formadas por las orugas en su último estadio de larva.
Lepidoptera	NI	NI	<i>Chinchi kuru, muru kuru</i>	Larva	0.055*	No	Asado, maito, tostado	<i>cf. Albizia subdimidiata</i> <i>Punduchik*</i> <i>Rollinia mucosa</i> <i>Guatteria cf. australis</i> <i>cf. Clarisia racemosa</i> <i>Quararibea cordata</i> <i>Shalipu*</i>	33.3 16.7 16.7 16.7 16.7 16.7 16.7	Al ser gregarios, colectan con un gancho o mano las estructuras formadas por las orugas en su último estadio de larva. También caen solas en el suelo en época de sol incandescente.

Lepidoptera	Sphingidae	NI	<i>Chuku kuru</i>	Larva	0.112	No	Asado, hervido, maito	<i>Erythrina poeppigiana</i>	100	Las coleccionan cuando caen al suelo en fuerte sol, o bajan al tronco en su última etapa de larva. Caso contrario, se observa las heces grandes y se tumba el árbol.
Lepidoptera	NI	NI	<i>Wuanpula kuru</i>	Larva	0.073	No	Asado, maito, tostado	<i>Minuartia guianensis</i>	100	Las coleccionan cuando caen al suelo en fuerte sol. También tumban el árbol al observar heces grandes alrededor.
Lepidoptera	NI	NI	<i>Umiti kuru</i>	Larva	0.011*	No	Asado	cf. <i>Guarea macrophylla</i>	100	Las coleccionan cuando caen al suelo por el fuerte sol.
Lepidoptera	NI	NI	<i>Kalatis kuru</i>	Larva	0.012*	No	Hervido, maito	cf. <i>Machaerium cuspidatum</i>	100	Las coleccionan directamente del bejuco.
Lepidoptera	NI	NI	<i>Pakay kuru</i>	Larva	0.267*	No	Asado, frito, hervido, maito, tostado	<i>Ochroma pyramidale</i> <i>Inga ruiziana</i> <i>Inga edulis</i>	2.33 11.6 100	Al ser gregarios y urticantes, los coleccionan del tronco con la ayuda de un palo o machete.
Lepidoptera	NI	NI	<i>Patas kuru</i>	Larva	0.287*	No	Asado, frito, hervido, maito, tostado	<i>Theobroma bicolor</i> <i>Rollinia mucosa</i> <i>Guatteria cf. australis</i> <i>Rollinia cf. dolichopetala</i> <i>Ochroma pyramidale</i> <i>Shalipu*</i>	93 51.2 14 6.98 2.33 2.33	Al ser gregarios los coleccionan directamente del tronco.

Lepidoptera	NI	NI	<i>Shalipu kuru</i>	Larva	0.004*	No	Asado	<i>Shalipu*</i>		Los coleccionan cuando caen al suelo en fuerte sol.
								<i>Cecropia</i> sp. 1	80	Se colecciona cuando bajan al tronco en su última etapa de larva. Los buscan bajo el suelo también, ya que las orugas se entierran para la etapa de pupa.
Lepidoptera	NI	NI	<i>Tsila kuru</i>	Larva	0.019*	No	Asado, hervido, maito	<i>Guagua angustifolia</i>	20	
								<i>Inga edulis</i>	95.1	Se trepan o mueven el árbol con un gancho para que caigan las orugas. El vuelo del gavián <i>Elanio tijaereta (tijaeretas anka)</i> es indicador de su presencia.
Lepidoptera	NI	NI	<i>Tupuli kuru</i>	Larva	0.17*	No	Asado, frito, hervido, maito, tostado	<i>Inga ruiziana</i> <i>Caryodendron orinocense</i> <i>Erythrina poeppigiana</i> <i>Cedrelinga cateniformis</i> cf. <i>Albizia subdimidiata</i>	4.88 2.44 2.44 2.44 2.44	
Lepidoptera	NI	NI	<i>Upuchu kuru, sachaupuchu kuru</i>	Larva	0.003*	No	Asado, maito	<i>Bejuco*</i>		Se coleccionan del tronco cuando bajan en su último estadio larval.
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Brassolis sophorae</i>	<i>Huahuan kuru, panga kuru</i>	Larva	0.053*	No	Asado, hervido, maito, tostado	<i>Bactris gasipaes</i> <i>Mauritia flexuosa</i> <i>Hyophorbe</i> sp. <i>Wettinia maynensis</i> <i>Irearte deltoidea</i> <i>Syagrus romanzoffiana</i> <i>Oenocarpus batua</i>	95.2 38.1 28.6 14.3 9.52 4.76 4.76	Se coleccionan con un gancho las estructuras de hojas que forman las orugas.
NI	NI	NI	No identificado	Larva	0.006*	No	Maito, hervido	<i>Matapalo*</i>	100	Se colecciona directamente o con un gancho.

NI: No identificado. NA: No aplica.

### 3.3 Plantas hospederas asociadas a insectos comestibles

Se documentaron un total de 38 plantas hospederas, 37 con nombres vernáculos y una sin este ya que es introducida. Se colectaron 30 en las salidas de campo con conocedores locales, 27 de estas se identificaron hasta especie y tres hasta género. Las especies identificadas pertenecen a 12 familias, dominando Arecaceae y Fabaceae, con el 37% (12 spp.) y 20% (7 spp.) respectivamente. Las familias representadas por una sola especie son: Euphorbiaceae, Meliaceae, Poaceae, Lecythidaceae, Caricaceae y Olacaceae (Tabla 6).

El 60% (23 spp.) de las especies se encuentran en el bosque y el 34% (13 spp.) en las chagras (Tabla 6). *Calliandra angustifolia* e *Hyophorbe* sp., son especies utilizadas como ornamentales, la segunda no es cultivada en la comunidad, pero se la encuentra en el campus de la Universidad Regional Amazónica Ikiam (Longitud: 77°51'46.7" O Latitud: 0°57'6.5" S), aledaña a la comunidad Atacapi, donde algunos Kichwa trabajan.

**Tabla 6. Plantas hospederas e insectos asociados, en las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador.** Las especies se muestran agrupadas por familia.

Nombre científico	Nombre vernáculo	Hábitat principal	N° Insectos asociados	Insectos asociados
<b>Annonaceae</b>				
<i>Guatteria</i> cf. <i>australis</i>	<i>Carahuasca yura</i>	Bosque primario	3	<i>Ananas kuru</i> (Sphingidae), <i>chinchikuru</i> , <i>patas kuru</i>
<i>Rollinia</i> cf. <i>dolichopetala</i>	<i>Sacha anana</i>	Bosque secundario	1	<i>Patás kuru</i>
<i>Rollinia mucosa</i>	<i>Anona</i>	Chagra	3	<i>Ananas kuru</i> (Sphingidae), <i>chinchikuru*</i> , <i>patas kuru*</i>
<b>Arecaceae</b>				
<i>Astrocaryum</i> cf. <i>cuatrecasanum</i>	<i>Ramos</i>	Bosque secundario	2	<i>R. palmarum</i> , <i>R. barbirostris</i>
<i>Astrocaryum chambira</i>	<i>Chambira</i>	Bosque primario	2	<i>R. palmarum</i> , <i>R. barbirostris</i>
<i>Attalea butyracea</i>	<i>Lukata</i>	Chagra	2	<i>R. palmarum</i> , <i>R. barbirostris</i>
<i>Bactris gasipaes</i>	<i>Chonta</i>	Chagra	3	<i>R. palmarum</i> , <i>R. barbirostris</i> , <i>B. sophorae</i>
<i>Hyophorbe</i> sp.	NA	Sucesión secundaria	3	<i>R. palmarum</i> , <i>R. barbirostris</i> , <i>B. sophorae</i>

<i>Iriartea deltoidea</i>	<i>Taraputu, pambil, pushiwa</i>	Bosque secundario	3	<i>R. palmarum, R. barbirostris, B. sophorae</i>
<i>Mauritia flexuosa</i>	<i>Morete</i>	Chagra	3	<i>R. palmarum, R. barbirostris, B. sophorae</i>
<i>Oenocarpus bataua</i>	<i>Shiwa, ungurahua</i>	Chagra	3	<i>R. palmarum, R. barbirostris, B. sophorae</i>
<i>Oenocarpus minor</i>	<i>Shinpi</i>	Bosque primario	1	<i>R. palmarum</i>
<i>Socratea rostrata</i>	<i>Chingu, Pushiwa, chinku</i>	Chagra	2	<i>R. palmarum, R. barbirostris</i>
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pindo</i>	Bosque secundario	1	<i>Pindo shundo*</i>
<i>Wettinia maynensis</i>	<i>Killi, chilli, quilli</i>	Bosque primario	3	<i>R. palmarum, R. barbirostris, B. sophorae</i>
Caricaceae				
<i>Jacaratia digitata</i>	<i>Chamburo</i>	Bosque primario	1	<i>R. palmarum</i>
Euphorbiaceae				
<i>Caryodendron orinocense</i>	<i>Achansu, wachansu</i>	Chagra	2	<i>P. prola, tupuli kuru*</i>
Fabaceae				
<i>Calliandra cf. angustifolia</i>	<i>Yutsu</i>	Zona Riparia	1	<i>L. altrix</i>
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	<i>Chunchu</i>	Bosque secundario	1	<i>Tupuli kuru*</i>
<i>cf. Albizia subdimidiata*</i>	<i>Guarango</i>	Bosque primario	2	<i>Chinchi kuru*, tupuli kuru*</i>
<i>cf. Machaerium cuspidatum*</i>	<i>Kalatis</i>	Bosque primario	1	<i>Kalatis kuru*</i>
<i>Erythrina poeppigiana</i>	<i>Chuku yura</i>	Bosque primario	1	<i>Chuku kuru (Sphingidae)</i>
<i>Inga edulis</i>	<i>Pakay, Guaba machetona</i>	Chagra	3	<i>L. altrix, pakay kuru, tupuli kuru</i>
<i>Inga ruiziana</i>	<i>Kachic</i>	Chagra	3	<i>L. altrix, pakay kuru, tupuli kuru</i>
Lecythidaceae				
<i>Gustavia macarenensis</i>	<i>Pasu</i>	Chagra	1	<i>L. altrix</i>
Malvaceae				
<i>Ochroma pyramidale</i>	<i>Balsa</i>	Bosque secundario	2	<i>Pakay kuru, patas kuru*</i>
<i>Quararibea cordata</i>	<i>Zapote</i>	Chagra	1	<i>Chinchi kuru*</i>
<i>Theobroma bicolor</i>	<i>Patas muyu</i>	Chagra	2	<i>Ananas kuru (Sphingidae), patas kuru*</i>
Meliaceae				
<i>cf. Guarea macrophylla*</i>	<i>Umiti</i>	Bosque primario	1	<i>Umiti kuru*</i>
Moraceae				
<i>cf. Clarisia racemosa*</i>	<i>Chinchi yura</i>	Bosque primario	1	<i>Chinchi kuru*</i>

Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i>	<i>Guambula,</i> <i>Wanpula yura</i>	Bosque primario	1	<i>Wanpula kuru*</i>
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i>	<i>Guadua</i>	Chagra	1	<i>Tsila kuru*</i>
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp. 1	<i>Tsila</i>	Bosque secundario	1	<i>Tsila kuru*</i>
	<i>Cecropia</i> sp. 2	<i>Buha, Guarumo</i>	Bosque secundario	1	<i>Buha kuru*</i>
NI					
NI		<i>Bejuco</i>	Bosque primario	1	<i>Upuchu kuru*</i>
NI		<i>Matapalo</i>	Bosque primario	1	No identificado
NI		<i>Punduchik*</i>	Bosque primario	1	<i>Chinchi kuru*</i>
NI		<i>Shalipu*</i>	Bosque primario	4	<i>Ananas kuru</i> (Sphingidae), <i>chinchi kuru*</i> , <i>patas</i> <i>kuru*</i> , <i>shalipu</i> <i>kuru*</i>

\* Especies por confirmar, no han sido colectadas.

Se registraron 71 asociaciones entre plantas hospederas e insectos comestibles, donde 38 plantas están relacionadas con 19 especies de insectos de los órdenes Coleoptera y Lepidoptera (Figura 5). De estas, ocho insectos se asocian con una planta hospedera: *P. prola* (Lepidoptera); los lepidópteros, *upuchu kuru*, *kalatis kuru*, *umiti kuru*, *wanpula kuru*, *chuku kuru*, *shalipu kuru* y el coleóptero, *pindo shundo*. Cuatro especies de insectos son los más generalistas: *chinchi kuru* (Lepidoptera), *R. barbirostris* (Lepidoptera), *R. palmarum* (Lepidoptera) y *Brassolis sophorae* (Lepidoptera), con 7, 10, 11 y 7 plantas hospederas respectivamente (Figura 5). Según el índice FL, la fidelidad del 31% (22) de las interacciones insecto comestible – planta hospedera es mayor al 50%, es decir son las relaciones constantemente utilizadas por los conocedores locales en la cosecha, porque fueron mencionadas en mayor porcentaje.

En la figura 5 se muestra en escala de grises el valor del índice FL, siendo más oscuros los porcentajes más altos. Además, en la tabla 7 se observa que siete interacciones tienen un alto valor del índice FL, porque son mencionadas por tres personas máximo, por lo cual es necesario incrementar el número de entrevistas con respecto a dichas interacciones. Así también, se observa que la mayoría (55%) de las interacciones ocurre con plantas asociadas a la chagra, a diferencia de las de bosque (41%).



### 3.4 Importancia cultural de los insectos comestibles

Es crucial analizar la importancia cultural de los 32 nombres vernáculos de insectos comestibles registrados, ya que a mayor importancia mayor demanda. Según se profundizó en métodos, el índice de importancia cultural de Saliency Smith (SSI) considera las especies con mayor importancia a nivel psicológico y cognitivo [76]. El SSI muestra que hay 9 especies con alta y 22 con baja importancia cultural (Tabla 8). De las 9 especies, 6 se colectaron y observaron al menos una vez en campo y las otras solo se registraron en las entrevistas y enlistados-libres. Lo que podría indicar que la disponibilidad del insecto influye en la importancia cultural.

*R. palmarum* es la especie con mayor importancia cultural, tanto en su estadio larval como adulto, además es semi cultivada por lo que está disponible todo el año, es comercializada y usada con fines medicinales contra la gripe, asma o tos. *L. altrix* se posiciona en segundo lugar, la cual ha sido colectada en varios hospederos de *I. edulis* o *pakay*. *I. edulis* es una planta muy común en chagras y zonas comunales, lo que facilita la observación y cosecha de insectos no solamente por adultos, sino también por niños por la baja altura de algunos individuos. *P. prola*, cuarta según el SSI, fue la especie más veces colectada en este estudio, en cinco diferentes meses. *A. cephalotes* también es de importancia cultural, es comercializada y altamente apreciada en su única temporada de disponibilidad.

Con respecto a las especies de menor importancia cultural, tanto la etapa larval como adulta de *R. barbirostris* se encuentran en este grupo. La oruga *B. sophorae* no es importante a pesar de observarse en dos temporadas y en gran abundancia. Algunos conocedores locales mencionaron en las entrevistas que la cosecha de la oruga no es muy apreciada por el aspecto morfológico de esta especie. Así también, todas las avispas se encuentran en este grupo. Para entender esto, es importante mencionar que las larvas de avispas (Hymenoptera) no forman parte de la dieta como un suplemento de proteína. Su cosecha se realiza por razones culturales ya que en la sabiduría Kichwa se considera que su consumo fortalece el carácter y braveza, razón por la que se le administra principalmente a los niños tímidos.

Asimismo, en este grupo se encuentran las orugas (Lepidoptera) poco consumidas en la

actualidad porque es difícil encontrar, como: *upuchu kuru*, *kalatis kuru* y uno no identificado. De la primera se mencionó en la comunidad de Pumayacu que ha desaparecido por completo, pues la última vez se observó fue hace más de 70 años. Lo mismo ocurre con el insecto desconocido, que según descripciones probablemente es un Lepidoptera, y se observó por última vez en la misma comunidad hace más de 60 años. El coleóptero *pindo shundo*, con baja importancia cultural solo se mencionó por una conoedora local que lo cosechaba en Loreto, provincia de Orellana (donde habitantes de Atacapi tienen una propiedad comunitaria).

**Tabla 8. Índice de Saliencia Smith de los insectos comestibles identificados en las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador.** Insectos ordenados descendientemente por el SSI. Se muestra el promedio de la posición y frecuencia en los enlistados-libres.

Orden	Nombre científico	SSI	Posición promedio	Frecuencia
1	<i>Rhynchophorus palmarum</i> (Coleoptera)	0.7863*	2.6	89
2	<i>Lusura altrix</i> (Lepidoptera)	0.5477*	2.2	57
3	<i>Ananas kuru</i> (Lepidoptera)	0.4207*	1.5	40
4	<i>Panacea prola</i> (Lepidoptera)	0.3667*	1.0	33
5	<i>Patás kuru</i> (Lepidoptera)	0.2874*	5.0	54
6	<i>Pakay kuru</i> (Lepidoptera)	0.2662*	5.4	44
7	<i>Atta cephalotes</i> (Hymenoptera)	0.2593*	6.2	84
8	<i>R. palmarum</i> (Adulto)	0.2024*	3.9	29
9	<i>Tupuli kuru</i> (Lepidoptera)	0.1708*	7.2	44
10	<i>Chuku kuru</i> (Lepidoptera)	0.1129*	5.3	16
11	<i>Wuanpula kuru</i> (Lepidoptera)	0.0736	6.2	11
12	<i>Chinchi kuru</i> (Lepidoptera)	0.055*	3.3	6
13	<i>Brassolis sophorae</i> (Lepidoptera)	0.0529*	8.5	26
14	<i>Chuchu ayaspa</i> (Hymenoptera)	0.048*	5.2	6
15	<i>Rhinostomus barbirostris</i> (Coleoptera)	0.0479*	9.5	32
16	<i>Parachartergus fraternus</i> (Hymenoptera)	0.0419*	2.0	4
17	<i>Buha kuro</i> (Lepidoptera)	0.0293*	3.0	3
18	<i>Shushunga ayaspa</i> (Hymenoptera)	0.0204*	10.8	5
19	<i>Tsila kuru</i> (Hymenoptera)	0.0199*	7.8	5
20	<i>Siko ayaspa</i> (Hymenoptera)	0.0155*	7.8	4
21	<i>Kalatis kuru</i> (Lepidoptera)	0.012*	10.0	2
22	<i>Umiti kuru</i> (Lepidoptera)	0.0109*	9.0	2
23	<i>Milli ayaspa</i> (Hymenoptera)	0.0098*	11.5	2
24	<i>Malali ayaspa</i> (Hymenoptera)	0.0065*	8.0	1
25	Desconocido	0.0063*	7.0	1
26	<i>Panga ayaspa*</i> (Hymenoptera)	0.0063*	4.0	1
27	<i>Macala ayaspa*</i> (Hymenoptera)	0.0056*	8.0	1
28	<i>Rhinostomus barbirostris</i> (Adulto)	0.0054*	10.6	5
29	<i>Ishky yana ayaspa*</i> (Hymenoptera)	0.0053*	12.0	1
30	<i>Pinguranga ayaspa*</i> (Hymenoptera)	0.0046*	11.0	1
31	<i>Shalipu kuru*</i> (Lepidoptera)	0.004*	8.0	1
32	<i>Pishco ayaspa*</i> (Hymenoptera)	0.0039*	12.0	1
33	<i>Pindo shundo*</i> (Coleoptera)	0.0028*	10.0	1
34	<i>Upuchu kuru*</i> (Lepidoptera)	0.0028*	14.0	2

\*p<0.05.

### 3.5 Conocimiento tradicional ecológico: cosecha de insectos

La cosecha de insectos la realizan hombres y mujeres de igual manera. Los niños y jóvenes también se involucran en la cosecha, la imitación es una forma de transmisión de conocimiento. Sin embargo, depende de la persona, pues hay niños que tienen miedo a los insectos. Así mismo, algunos padres prefieren que los niños no cosechen por seguridad, ya que algunos necesitan trepar los árboles y temen que caigan, incluso se inquietan de que los niños confundan el insecto y colecten uno no comestible.

La técnica de cosecha depende de la ecología de cada insecto. A continuación, se describe la cosecha de las especies documentada en entrevistas y verificada en salidas de observación directa. Las descripciones pertenecen a los órdenes: coleópteros, *R. palmarum*, *R. barbirostris*; lepidópteros, *B. sophorae*, *L. altrix*, *P. prola*, *ananas kuru*, *chuku kuru* e himenópteros, *A. cephalotes*, *P. fraternus*, *A. baezae* y *B. scutellaris*.

#### 3.5.1 Coleoptera: *Rhynchophorus palmarum* y *Rhinostomus barbirostris*

La cosecha de las especies semi-cultivadas *R. palmarum* y *R. barbirostris* se recopiló de 70 y 31 entrevistas respectivamente; así como del acompañamiento a campo en tres ocasiones. La primera fase consiste en establecer las condiciones necesarias para la oviposición de los adultos reproductores, en el hospedero seleccionado. La planta más utilizada es la chonta (*B. gasipaes*) debido a su rápido crecimiento, gran abundancia y aprovechamiento para la cosecha adicional de frutos y palmito (Figura 5). En general, no hay uniformidad en la edad de las palmas preferidas para la cosecha de larvas. La época de cosecha de larvas es mayor en temporada de frutos, así mismo se considera que durante la época de luna creciente, aumenta la producción de insectos. Luego se selecciona la palma, se quita la maleza con un machete aproximadamente 3 metros alrededor de la palma. A 1 metro de altura se procede a cortar con un hacha cada lado del tronco de la palma (Figura 6A). Una vez se tumba la palma, se corta las hojas con un machete y se aprovecha la colecta de palmito (cogollo donde crecen las hojas) abriendo esta sección con un machete por aproximadamente 1 metro (Figura 6B). Para crear un mejor ambiente para la oviposición, se realiza huecos en hasta tres secciones del tronco (Figura 6C). Se coloca hojas de la misma palma encima de los huecos para evitar que se sequen con rapidez

(Figura 6D).

Para cosechar las larvas se espera entre 1 a 2 meses para *R. palmarum* y 2 a 6 meses para *R. barbirostris*. Después de la tumba de la palma, los adultos pueden ser cosechados uno o dos días, tres meses o siete meses. Sin embargo, no es tan común la cosecha de los adultos para el consumo, pues mencionan que la oviposición disminuye. Algunos conocedores locales visitan el tronco cada dos semanas a verificar la presencia de larvas, mientras que otros lo hacen después de pasar el tiempo para la cosecha.

La presencia de larvas se verifica mediante golpes con el machete en el tronco, en caso de haber larvas de *R. palmarum* se escucha un sonido de fricción que proviene del interior. En el caso de *R. barbirostris* se puede observar la presencia de orificios en la corteza del tronco. Luego de confirmar la presencia de insectos, se parte la corteza del tronco con un hacha o machete (Figura 6E). Enseguida, se busca cuidadosamente con el machete huecos en el interior del tronco, donde se albergan las larvas (Figura 6F-H). Las larvas observadas son colectadas con la mano y colocadas en un recipiente con una porción del interior del tronco para su alimentación.



Figura 6. Proceso de cosecha de *R. palmarum* (*chonta kuru*) y *R. barbirostris* (*willian kuru*). Cosecha realizada con Miguel Grefa y Estelita Vargas en la comunidad Atacapi, Napo-Ecuador, en diciembre de 2019. A) Corte de la palma, B) colecta de palmito, C) apertura de orificios en el tronco, D) cubrir los huecos con hojas de la palma, E) romper la corteza del tronco con un hacha, F) búsqueda de larvas con el machete cuidadosamente, G-H) colecta de larvas encontradas (Fotografías: M. Guachamin).

### 3.5.2 Lepidoptera: *Brassolis sophorae*

La cosecha de *B. sophorae* se documentó de 18 entrevistas y 4 salidas de campo. La primera fase consiste en identificar si las orugas están presentes y listas para la cosecha. Para esto, se identifica alta herbívora en al menos en una hoja de la palma hospedera, en este caso de *Hyophorbe* sp. (Figura 7A). Se observa la presencia de una estructura formada con las láminas de la hoja unidas mediante la seda de las larvas (Figura 7B). Además, se observa la presencia de heces con hongos en el suelo (Figura 7C). Esto indica que las orugas ya son grandes y están en proceso de pupa, por lo tanto, listas para la cosecha.

Después se colecta la rama de la palma con un gancho, palo o con una escalera y machete (Figura 7D). Otra persona, debe esperar en la parte baja la caída de la hoja para atraparla con cuidado evitando que las orugas escapen. Finalmente, se abre la estructura y se recolecta las orugas (Figura 7E-F).



**Figura 7. Proceso de cosecha de *B. sophorae* (huahuan kuru).** Cosecha realizada con Félix Grefa en el campus de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, en enero de 2020. A) Herbívora alta en al menos una hoja de *Hyophorbe* sp., con herbivoría, B) presencia de estructura formada con las láminas de la hoja y seda de la oruga, C) presencia de heces en descomposición y de gran tamaño, D) corte de la hoja con presencia de orugas, E) estructura abierta con orugas, F) orugas (Fotografías: M. Guachamin).

### 3.5.3 Lepidoptera: *Lusura atrix*

La cosecha de *L. atrix* se documentó de 41 entrevistas y 4 observaciones en campo. Esta especie al ser gregaria se encuentran en estructuras formadas por varias hojas de la planta hospedera, en este caso de *I. edulis* (Figura 8B). Por lo tanto, se recolecta dichas estructuras con la mano o un gancho, dependiendo la altitud.

El estado del insecto se determina por la coloración de las larvas: verde, estadio inmaduro (Figura 8A), y amarilla, estadio maduro (Figura 8C). En ocasiones, durante la cosecha las estructuras gregarias de *L. atrix* incluyen pupas, que también son consumidas (Figura 8D).



**Figura 8. Estadios de desarrollo de *Lusura atrix* (kachic kuru).** Larvas cosechadas en las comunidades Pumayacu y Atacapi, Napo-Ecuador, junto a Delfín Tapuy, Marcelo Tapuy, Natalia Tanguila, Silvia Andi, Félix Grefa. A) Estado inmaduro de *L. atrix*, B) estructuras de hojas formadas por las orugas, C) larvas listas para la cosecha, D) pupas también consumidas (Fotografías: M. Guachamin).

#### 3.5.4 Lepidoptera: *Panacea prola*

La cosecha de esta especie se documentó de 21 entrevistas y 5 salidas de campo. Las larvas (Figura 9) de esta especie se encuentran distribuidas en gran parte del dosel del *achanzo*, *C. orinocense*. La presencia de *P. prola* se identifica porque en la copa del árbol se observa altos niveles de herbivoría, que en ocasiones deja completamente desnuda la copa del árbol.

La colecta depende de la altura de la planta hospedera. En caso de ser de máximo seis metros de altura, se recolecta directo de las hojas con las manos. Para esto, se perturba el dosel con un gancho y/o generalmente, los niños se trepan en el árbol para mover la copa, mientras otra persona recolecta en el suelo. Cuando los árboles son más altos, la cosecha se realiza cuando las larvas de último estadio de larva bajan al tronco o suelo a la siguiente etapa de metamorfosis.



**Figura 9. Larva de *P. prola* (*achanzo kuru*).** Larvas colectadas en las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador (Fotografías: M. Guachamin).

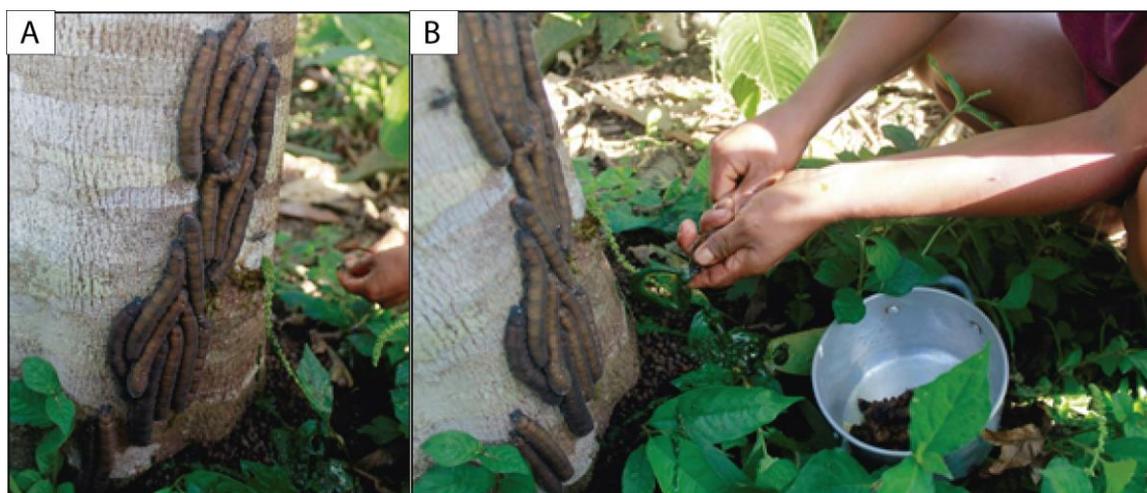
#### 3.5.5 Lepidoptera: *Ananas kuru*

La cosecha de *ananas kuru* se documentó de una observación en campo y 29 entrevistas. Esta larva de la familia Sphingidae se encuentra de forma gregaria en el tronco de su planta hospedera (Figura 10A), usualmente *anona*, *R. mucosa*, de preferencia joven.

La oruga entre su etapa inicial y final se encuentra en el dosel alimentándose de las hojas

durante alrededor de tres semanas hasta llegar a sus últimas etapas. Posteriormente, como larvas bajan al tronco en las mañanas para protegerse de los depredadores, y es el momento que se prioriza para su recolección.

Para identificar si la larva está lista para la cosecha, se utiliza como indicador el color negro de la oruga. Al verificar esto, se recolecta las orugas directamente con la mano o con la ayuda de un palo o machete que facilite arrastrar todas las orugas hasta un recipiente. Mientras se realiza la recolección, se utiliza un palo de yuca fino para voltear el cuerpo de la larva sacándole todas las heces (Figura 10B).



**Figura 10. Proceso de cosecha de *ananas kuru* (Sphingidae).** A) Cosecha realizada en la comunidad Atacapi, Napo-Ecuador, en septiembre de 2020. Agrupación de *ananas kuru* en el tronco de la planta hospedera *R. mucosa*, B) proceso de limpieza de larvas con la ayuda de un palo de yuca (Fotografías: M. Guachamin).

### 3.5.6 Lepidoptera: *Chuku kuru*

La cosecha de *chuku kuru* se documentó de una observación y 14 entrevistas. Esta larva se encuentra dispersa en la copa de su planta hospedera, *E. poeppigiana* o *chuku yura*. La cosecha se realiza cuando la oruga tiene un tamaño de aproximadamente 14 cm de largo y ya no presenta cuernos (Figura 11B). La técnica de cosecha depende de la altura de la planta. Para individuos con altura menor a seis metros, la recolección se realiza directamente de las hojas; mientras que, para individuos de mayor altura, por la dificultad de cosecha se prefiere tumbar el árbol o esperar a que paulatinamente caigan al suelo en presencia de fuerte sol en su última etapa de larva (Figura 11).



**Figura 11. *Chuku kuru* (Sphingidae) en estado de larva.** Larvas colectadas en la comunidad Atacapi, Napo-Ecuador en, A) estado inmaduro y B) maduro (Fotografías: M. Guachamin).

### 3.5.7 Hymenoptera: *Atta cephalotes*

La cosecha de *ukuy* (*A. cephalotes*) se documentó de 45 entrevistas y acompañamiento a conocedores locales en dos ocasiones. Se cosecha las reinas y los zánganos entre los meses de septiembre, octubre e inicios de noviembre, periodo en el que ocurre el vuelo nupcial, para formar un nuevo nido. La primera fase consiste en verificar que ocurrirá el vuelo nupcial. Para esto, es necesaria una noche de fuertes precipitaciones y presencia de rayos, a tal punto de observar el río crecido y turbio. A la tarde del siguiente día, se revisa la presencia de hormigas alrededor de la entrada del nido y la poca abundancia de hojas cortadas por las forrajeras (Figura 12A).

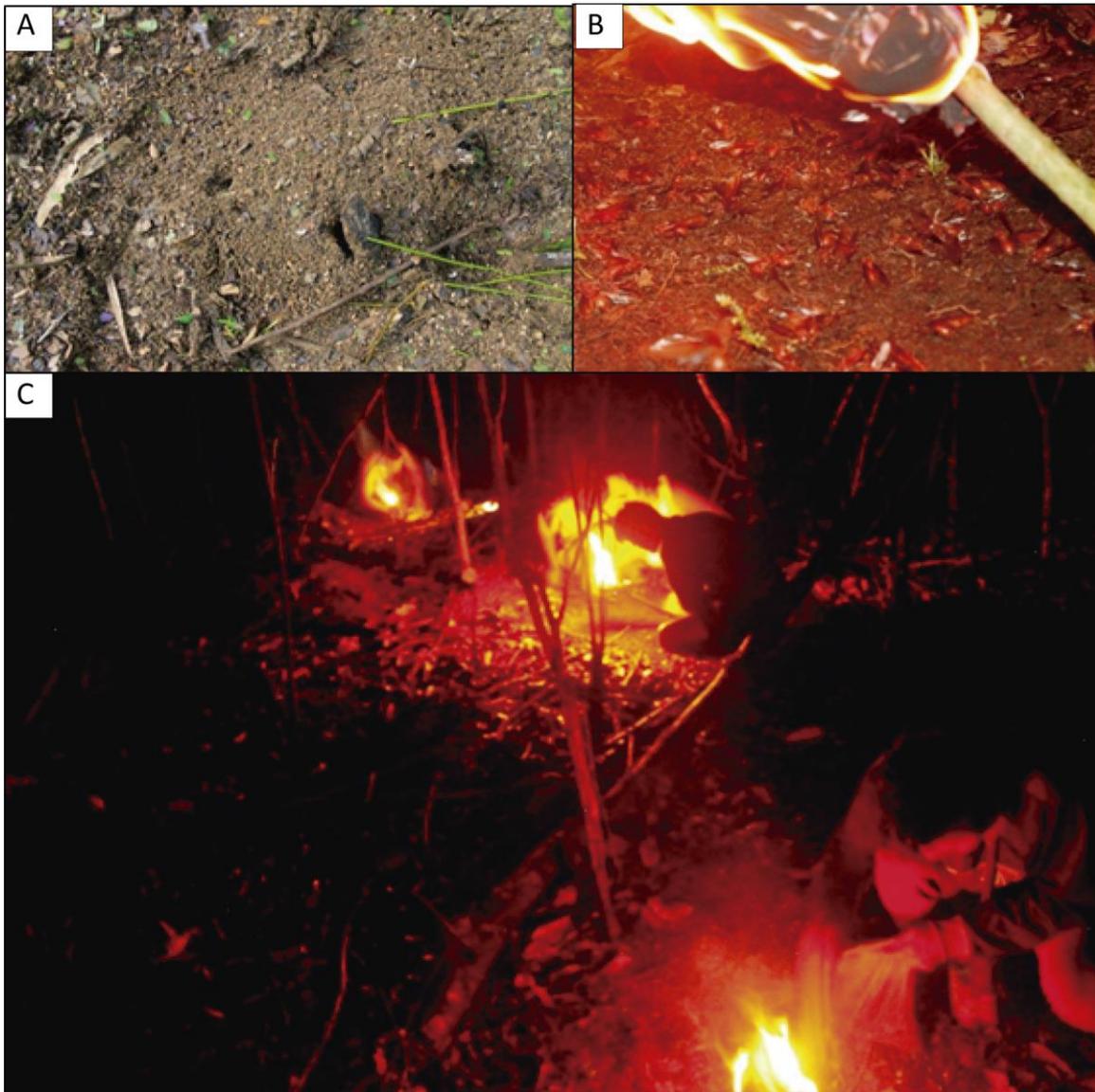
La segunda fase incluye la cosecha, en la que en la madrugada de 4 a 4:30 am, un grupo de aproximadamente cinco personas en su mayoría compuesto por hombres se dirige en silencio al nido (alejado 2 a 3 metros de la entrada). Los materiales y herramientas utilizadas son: una bolsa para coleccionar los insectos, fósforos o encendedor, una antorcha improvisada con trapos y diésel (Figura 12B) u hojas secas de varias plantas como el morete (*M. flexuosa*), lisan o paja toquilla (*Carludovica palmata*) o plátano (*Musa* sp.). Es necesario mantener el silencio e ir con vestimenta que cubra bien los brazos y piernas, pues las hormigas del resto de castas atacan en defensa del nido.

Uno de los indicadores utilizados, para encender la antorcha es el fuerte zumbido de las hormigas que se escucha al iniciar el vuelo, entre las 5:00 a 5:15 de la madrugada. Otro indicador es el vuelo de murciélagos sobre el nido. Una vez confirmado el vuelo, las antorchas encendidas son distribuidas uniformemente a varios sitios del nido, maximizando la cosecha de insectos (Figura 12C). El fuego quema las alas de las hormigas y caen al piso. Es ahí cuando se las recoge con la mano y se coloca rápidamente en un costal. El proceso es rápido, pues solo se puede cosechar por aproximadamente 20 minutos que dura el vuelo. La cosecha también se realiza en lugares iluminados cercanos al nido; comúnmente espacios comunales, donde la luminaria atrae a los insectos.

En los meses de disponibilidad, la cosecha puede ser de hasta tres veces por nido. En el primer vuelo se cosecha mayor abundancia de reproductores macho conocidos como *llanchuk*, en el segundo se cosecha mayor abundancia de reproductores hembra conocidas como *ukuy* o *negritas*, y en el tercero se cosecha similar cantidad de los dos. Es importante mencionar que la abundancia de hormigas disminuye en cada vuelo.

Los nidos desaparecen paulatinamente porque consumen una alta densidad de hojas de las chagras, afectando la productividad de los cultivos, por lo que los agricultores deciden exterminar voluntariamente los nidos.

Los Kichwa estiman que no pueden participar en la cosecha las mujeres embarazadas, en época de menstruación o con problemas de salud, ya que esto ocasionaría que no se produzca el vuelo nupcial. Además, se menciona la presencia de una serpiente en el interior del nido, la cual es la protectora de las hormigas.

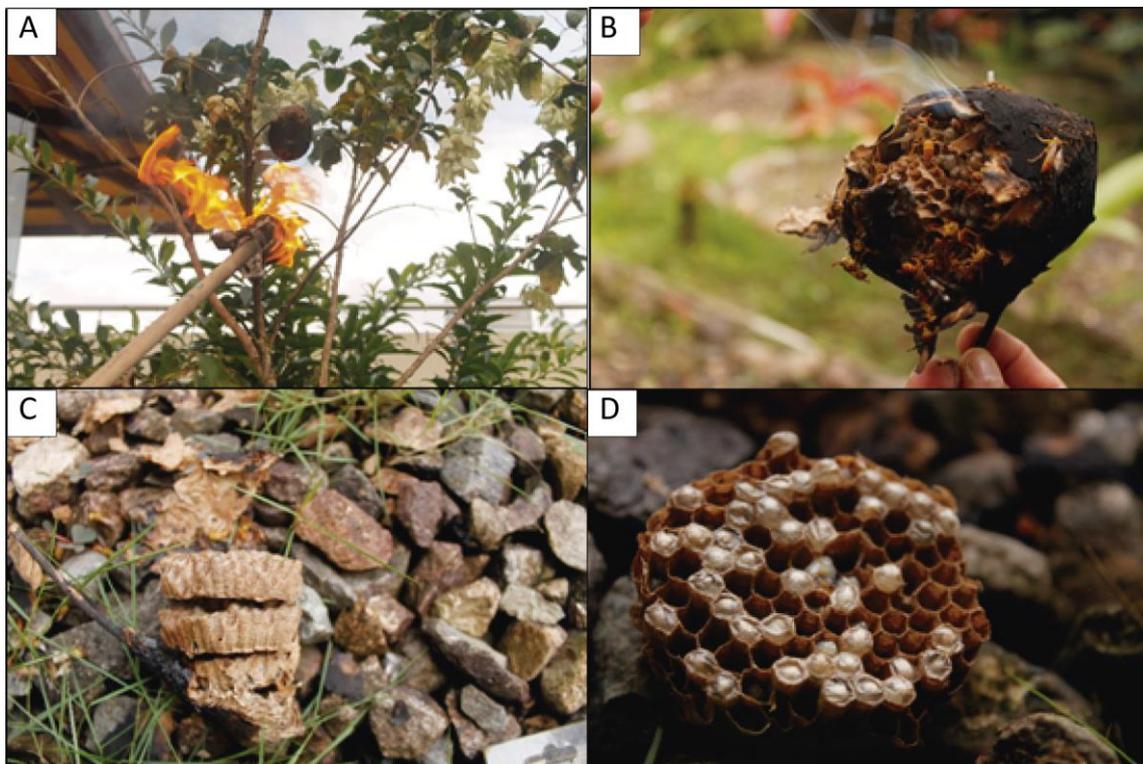


**Figura 12. Proceso de cosecha de *A. cephalotes* (*ukuy*).** Cosecha realizada con Delfín Tapuy, Marcelo Tapuy y Robert Tapuy en la comunidad Pumayacu, Napo-Ecuador, en octubre de 2018. A) Nido con poca abundancia de hojas cortadas por las hormigas forrajeras, B) antorcha utilizada en la cosecha de *ukuy*, C) recolección de *ukuy* en tres partes alrededor del nido (Fotografías: M. Guachamin).

### 3.5.8 Hymenoptera: *Parachartergus fraternus*, *Agelaia baezae* y *Brachygastra scutellaris*

La cosecha de larvas de avispa de las tres especies se documentó de una observación en campo y tres entrevistas para *A. baezae*. Las larvas de avispa se cosechan en general en cualquier época del año. Sin embargo, para una mayor cosecha y en el último estadio larval, es recomendable realizar cuando se observa la presencia de avispas en la entrada protegiendo el nido continuamente.

La cosecha inicia con la localización del nido de avispa, que generalmente se hace de manera no planificada mientras se trabaja en la chagra o se hace recorridos por el bosque. Al retornar nuevamente al panal para la cosecha, es necesario llevar las siguientes herramientas: diésel, un pedazo de tela vieja, un palo de madera largo y fósforos. Se forma una antorcha, que encendida se acerca de manera muy rápida a la entrada del nido por máximo un minuto o hasta ya no observar agresión en las avispas (Figura 13A). En caso de no tener acceso a fuego y estar en la selva, se utiliza una muestra de orina de humano o una tela con olor a axilas para estimular la huida de las avispas. En seguida se colecta el nido, que en el interior alberga las larvas (Figura 13B-D). Algunas personas, consumen las larvas inmediatamente después de la cosecha, mientras que otras esperan hasta asarlas al carbón.



**Figura 13. Proceso de cosecha de *A. baezae*.** Cosecha realizada con Félix Grefa en la comunidad de Atacapi, Napo-Ecuador, en enero de 2020. A) Quema de la entrada del nido para ahuyentar a las avispas, B) nido recolectado, C-D) pisos del nido con presencia de larvas comestibles (Fotografías: M. Guachamin).

### 3.6 Conocimiento tradicional ecológico: preparación

La preparación de los insectos depende de varios factores, como la presencia de pelos urticantes y abundancia de heces. Dado que las orugas, *B. sophorae*, *ananas kuru*, *chuku kuru*, *wuanpula kuru*, *patas kuru*, *tsila kuru*, *tupuli kuru* y *upuchu kuru* contienen gran

abundancia de heces se colocan en una olla tapada (con entrada de oxígeno) 1 a 3 días, para que desechen sus heces. Otra técnica consiste en voltear con un palo delgado, de preferencia de *Manihot esculenta*, para desechar todas las heces (Figura 10B). Es importante la limpieza antes de la preparación de *wuanpula kuru* y *upuchu kuru* que son tóxicos si no se extraen sus heces antes de consumir. Los insectos en su mayoría (93% de las especies) se consumen cocinados. Las avispas, *A. cephalotes*, larvas y adultos de *R. palmarum* y *R. barbirostris* también se consumen crudas. Las orugas: *P. prola*, *L. altrix*, *kalatis kuru*, *tupuli kuru* y *patas kuru* antes de la cocción se pican finamente hasta formar una masa homogénea.

Se documentó cinco técnicas de preparación: hervido, maito, asado, tostado y frito. La mayoría de las especies se preparan en asado (96%), en maito (51%) y hervido (45%), seguido de tostado (39%) y frito (24%) (Figura 15).

Para hervir los insectos se colocan en una olla con agua y sal hasta cubrirlos completamente (Figura 14B).

Para preparar en maito, se pica al insecto hasta crear una masa homogénea (Figura 14E) o se los coloca enteros (Figura 14D) en hojas de bijao (*Calathea lutea*), se sella y se coloca en una parrilla por aproximadamente 10 minutos o hasta que las hojas expuestas se calcinen (Figura 14C).

Para asarlos, se colocan directamente en el carbón prendido (Figura 14F) o con palos se forma pinchos.

Para tostarlos, se colocan los insectos en un sartén o paila al fuego, con un poco de agua sal y se mezcla constantemente (Figura 14A).

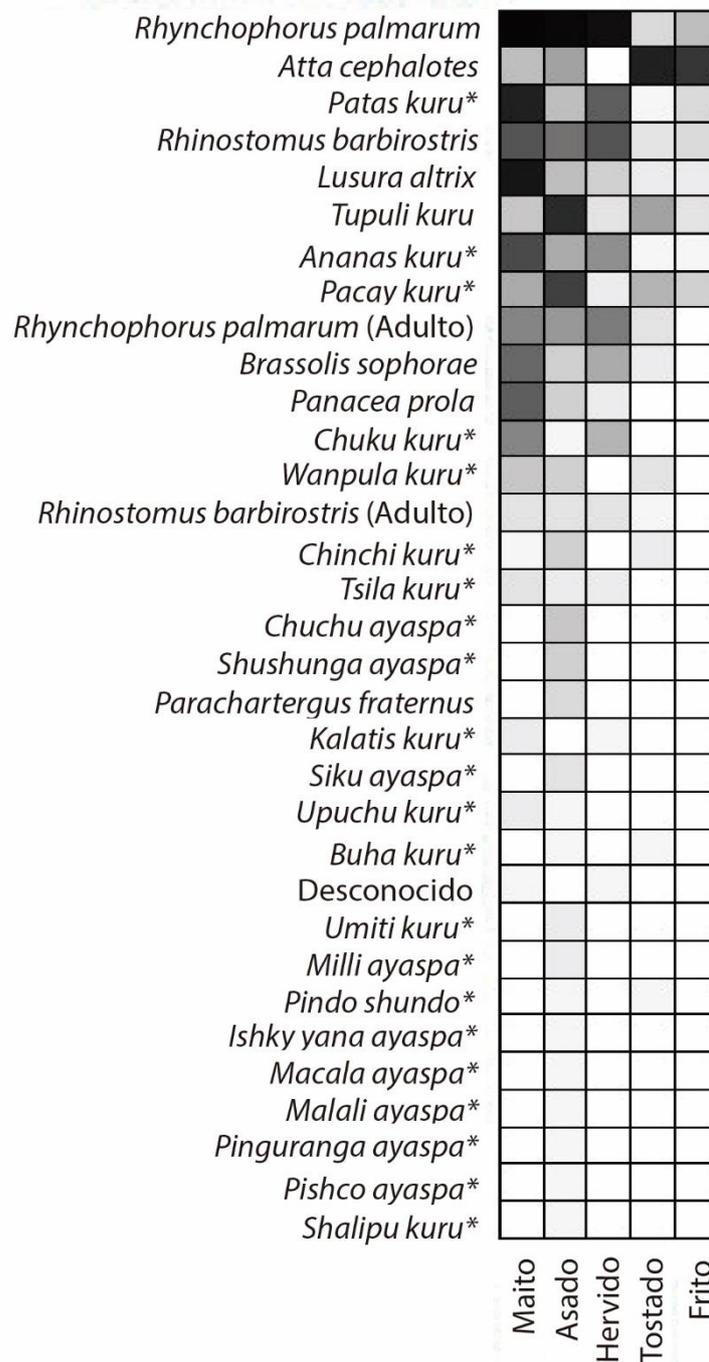
Para freírlos se realiza el mismo procedimiento que el tostado, pero en lugar de agua se utiliza aceite. Se mencionó que no es recomendable freír *A. cephalotes* debido a que en los siguientes vuelos nupciales saldrán menos reinas.



**Figura 14. Formas de preparación de insectos.** Preparación realizada con Silvia Andi, Marcelo Tapuy, Félix Grefa, Delfín Tapuy y Piedad Andi en las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador, en 2019 y 2020. A) *Atta* sp. Frito, B) *patas kuru* hervido, C) maito asado en la parrilla, D) *L. altrix* cocinado entero en maito, E) *P. prola* cocinado picado en maito, F) nido de avispa quemado en la cosecha (Fotografías: M. Guachamin).

Las orugas de Lepidoptera no se recomienda comer crudas. Las orugas como *pakay kuru* y *tupuli kuru*, de preferencia se colocan directo en el carbón y al asarse completamente, se les raspa con un palo o cuchillo hasta desechar todos los pelos que recubren su piel. Las avispas se asan directo en el carbón, con toda la estructura del nido o en forma de maito. También se consumen quemados con fuego en el momento de la cosecha y se consume directamente. Las reinas de *A. cephalotes*, se prefieren fritas (Figura 14A), tostadas o en

maito. Las larvas y adultos de *R. palmarum* y *R. barbirostris* tienen varias formas de preparación, siendo el maito, asado y hervido los preferidos (Figura 15). *R. palmarum* también se consume crudo con fines medicinales, pues se recomienda consumir la grasa de la larva para la gripe, tos y asma.



**Figura 15. Preferencias de preparación de insectos comestibles en las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador.** La intensidad del color corresponde al número de personas que mencionan cada forma de preparación, con un mínimo de uno y un máximo de 64. \*Nombre vernáculo.

### 3.7 Conocimiento tradicional ecológico y sus dinámicas

Con respecto al análisis de la influencia de factores socioeconómicos en el conocimiento tradicional ecológico, representado por el número de insectos comestibles y plantas hospedadas, se encontró que el TEK se ve influenciado por cinco de las seis variables socioeconómicas: edad, actividad económica, nivel educativo, estado civil y número de hijos. El género no es una variable influyente, porque el TEK es similar para ambos géneros (Figura 16B).

Considerando la edad, se encontró una diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) entre la riqueza de insectos y plantas mencionada por los diferentes grupos de edad. Los niños/as contienen menor TEK en comparación con el resto de los grupos de edad (Figura 16A). Los adultos mayores albergan mayor TEK en comparación con los adultos, jóvenes y niños (Figura 16A). Los jóvenes y adultos no presentan diferencias significativas entre sí (Figura 16A). En las entrevistas los niños mencionan larvas de Lepidoptera y Coleoptera, pero no especies de avispas. Los adultos y adultos mayores identifican 10 diferentes avispas: *ishky yana ayaspa*, *armallo ayaspa*, *chuchu ayaspa*, *pinguranga ayaspa*, *shushunga ayaspa*, *malali ayaspa*, *siko ayaspa*, *pishco ayaspa*, *macala ayaspa* y *milli ayaspa*; nombran insectos asociados a plantas de bosque, como: *wuanpula kuru*, *shalipu kuru*, *buha kuru*, *tsila kuru* y *chuku kuru*; y nombran insectos que ya no se observa en la actualidad, como el *umiti kuru*, *kalatis kuru* y el *upuchu kuru*, y una desconocida.

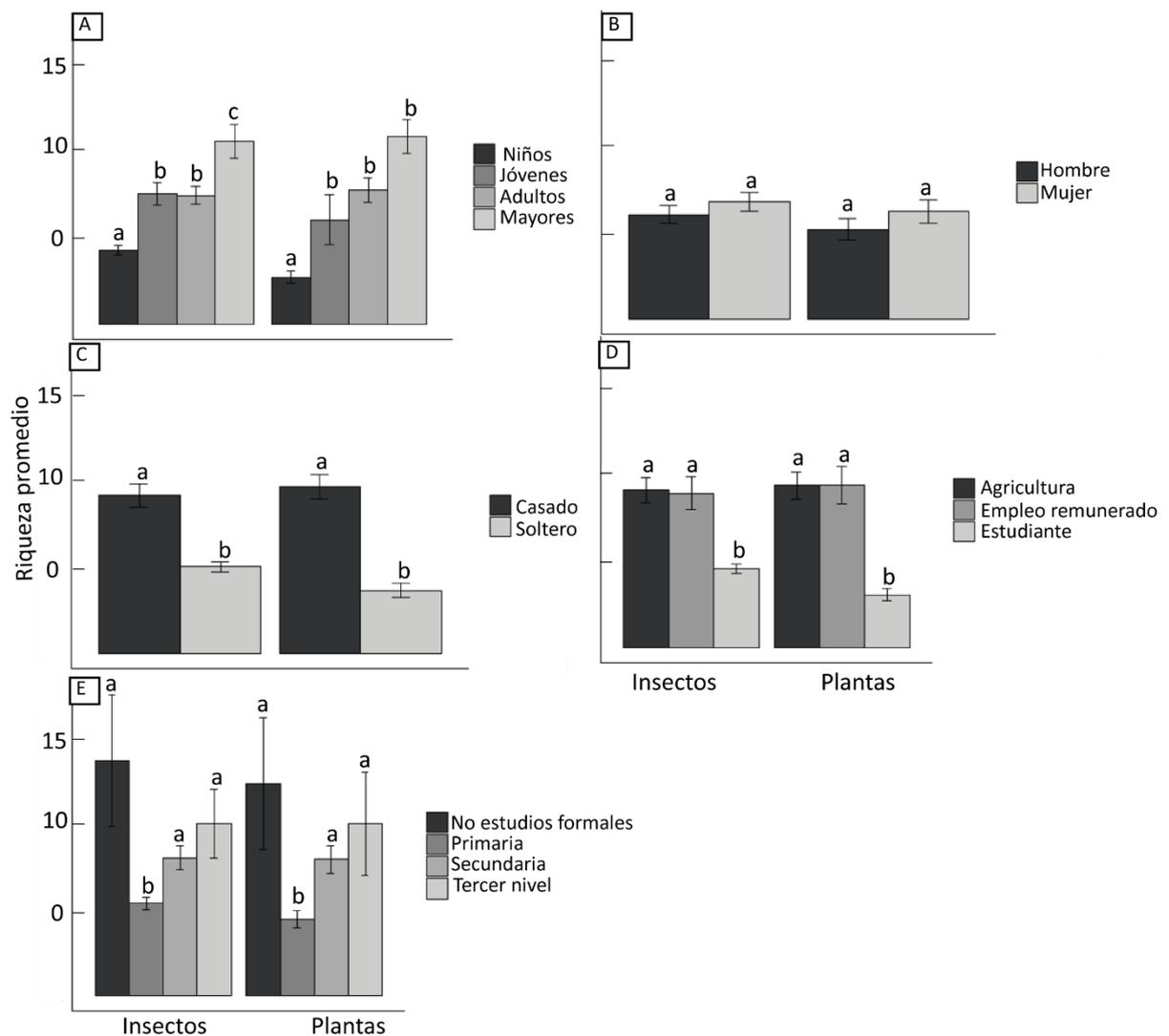
El estado civil es una característica socioeconómica que incide en el TEK, las personas casadas mencionan significativamente ( $p < 0.05$ ) más especies de plantas e insectos que los solteros (Figura 16C). Los casados mencionan 17 especies más que los solteros: nueve diferentes avispas, un escarabajo adulto (Coleoptera) y siete orugas (Lepidoptera). Las orugas incluyen especies que ya no se observan en la actualidad y que son asociadas a plantas de bosque, como el *chinchu kuru*, *buha kuru*, *shalipu kuru*, *upuchu kuru*, *kalatis kuru* y una desconocida.

La actividad principal de cada persona influye sobre los conocimientos ecológicos de manera significativa ( $p < 0.05$ ), los agricultores y los empleados remunerados mencionan más especies de plantas e insectos que los estudiantes sin actividad económica (Figura

16D). Los agricultores y empleados remunerados pertenecen al grupo de mayor TEK, además, a diferencia de los estudiantes, mencionan 11 diferentes nombres vernáculos de avispas y orugas asociadas a plantas de bosque.

Con respecto al nivel educativo, se encontraron diferencias significativas entre el TEK de insectos y plantas de los estudiantes de primaria con respecto a las personas sin estudios formales y que han cursado o están cursando la secundaria y tercer nivel (Figura 16E).

Con respecto al número de hijos, se encontró una correlación positiva significativa entre esta variable con la riqueza de insectos ( $R=0.66$ , valor de  $p<0.05$ ) y plantas ( $R=0.81$ , valor de  $p<0.05$ ).



**Figura 16. Variables socioeconómicas con relación al TEK de insectos comestibles y plantas hospederas de las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador.** A) Riqueza de insectos y plantas por grupos de edad,

B) por género, C) por estado civil. D) por actividad económica y E) por nivel educativo. Las letras a y b son utilizadas para indicar las diferencias entre los grupos, es decir las barras con diferentes letras son diferentes significativamente ( $p < 0.05$ ) según la prueba de Dunn. Las barras representan el error estándar.

## CAPÍTULO IV: INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN

### 4.1 Investigación exploratoria

La diversidad de representaciones del mundo animal varía para cada grupo humano y en este estudio no ha sido la excepción con el grupo de los insectos para los Kichwa. La variabilidad del significado de la palabra “insecto” e incluso la ausencia de este vocablo, se ha registrado en varios pueblos indígenas [45–47,109]. En la investigación exploratoria se encontró que no hay una definición de la palabra “insecto” compartida entre todos los conocedores locales e incluso se mencionó que no se utiliza esta palabra.

Los únicos estudios de nombres vernáculos y etnotaxonomía para los Kichwa de la Amazonía se han realizado con peces en la Amazonía central del Ecuador. En este estudio de etno-ictiología, se registró el uso de nombres locales con dos hasta tres niveles en el sistema de etno-clasificación: forma de vida, etno-familia y etno-especie, que también consideran caracteres morfológicos, ecológicos y comportamentales [110]. Al igual que en esta investigación, se registró el uso de hasta tres niveles para nombrar una etno-especie. Además, no se encontró una relación uno a uno entre los nombres vernáculos y científicos [110]. En la investigación exploratoria se registró el uso de varios nombres vernáculos para una sola especie: *siku ayaspa* y *sara mishky* para *A. cajennensis*; el mismo nombre vernáculo para varias especies, como: *siku ayaspa* que también se utiliza para nombrar a *P. vespiceps*. Cabe recalcar la importancia de profundizar en este tema y de coleccionar las especies de insectos restantes, ya que podría disminuir o aumentar la riqueza de insectos comestibles documentada en esta investigación, porque en ciertas ocasiones la relación etno-especie y especie no es uno a uno.

Se registró el uso de ocho especies como comestibles en la investigación exploratoria: *A. cajennensis* y *P. vespiceps* (*siku ayaspa*, *sara mishky*), *A. cephalotes* (*ukuy*), *A. ecuata* (*awas pimpilito*), *M. percitans* (*pimpilito*), *R. palmarum* (*chonta kuru*), *R. barbirostris* (*willian kuru*) y *M. hemipterus* (*iru shundo*). De las cuales, cinco están en la lista mundial de insectos comestibles, a excepción de *A. cajennensis*, *A. ecuata* y *M. percitans*. En el presente estudio se registró tres en los enlistados-libres con sus nombres vernáculos (*siku ayaspa*, *chonta kuru* y *willian kuru*) y dos se coleccionó e identificó (*R. palmarum* y *R. barbirostris*). Sin

embargo, a pesar de que se registró a *siku ayaspa*, no se registra su nombre científico en la lista debido a que son dos posibles especies *A. cajennensis* y *P. vespiceps*, según el estudio exploratorio, de las cuales una aún no se ha registrado como comestible, por lo que se recomienda su colecta en campo para su verificación.

## 4.2 Riqueza de insectos comestibles

Los órdenes de insectos encontrados son los mismos reportados a nivel mundial, aunque en diferente orden, pues Coleoptera lidera con el 31% (659 spp.), seguido de Lepidoptera con el 17% (362 spp.) y de Hymenoptera con el 15% (321 spp.) [3]. Los coleópteros son consumidos en su mayoría (46%) en Asia, los Lepidópteros en su mayoría (50%) son registrados como comestibles en África y la mayoría (69%) de Himenópteros son registrados en el Neotrópico [23]. De tal forma que se puede apreciar la similitud de los pueblos africanos y los Kichwa del Tena, que prefieren las orugas (Lepidoptera) en su dieta. Es importante mencionar que dentro de los Hymenoptera se consideran a las abejas, sin embargo, en este estudio no se consideraron como insectos comestibles pues los Kichwa consumen exclusivamente su miel.

Así como los Kichwa ingieren insectos de manera similar a las poblaciones africanas, se distingue de los insectos consumidos por otras poblaciones ecuatorianas, que prefieren al orden Coleoptera (42%) e Hymenoptera (36%). Mientras que las orugas de Lepidoptera pertenecen al grupo menos consumido del Ecuador, con 8 especies (10%), a diferencia de lo registrado en esta investigación, en la cual la mayoría pertenecen a esta orden.

El presente estudio aporta con dos registros nuevos (de las nueve especies con nombre científico) para la lista mundial de insectos comestibles incrementando la lista a 2113 especies de insectos comestibles: *P. fraternus* y *B. scutellaris*. *P. fraternus* pertenece al género *Parachartergus*, para el cual solo hay una especie más registrada en el Neotrópico: *P. apicalis*. *B. scutellaris* pertenece al género *Brachygastra*, representado por tres especies identificadas en el Neotrópico: *B. azteca*, *B. lecheguana* y *B. mellifica*.

A nivel del Ecuador, se registraron tres nuevas especies *P. fraternus*, *B. scutellaris* y *L. altrix*. De hecho, *P. fraternus* y *L. altrix*, contribuyen con dos nuevos géneros. Asimismo, las familias Notodontidae y Sphingidae, se registran por primera vez para el Ecuador. Por lo

tanto, se incrementa la lista de la riqueza de insectos consumida en el Ecuador de 83 a 86 especies. Esto sin considerar las restantes 23 etno-especies que aún no se han colectado, con las cuales la lista podría incrementar esta cifra.

### 4.3 Plantas hospederas

La mayoría de los estudios de la asociación insecto comestible – planta hospedera se realizaron en África [14,16,30]. Al comparar las especies y géneros de plantas hospederas de los estudios realizados en África, con las del Ecuador, se encontró 18 géneros en común: *Celtis*, *Entada*, *Inga*, *Trema*, *Croton*, *Syzygium*, *Sterculia*, *Allophylus*, *Ficus*, *Mangifera*, *Spondias*, *Annona*, *Dacryodes*, *Alchornea*, *Strychnos*, *Albizia*, *Combretum*, *Pterocarpus* y tres especies: *Inga edulis*, *Mangifera indica*, *Spondias dulcis* [14,16,30]. Sin embargo, la correspondencia planta-insecto no es la misma que en Ecuador. Por ejemplo, *I. edulis* se asocia con el insecto comestible *Imbrasia obscura* con su distribución exclusiva en África [111].

Esta divergencia se aprecia con otros estudios geográficamente cercanos, en el pueblo Amazónico Awajún de Perú (misma familia que los Shuar), se consume la hormiga *Crematogaster sordidula*, que está asociada al hospedero *O. pyramidale* registrado en esta investigación [70]. No obstante, en esta investigación las especies asociadas a *O. pyramidale* son orugas de Lepidoptera: *patas kuru* y *pakay kuru*. Por lo tanto, se sugiere que existen similitudes a nivel de la flora, más no de la fauna aprovechada, por lo que se debe profundizar en los estudios de insectos comestibles a partir de las plantas hospederas, en general en todos los grupos étnicos amazónicos.

En Ecuador, hasta el momento se ha registrado 21 asociaciones entre 9 especies de insectos comestibles y 21 plantas hospederas [24,35]. En esta investigación se registró 71 asociaciones entre 19 insectos comestibles y 38 plantas, de las cuales ocho ya están documentadas: *P. prola* con *C. orinocense* y *R. palmarum* con *O. bataua*, *A. chambira*, *A. butyracea*, *B. gasipaes*, *I. deltoidea*, *M. flexuosa* y *W. maynensis*. La mayoría de plantas hospederas son nativas (97%), a excepción de *Hyophorbe* sp. que es introducida [35].

Las especies de plantas hospederas además de ser una fuente de obtención de insectos, tienen otra multiplicidad de usos: alimentario (21 spp., 60%) por el consumo de los frutos,

semillas y cogollos de distintas especies; construcción (20 spp., 57%), por el aprovechamiento de hojas de techar, troncos maderables y muebles; medicinal (18 spp., 51%) y artesanías e instrumentos (15 spp., 43%) (Tabla 9) [35].

Se debe resaltar que, con respecto a las interacciones entre insectos comestibles y plantas, que obtuvieron como índice FL mayor a 50%, están asociadas a plantas que en su mayoría se encuentra en chagras y son utilizadas en alimentación, como: *I. edulis*, *C. orinocense*, *R. mucosa*, *B. gasipaes*, *T. bicolor*, *M. flexuosa* e *I. ruiziana*, seguido del uso medicinal.

**Tabla 9. Principales usos de las plantas hospederas registradas en esta investigación en las comunidades Atacapi y Pumayacu, Napo-Ecuador.** Los usos fueron recopilados del libro Plantas útiles del Ecuador Aplicaciones, Retos y Perspectivas, acerca de los usos por los Kichwa del Oriente-Napo [35]. La condición de cultivado o silvestre es una conjugación de información registrada en este estudio con la literatura referida.

Nombre científico	Nombre vernáculo	Hábito	Origen	Manejo		Usos				
				Cultivado o silvestre	Caza o pesca	Alimenticio	Construcción	Medicinal	Artesanías	Ornamental
Annonaceae										
<i>Guatteria cf. australis</i>	<i>Carahuasca yura</i>	Árbol	Nativo	S						
<i>Rollinia cf. dolichopetala</i>	<i>Sacha anana</i>	Árbol	Endémico	S	X		X			
<i>Rollinia mucosa</i>	<i>Anona</i>	Árbol	Nativo	C		X				
Arecaceae										
<i>Astrocaryum cf. cuatrecasana</i>	<i>Ramos</i>	Palma	Nativo	S		X				
<i>Astrocaryum chambira</i>	<i>Chambira</i>	Palma	Nativo	S		X				X
<i>Attalea butyracea</i>	<i>Lukata</i>	Palma	Nativo	C				X		
<i>Bactris gasipaes</i>	<i>Chonta</i>	Palma	Nativo	C		X		X	X	X
<i>Hyophorbe sp.</i>	NA	Palma	Introducido	C						X
<i>Iriartea deltoidea</i>	<i>Taraputu, pambil, pushiwa</i>	Palma	Nativo	C	X	X		X		X
<i>Mauritia flexuosa</i>	<i>Morete</i>	Palma	Nativo	C		X			X	X
<i>Oenocarpus bataua</i>	<i>Shiwa, ungurahua</i>	Palma	Nativo	C		X		X	X	X
<i>Oenocarpus minor</i>	<i>Shinpi</i>	Palma	Nativo	C		X		X	X	X
<i>Socratea rostrata</i>	<i>Chingu, Pushiwa, chinku</i>	Palma	Nativo	S		X		X		X
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Pindo</i>	Palma		S						X
<i>Wettinia maynensis</i>	<i>Killi, chilli, quilli</i>	Palma	Nativo	S		X		X	X	X

Caricaceae									
<i>Jacaratia digitata</i>	<i>Chamburo</i>	Árbol	Nativo	S					
Euphorbiaceae									
<i>Caryodendron orinocense</i>	<i>Achansu, wachansu</i>	Árbol	Nativo	C		X		X	
Fabaceae									
<i>Calliandra angustifolia</i>	<i>Yutsu</i>	Arbusto	Nativo	C					X
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	<i>Chunchu</i>	Árbol	Nativo	C			X		
cf. <i>Albizia subdimidiata</i>	<i>Guarango</i>	Árbol	Nativo	S			X		
cf. <i>Machaerium cuspidatum</i>	<i>Kalatis</i>	Liana	Nativo	S			X	X	
<i>Erythrina poeppigiana</i>	<i>Chuku yura</i>	Árbol	Nativo	S		X			
<i>Inga edulis</i>	<i>Pakay, Guaba</i>	Árbol	Nativo	C		X			
<i>Inga ruiziana</i>	<i>Kachic</i>	Árbol	Nativo	S		X			
Lecythidaceae									
<i>Gustavia macarenensis</i>	<i>Pasu</i>	Árbol	Nativo	C		X		X	
Malvaceae									
<i>Ochroma pyramidale</i>	<i>Balsa</i>	Árbol	Nativo	C				X	X
<i>Quararibea cordata</i>	<i>Zapote Patas</i>	Árbol	Nativo	C		X	X		
<i>Theobroma bicolor</i>	<i>muyu, patas</i>	Árbol	Nativo	C		X			
Meliaceae									
cf. <i>Guarea macrophylla</i>	<i>Umiti</i>	Árbol	Nativo	S	X		X	X	
Moraceae									
cf. <i>Clarisia racemosa</i>	<i>Chinchi yura</i>	Árbol	Nativo	S			X		X
Olacaceae									
<i>Miconia guianensis</i>	<i>Guambula, Wanpula yura</i>	Árbol	Nativo	S	X		X	X	
Poaceae									
<i>Guadua angustifolia</i>	<i>Guadua</i>	Árbol	Nativo	C	X		X	X	X
Urticaceae									
<i>Cecropia</i> sp. 1	<i>Tsila</i>	Árbol	Nativo	C				X	
<i>Cecropia</i> sp. 2	<i>Buha, Guarumo</i>	Árbol	Nativo	C				X	

## 4.4 Ecología y conocimientos tradicionales ecológicos (TEK) de los insectos comestibles

### 4.4.1 Coleoptera

A nivel mundial el orden Coleoptera es la más rica, pues representa el 35% del millón de especies de insectos descritos [8]. De estos, se consume alrededor de 659 especies en todo el mundo [23]. En Ecuador, se consume 37 (44%) especies de Coleoptera, de las cuales tres

se distribuyen en la Amazonía: *Metamasius hemipterus*, *Rhynchophorus palmarum* y *Rhinostomus barbirostris* [24]. En este estudio se registró dos: *R. palmarum* y *R. barbirostris*, que son altamente apreciadas por los pueblos indígenas para el consumo, pero indeseadas en monocultivos principalmente de palma Africana (*E. guineensis*) por considerarse plagas [112,113]. Las dos especies son preparadas principalmente como maito, al igual que la etnia Awajún de Perú [70].

*M. hemipterus* se registró en el estudio exploratorio como comestible, cosechado en la palma de *pindo* (*Syagrus romanzoffiana*) (Tabla 4). Así también, en las entrevistas se mencionó el insecto *pindo shundo* asociado a la planta hospedera *pindo* (*Syagrus romanzoffiana*) (Tabla 5). Entre los grupos Guaraní de Argentina se ha registrado el manejo de *S. romanzoffiana* para la obtención de las tres especies de larvas de Coleoptera comestibles, entre estas, de *M. hemipterus* [114]. Por lo tanto, se sugiere que el Coleoptera *pindo shundo* mencionado en las entrevistas corresponde a *M. hemipterus*.

*R. palmarum*, conocido comúnmente como *chonta kuru*, es el más abundante del género *Rhynchophorus* en América del Sur [8]. A nivel mundial se consumen seis especies de este género, principalmente en África, el Neotrópico y Asia [23]. Tiene una alta importancia cultural para los Kichwa del Tena, y es consumido mayormente como larva y raramente como adulto. Esta larva es ingerida por otras etnias de Sudamérica, como los Nukak, Tatuyo (Colombia), Siriono (Bolivia) y otras etnias de varios países: Venezuela, Perú, Argentina, Brasil, Trinidad y Tobago, Paraguay, Surinam y Guyana [32,115]. *R. palmarum*, además de tener una alta importancia cultural es la especie más generalista, asociada con 12 especies de dos familias (Arecaceae y Caricaceae). En otras investigaciones en el Caribe, Centro y Sudamérica, se ha registrado hasta 35 especies hospederas, pertenecientes a 12 familias, siendo *Arecaceae* la más común [116]. *B. gasipaes* es la especie más utilizada para la obtención de *R. palmarum*, que además tiene diversos usos (Tabla 9) y es la palma alimentaria más utilizada en el Napo [59].

La práctica de cosecha de este insecto supone tumbar la palma, los Kichwa explican que lo hacen para facilitar la cosecha de las infrutescencias y palmito (cogollo), de alta relevancia a nivel comercial [35,117]. *Jararitia digitata* (Caricaceae) es una especie poco usada para la producción de *R. palmarum*, pero, su uso en la producción de larvas se registra para los

Awá y Secoya [35]. Por lo que existen diferentes fuentes para diversificar la planta hospedera de este insecto tan apreciado y con valor comercial.

Dado que las variables que más influyen en el consumo de los insectos son: la disponibilidad, la accesibilidad, el modo de producción y los aspectos culturales [7,8]. La característica generalista de *R. palmarum* facilita una mayor producción y disponibilidad y a la vez, su primacía de importancia cultural. Esta incluso se comercializa en mercados locales y se introduce en recetarios gastronómicos. La producción para la venta es un ingreso monetario importante para algunas comunidades. En el mercado de Iquitos-Perú, los vendedores de *R. palmarum* obtienen una ganancia de aproximadamente 200 dólares al mes [7]. En el mercado de Tena-Ecuador, se vende tres larvas por un dólar.

Como se mencionó en el manejo de cosecha de larvas de Coleoptera, su práctica requiere un amplio conocimiento ecológico. La cosecha se realiza uno a dos meses después de tumbar y cortar hasta tres partes el tronco del hospedero. Estos cortes se realizan para facilitar la entrada de los escarabajos adultos y ovipositar en un periodo de dos a 24 h después de tumbado el tronco, de 12 a 63 huevos por día a una profundidad de uno a dos mm de la corteza [113]. Además, los orificios facilitan la identificación del olor de la palma y la oviposición, ya que las hembras realizan los orificios en áreas expuestas del tronco con el rostro [116]. Los huevos eclosionan de dos a cuatro días después de ser depositados en el tronco y pasan 42 a 62 días como larva [113]. Los individuos que se desarrollan en la planta necesitan hasta 47 días más después del último estadio de larva para ser adultos, tiempo en el que terminan su último instar de larva y pupa [113]. La información de este estudio acerca del ciclo de vida de *R. palmarum* concuerda con la información registrada, según la cual se espera de uno a dos meses después de la tala para la cosecha de larvas listas para el consumo, y de uno a dos días, o dos a tres meses después para cosechar los adultos. A pesar de no haber uniformidad en la preferencia de palmas jóvenes o viejas. En una investigación realizada en Venezuela con el pueblo Jotí, se observó una preferencia en el uso de palmas jóvenes por un mayor olor y suavidad del tronco, lo que atrae más adultos para la oviposición [118]. La recolección de *R. palmarum* involucra el semi-cultivo del insecto, controlando las plantas hospederas y facilitando la oviposición para una mayor producción [119].

El carácter nutritivo de *R. palmarum* es importante en la dieta por su contenido vitamínico. El contenido nutricional del peso fresco de 100 g (10 larvas) larvas criadas en *M. flexuosa* es de 7.3 g de proteína, 10.9 g de grasa, 9.82 mg de vitamina E y 85 µg de vitamina A [120]. De acuerdo las necesidades nutricionales diarias de un adulto, el consumo de 10 larvas de *R. palmarum* aporta con el total de vitaminas A y E requeridas. Además, una larva aporta el total de proteína y la mitad de magnesio requerido para niños de 6 meses a 1 año [120].

Otro uso importante para los Kichwa de este coleóptero es medicinal. El consumo de la grasa de *R. palmarum* es utilizado principalmente para tratar problemas respiratorios como gripe, tos y asma. Estudios han encontrado que esta larva contiene ácidos linoleicos que le confieren propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias, también es utilizada en tratamientos de problemas cardiovasculares, neurodegenerativos, inflamaciones, cáncer, artritis y reumatismo [121].

*Rhinostomus barbirostris* o *wilian kuru* es la única especie comestible de su género a nivel mundial [23] y es comúnmente consumida en la cuenca amazónica [8]. Es generalista, se han registrado 10 plantas hospederas de Arecaceae [122] y otras cuatro que conocen los Awajún de Perú, de las cuales tres se identificaron en este estudio: *M. flexuosa*, *O. bataua* y *B. gasipaes* [70]. Sin embargo, *R. barbirostris*, según el SSI no es de importancia cultural para los Kichwa. Esto puede explicarse debido a que es una especie cosechada de manera no planificada y oportunista durante el manejo de *R. palmarum*.

#### 4.4.2 Hymenoptera

A nivel mundial hay aproximadamente 100 000 especies descritas de Hymenoptera, representando el 10% del total de insectos [123]. De estas, se consume aproximadamente 321 especies a nivel mundial, representando el 0.03% de todos los lepidópteros. En Ecuador se consumen 32 especies de Hymenoptera, de las cuales dos son hormigas (Formicidae), siete abejas (Apidae y Megachilidae) y 23 avispas (Vespidae) [24]. En esta investigación se registró 14 nombres vernáculos y se identificó cuatro especies, de estas una es hormiga: *Atta cephalotes* (Formicidae) y tres son avispas: *Parachartergus fraternus*, *Agelaia baezae* y *Brachygastra scutellaris* (Vespidae).

*A. cephalotes* o *ukuy* tiene una alta importancia cultural y además es consumida en otros

siete países del Neotrópico: Brasil, Colombia, Guyana, Honduras, Nicaragua, México, Venezuela [24,115]. Junto al género *Acromyrmex* son conocidas como hormigas cortadoras de hojas y son uno de los grupos más abundantes del Neotrópico, con una densidad estimada de cinco colonias por hectárea [124]. Se estima que consumen entre el 8 y 15% de hojas de los bosques del Neotrópico [124]. Éstas en su hábitat natural cumplen roles cruciales, como remoción de suelo, ciclado de nutrientes, mejora en la penetración de raíces, capacidad catiónica del suelo y fertilidad [125]. Sin embargo, cuando su hábitat es intervenido, causan el efecto contrario y se convierten en una plaga porque la densidad de las colonias puede incrementar hasta 20 veces debido a la alta adaptabilidad a dichos ambientes (pastizales, cultivos, bosques secundarios y plantaciones) [124]. Por lo tanto, su disponibilidad no es un problema para el consumo. Sin embargo, su alta herbívora de especies vegetales ocasiona que voluntariamente se destruyan los nidos [126]. Por lo que una práctica que podría disminuir su impacto negativo es mantener los policultivos [126] o las chagra Kichwa. Otra posible práctica, es realizar la cosecha de las reproductoras para su consumo [127].

La cosecha de *A. cephalotes* se realiza en los vuelos nupciales en septiembre, octubre y noviembre de cada año. Los vuelos nupciales ocurren en varios nidos de manera simultánea, buscando la reproducción, flujo génico y establecimiento de nuevos nidos [125]. El tamaño o la edad necesaria del nido para su cosecha no fue registrada en el presente estudio. Sin embargo, el vuelo nupcial ocurre en nidos de al menos tres años [127].

Como se mencionó en los resultados, la cosecha supone conocer, prever y verificar ciertos aspectos ecológicos. Uno de estos aspectos es la ocurrencia de una fuerte precipitación un día antes. Esto es necesario ya que las precipitaciones suavizan y humedecen el suelo, facilitando que la reina fecundada cave un orificio para establecer un nuevo nido [127]. Sin influencia humana el 99% de las reinas muere en el intento de establecer un nuevo nido debido a otras condiciones adversas como presencia de depredadores o altas temperaturas [11]. Por lo tanto, si el éxito es bajo en ausencia del humano, su consumo podría disminuir aún más este éxito.

La presencia de hormigas obreras en la entrada del nido también es otro aspecto observado

por los conocedores locales antes de su cosecha, y esto se ha registrado como un comportamiento de vuelo prenupcial en otras especies del mismo género como una reacción de mayor agresividad al medio.

Además, la ausencia de hojas forrajeadas alrededor del nido es otro comportamiento prenupcial, en el que se limpia la superficie y se abre más los orificios [128].

Al verificar los tres aspectos ecológicos mencionados, se realiza la cosecha en la madrugada del siguiente día. Durante la cosecha se considera la presencia de los murciélagos en la parte superior del nido como indicador de que el vuelo nupcial empezó. Algunas especies nocturnas de murciélagos, ranas y avispa incluyen a los insectos en su dieta durante los vuelos nupciales [129]. Aún no se han realizado estudios que identifiquen los murciélagos predadores de *A. cephalotes*, por lo que es necesario realizar investigaciones en este campo.

En la presente investigación se documentó la creencia Kichwa de la presencia de una serpiente protectora del nido de *A. cephalotes*. En Colombia se registró la presencia de la falsa coral (*Lampropeltis triangulum*) en el interior del nido de *A. cephalotes*, en busca de un refugio para proteger los huevos de la depredación [130]. En otro estudio se observó la asociación entre *Amphisbaena alba* y *A. cephalotes*, incluso se demostró que las feromonas de las hormigas facilitan que el reptil encuentre su nido [130].

Con respecto a las avispas, a nivel mundial se consume 98 especies (5%) en varias partes del mundo: África, Australia, Neártico, Neotrópico y Asia [23]. En el Ecuador, se ha registrado el consumo de 23 especies, en su mayoría por los pueblos Shuar y Achuar. El presente estudio aporta con dos nuevos registros a la lista mundial y de Ecuador de insectos comestibles, además del registro de 11 etno-especies y 3 especies, para los Kichwa del Tena.

Se documentó la creencia de que el consumo de avispas forja el carácter de los niños, razón por la que no son consumidas en abundancia como suplemento alimentario. En otros pueblos indígenas tienen creencias similares: los Mayas de México que las conocen como *ek*, consideran que ayudan a sus hijos a tener un carácter más agresivo y bravo, como las avispas; los Chuh de Guatemala consideran que consumir larvas del género *Polistes* les

ayuda a mejorar su capacidad reproductiva y su descendencia tenga ojos grandes [49].

Otras culturas amazónicas, como los Tukuna y Tapiraré, de Brasil, consumen las larvas junto a la yuca cocinada acompañado de carne silvestre [70]. En el Ecuador se ha registrado el consumo de larvas tostadas en el nido y de la miel de las avispas sociales *B. lecheguana* entre el pueblo Shuar de Macas [24]. En México se vende miel de avispa, advirtiendo que podría ser tóxica [131]. En Ecuador se considera que la miel de las avispas causa cierto grado de discapacidad auditiva [24]. Estas apreciaciones pueden explicar que, entre los Kichwa del Tena, no se registró el consumo de miel de avispa.

Las larvas de avispa representan una fuente importante de proteína [132], las cuales son apreciadas por los Kichwa. Estudios nutricionales realizados en otras especies de avispas del género *Brachygastra* y *Parachartergus*, encontraron que tienen altos contenidos proteicos, con porcentajes del 53% y 63% respectivamente [132]. Si se consume en altas cantidades podrían representar una buena fuente de proteína, no obstante, este insecto es el más pequeño en comparación con todas las especies colectadas en esta investigación. Las larvas de avispa también son consumidas por otros pueblos amazónicos, como los Awajún del Perú de la misma manera, es decir se quema el nido y se consume las larvas [70].

Como se mencionó en resultados, la cosecha de avispas incluye el uso de fuego, olor a axilas u orina para ahuyentar a los voladores. Este mismo principio es utilizado por otros pueblos, como los Awajún del Perú, quienes queman el nido para eliminar a los adultos, durante el periodo de oviposición (septiembre a octubre) [70]. Así también, indígenas del río Uaupés de Brasil, se frotan la mano en la axila antes de acercarse a la cosecha, y las avispas huyen al identificar el olor [49]. Se ha registrado la intolerancia de otras especies de avispas hacia ciertos olores no familiares al nido, pues utilizan esta propiedad para reconocer el nido [133]. Por lo tanto, las avispas huyen ante el fuego, así como al identificar un olor extraño y ajeno a su nido.

#### 4.4.3 Lepidoptera

A nivel mundial hasta 2011 se ha descrito aproximadamente 157 424 especies de Lepidoptera, representando el 15% del total de insectos [134]. De estas, se consume

aproximadamente 362 especies a nivel mundial, representando el 0.22% de lepidópteros.

En Ecuador se consume 8 especies de Lepidoptera (10%), de tres familias: *Nymphalidae*, *Castniidae* y *Hepialidae* [24]. En esta investigación se registró 3 especies y 16 etno – especies, de 3 familias: Notodontidae, Sphingidae y Nymphalidae. Se contribuye con una especie y dos familias nuevas al registro del Ecuador.

Las larvas de *Panacea prola* son de importancia cultural para los Kichwa porque se la puede cosechar más de una vez al año, se registró su presencia en cinco diferentes meses. *P. prola* ya ha sido inscrita como comestible, pero únicamente en el Ecuador [23,24]. En Australia, se inventarió el consumo de una especie del género *Panacea*, probablemente otra especie, puesto que *P. prola* se distribuye en la Amazonía del Ecuador, Colombia y Perú [23]. Asimismo, la única planta hospedera de esta especie, *C. orinocense*, es un árbol endémico de la Amazonía y Orinoquia [135]. Esta especie vegetal que en la costa del Ecuador se cultiva de manera extensiva para el aprovechamiento del maní resultante del fruto [136], y al igual que en otros países, *P. prola* considerada una plaga [135].

Las orugas *L. altrix* representan un nuevo registro a la lista de insectos comestibles del Ecuador [23,24]. *L. altrix* se considera como plaga del árbol de nuez de Brasil (*Bertholletia excelsa*), porque ocasiona graves problemas y disminuye la producción de nuez en hasta un 60% [137]. A pesar de esto, en un estudio documentado en 1983 se registró el consumo de larvas del género *Lusura*, por el pueblo Suruí de Brasil, colectados del mismo árbol de nuez *B. excelsa*; se menciona que esta oruga está disponible una vez cada tres o cuatro años [133]. Este género no ha sido registrado por la recopilación bibliográfica de la lista mundial de insectos comestibles publicada por Jongema en 2017 [23]. Por lo tanto, es importante complementar la recopilación bibliográfica de los insectos comestibles e incluir las investigaciones realizadas hasta la actualidad. Asimismo, es primordial continuar realizando investigaciones de los insectos comestibles registrados con los nombres vernáculos, ya que, considerando las diferencias con la clasificación Linneana, esta riqueza podría cambiar.

#### 4.5 Conocimiento tradicional ecológico (TEK) y sus dinámicas

En la presente investigación se encontró que el TEK de insectos comestibles y plantas

hospederas depende del estado civil, edad, actividad económica, nivel educativo y número de hijos; descartando el género. En otro estudio realizado en varias etnias del noroeste de la Amazonía se registró la influencia de condiciones socioeconómicas como el género, edad, número de hijos, nivel educativo, estatus migratorio y etnia en el TEK de palmas útiles [39].

La división de tareas o actividades en el hogar, chagra o bosque suponen diferentes habilidades de los hombres y las mujeres [31]. En la cultura Kichwa, la mujer es la encargada del cuidado de la chagra, de preservar la cultura, a través del lenguaje, vestimentas tradicionales, cerámica o preparación de chicha y el hombre de la caza y obtención de comida del bosque [138]. Esto implica una diferencia en el conocimiento y habilidades de cada género. Sin embargo, en el uso de insectos como alimento el género no influye. Esto podría explicarse debido a que los insectos son un recurso que se puede conseguir tanto en el bosque, manejado por los hombres, y en las chagras, cuidado por las mujeres.

El formar un nuevo hogar o pareja es una etapa del ciclo de vida de gran relevancia en la transmisión de conocimiento. La complementariedad entre el hombre, dedicado a la selva y la mujer, dedicada al cuidado del hogar y niños, la chagra y preparación de alimentos, es necesaria para la producción de vida [41]. Esta relación de complementariedad permite el intercambio de conocimiento tradicional entre los dos y como consecuencia un mayor TEK a las personas casadas [39,41]. Lo que se vuelve aún más acentuado al tener hijos, pues su relación debe ser más productiva [41]. En la presente investigación se constató que las personas en pareja y con más número de hijos detentan más conocimiento de insectos comestibles y plantas hospederas que las personas solteras y sin hijos. Pues la presencia de hijos implica nuevas responsabilidades, principalmente de búsqueda de alimento. Los casados mencionan 17 especies más que los solteros, de las cuales más de la mitad son avispas, recurso utilizado con fines culturales hacia niños/as.

La edad también es un factor que influye en el conocimiento tradicional ecológico, pues cada grupo de edad tiene diferentes tareas dentro del hogar y la sociedad [31]. Dentro de la familia se comparte las responsabilidades de producción de manera recíproca, lo que se acentúa a nivel jerárquico, donde los progenitores están en primer lugar [41]. Se registró una tendencia positiva del TEK con relación a los grupos de edad, es decir, a mayor edad,

mayor TEK. Pero con una similitud en el TEK de los adultos con los jóvenes. Este patrón puede ser resultado de una alteración en la transmisión de conocimiento entre los adultos y adultos mayores [39]. Los adultos mayores pertenecen al grupo que alberga mayor TEK, pues ha adquirido mayor experiencia durante su ciclo de vida, mencionando especies que en la actualidad ya no se observan; a diferencia de los demás grupos. Los adultos y jóvenes se agrupan porque contienen el mismo TEK, cuando, en un patrón de transmisión de conocimiento no alterado, los adultos muestran mayor TEK que los jóvenes [39]. Esta alteración puede explicarse por la destrucción del hábitat y cambio de uso de suelo, con su consecuente pérdida de especies de insectos comestibles, para las cuales su conocimiento deja de ser transmitido de los adultos mayores hacia los adultos [39]. Estas alteraciones en la transmisión del TEK entre grupos de edad se han documentado en otras investigaciones. En un estudio realizado en Sudamérica se documentó comunidades en las que la relación entre TEK y edad no es positiva, encontrando comunidades donde el TEK es menor en adultos mayores [39].

El conocimiento tradicional ecológico (TEK) involucra todas las experiencias vividas y heredadas en relación, interacción y uso de los recursos del ambiente [31]. Por lo tanto, los agricultores, que son los que en su mayor parte del tiempo están en íntima relación con sus recursos, conocen una mayor riqueza de insectos y plantas. A diferencia de los estudiantes, que mayor parte del tiempo lo invierten en actividades alejadas del bosque o chagra. Esto muestra la importancia del contacto e interacción con el bosque en la adquisición de conocimiento [39]. A pesar de esto, el TEK de los agricultores y empleadores remunerados es igual, solo se diferencia significativamente de los estudiantes, pues los últimos también pertenecen al grupo de menor edad.

Con respecto con el nivel de escolaridad, hay estudios que han verificado una relación negativa entre el número de años con educación formal y el TEK asociado a palmas útiles [37]. En la presente investigación no se evidenció un patrón positivo o negativo. Sin embargo, se encontró que los estudiantes que están cursando o han cursado únicamente la primaria tiene menor TEK en comparación con los conocedores locales sin estudios formales y que han cursado o están cursando la secundaria y tercer nivel. Esto sugiere, que la educación altera el TEK. En las comunidades estudiadas, los centros educativos forman parte del sistema de educación intercultural bilingüe, en donde se enseña el kichwa

unificado. Se estima que este último dialecto no representa adecuadamente el dialecto kichwa de la Amazonia, alterando los procesos de transmisión oral porque afecta la interpretación de ciertas palabras [42]. Además, la educación formal se fundamenta en la cultura occidental, la cual excluye al TEK y genera una sobrevalorización de dicha cultura, disminuye el interés de aprendizaje de las prácticas tradicionales y por ende afecta la perpetuación de las prácticas, conocimientos y representaciones del entorno [28].

Las diferencias registradas en el TEK entre las diferentes variables socioeconómicas indica que los adultos mayores, casados o en pareja, agricultores, empleados remunerados y sin estudios formales pertenecen al grupo de conocedores locales que poseen un mayor TEK de riqueza de insectos comestibles y plantas hospederas. Por lo que, los esfuerzos de conservación de conocimiento tradicional deben ser dirigidos hacia esos grupos sociales, enfocándose en la valorización y transmisión del TEK a los grupos sociales con menor conocimiento, de tal manera a contrarrestar la alteración del TEK generada por procesos sociales como la globalización y ambientales como el cambio de uso de suelo [26,139].

Es importante considerar la importancia cultural de las especies, ya que de esta depende la persistencia del TEK en la cultura. *R. palmarum* y *Atta cephalotes*, son dos especies de importancia cultural y comercial. Por lo que el TEK asociado a estas especies es más común y persistente entre los entrevistados, pues se demanda más producción. Otro aspecto que también influye en la importancia cultural de las especies es la disponibilidad de sus recursos [39]. Las especies con mayor importancia cultural están asociadas a especies fáciles de encontrar en la chagra, a diferencia de los insectos asociados con plantas hospederas de bosque, que suponen esfuerzos suplementarios o que son difíciles de encontrar por el cambio de uso de suelo. Estos aspectos repercuten en la baja importancia cultural, pues no se observa en campo y por lo tanto no se facilita la transmisión de conocimiento por imitación, poniendo en riesgo el conocimiento de estas especies.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación de la entomofagia practicada en las comunidades Kichwa Atacapi y Pumayacu (cantón Tena) aportó con 34 registros de insectos comestibles, su asociación con plantas hospederas, las prácticas de manejo y las dinámicas del TEK. Se destaca el registro de dos especies de insectos comestibles para la lista mundial. Además de tres especies, dos familias y dos géneros para la lista del Ecuador. De tal manera que se enriqueció las listas de especies de insectos consumidas, de las cuales algunas pueden tener potencial para la crianza *ex situ* por su disponibilidad en varias épocas, como *B. sophorae*, *L. alrix*, *P. prola*, *R. palmaru*, *R. barbirostris*; por su tamaño, *chuku kuru*, *ananas kuru* (Sphingidae), *B. sophorae* y *R. palmarum*; por su importancia cultural, *R. palmarum*, *L. alrix*, *P. prola*, *A. cephalotes*; por el alto valor cultural de 22 asociaciones entre insecto comestible y planta hospedera; y por su característica generalista o a la vez por su asociación con especies de plantas hospederas comunes en la zona de estudio y en la región amazónica, *R. palmarum*, *B. sophorae*, *R. barbirostris*.

Los insectos comestibles son un alimento apreciado por los Kichwa del Tena. Las especies con mayor importancia para los Kichwa fueron diez, entre estas: *R. palmarum*, *L. alrix*, *P. prola*, *A. cephalotes*. Las mismas que, tienen mayor probabilidad de conservación del conocimiento. La identificación de estas especies con respecto a sus plantas hospederas, y prácticas de manejo vigentes permite generar alternativas de crianza *ex situ* que fomente su apreciación y valorización.

Se registraron 63 nuevas asociaciones planta – insecto comestible para el Ecuador, de las cuales 22 tienen un alto valor cultural. Esta información ecológica es considerada como una de las limitantes en el intento de la cría de insectos *ex situ*. Considerando que el 92% de los insectos consumidos a nivel mundial son cosechados de su ambiente natural, ocasionando alteraciones en la ecología y demografía de los insectos y sus especies asociadas. Se espera que la información de plantas hospederas, disponibilidad de algunas y conocimiento tradicional ecológico, aportado con esta investigación, sea utilizada para establecer futuros proyectos de crianza *ex situ* de insectos, disminuyendo la presión hacia los ecosistemas por la producción intensiva de ganado, generando soluciones realmente sostenibles a través de la entomofagia.

El TEK es un aspecto indispensable para incluir en las investigaciones, pues es el reflejo de muchos años de generación de conocimiento a través de un íntimo contacto con los recursos y ecosistemas, pero que están en riesgo de desaparecer por las dinámicas que viven en las comunidades peri-urbanas estudiadas. En el presente estudio se evidenció que el TEK es dinámico porque depende de varios factores socioeconómicos. Sin embargo, este dinamismo debe ser utilizado para generar estrategias de conservación y puesta en uso (y valor) del TEK enfocado en los grupos con mayor conocimiento. En este caso, se deben enfocar en los adultos mayores, personas casadas o en pareja, agricultores, con empleo remunerado y sin estudios formales, porque sus diferentes actividades diarias, responsabilidades y presiones externas e internas los colocan en el grupo con mayor conocimiento tradicional ecológico.

Se recomienda realizar una guía didáctica que incluya el TEK asociado a los insectos comestibles, plantas hospederas y prácticas de manejo para utilizarlo con objetivos académicos en las generaciones de menor edad, de tal manera a fomentar la valorización y conservación de la cultura Kichwa. Asimismo, se podría utilizar este texto para incidir en los grupos más occidentalizados, estudios nutricionales de los insectos documentados en esta investigación podrían generar un mayor aprecio en la entomofagia.

Se sugiere realizar un estudio etno-taxonómico de insectos con mayor profundidad para los pueblos Kichwa, que incluya todos sus componentes: clasificación, nomenclatura e identificación. La etno-taxonomía es un aspecto crucial en este tipo de investigaciones, que permite profundizar en la percepción de los insectos. Esta información es clave en la generación de estrategias de conservación, pues en muchos casos se considera a los insectos como animales peligrosos, incluyendo otros grupos como las serpientes, los cuales muchas veces se ven amenazadas por los humanos.

Así mismo, se sugiere realizar una recopilación bibliográfica de las especies documentadas en investigaciones de entomofagia, para actualizar la lista de insectos comestibles a nivel mundial, realizada en el 2017 por Jongema. Esto se complementa con la diversidad de usos de los insectos, como medicinal, ornamental, cultural y/o para obtención de otros recursos como la pesca; datos que surgieron en el estudio exploratorio para algunas especies sin ahondar en esta temática.

La información de interacción entre insectos comestibles y plantas hospederas generada en esta investigación puede servir de guía para establecer monitoreos de las plantas, lo que permitirá establecer un calendario de disponibilidad de insectos que considere su abundancia.

## REFERENCIAS

1. FAO. Global Report on Food Crises Joint Analysis or better decisions. Food Secur Inf Netw. 2019; 4–188. doi:ISSN 1728-9246
2. Nadeau L, Nadeau I, Franklin F, Dunkel F. The Potential for Entomophagy to Address Undernutrition. *Ecol Food Nutr.* 2015;54: 200–208. doi:10.1080/03670244.2014.930032
3. Costa-Neto E. Edible insects in Latin America: old challenges, new opportunities. *J Insects as Food Feed.* 2016;2: 1–2. doi:10.3920/JIFF2016.x001
4. DeFoliart GR. An overview of the role of edible insects in preserving biodiversity. *Ecol Food Nutr.* 1997;36: 109–132. doi:10.1080/03670244.1997.9991510
5. Halloran A, Flore R, Vantomme P, Roos N. *Edible Insects in Sustainable Food Systems* [Internet]. 1st ed. Roma: Springer International Publishing; 2018. doi:10.1007/978-3-319-74011-9
6. Van Huis A. Potential of Insects as Food and Feed in Assuring Food Security. *Annu Rev Entomol.* 2013;58: 563–583. doi:10.1146/annurev-ento-120811-153704
7. Sancho D, Alvarez M, Fernández R. Insectos y alimentación. Larvas de *Rhynchophorus palmarum* L, un alimento de los pobladores de la amazonía ecuatoriana. *Entomotropica.* 2015;30: 135–149.
8. Cartay R. Entre el asombro y el asco: el consumo de insectos en la cuenca amazónica. El caso del *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera Curculionidae) *Between.* *Rev Colomb Antropol.* 2018;54: 143–169.
9. Van Huis A. The Global Impact of insects. *Health Policy.* 2014. doi:10.1016/0168-8510(87)90137-0
10. Van Huis A. *The Global Impact of insects.* Wageningen University. 2014. doi:10.2307/1312379
11. Choo J. Potential ecological implications of human entomophagy by subsistence

- groups of the Neotropics. *Terr Arthropod Rev.* 2008;1: 81–93.  
doi:10.1163/187498308X345442
12. Mello M, Silva-Filho M. Plant-insect interactions: an evolutionary arms race between two distinct defense mechanisms. *Brazilian J Plant Physiol.* 2002;14: 71–81. doi:10.1590/S1677-04202002000200001
  13. Van Huis A, Van Itterbeeck J, Klunder H, Mertens E, Halloran A, Muir G, et al. Edible insects. Future prospects for food and feed security. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2013. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
  14. Bomolo O, Niassy S, Chocha A, Longanza B, Bugeme DM, Ekesi S, et al. Ecological diversity of edible insects and their potential contribution to household food security in Haut-Katanga Province, Democratic Republic of Congo. *Afr J Ecol.* 2017;55: 640–653. doi:10.1111/aje.12400
  15. Mabossy-Mobouna G, Lenga A, Latham P, Kinkela T, Konda Ku Mbuta A, Bouyer T, et al. Key to the identification of the final instar caterpillars eaten in Congo-Brazzaville. *Geo Eco Trop.* 2016;40: 75–103.
  16. Lautenschläger T, Neinhuis C, Monizi M, Mandombe JL, Förster A, Henle T, et al. Edible insects of Northern Angola. *African Invertebr.* 2017;58: 55–82. doi:10.3897/afrinvertebr.58.21083
  17. Meyer-Rochow VB, Changkija S. Uses of insects as human food in Papua New Guinea, Australia, and North-east India: Cross-cultural considerations and cautious conclusions. *Ecol Food Nutr.* 1997;36: 159–185. doi:10.1080/03670244.1997.9991513
  18. Van Huis A. Did early humans consume insects? *J Insects as Food Feed.* 2017;3: 161–163. doi:10.3920/JIFF2017.x006
  19. Bodenheimer F. History of entomophagy. *Insects as Hum Food.* 1951; 39–69.
  20. Evans J, Alemu MH, Flore R, Frøst MB, Halloran A, Jensen AB, et al. ‘Entomophagy’: an evolving terminology in need of review. *J Insects as Food Feed.* 2015;1: 293–

305. doi:10.3920/JIFF2015.0074
21. Feng Y, Zhao M, He Z, Chen Z, Sun L. Research and utilization of medicinal insects in China. *Entomol Res.* 2009;39: 313–316. doi:10.1111/j.1748-5967.2009.00236.x
  22. Britton E. A pointer to a new hallucinogen of insect origin. *J Ethnopharmacol.* 1984;12: 331–333.
  23. Jongema. World list of recorded edible insects. Netherlands; 2017.
  24. Onore G. A brief note on edible insects in Ecuador. *Ecol Food Nutr.* 1997;36: 277–285. doi:10.1080/03670244.1997.9991520
  25. Paoletti MG. Ecological implications of minilivestock Potencial of insects, rodents, frogs and snails. 1st ed. *Ecological Implications of Minilivestock : Potential of Insects, Rodents, Frogs and Snails.* Padova: Science Publishers, Inc; 2005. doi:https://doi.org/10.1017/S0014479705333540
  26. Katz E. Les insectes comestibles en Amérique latine : de nourritures d’Indiens à patrimoine alimentaire. *Savoureux insectes l’aliment Tradit à l’innovation Gastron.* 2016;727: 89–117.
  27. Garca-Moya E, Monroy-Ortiz C, Romero-Manzanares A, Monroy R. Indicators of Traditional Ecological Knowledge and Use of Plant Diversity for Sustainable Development. *Sustainable Development - Energy, Engineering and Technologies - Manufacturing and Environment.* Ghenai, Ch. Intech; 2012. doi:10.5772/29593
  28. Tang R, Gavin MC. A classification of threats to traditional ecological knowledge and conservation responses. *Conserv Soc.* 2016;14: 57–70. doi:10.4103/0972-4923.182799
  29. Toledo VM, Barrera-Bassols N. La Memoria Biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales [Internet]. 1st ed. Toledo VM, Barrera-Bassols N, editors. *La importancia ecológica de las ....* Barcelona: Icaria editorial; 2008. Available: <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/memoria-biocultural.pdf%5Cnhttp://www.unich.edu.mx/wp-content/uploads/2013/09/Art.->

30. Mabossy-Mobouna G, Bouyer T, Latham P, Roulondoko P, Konda Ku Mbuta A, Malaisse F. Preliminary knowledge for breeding edible caterpillars in Congo-Brazzaville. *Geo Eco Trop*. 2016;40: 145–174.
31. Inglis JT. *Traditional Ecological Knowledge: concept and cases*. 1st ed. Inglis J, editor. Ottawa: International Development Research Centre; 1993.
32. Mitsuhashi J. *Edible insects of the world*. 1st ed. Taylor & Francis Group. CRC Press; 2014. doi:10.3390/nu6051899
33. Stull V, Patz J. Research and policy priorities for edible insects. *Sustain Sci*. 2019; 1–13. doi:10.1007/s11625-019-00709-5
34. Latham P. *Edible caterpillars and their food plants in Bas-Congo* Paul Latham. 3rd ed. Bas-Congo; 2015.
35. Rios M, Koziol M, Borgtoft H, Granda G. *Plantas útiles de Ecuador: aplicaciones, retos y perspectivas*. 1st ed. Rios M, Koziol M, Borgtoft H, Granda G, editors. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito: Abya-Yala; 2007.
36. Delgado C, Couturier G, Mathews P, Mejia K. Producción y comercialización de la larva de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Dryophoridae) en la Amazonía peruana. *Boletín Soc Entomológica Aragon*. 2008;41: 407–412.
37. Paniagua-Zambrana NY, Camara-Lerét R, Bussmann RW, Macía MJ. The influence of socioeconomic factors on traditional knowledge: A cross scale comparison of palm use in northwestern South America. *Ecol Soc*. 2014;19: 21. doi:10.5751/ES-06934-190409
38. Clive KI, Lecturer MS. Urbanization and loss of traditional ecological knowledge (TEK): Lessons from Rumuodomaya Community in Rivers State. *Glob J African Stud*. 2011;1: 1–5.

39. Paniagua-Zambrana N, Cámara-Leret R, Bussmann RW, Macía MJ. Understanding transmission of traditional knowledge across north-western South America: a cross-cultural study in palms (Arecaceae). *Bot J Linn Soc.* 2016;182: 480–504. doi:10.1111/boj.12418
40. Ruddle K. The transmission of traditional ecological knowledge. *Cent Dev Stud.* 1991; 26–29.
41. Uzendoski M. *Los Napo runa de la amazonía ecuatoriana.* 1st ed. Revista Colombiana de Antropología. Quito: Abya-Yala; 2010.
42. Grzech K, Schwarz A, Ennis G. Divided we stand, unified we fall? The impact of standardisation on oral language varieties: A case study of amazonian Kichwa. *J Lang Law.* 2019; 123–145. doi:10.2436/rld.i71.2019.3253
43. Kimmerer R. Weaving traditional ecological knowledge into biological education: a call to action. *Bioscience.* 2002;52: 432–438. doi:10.1641/0006-3568(2002)052[0432:WTEKIB]2.0.CO;2
44. Garibay-Orijel R, Caballero J, Estrada-Torres A, Cifuentes J. Understanding cultural significance, the edible mushrooms case. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2007;3: 1–18. doi:10.1186/1746-4269-3-4
45. Costa-Neto E. The Significance of the Category “Insect” for Folk Biological Classification Systems. *J Ecol Anthropol.* 2000;4: 70–75. doi:http://dx.doi.org/10.5038/2162-4593.4.1.4
46. Alves RRN, Souto WMS. Ethnozoology in Brazil: Current status and perspectives. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2011;7: 22. doi:10.1186/1746-4269-7-22
47. Aparicio J, Costa-Neto E., de Araújo G. Enotaxonomía Mixteca De Algunos Insectos En El Municipio De San Miguel El Grande, Oaxaca, México. *Rev Etnobiología.* 2018;16: 58–75. Available: <https://librarylink.uncc.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=132027711&site=ehost-live&scope=site>

48. Santos-Fita D, Costa-Neto M, Schiavetti A. Constitution of ethnozoological semantic domains: Meaning and inclusiveness of the lexeme “insect” for the inhabitants of the county of pedra branca, Bahia state, Brazil. *An Acad Bras Cienc.* 2011;83: 589–598. doi:10.1590/S0001-37652011000200018
49. Costa-Neto E, Ramos-Elorduy J. Los insectos comestibles de Brasil: etnicidad, diversidad e importancia en la alimentación. *Boletín la SEA.* 2006;38: 423–442.
50. Cuesta F, Peralvo M, Merino-Viteri A, Bustamante M, Baquero F, Freile JF, et al. Priority areas for biodiversity conservation in mainland Ecuador. *Neotrop Biodivers.* 2017;3: 93–106. doi:10.1080/23766808.2017.1295705
51. García F, Sandoval M. Los pueblos indígenas del Ecuador: derechos y bienestar Informe alternativo sobre el cumplimiento del Convenio 169 de la OIT. 1st ed. Flacso. Quito: OXFAM América; 2007.
52. Vasco C, Bilsborrow R, Torres B, Griess V. Agricultural land use among mestizo colonist and indigenous populations: Contrasting patterns in the Amazon. *PLoS One.* 2018;13: 1–16. doi:10.1371/journal.pone.0199518
53. Setaro SD, Garnica S, Herrera PI, Suárez JP, Göker M. Ecuador Suffers the Highest Deforestation Rate in South America. *Biodivers Conserv.* 2012;21: 255–272. doi:10.1007/978-3-540-73526-7
54. Ulloa A. Implicaciones ambientales y culturales del cambio climático para los pueblos indígenas. *Mujeres indígenas y cambio climático Perspect Latinoam.* 2008; 234. Available: <http://www.carbonoybosques.org/images/stories/esp/archivos/mujeres-indigenas-y-cambio-climatico-2008.pdf>
55. Olivares I, Svenning J-C, van Bodegom PM, Balslev H. Effects of Warming and Drought on the Vegetation and Plant Diversity in the Amazon Basin. *Bot Rev.* 2015;81: 42–69. doi:10.1007/s12229-014-9149-8
56. Foley W. Tradition and change in urban indigenous food practices. 2005;8: 25–44.

doi:10.1080/13688790500134356

57. FAO. Livestocks long shadow environmental issues and options. 2006;
58. Müller A, Evans J, Payne CLR, Roberts R. Entomophagy and power. *J Insects as Food Feed*. 2016;2: 121–136. doi:10.3920/JIFF2016.0010
59. GAD Municipal de Tena. PDOT Tena 2014-2019. Tena; 2014.
60. Zurita-Benavides MG, Ponce-Sánchez J, Pauker A, Guachamin-Rosero M. Alimentos ricos y nutritivos de la chagra Kichwa. 1st ed. Tena: Universidad Regional Amazónica Ikiam; 2018.
61. International Society of Ethnobiology. International Society of Ethnobiology Code of Ethics (with 2008 additions) [Internet]. 2006 [cited 25 Feb 2020]. Available: <http://ethnobiology.net/code-of-ethics/>
62. Ramires M, Clauzet M, Begossi A. Folk taxonomy of fishes of artisanal fishermen of Ilhabela (São Paulo/Brazil). *Biota Neotrop*. 2012;12: 29–40. doi:10.1590/S1676-06032012000400002
63. Carvalho M, Oliveira M, Macedo F, Lins J. Ethnotaxonomy of sharks from tropical waters of Brazil. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2018;14: 1–11. doi:10.1186/s13002-018-0273-0
64. Espinosa MM, Bieski IGC, de Oliveira Martins DT. Probability sampling design in ethnobotanical surveys of medicinal plants. *Brazilian J Pharmacogn*. 2012;22: 1362–1367. doi:10.1590/S0102-695X2012005000091
65. Bignante E. The use of photo-elicitation in field research Exploring Maasai representations and use of natural resources. *EchoGéo*. 2010; 0–20. doi:10.4000/echogeo.11622
66. Chakravarthy A, Sridhara S. Economic and ecological significance of arthropods in diversified ecosystems Sustaining regulatory mechanisms. 1st ed. Chakravarthy A, Sridhara S, editors. Bengaluru: Springer; 2016.

67. Holmes R, Clark K. Diet, acculturation and nutritional status in Venezuela's Amazon territory. *Ecol Food Nutr.* 1992;27: 163–187. doi:10.1080/03670244.1992.9991242
68. Paoletti M, Buscardo E, Vanderjagt D, Pastuszyn A, Pizzoferrato L, Huan Y, et al. Ecology of Food and Nutrition Nutrient content of termites (syntermes soldiers) consumed by makiritare amerindians of the altoorinoco of Venezuela. *Ecol Food Nutr Food Nutr.* 2003;42: 177–191. doi:10.1080/036702403902-2255177
69. Paoletti M, Buscardo E, Dufour DL. Edible invertebrates among amazonian indians: A critical review of disappearing knowledge. *Environ Dev Sustain.* 2001;1: 195–225. doi:DOI: 10.1023/A:1011461907591
70. Reátegui RC, Pawera L, Pedro P, Panduro V, Polesny Z. Beetles, ants, wasps, or flies? An ethnobiological study of edible insects among the Awajún Amerindians in Amazonas, Peru. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2018;14: 1–11. doi:https://doi.org/10.1186/s13002-018-0252-5 RESEARCH
71. Rozzanna E, Vasconcellos A, Policarpo IS, Romeu R. Edible and medicinal termites: a global overview. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2015; 1–7. doi:10.1186/s13002-015-0016-4
72. GBIF. Global Biodiversity Information Facility. In: GBIF Home Page [Internet]. 2020 [cited 1 Mar 2020]. doi:10.15472/CIASEI
73. STRI. Smithsonian Tropical Research Institute. In: STRI [Internet]. 2020 [cited 1 Mar 2020]. Available: <https://stri.si.edu/>
74. Albuquerque U, Paiva de Lucena R, Cruz da Cunha L, Nóbrega R. Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology [Internet]. 2nd ed. Albuquerque U, Cruz da Cunha L, Paiva de Lucena R, Nóbrega Alves R, editors. London: Humana Press; 2014. doi:10.1007/978-1-4614-8636-7
75. Bussmann RW, Paniagua-Zambrana NY, Hart RE, Moya Huanca AL, Ortiz-Soria G, Ortiz-Vaca M, et al. Research Methods Leading to a Perception of Knowledge Loss—One Century of Plant Use Documentation Among the Chácobo in Bolivia.

- Econ Bot. 2018;72: 81–93. doi:10.1007/s12231-018-9401-y
76. Baleé W. Contingent Diversity on Anthropic Landscapes. *Diversity*. 2010;2: 163–181.
  77. Chaves L da S, Nascimento ALB do, Albuquerque UP. What matters in free listing? A probabilistic interpretation of the salience index. *Acta Bot Brasilica*. 2019;33: 360–369. doi:10.1590/0102-33062018abb0330
  78. Gallois S, Reyes-García V. Children and Ethnobiology. *J Ethnobiol*. 2018;38: 155–169. doi:10.2993/0278-0771-38.2.155
  79. Grandtner M, Chevrette J. Dictionary of trees, volume 2 South American: nomenclature, taxonomy and ecology. Volume 2. Academic Press. Grandtner M, Chevrette J, editors. 2013.
  80. Quattrocchi U. CRC world dictionary of palms: common names, scientific names, eponyms, synonyms, and etymology Volume II : Arecaceae H-Z; Cycadaceae and Zamiaceae; and Cyclanthaceae. CRC Press; 2017.
  81. Missouri Botanical Garden. Tropicos [Internet]. 2020 [cited 30 Mar 2020]. Available: <http://legacy.tropicos.org/Home.aspx>
  82. Galeano G, Peñuela-Mora MC, Nuñez LA. Guía de las palmas de la Estacion Biológica El Zafire, Amazonas. Colombia. Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonía e Instituto Amazónico de Investigaciones Imani; 2013.
  83. Valencia R, Montúfar R, Navarrete H, Balslev H. Palmas Ecuatorianas: Biología y uso sostenible [Internet]. *Palms and People in the Amazon*. 2013. doi:10.1007/978-3-319-05509-1\_7
  84. Romoleroux K, Pérez A, León-Yáñez S, Quintana C, Navarrete H, Muriel P, et al. Base de datos del Herbario QCA [Internet]. 2018 [cited 30 Mar 2020]. Available: <https://bioweb.bio/portal/Datos/UsuDatos/>
  85. Smith N. *Palms and people in the Amazon*. 1st ed. Springer; 2014.

86. Corraera M, Bardales J. El maravilloso mundo de las mariposas. 1st ed. Perú: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana; 2007.  
doi:<http://www.iiap.org.pe> / [preside@iiap.org.pe](mailto:preside@iiap.org.pe)
87. Barragán A, Crespo-Pérez V, Checa F. Base de datos de la colección de invertebrados del Museo de Zoología QCAZ [Internet]. 2018 [cited 30 Mar 2020]. Available: <https://bioweb.bio/portal/>
88. Ratnasingham S, Hebert PDN. The Barcode of Life Data System. Mol Ecol Notes. 2007; 355–364. doi:10.1111/j.1471-8286.2006.01678.x
89. Kristensen NP. Lepidoptera, moths and butterflies: Volume 2: Morphology, physiology, and development. Lepidoptera, Moths and Butterflies: Volume 2: Morphology, Physiology, and Development. New York: Handbook of Zoology; 2012. doi:10.1515/9783110893724
90. Santos GP, Cola Zanuncio J, Pires EM, Prezoto F, Milagres Pereira JM, Serrão JE. Foraging of *Parachartergus fraternus* (Hymenoptera: Vespidae: Epiponini) on cloudy and sunny days. Sociobiology. 2009;53: 431–441.
91. ViBRANT Virtual Biodiversity, Scratchpads biodiversity online. Parasitoid-Caterpillar-Plant Interactions in the Americas [Internet]. 2020 [cited 30 Mar 2020]. Available: <http://caterpillars.myspecies.info/>
92. Natural History Museum. HOSTS - a Database of the world's Lepidopteran Host Plants [Internet]. 2020 [cited 30 Mar 2020]. Available: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/hostplants/search/index.dsml>
93. Claude Petit J. Inventory of the butterfly species of Sangay National Park - Ecuador [Internet]. 2020 [cited 30 Mar 2020]. Available: <http://www.sangay.eu/encha-principale.php/>
94. Hoskins A. Learn About Butterflies: the complete guide to the world of butterflies and moths [Internet]. 2020 [cited 30 Mar 2020]. Available: [www.learnaboutbutterflies.com](http://www.learnaboutbutterflies.com)

95. Willmott K., J.P.W. Hall. Butterflies of Ecuador [Internet]. 2020 [cited 30 Mar 2020]. Available: <http://www.butterfliesofecuador.com/intro.html#citation>
96. Schintlmeister A. World Catalogue of Insects Notodontidae & Oenosandridae (Lepidoptera). *Journal of Chemical Information and Modeling*. 2013. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
97. Gomes B, Knidel SV de L, Moraes H da S, da Silva M. Survey of social wasps (Hymenoptera, vespidae, polistinae) in amazon rainforest fragments in acre, Brazil. *Acta Amaz*. 2018;48: 109–116. doi:10.1590/1809-4392201700913
98. Moré M, Kitching IJ, Cocucci AA. *Lepidoptera: sphingidae*. 2014;
99. R Studio Team. RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc [Internet]. Boston; 2016. Available: <http://www.rstudio.com/>
100. Walther BA, Morand S. Comparative performance of species richness estimation methods. *Parasitology*. 1998;116: 395–405. doi:10.1017/S0031182097002230
101. Colwell RK. EstimateS 9.1.0 User's Guide. In: EstimateS [Internet]. Ecological Society of America; 14 Jun 2013 [cited 25 Feb 2020]. doi:10.1890/ES10-00200.1
102. Villarreal H, Álvarez M, Córdoba S, Escobar F, Fagua G, Gast F, et al. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa Inventar Biodiversidad; Inst Investig Recur Biológicos Alexander von Humboldt. 2004; 236. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
103. Kristensen M, Balslev H. Perceptions, use and availability of woody plants among the Gourounsi in Burkina Faso. *Biodivers Conserv*. 2003;12: 1715–1739. doi:10.1023/A:1023614816878
104. Friedman J, Yaniv Z, Dafni A, Palewitch D. A preliminary classification of the healing potential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the Negev Desert, Israel. *J Ethnopharmacol*. 1986;16: 275–287. doi:10.1016/0378-8741(86)90094-2

105. Friedman J, Bolotin D, Rios M, Mendosa P, Cohen Y, Balick MJ. A novel method for identification and domestication of indigenous useful plants in Amazonian Ecuador. *Prog New Crop*. 1993; 167–174.
106. Umair M, Altaf M, Bussmann RW, Abbasi AM. Ethnomedicinal uses of the local flora in Chenab riverine area, Punjab province Pakistan. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2019;15. doi:10.1186/s13002-019-0285-4
107. Khan I, Abdelsalam NM, Fouad H, Tariq A, Ullah R, Adnan M. Application of ethnobotanical indices on the use of traditional medicines against common diseases. *Evidence-based Complement Altern Med*. 2014;2014. doi:10.1155/2014/635371
108. Cumming G, Fidler F, Vaux DL. Error bars in experimental biology. *J Cell Biol*. 2007;177: 7–11. doi:10.1083/jcb.200611141
109. Bentley J, Rodríguez G. Honduran Folk Entomology. *Chicago Journals*. 2001;42: 285–300.
110. Jácome-Negrete I, Flores LG. Nomenclatura y clasificación kichwa de los peces lacustres en la Amazonía central de Ecuador : una aproximación etnozoológica. *Etnobiología*. 2015;13: 63–71.
111. GBIF. Occurrence search [Internet]. [cited 1 Mar 2020]. Available: [https://www.gbif.org/occurrence/search?taxon\\_key=1865204](https://www.gbif.org/occurrence/search?taxon_key=1865204)
112. Reis AC, Neta PLS, Jordão JP, Moura JIL, Vidal DM, Zarbin PHG, et al. Aggregation Pheromone of the Bearded Weevil, *Rhinostomus barbirostris* (Coleoptera: Curculionidae): Identification, Synthesis, Absolute Configuration and Bioactivity. *J Chem Ecol*. 2018;44: 463–470. doi:10.1007/s10886-018-0957-x
113. Aldana RC, Aldana JA, Moya OM. Manejo del picudo *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) [Internet]. Instituto Colombiano Agropecuario. 2011. Available: [https://www.ica.gov.co/getattachment/19e016c0-0d14-4412-af12-03eecfe398f2/Manejo-del-picudo--Rhynchophorus-palmarum-L--\(Cole.aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/19e016c0-0d14-4412-af12-03eecfe398f2/Manejo-del-picudo--Rhynchophorus-palmarum-L--(Cole.aspx)

114. Araujo J, Keller H, Hilgert N. Management of pindo palm ( *Syagrus romanzoffiana* Arecaceae ) in rearing of Coleoptera edible larvae by the Guarani of Northeastern Argentina. *Ethnobiol Conserv.* 2018;7: 1–18. doi:10.15451/ec2018
115. Araujo Y, Beserra P. Diversidad de invertebrados consumidos por las etnias Yanomami y Yekuana del Alto Orinoco, Venezuela. *Interciencia.* 2007;32: 318–323.
116. European and Mediterranean Plant Protection Organization. *Rhynchophorus palmarum*. EPPO Bulletin. 2005. doi:10.1111/j.1365-2338.2005.00883.x
117. Pérez D, Iannaccone J. Aspectos de la bioecología de *Rhynchophorus palmarum* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae) en el pijuayo (*Bactris gasipaes* H.B.K.) (Arecaceae), en la Amazonía peruana. *Rev Peru Entomol.* 2006;45: 138–140. Available: <http://revperuentomol.com.pe/publicaciones/vol45/RHYNCHOPHORUS-PALMARUN-EN-PIJUAYO138.pdf>
118. Choo J, Zent EL, Simpson BB. The Importance of Traditional Ecological Knowledge for Palm-weevil Cultivation in the Venezuelan Amazon. *J Ethnobiol.* 2009;29: 113–128. doi:10.2993/0278-0771-29.1.113
119. Viejo Montesinos J, Ramos-Elorduy J. Los insectos como alimento humano: breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México. *Boletín la Real Soc Española Hist Nat Sección biológica.* 2007;102: 61–84.
120. Cerda H, Cerda H, Martínez R, Briceño N, Pizzoferrato L, Hermoso D. Análisis nutricional y sensorial del picudo del cocotero *Rhynchophorus palmarum* (coleoptera : Curculionidae) insecto de la dieta tradicional indígena Amazónica. *Ecotropicos.* 1999;12: 23–32.
121. Delgado C, Romero R, Espinoza RV, Trigozo M, Correa R. *Rhynchophorus palmarum* used in Traditional Medicine in the Peruvian Amazon. *Ethnobiol Lett.* 2019;10: 120–128. doi:10.14237/ebl.10.1.2019.1271
122. Vaurie P. Weevils of the Tribe Sivalini (Coleoptera, Curculionidae, Rhynchophorinae) Part 1. The Genera *Rhinostomus* and *Yuccaborus*. *Am Museum*

- Novit. 1970;2419: 1–57.
123. Davis RB, Baldauf SL, Mayhew PJ. The origins of species richness in the Hymenoptera: Insights from a family-level supertree. *BMC Evol Biol.* 2010;10. doi:10.1186/1471-2148-10-109
  124. Leal IR, Wirth R, Tabarelli M. The multiple impacts of leaf-cutting ants and their novel ecological role in human-modified neotropical forests. *Biotropica.* 2014;46: 516–528. doi:10.1111/btp.12126
  125. Fernández F (ed). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical.* 1st ed. Fernández F, editor. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humbolt; 2003. doi:10.1108/EUM0000000005647
  126. Montoya-Lerma J, Giraldo-Echeverri C, Ambrecht I, Farji-Brener A, Calle Z. Leaf-cutting ants revisited: Towards rational management and control. *Int J Pest Manag.* 2012;58: 225–247. doi:10.1080/09670874.2012.663946
  127. Fernandez F, Castro-Huertas V, Serna F. *Hormigas cortadoras de hojas de Colombia: Acromyrmex & Atta (Hymenoptera: Formicidae).* Fauna de Colombi. 2015.
  128. Moser JC, Reeve JD, Bento JMS, Della Lucia TMC, Cameron RS, Heck NM. Eye size and behaviour of day- and night-flying leafcutting ant alates. *J Zool.* 2004;264: 69–75. doi:10.1017/S0952836904005527
  129. Feitosa RM, Silva RR d., Aguiar AP. Diurnal flight periodicity of a Neotropical ant assemblage (Hymenoptera, Formicidae) in the Atlantic Forest. *Rev Bras Entomol.* 2016;60: 241–247. doi:10.1016/j.rbe.2016.05.006
  130. Rodríguez J, Montoya-Lerma J. Presencia de *Lampropeltis triangulum* (Squamata: Colubridae) en nidos de *Atta cephalotes* (Hymenoptera: Formicidae) en Valle del Cauca, Colombia. *Boletín del Mus Entomol la Univ del Val.* 2015;16: 1–4.
  131. Andena SR, Carpenter JM. A Phylogenetic Analysis of the Social Wasp Genus *Brachygastra* Perty, 1833, and Description of a New Species (Hymenoptera:

- Vespidae: Epiponini) . *Am Museum Novit.* 2012;3753: 1–38. doi:10.1206/3753.2
132. Ramos-Elorduy J, Pino Moreno JM, Marquez Mayaudon C, Rincon Valdez F, Alvarado Perez M, Escamilla Prado E, et al. Protein content of some edible insects in Mexico. *J Ethnobiol.* 1984;4: 61–72.
  133. Gamboa GJ. Kin recognition in eusocial wasps. *Ann Zool Fennici.* 2004;41: 789–808.
  134. Van Nieuwerkerken E, Kaila L, Kitching I, Lees D, Minet J, Mitter C, et al. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness.* *Zootaxa.* 2011;3148: 212. doi:10.11646/zootaxa.3148.1.41
  135. Vásquez J, Lamas G, Couturier G, Mejía K. Aspectos biológicos de *Panacea prola amazonica* (Fruhstorfer) (Lepidoptera: Nymphalidae), en la Amazonía Peruana. *Inst Investig la Amaz Peru.* 2012;21: 71–76. doi:10.24841/fa.v21i1-2.34
  136. Feil JP. Pollination biology and seed production of dioecious *Caryodendron orinocense* (Euphorbiaceae) in a plantation in coastal Ecuador. *Econ Bot.* 1997;51: 392–402. doi:10.1007/BF02861051
  137. Hugaasen T. A Lepidopteran defoliator attack on Brazil nut trees (*Bertholletia excelsa*) in Central Amazonia, Brazil. *Biotropica.* 2016;41: 275–278.
  138. Mezzenzana F. Difference Revised: Gender and Transformation among the Amazonian Runa. *Ethnos.* 2018;83: 909–929. doi:10.1080/00141844.2017.1363262
  139. Chakravorty J. Diversity of Edible Insects and Practices of Entomophagy in India: An Overview. *J Biodiversity, Bioprospecting Dev.* 2014;1: 1–6. doi:10.4172/2376-0214.1000124
  140. Moreau CS. A practical guide to DNA extraction, PCR, and gene-based DNA sequencing in insects. *Halteres.* 2014;5: 32–42.
  141. Morales P. Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? *Estadística Apl a las Ciencias Soc.* 2012;24: 20.

doi:10.1080/03088839.2015.1039091

## ANEXOS

**Anexo 1.** Actas de socialización del proyecto “Entomofagia en dos comunidades Kichwa de la provincia de Napo, Amazonía del Ecuador” realizado en las comunidades Kichwa Atacapi y Pumayacu

## Universidad Regional Amazónica Ikiam

### **ACTA DE SESIÓN DE SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS TITULADO “DIVERSIDAD Y CONOCIMIENTO TRADICIONAL KICHWA DE INSECTOS COMESTIBLES, TENA-ECUADOR” A REALIZARSE EN LA COMUNIDAD DE ATACAPI**

En la Ciudad de Tena, a los nueve días del mes de julio de dos mil diecinueve, siendo las 14H00, en la sala de reuniones prestada por Rubén Calapucha (kichwa residente de la comunidad), en la comunidad de Atacapi. Se lleva a cabo la reunión con el siguiente orden del día:

1. Constatación del Quórum.
2. Saludo por parte de la investigadora estudiante.
3. Lectura y socialización del proyecto de tesis a realizarse en la comunidad.
4. Lectura de los resultados esperados del proyecto.
5. Lectura de las actividades a realizarse en la comunidad como contraparte por parte de la estudiante investigadora.
6. Sesión de preguntas, comentarios y sugerencias del proyecto (actividades, resultados, actividades contraparte).
7. Mejora en las actividades y proyecto considerando las sugerencias y comentarios.
8. Aprobación de las correcciones y mejoras del proyecto.
9. Definición y acuerdos de monitoreo del cumplimiento de actividades.
10. Aprobación del Quórum presente en la reunión al proyecto.
11. Firma de hojas de constancia de socialización del proyecto.
12. Anexos

Luego de dar lectura al orden del día es puesto a consideración de los asistentes, quedando aprobado.

#### **1 . CONSTATACION DEL QUORUM**

Se realiza la constatación del quórum con la presencia de 44 socios de la comunidad de Atacapi.

#### **2. SALUDO POR PARTE DE LA INVESTIGADORA ESTUDIANTE**

Adriana Michelle Guachamin Rosero, en calidad de estudiante investigadora les agradece y da la bienvenida a los señores y señoras socios de la Comunidad Atacapi.

#### **3. LECTURA Y SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS A REALIZAR EN LA COMUNIDAD**

Se socializo el proyecto denominado “*Diversidad y conocimiento tradicional kichwa de insectos comestibles, Tena-Ecuador*”, que será presentado como proyecto de titulación de la carrera de Ingeniería en Ecosistemas de la Universidad Regional Amazónica Ikiam. Se mencionó:

#### **OBJETIVOS**

##### **Objetivo general**

Identificar la diversidad de insectos comestibles y su conocimiento tradicional Kichwa, en la provincia del Napo

##### **Objetivos específicos**

## Universidad Regional Amazónica Ikiam

---

Determinar la diversidad de insectos consumidos por las comunidades kichwa Atacapi y Pumayacu, Napo.

Registrar el conocimiento tradicional Kichwa sobre los insectos comestibles.

### PROPÓSITOS

Realizar la investigación de conocimiento base necesaria para realizar futuros proyectos enfocados en fortalecer la soberanía alimentaria, potencialidad de consumo considerando aspectos nutricionales y toxicológicos y dinámicas poblacionales de las especies consumidas.

Documentar el conocimiento tradicional asociado a los insectos comestibles necesario para realizar material de difusión que facilite la enseñanza en las generaciones actuales y evitar la pérdida del conocimiento.

### RIESGOS

Conflictos entre las comunidades y los investigadores que dificulte la ejecución correcta del proyecto. Para evitar este conflicto es necesario cumplir a cabalidad con todo lo prometido de las dos partes.

Estimaciones de costos y presupuesto incorrectos. Por lo tanto, para evitar este riesgo es necesario realizar cotizaciones en diferentes sitios para tener estimaciones más exactas.

Problemas económicos que limiten la ejecución del proyecto de la manera planificada. Para evitar este problema es necesario buscar financiamiento en convocatorias de proyectos.

Falta de interés y apoyo por alguna parte de la comunidad. Para evitar este riesgo, es necesario indicar claramente los objetivos, acuerdos, entre otros. Focalizando en la importancia de conservar el conocimiento tradicional.

Desastres naturales o antrópicos que ocasionen cambios en la estructura comunitaria y al ambiente.

Enfermedades imprevistas que disminuyan el número de personas involucradas en el proyecto.

Métodos inexactos y dificultades en el trabajo de campo o laboratorio. Para evitar este riesgo, es necesario se estableció metodologías ya probadas en otros estudios.

Pérdida de materiales y equipos indispensables en el trabajo de campo o laboratorio. Para evitar este riesgo, hay que ser cuidadosos y tener un listado de los materiales que se lleva a campo o se tiene en el laboratorio.

Tiempo mal estimado y planificado para las diferentes actividades. Para esto hay que establecer un cronograma de trabajo realista.

Acceso indebido al conocimiento, en el cual el conocimiento tradicional puede verse potencialmente afectado por sectores industriales que busquen un aprovechamiento económico de los insectos comestibles. Para esto, en el taller de divulgación de resultados, se dedicará una sección del mismo para tratar el tema, mostrando ejemplos reales en otras comunidades y maneras de identificar posibles estafas.

### IMPLICACIONES Y POSIBLES AFECTACIONES AMBIENTALES O CULTURALES

Creación de un ambiente de desconfianza entre los Kichwa de las comunidades y los investigadores.

## Universidad Regional Amazónica Ikiam

---

Eliminación y/o cambio de ciertas actividades y/o objetivos del proyecto.

Obtención de datos inexactos o sistemáticos.

Extensión en la fecha límite de finalización del proyecto.

### **EVENTUALES USOS Y APLICACIONES FUTURAS**

Incremento en investigaciones en Tena, dirigidas al cultivo ex situ de los diferentes insectos comestibles, nutricionales, ecológicos, entre otros.

Incremento en el uso y consumo de insectos por personas externas a la comunidad.

### **USO DE RECURSOS GENÉTICOS**

Se realizará la extracción de gen COI de los insectos a futuro, únicamente con objetivos de identificación de las especies, permiso del MAE en curso de obtención. Es importante mencionar que se conservará duplicados de tejido en el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), en caso de requerir realizar nuevas extracciones.

### **ALCANCES Y POTENCIALES EFECTOS INTERNACIONALES**

Incremento en la demanda de insectos comestibles por países extranjeros, de nuevos insectos registrados en la presente investigación.

Creación de alianzas con investigadores y universidades a nivel internacional para mejorar y realizar investigaciones posteriores como análisis nutricionales, ecológicos, entre otros.

### **DISTRIBUCIÓN JUSTA Y EQUITATIVA DE BENEFICIOS MONETARIOS Y/O NO MONETARIOS**

En las asambleas de las comunidades, se estableció un intercambio no monetario del tiempo consagrado y los conocimientos compartidos por los Kichwa, en el que me comprometo a dictar clases de inglés a las personas interesadas en aprender inglés, de cada comunidad, por un total de 40 horas. A cambio del tiempo que me apoyan a desarrollar la investigación.

Por otro lado, se realizará una retribución económica equivalente a medio día de trabajo en las salidas de campo que se realizan con los conocedores locales.

### **PLAN DE SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL**

Considerando el creciente mercado a nivel nacional e internacional de insectos comestibles paulatinamente irá incrementando la demanda de insectos para su comercialización. Lo que se espera que motive a las comunidades Kichwa a producir los insectos ex situ para establecer un mercado que mejore y diversifique sus oportunidades de subsistencia.

### **POSIBLES AUTORIZACIONES O SESIONES FUTURAS.**

A futuro se podría realizar investigaciones nutricionales, ecológicas o de producción ex situ. Por lo que, en caso de realizarse ese componente a futuro, se procederá a solicitar las respectivas autorizaciones.

## Universidad Regional Amazónica Ikiam

---

### CONDICIONES SOBRE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL RESULTADOS DEL USO DE DERIVADOS EL ACCESO A CONOCIMIENTOS TRADICIONALES.

Es importante mencionar que las comunidades de Atacapi y Pumayacu son los legítimos poseedores del conocimiento de los insectos comestibles, aquellas personas que participen en las salidas de campo serán mencionados en agradecimientos por su colaboración. Además, se establecerá derechos de coautoría en las publicaciones que resulten del proyecto.

#### MECANISMOS DE MONITOREO

##### Identificar la diversidad de insectos consumidos por los kichwa

##### Muestreo de insectos ya documentados

Se iniciará con un muestreo de los insectos comestibles asociados a especies vegetales, documentados por un estudio de dietas de María Gabriela Zurita (no publicado) y conocimiento previo de los insectos y las plantas en las que se encuentran, resultado de conversaciones informales previas con Kichwa.

Los insectos mencionados en el trabajo de María Gabriela Zurita, según descripciones informales de Kichwa del Tena son orugas y se encuentran asociadas a ciertas especies vegetales. Por lo que, el muestreo de campo de orugas (Lepidoptera) se realizará en las especies de plantas asociadas, ya conocidas por los Kichwa, pues es de donde los cosechan.

Se realizarán colectas periódicas (cada tres semanas) en cada comunidad, donde se colectará datos de abundancia y riqueza. Ya se tiene la autorización del Ministerio del Ambiente N° 19-19-IC-FAU/FLO-DPAN/MA, para la colecta de especímenes desde agosto de 2019 hasta agosto de 2021. Por lo tanto, se colectará dos especímenes de cada morfotipo para análisis molecular, los cuales serán almacenados en etanol al 99% en -20°C. De igual forma, se colectará dos especímenes para el análisis morfológico necesario para la identificación, mismos que serán almacenados en el alcohol al 70%.

Los especímenes colectados se identificarán con claves taxonómicas con protocolos establecidos [140]. Además, se criará a 5 larvas de cada morfotipo en laboratorio hasta obtener el adulto, con el que se confirmará la especie. La cría de las larvas se realizará alimentándola con hojas de la planta hospedera, en envases de plástico con agujeros para permitir la entrada de aire. Se limpiará todos los días ellos envases y se cambiará de alimento hasta que llegue a si etapa de pre-pupa [86].

##### Identificación de diversidad de insectos consumidos (no documentados previamente) y conocimiento tradicional Kichwa

De cada grupo identificado, según el número de personas de la comunidad, se obtendrá un  $n$ . Según la fórmula para determinar el tamaño de la muestra, que permita tener resultados significativos para el análisis estadístico [141]. Sabiendo como denominan a los insectos, se utilizará el método de *freelisting* para tener una lista de los insectos que consumen en su dieta. Luego, se identificará la importancia cultural de las especies con el índice Saliencia de Smith (*Smith's Saliencia Index*), el cual considera la posición en la lista y la frecuencia de nombramiento [70].

Además, se realizará las siguientes preguntas en una entrevista abierta [14]: 1) ¿Consumen algún animal del grupo X?, 2) ¿Cómo se llama?, 3) ¿En qué meses lo cosechan?, 4) ¿Cómo es el proceso de cosecha? (Herramientas, factores ambientales que intervengan, personas involucradas, etc), 5) ¿Cómo lo preparan o

## Universidad Regional Amazónica Ikiam

---

consumen?, A cada entrevistado se le preguntará su edad, nivel educativo, género, estado civil, número de hijos/as y actividad económica a la que se dedica.

Esta información también será colectada con entrevistas en campo y residencias, con Kichwa de cada comunidad. Se pedirá estar presente en el momento de la cosecha y preparación de los diferentes insectos para documentar su conocimiento con respecto a las técnicas de cosecha. Se anotará todo lo observado, además se tomará fotografías del proceso y videos. La información se almacenará en el programa de análisis cualitativo *Atlas ti*.

En base a la información colectada se analizará que grupos taxonómicos según la clasificación Linneana se consumen. Por lo que, se establecerá métodos de muestreo, colecta e identificación adaptados a cada grupo (Se menciona en la parte de muestreos los métodos que se utilizarán en las órdenes que se espera encontrar).

#### 4. LECTURA DE LOS RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

Se mencionó que se obtendrá como resultado un documento escrito con los datos colectados hasta enero de 2020 que será presentado como proyecto de graduación en forma de tesis. Además, de un artículo científico que será realizado con los datos colectados durante un año de trabajo (septiembre de 2019 hasta septiembre de 2020).

Además, se realizará una guía corta de campo con las fotografías e información clave (nombre kichwa, nombre científico, mes de disponibilidad, prácticas de manejo, entre otros) de los insectos identificados como comestibles. Es importante mencionar que esta guía se entregará en físico a la representante de comunidad, Natalia Rosa Tanguila Grefa. Además, se entregará duplicados en digital a la líder educativa de la escuela bilingüe “Domingo Tanguila Canelos”. En caso se conseguir financiamiento para sus impresiones, se entregará un total de 50 duplicados en físico, a la escuela bilingüe con fines educativos.

Al finalizar el proyecto se realizará en la comunidad Atacapi un taller dirigido a los socios de la comunidad con el objetivo de difundir de los resultados encontrados.

#### 5. LECTURA DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA COMUNIDAD COMO CONTRAPARTE DE LA ESTUDIANTE INVESTIGADORA

Se acordó que como actividades de contraparte se realizará clases de inglés a los estudiantes de la escuela bilingüe “Domingo Tanguila Canelos”. En total se realizará 40 horas clase y 40 horas de preparación de las clases.

Por otro lado, se acordó también ayudar en la toma de fotografías semiprofesionales de sus atractivos turísticos con fines de difusión.

Además, se acordó la retribución económicamente con cinco dólares americanos a los informantes clave (participen en las entrevistas y salidas de campo) que formen parte de las actividades de campo por máximo 4 horas diarias. Además, se llevará snacks para compartir en cada salida.

#### 6. SESIÓN DE PREGUNTAS, COMENTARIOS Y SUGERENCIAS DEL PROYECTO (ACTIVIDADES, RESULTADOS, ACTIVIDADES CONTRAPARTE)

Las interrogantes fueron:

1. El grado de participación en las coautorías de los trabajos resultantes.
2. La realización de análisis químicos (nutricionales) y moleculares (extracción de ADN) para posibles proyectos de bioprospección a futuro de las especies que se identifican en el proyecto.

## Universidad Regional Amazónica Ikiam

Los comentarios y sugerencias fueron:

1. La mayoría de los presentes recalcó la importancia de socializar los resultados del proyecto ejecutado mediante un taller.
2. Se sugirió, además, que las fotografías semiprofesionales se realicen también a las artesanías, tejidos y eventos culturales que realiza la comunidad. Esto para mejorar su alcance.

### 7. MEJORA EN LAS ACTIVIDADES Y PROYECTO CONSIDERANDO LAS SUGERENCIAS Y COMENTARIOS

1. Considerando la interrogante 1 de la sección 6, se concordó que la comunidad Atacapi irá como coautora en el artículo científico, tesis de graduación y guía. Mientras que en agradecimientos se nombrará a las personas que colaboraron como informantes clave durante la ejecución de este proyecto.
2. Considerando la interrogante 2 de la sección 6, se concordó que se realizará la liofilización (conservación en frío de las muestras) de los insectos en los laboratorios de la Universidad Regional Amazónica Ikiam. Considerando un posible análisis nutricional en proyectos a futuro. Sin embargo, no formarán parte de esta investigación.

Con respecto a los análisis moleculares, se mencionó que a futuro se realizará la extracción del gen COI de los insectos, únicamente con objetivos de barcoding (identificación de las especies) en futuras investigaciones.

3. Considerando los comentarios y sugerencias 1 de la sección 6, se mencionó que el taller de socialización de los resultados ya está considerado dentro de las actividades del proyecto, específicamente en la etapa final.
4. Con respecto a los comentarios y sugerencias 2 de la sección 6, se acordó que las fotografías semiprofesionales también se realizarán a las artesanías, tejidos y eventos culturales de la comunidad. Y que el uso de estas es libre, principalmente para su difusión en actividades turísticas.

### 8. APROBACIÓN DE LAS CORRECCIONES Y MEJORAS DEL PROYECTO

El quórum presente aprobó las mejoras y correcciones mencionadas en la sección 7.

### 9. DEFINICIÓN Y ACUERDOS DE MONITOREOS DEL CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES

Para las actividades de contraparte se realizará un informe al finalizar el proyecto, con los siguientes componentes, mismo que será entregado a la presidenta de la comunidad.

1. Como constancia de la retribución económica a los informantes clave, se realizará un formato de registro con nombres, fecha, horas de inicio y fin, cantidad retribuida en dólares americanos y firma.
2. Como constancia de las clases de inglés, se realizará una hoja de registro de asistencia (hora de ingreso y salida, tema impartido) a la escuela, firmada por el profesor de cada grado. Y se anexará fotografías de las actividades realizadas en las diferentes clases.
3. Como constancia de la realización de las fotografías semiprofesionales se entregará una carpeta digital con estas. Es importante mencionar que serán entregadas paulatinamente durante el proyecto.
4. Como constancia de la realización del taller de divulgación de resultados, se entregará una hoja de registro de los asistentes al taller. Además, se entregará una "Acta de entrega" de la copia de la tesis y artículo científico.

## Universidad Regional Amazónica Ikiam

5. En caso se conseguir financiamiento para la impresión de la guía, se entregará una “Acta de entrega de la guía impresa” firmada por la líder educativa Clemencia Dolores Cerda Chimbo, de la escuela “Domingo Tanguila Canelos”. En caso de no conseguir financiamiento se entregará una “Acta de entrega de la guía en formato digital” firmada por la líder educativa.

### 10. APROBACIÓN DEL QUÓRUM PRESENTE EN LA REUNIÓN AL PROYECTO

Considerando las actividades, sugerencias, correcciones y mejoras del proyecto, el quórum aceptó la ejecución del proyecto.

### 11. FIRMA DE HOJAS DE CONSTANCIA DE SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

Finalmente, se entregó las hojas de constancia de la socialización del proyecto para la firma de cada socio (Se adjunta la lista con las firmas correspondientes).

Sin tener otro asunto que tratar, Adriana Michelle Guachamin Rosero agradeció la presencia de todos los señores socios y da por terminada la reunión siendo las 16H00.

Para constancia firman en unidad de acto, la presidenta de la comunidad de Atacapi y la estudiante investigadora.

<p>Natalia Rosa Tanguila Grefa <b>Presidenta de la comunidad de Atacapi</b></p>	<p>Michelle Guachamin Rosero <b>Investigadora asociada</b></p>
---	--

**12. ANEXOS**

**FOTOGRAFÍAS DURANTE LA SESIÓN DE SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO**



## Universidad Regional Amazónica Ikiam

---



**Universidad Regional Amazónica Ikiam**



## Universidad Regional Amazónica Ikiam

### **ACTA DE SESIÓN DE SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS TITULADO “DIVERSIDAD Y CONOCIMIENTO TRADICIONAL KICHWA DE INSECTOS COMESTIBLES, TENA-ECUADOR” A REALIZARSE EN LA COMUNIDAD DE PUMAYACU**

En la Ciudad de Tena, a los trece días del mes de julio de dos mil diecinueve, siendo las 12H00, en la cancha cubierta de la comunidad de Pumayacu. Se lleva a cabo la reunión con el siguiente orden del día:

1. Constatación del Quórum.
2. Saludo por parte de la investigadora estudiante.
3. Lectura y socialización del proyecto de tesis a realizarse en la comunidad.
4. Lectura de los resultados esperados del proyecto.
5. Lectura de las actividades a realizarse en la comunidad como contraparte por parte de la estudiante investigadora.
6. Sesión de preguntas, comentarios y sugerencias del proyecto (actividades, resultados, actividades contraparte).
7. Mejora en las actividades y proyecto considerando las sugerencias y comentarios.
8. Aprobación de las correcciones y mejoras del proyecto.
9. Definición y acuerdos de monitoreo del cumplimiento de actividades.
10. Aprobación del Quórum presente en la reunión al proyecto.
11. Firma de hojas de constancia de socialización del proyecto.
12. Anexos

Luego de dar lectura al orden del día es puesto a consideración de los asistentes, quedando aprobado.

#### **1. CONSTATAción DEL QUORUM**

Se inicia la sesión con un quorum de 50 personas socias de la comunidad de Pumayacu.

#### **2. SALUDO POR PARTE DE LA INVESTIGADORA ESTUDIANTE**

Adriana Michelle Guachamin Rosero, en calidad de estudiante investigadora les agradece y da la bienvenida a los señores y señoras socios de la Comunidad Atacapi.

#### **3. LECTURA Y SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS A REALIZAR EN LA COMUNIDAD**

Se socializo el proyecto denominado “*Diversidad y conocimiento tradicional kichwa de insectos comestibles, Tena-Ecuador*”, que será presentado como proyecto de titulación de la carrera de Ingeniería en Ecosistemas de la Universidad Regional Amazónica Ikiam. Se mencionó:

#### **OBJETIVOS**

##### **Objetivo general**

Identificar la diversidad de insectos comestibles y su conocimiento tradicional Kichwa, en la provincia del Napo

##### **Objetivos específicos**

Determinar la diversidad de insectos consumidos por las comunidades kichwa Atacapi y Pumayacu, Napo.

Registrar el conocimiento tradicional Kichwa sobre los insectos comestibles.

#### **PROPÓSITOS**

## Universidad Regional Amazónica Ikiam

---

Realizar la investigación de conocimiento base necesaria para realizar futuros proyectos enfocados en fortalecer la soberanía alimentaria, potencialidad de consumo considerando aspectos nutricionales y toxicológicos y dinámicas poblacionales de las especies consumidas.

Documentar el conocimiento tradicional asociado a los insectos comestibles necesario para realizar material de difusión que facilite la enseñanza en las generaciones actuales y evitar la pérdida del conocimiento.

### RIESGOS

Conflictos entre las comunidades y los investigadores que dificulte la ejecución correcta del proyecto. Para evitar este conflicto es necesario cumplir a cabalidad con todo lo prometido de las dos partes.

Estimaciones de costos y presupuesto incorrectos. Por lo tanto, para evitar este riesgo es necesario realizar cotizaciones en diferentes sitios para tener estimaciones más exactas.

Problemas económicos que limiten la ejecución del proyecto de la manera planificada. Para evitar este problema es necesario buscar financiamiento en convocatorias de proyectos.

Falta de interés y apoyo por alguna parte de la comunidad. Para evitar este riesgo, es necesario indicar claramente los objetivos, acuerdos, entre otros. Focalizando en la importancia de conservar el conocimiento tradicional.

Desastres naturales o antrópicos que ocasionen cambios en la estructura comunitaria y al ambiente.

Enfermedades imprevistas que disminuyan el número de personas involucradas en el proyecto.

Métodos inexactos y dificultades en el trabajo de campo o laboratorio. Para evitar este riesgo, es necesario se estableció metodologías ya probadas en otros estudios.

Pérdida de materiales y equipos indispensables en el trabajo de campo o laboratorio. Para evitar este riesgo, hay que ser cuidadosos y tener un listado de los materiales que se lleva a campo o se tiene en el laboratorio.

Tiempo mal estimado y planificado para las diferentes actividades. Para esto hay que establecer un cronograma de trabajo realista.

Acceso indebido al conocimiento, en el cual el conocimiento tradicional puede verse potencialmente afectado por sectores industriales que busquen un aprovechamiento económico de los insectos comestibles. Para esto, en el taller de divulgación de resultados, se dedicará una sección de este para tratar el tema, mostrando ejemplos reales en otras comunidades y maneras de identificar posibles estafas.

### IMPLICACIONES Y POSIBLES AFECTACIONES AMBIENTALES O CULTURALES

Creación de un ambiente de desconfianza entre los Kichwa de las comunidades y los investigadores.

Eliminación y/o cambio de ciertas actividades y/o objetivos del proyecto.

Obtención de datos inexactos o sistemáticos.

Extensión en la fecha límite de finalización del proyecto.

## Universidad Regional Amazónica Ikiam

---

### **EVENTUALES USOS Y APLICACIONES FUTURAS**

Incremento en investigaciones en Tena, dirigidas al cultivo ex situ de los diferentes insectos comestibles, nutricionales, ecológicos, entre otros.

Incremento en el uso y consumo de insectos por personas externas a la comunidad.

### **USO DE RECURSOS GENÉTICOS**

Se realizará a futuro la extracción de gen COI de los insectos, únicamente con objetivos de identificación de las especies, permiso del MAE en curso de obtención. Es importante mencionar que se conservará duplicados de tejido en el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), en caso de requerir realizar nuevas extracciones.

### **ALCANCES Y POTENCIALES EFECTOS INTERNACIONALES**

Incremento en la demanda de insectos comestibles por países extranjeros, de nuevos insectos registrados en la presente investigación.

Creación de alianzas con investigadores y universidades a nivel internacional para mejorar y realizar investigaciones posteriores como análisis nutricionales, ecológicos, entre otros.

### **DISTRIBUCIÓN JUSTA Y EQUITATIVA DE BENEFICIOS MONETARIOS Y/O NO MONETARIOS**

En las asambleas de las comunidades, se estableció un intercambio no monetario del tiempo consagrado y los conocimientos compartidos por los Kichwa, en el que me comprometo a dictar clases de inglés a las personas interesadas en aprender inglés, de cada comunidad, por un total de 40 horas. A cambio del tiempo que me apoyan a desarrollar la investigación.

Por otro lado, se realizará una retribución económica equivalente a medio día de trabajo en las salidas de campo que se realizan con los conocedores locales.

### **PLAN DE SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL**

Considerando el creciente mercado a nivel nacional e internacional de insectos comestibles paulatinamente irá incrementando la demanda de insectos para su comercialización. Lo que se espera que motive a las comunidades Kichwa a producir los insectos ex situ para establecer un mercado que mejore y diversifique sus oportunidades de subsistencia.

### **POSIBLES AUTORIZACIONES O SESIONES FUTURAS.**

A futuro se podría realizar investigaciones nutricionales, ecológicas o de producción ex situ. Por lo que, en caso de realizarse ese componente a futuro, se procederá a solicitar las respectivas autorizaciones.

### **CONDICIONES SOBRE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL RESULTADOS DEL USO DE DERIVADOS EL ACCESO A CONOCIMIENTOS TRADICIONALES.**

Es importante mencionar que las comunidades de Atacapi y Pumayacu son los legítimos poseedores del

## Universidad Regional Amazónica Ikiam

conocimiento de los insectos comestibles, aquellas personas que participen en las salidas de campo serán mencionados en agradecimientos por su colaboración. Además, se establecerá derechos de coautoría en las publicaciones que resulten del proyecto.

### MECANISMOS DE MONITOREO

#### Identificar la diversidad de insectos consumidos por los Kichwa

##### Muestreo de insectos ya documentados

Se iniciará con un muestreo de los insectos comestibles asociados a especies vegetales, documentados por un estudio de dietas de María Gabriela Zurita (no publicado) y conocimiento previo de los insectos y las plantas en las que se encuentran, resultado de conversaciones informales previas con Kichwa.

Los insectos mencionados en el trabajo de María Gabriela Zurita, según descripciones informales de Kichwa del Tena son orugas y se encuentran asociadas a ciertas especies vegetales. Por lo que, el muestreo de campo de orugas (Lepidoptera) se realizará en las especies de plantas asociadas, ya conocidas por los Kichwa, pues es de donde los cosechan.

Se realizarán recolectas periódicas (cada tres semanas) en cada comunidad, donde se colectará datos de abundancia y riqueza. Ya se tiene la autorización del Ministerio del Ambiente N° 19-19-IC-FAU/FLO-DPAN/MA, para la colecta de especímenes desde agosto de 2019 hasta agosto de 2021. Por lo tanto, se colectará dos especímenes de cada morfotipo para análisis molecular, los cuales serán almacenados en etanol al 99% en -20°C. De igual forma, se colectará dos especímenes para el análisis morfológico necesario para la identificación, mismos que serán almacenados en el alcohol al 70%.

Los especímenes colectados se identificarán con claves taxonómicas. Además, se criará a 5 larvas de cada morfotipo en laboratorio hasta obtener el adulto, con el que se confirmará la especie. La cría de las larvas se realizará alimentándola con hojas de la planta hospedera, en envases de plástico con agujeros para permitir la entrada de aire. Se limpiará todos los días ellos envases y se cambiará de alimento hasta que llegue a si etapa de pre-pupa [86].

#### Identificación de diversidad de insectos consumidos (no documentados previamente) y conocimiento tradicional kichwa}

De cada grupo identificado, según el número de personas de la comunidad, se obtendrá un  $n$ . Según la fórmula para determinar el tamaño de la muestra, que permita tener resultados significativos para el análisis estadístico [141]. Sabiendo como denominan a los insectos, se utilizará el método de *freelisting* para tener una lista de los insectos que consumen en su dieta. Luego, se identificará la importancia cultural de las especies con el índice Saliencia de Smith (*Smith's Saliencia Index*), el cual considera la posición en la lista y la frecuencia de nombramiento [70].

Además, se realizará las siguientes preguntas en una entrevista abierta [14]: 1) ¿Consumen algún animal del grupo X?, 2) ¿Cómo se llama?, 3) ¿En qué meses lo cosechan?, 4) ¿Cómo es el proceso de cosecha? (Herramientas, factores ambientales que intervengan, personas involucradas, etc), 5) ¿Cómo lo preparan o consumen?, A cada entrevistado se le preguntará su edad, nivel educativo, género, estado civil, número de hijos/as y actividad económica a la que se dedica.

## Universidad Regional Amazónica Ikiam

Esta información también será colectada con entrevistas en campo y residencias, con Kichwa de cada comunidad. Se pedirá estar presente en el momento de la cosecha y preparación de los diferentes insectos para documentar su conocimiento con respecto a las técnicas de cosecha. Se anotará todo lo observado, además se tomará fotografías del proceso y videos. La información se almacenará en el programa de análisis cualitativo *Atlas ti*.

En base a la información colectada se analizará que grupos taxonómicos según la clasificación Linneana se consumen. Por lo que, se establecerá métodos de muestreo, colecta e identificación adaptados a cada grupo (Se menciona en la parte de muestreos los métodos que se utilizarán en las órdenes que se espera encontrar).

#### 4. LECTURA DE LOS RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

Se mencionó que se obtendrá como resultado un documento escrito con los datos colectados hasta enero de 2020 que será presentado como proyecto de graduación en forma de tesis. Además, de un artículo científico que será realizado con los datos colectados durante un año de trabajo (septiembre de 2019 hasta septiembre de 2020).

Además, se realizará una guía corta de campo con las fotografías e información clave (nombre kichwa, nombre científico, mes de disponibilidad, prácticas de manejo, entre otros) de los insectos identificados como comestibles. Es importante mencionar que esta guía se entregará en físico a la representante de comunidad, Delfín Fernando Tapuy Alvarado. Además, se entregará duplicados en digital al líder educativo de la escuela bilingüe de la comunidad. En caso se conseguir financiamiento para sus impresiones, se entregará un total de 50 duplicados en físico, a la escuela bilingüe con fines educativos.

Al finalizar el proyecto se realizará en la comunidad un taller dirigido a los socios de la comunidad con el objetivo de difundir de los resultados encontrados.

#### 5. LECTURA DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA COMUNIDAD COMO CONTRAPARTE DE LA ESTUDIANTE INVESTIGADORA

Se acordó que como actividades de contraparte se realizará clases de inglés a los estudiantes de la escuela bilingüe "Marcelo Andy". En total se realizará 40 horas clase y 40 horas de preparación de las clases.

Además, se acordó la retribución económicamente con cinco dólares americanos a los informantes clave (participen en las entrevistas y salidas de campo) que formen parte de las actividades de campo por máximo 4 horas diarias. Además, se llevará snacks para compartir en cada salida.

#### 6. SESIÓN DE PREGUNTAS, COMENTARIOS Y SUGERENCIAS DEL PROYECTO (ACTIVIDADES, RESULTADOS, ACTIVIDADES CONTRAPARTE)

Las interrogantes fueron:

1. El grado de participación en las coautorías de los trabajos resultantes.

Los comentarios y sugerencias fueron:

1. La importancia del trabajo para no dejar de consumir insectos en la comunidad y documentar dicho conocimiento.
2. También se recaló la importancia de socializar los resultados del proyecto ejecutado mediante un taller.

#### 7. MEJORA EN LAS ACTIVIDADES Y PROYECTO CONSIDERANDO LAS SUGERENCIAS Y COMENTARIOS

1. Considerando la interrogante 1 de la sección 6, se concordó que la comunidad Pumayacu irá como coautora en el artículo científico, tesis de graduación y guía. Mientras que en agradecimientos se

## Universidad Regional Amazónica Ikiam

nombrará a las personas que colaboraron como informantes clave durante la ejecución de este proyecto.

2. Considerando el comentario 1 de la sección 6, se enfatizó en la importancia de realizar el proyecto para futuros estudios enfocados en la seguridad alimentaria. Además de la importancia de documentar el conocimiento tradicional y evitar que paulatinamente se vaya perdiendo.
3. Considerando los comentarios y sugerencias 1 de la sección 6, se mencionó que el taller de socialización de los resultados ya está considerado dentro de las actividades del proyecto, específicamente en la etapa final.

### 8. APROBACIÓN DE LAS CORRECCIONES Y MEJORAS DEL PROYECTO

El quórum presente aprobó las mejoras y correcciones mencionadas en la sección 7.

### 9. DEFINICIÓN Y ACUERDOS DE MONITOREOS DEL CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES

Para las actividades de contraparte se realizará un informe al finalizar el proyecto, con los siguientes componentes, mismo que será entregado a la presidenta de la comunidad.

1. Como constancia de la retribución económica a los informantes clave, se realizará un formato de registro con nombres, fecha, horas de inicio y fin, cantidad retribuida en dólares americanos y firma.
2. Como constancia de las clases de inglés, se realizará una hoja de registro de asistencia (hora de ingreso y salida, tema impartido) a la escuela, firmada por cada estudiante. Y se anexará fotografías de las actividades realizadas en las diferentes clases.
3. Como constancia de la realización del taller de divulgación de resultados, se entregará una hoja de registro de los asistentes al taller. Además, se entregará una “Acta de entrega” de la copia de la tesis y artículo científico.
4. En caso se conseguir financiamiento para la impresión de la guía, se entregará una “Acta de entrega de la guía impresa” firmada por el líder educativo de la escuela de la comunidad. En caso de no conseguir financiamiento se entregará una “Acta de entrega de la guía en formato digital” firmada por el líder educativo.

### 10. APROBACIÓN DEL QUÓRUM PRESENTE EN LA REUNIÓN AL PROYECTO

Considerando las actividades, sugerencias, correcciones y mejoras del proyecto, el quórum aceptó la ejecución del proyecto.

### 11. FIRMA DE HOJAS DE CONSTANCIA DE SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

Finalmente, se entregó las hojas de constancia de la socialización del proyecto para la firma de cada socio (Se adjunta la lista con las firmas correspondientes).

Sin tener otro asunto que tratar, Adriana Michelle Guachamin Rosero agradeció la presencia de todos los señores socios y da por terminada la reunión siendo las 16H00.

Para constancia firman en unidad de acto, el presidente de la comunidad de Pumayacu y la estudiante investigadora.

<p>Delfín Fernando Tapuy Alvarado <b>Presidente de la comunidad de Pumayacu</b></p>	<p>Michelle Guachamin Rosero <b>Investigadora asociada</b></p>
---	--

**12. ANEXOS**

**FOTOGRAFÍAS DURANTE LA SESIÓN DE SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO**



## Universidad Regional Amazónica Ikiam

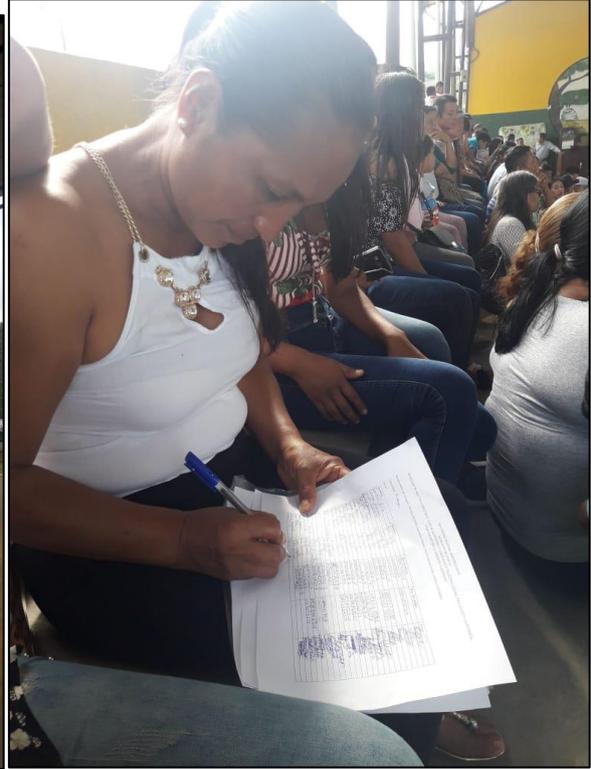


## Universidad Regional Amazónica Ikiam

---



## Universidad Regional Amazónica Ikiam



## Universidad Regional Amazónica Ikiam

---

