ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

INIAF
Instituto Nacional de Innovación
Agropecuaria y Forestal

PRODUCTO FINAL

DOCUMENTO DE LÍNEA BASE DE LA APICULTURA EN BOLIVIA

Resultado de la consultoría por producto "Elaboración de Línea Base, Determinación de la Capacidad de Carga y Cadena de Suministros de la Producción Apícola"

EN EL MARCO DEL PROYECTO

"DESARROLLO DE TECNOLOGÍA E INVESTIGACIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN APÍCOLA EN BOLIVIA" Y EL "PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMIENTO Y APOYO A LA PRODUCCIÓN APÍCOLA, BAJO CRITERIOS DE RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO"

La Paz - Bolivia
2023

INIAF
Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS



MISIÓN

El INIAF, es la autoridad nacional competente y rectora del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal - SNIAF, que regula y ejecuta la investigación, extensión, asistencia técnica, transferencia de tecnología agropecuaria, acuícola y forestal, la gestión de los recursos genéticos de la agro biodiversidad y los servicios de certificación de semillas. (D.S. 2454)

VISIÓN

"El INIAF es un referente nacional e internacional en innovación agropecuaria, acuícola y forestal, con un modelo de gestión agro-ecosistémico, sostenible, articulador e institucionalizado, que responde a las demandas calificadas del sector, en contribución a las políticas públicas de seguridad alimentaria con soberanía".

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN. 1
2. ANTECEDENTES 2
2.1 Iniciativas internacionales de registro apícola. 5
3. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA APÍCOLA. 6
3.1 Área de intervención del programa. 7
3.2 Componentes e indicadores del programa. 8
4. OBJETIVOS. 9
4.1 Objetivo general. 9
4.2 Objetivos específicos. 9
5. METODOLOGÍA. 9
5.1 Estrategia de muestreo. 9
5.1.1 Formulario digital inteligente versión de aplicación web. 10
5.1.2 App cámara GPS aplicación de campo. 10
5.2 Tamaño de la muestra. 10
6. DISEÑOS DE CONTENIDOS. 11
6.1 Indicadores de interés. 11
6.2 Matriz preguntas-variables-indicadores. 11
6.3 Operacionalización de variables. 12
6.4 Instrumentos de recolección de información. 12
7. OPERATIVO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. 12
7.1 Prueba piloto. 12
7.2 Normativa y asociativismo en Bolivia. 13
7.3 Enfermedades de notificación obligatoria Apidae en Bolivia. 14
7.3.1 Enfermedades nunca señaladas en Bolivia. 14
7.3.2 Enfermedades de notificación obligatoria reportadas por Bolivia en los últimos 10 años. 15
7.4 Diseño de sistema de recolección de información. 16
7.4.1 Articulación de actores. 16
7.4.2 Levantamiento de información. 17
7.4.3 Análisis de datos y creación de mapas. 17
7.4.4 Validación de datos y presentación de resultados. 18
8. RESULTADOS. 18
8.1 Descripción estadística de indicadores a nivel del área de intervención. 18
8.1.1 Distribución de apicultores por cantidad de colmenas manejadas a nivel nacional. 22
8.1.2 Participación porcentual de la producción a nivel departamental y nacional. 23
8.2 Potencial productivo apícola a nivel regional. 24
8.3 Chuquisaca. 27
8.4 Tarija. 28
8.5 Cochabamba. 29
8.6 La Paz. 30
8.7 Santa Cruz. 32
8.8 Potosí. 33
8.9 Asociatividad apícola en el área de estudio. 34
8.10 Descripción estadística de indicadores a nivel de áreas protegidas nacionales. 35
8.11 Mapa de línea base apícola de Bolivia. 36
8.12 Mapa de apiarios en áreas protegidas a nivel nacional. 37
9. CONCLUSIONES. 38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. 39

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 SENASAG Avance Registro de Establecimientos de Producción Apícola 2023 3
Cuadro 2 Bolivia: número de colmenas, producción y rendimiento según departamentos y años 2014 - 2015 4
Cuadro 3 Tarija iniciadores del censo apícola 2019 – 2020 5
Cuadro 4 Área de intervención del Programa Apícola Nacional. 7
Cuadro 5 Resultados esperados por componentes. 8
Cuadro 6 Variables por objetivos específicos. 11
Cuadro 7 Indicadores observables de cada variable. 12
Cuadro 8 Bolivia - Aethina tumida, estatus evento en curso 15
Cuadro 9 Bolivia - Paenibacillus larvae, estatus evento finalizado. 16
Cuadro 10 Indicadores de línea base en 6 departamentos 22
Cuadro 11 Indicadores de línea base apícola a nivel regional 25
Cuadro 12 Chuquisaca, Indicadores por municipio. 27
Cuadro 13 Tarija, iniciadores por municipio. 28
Cuadro 14 Cochabamba, indicadores por municipio 29
Cuadro 15 La Paz, indicadores por municipio. 31
Cuadro 16 Santa Cruz, indicadores por municipio. 32
Cuadro 17 Potosí, indicadores por municipio. 34
Cuadro 18 Descripción de la participación de apicultores asociados e independientes. 35
Cuadro 19 Distribución de la producción a nivel áreas protegidas nacionales. 35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Indicadores de línea base apícola de 6 departamentos programa apícola nacional. 19
Tabla 2 Indicadores de línea base apícola en 55 municipios priorizados por el programa apícola nacional. 19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa cobertura programa apícola nacional. 7
Figura 2 QR formulario electrónico registro de apicultores. 10
Figura 3 Mapa distribución espacial de apiarios Bolivia. 36
Figura 4. Mapa de distribución espacial de apiarios en áreas protegidas nacionales. 37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribución de apicultores por cantidad de colmenas manejadas. 23
Gráfico 2 Participación porcentual de apicultores por departamento. 23
Gráfico 3 Participación porcentual de colmenas por departamento. 24
Gráfico 4 Proyección de producción de miel toneladas/año por departamento. 24
Gráfico 5 Participación porcentual de comercialización de miel a la Empresa EBA por región. . 26
Gráfico 6 Participación porcentual apicultores asociados e independientes en Chuquisaca 28
Gráfico 7 Participación porcentual apicultores asociados e independientes en Tarija. 29
Gráfico 8 Participación porcentual apicultores asociados e independientes en Cochabamba. .. 30
Gráfico 9 Participación porcentual apicultores asociados e independientes La Paz. 32
Gráfico 10 Participación porcentual apicultores asociados e independientes en Santa Cruz..... 33
Gráfico 11 Participación porcentual apicultores asociados e independientes en Potosí. 34
Gráfico 12 Participación porcentual apicultores asociados e independientes área de estudio... 35

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Validación Asociación Regional de Apicultores del Chaco Chuquisaqueño ARACH, PJ N° 571/2009..... 2
Anexo 2. Validación Federación Regional de Apicultores del Gran Chaco FRAGCH. 3
Anexo 3. Validación Federación de apicultores de la 6 Federaciones del Trópico (FAPIFETROC) 4
Anexo 4. Validación Federación de Apicultores de Santa Cruz (FEDEAPICRUZ) 5
Anexo 5 Validación Asociación Departamental de Apicultores de Tarija ADAT 6
Anexo 6. Validación Federación Departamental de Apicultores de Chuquisaca FEDACH..... 7

1. INTRODUCCIÓN

La apicultura desde el Estado boliviano, el decreto supremo N° 4632 de fecha 01 de diciembre de 2021, crea el Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático con el objetivo de fortalecer y consolidar al sector apícola nacional en el marco de las políticas de reconstrucción productiva y seguridad alimentaria con soberanía, financiado por el Tesoro General de la Nación – TGN con un monto de Bs 315.309.642.- (Trescientos quince millones trescientos nueve mil seiscientos cuarenta y dos 00/100 bolivianos) para el periodo 2022 – 2025.

La implementación del programa nacional es coordinada con todas las entidades involucradas, establecidas en el decreto supremo N° 4878 de fecha 15 de febrero de 2023.

a. El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF, es la entidad responsable y referente de la innovación en el país, su rol principal es la generación de ciencia y tecnología para el sector agropecuario y forestal mediante el aprovechamiento y articulación de las capacidades institucionales, en el marco del programa nacional apícola, tiene el objetivo de apoyar el fortalecimiento del sector apícola a través de la realización de investigación, desarrollo, validación y transferencia de tecnológica para el mejoramiento del rendimiento de la colmena, a través del desarrollo de tres componentes: Ordenamiento territorial apícola, Recursos genéticos e Investigación e innovación de tecnología, establecido en el proyecto desarrollo de tecnología e investigación para el mejoramiento de la producción apícola en Bolivia, en apego al decreto supremo N° 2454 de julio de 2015.

b. El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria – SENASAG, es la entidad responsable de mejorar la condición sanitaria apícola nacional para contribuir al desarrollo de una producción sostenible y la oferta de productos inocuos para el consumo humano, a través de la implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica de sanidad apícola, un sistema de prevención y control de plagas y enfermedades en la producción apícola, el fortalecimiento de capacidades técnicas en educación sanitaria y asistencia técnica así como la implementación de un sistema de vigilancia y control de la inocuidad alimentaria, para el consumo y comercialización de los productos de la colmena, siguiendo lo establecido en el Reglamento General de Sanidad Animal – REGENSA Resolución Administrativa N° 172/2022 del 16 de agosto de 2022.

c. La Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados EBA, en el marco del programa nacional apícola es la entidad responsable de fortalecer y consolidar al sector apícola nacional como

un rubro productivo eficiente, integrado, resiliente y sostenible garantizando la oferta de productos con calidad certificada para abastecer al mercado interno, con miras a la exportación sus objetivos en base al componente II es incrementar los rendimientos en las colmenas con producción de miel, polen, propóleos y otros productos de la colmena, mediante el fortalecimiento de sus procesos de producción, cosecha y postcosecha, y el componente IV establece dinamizar y consolidar el mercado interno para los productores apícolas con miras a la exportación a través del fortalecimiento del mercado institucional y convencional, en apego al decreto supremo N° 4878 de fecha 15 de febrero de 2023.

d. APROCAM - Unidad Ejecutora "Apoyo a la Producción Agropecuaria ante el Cambio Climático" responsable de realizar la transferencias público-privadas en especie, a los beneficiarios del Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático, siguiendo la resolución ministerial N° 204 de fecha 03 de agosto de 2022.

El componente de ordenamiento territorial apícola del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF, se constituye en un instrumento de planificación para el desarrollo del sector apícola. En ese contexto la presente consultoría de línea base de la apicultura en Bolivia, encargada por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF y ejecutada por la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados EBA, entre los meses de diciembre de 2022 a junio de 2023, en los 55 municipios priorizados por el programa, tiene el propósito de compartir con los actores del sector los resultados de la información recolectada y sistematizada de la cantidad de productores, cantidad de colmenas, rendimientos y ubicación georreferenciada de apiarios.

Para la generación del conocimiento se implementó un sistema basado en la inteligencia de la ubicación. A su vez esta herramienta nos permite establecer un sistema de trazabilidad de la miel, como un complemento a los métodos de control de calidad de análisis de laboratorio establecida en la norma técnica boliviana NB 38023:2014. Y como mecanismo de prevención frente al fraude internacional de la miel, declaración de APIMONDIA 2019.

2. ANTECEDENTES

Los avances registrados en el sector, sin lugar a duda el principal avance registrado en los últimos años es la articulación, coordinación e implementación del Programa Nacional de Fortalecimiento

y Apoyo a la Producción Apícola bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático 2021, del que participan los actores ejecutores del programa INIAF, EBA, APROCAM y SENASAG. Los actores clave que coadyuban la ejecución del programa son:

- Federación Departamental de Apicultores de Chuquisaca (FEDACH)
- Asociación Departamental de Productores Apícolas de Tarija (ADAT)
- Federación de Apicultores de Santa Cruz (FEDEAPICRUZ)
- Federación de apicultores de la 6 Federaciones del Trópico de Cochabamba. (FAPIFETROC)
- Asociación Regional de Apicultores del Chaco Chuquisaqueño (ARACH)
- Federación Regional de Apicultores del Gran Chaco (FRAGCH)

EL SENASAG, a través del Área Nacional de Sanidad Apícola, es la entidad responsable del Registro Único Nacional de Sanidad Agropecuaria (RUNSA) y encargada del Registro de Establecimientos de Producción Apícola y Meliponicultores, siendo un requisito obligatorio para todos los productores apícolas en el país, mediante una base de datos en el Sistema Informático Gran Paititi, le permite identificar las actividades del rubro y monitorear la condición sanitaria de los predios (colmenas), con el fin de definir estrategias de prevención, control y erradicación de enfermedades de control oficial y de declaración obligatoria. La resolución administrativa SENASAG N°227/2022 de fecha 14 de octubre de 2022 establece como requisito obligatorio el Registro Único Nacional de Sanidad Agropecuaria RUNSA, para todos los beneficiarios (Pecuarios y Agrícolas) de los proyectos de inversión y de fomento que contemplan predios privados comunales Organizaciones Económicas Campesinas como ser: OECAS, Organizaciones Económicas Comunitarias OECOM, Territorios Comunitarios de Origen - TCOS y/o para Comunidades Originarias Campesinas, en el cuadro 1 se expresan los datos cuantitativos del sector.

Cuadro 1 SENASAG Avance Registro de Establecimientos de Producción Apícola 2023

Departamento	N° De Apicultores	N° De Colmenas En Producción
Chuquisaca	554	19.129
Cochabamba	362	3.429
La Paz	338	3.023
Tarija	236	8.346
Santa Cruz	159	2.104
Potosí	16	134
Total, General	**1.664**	**36.165**

Fuente: SENASAG – Sistema Informático Gran Paititi junio, 2023.

Siguiendo la línea de investigan, anterior a lo expresado se cuenta con información de registro, encuestas y censos apícolas en Bolivia, que han venido contribuyendo con *información cualitativa de la realidad subjetiva*, como lo muestran los resultados de la encuesta nacional de actualización de información apícola 2014 y 2015 ejecutado por el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), que inicialmente se acordó llevar a cabo el Censo Nacional Apícola. Sin embargo, debido a ciertas dificultades, limitaciones en el plano logístico y la amplia dispersión de las unidades productivas, se optó por la ejecución de la Encuesta Nacional de Línea Base Apícola, para cuyo efecto, se diseñó una propuesta de plan de trabajo en la que se contempló los objetivos, cobertura y alcance. Metodología y principales actividades a desarrollarse. Posteriormente, ante los requerimientos y necesidad de actualizar la información para las gestiones 2014 y 2015, se procedió al desarrollo de talleres validación de resultados del año 2013 y actualización de las gestiones 2014 y 2015, con base a un plan de trabajo que refleja las principales actividades y procedimientos metodológicos para cada uno de los casos establecidos, el cuadro 2 sistematiza la información más relevante a nivel nacional.

Cuadro 2 Bolivia: número de colmenas, producción y rendimiento según departamentos y años 2014 - 2015

Departamento	Número productores	Nº de colmenas	Producción miel (kg)	Rendimiento (kg/colm)	Numero de colmenas/productor
Chuquisaca	1.408	8.542	98.260	11,5	6,1
La Paz	3.761	20.567	211.769	10,3	5,5
Cochabamba	3.719	19.036	219.981	11,56	5,1
Oruro	41	100	956	9,6	2,4
Potosí	1.170	4.529	45.994	10,16	3,9
Tarija	1.288	6.779	87.919	12,97	5,3
Santa Cruz	2.899	22.580	239.385	10,6	7,8
Beni	136	783	8.831	11,28	5,8
Pando	32	180	1.225	6,79	5,6
Total	**14.454**	**83.096**	**914.320**	**11,00**	**5,7**

Fuente: Encuesta Nacional de Línea Base Apícola. MDRyT 2013 e Instituto Cruceño de Estadística y Encuesta de Actualización y Consolidación Apícola. MDRyT 2015.

Censo apícola Tarija 2019 - 2020, ejecutada por el Gobierno Departamental de Tarija a través del Servicio Departamental Agropecuario - SEDAG y la Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho" a través del Instituto de Investigación de Económicas, Financieras y Administrativos IIEFA. En base a los resultados del primer Censo Apícola 2019-2020 de siete municipios (Cercado, San Lorenzo, Padcaya, Uriondo, Bermejo y Yunchará), sistematizada la tabla 3 y 25 del documento se expresan los indicadores de interés en el cuadro 3.

Cuadro 3 Tarija iniciadores del censo apícola 2019 – 2020.

Municipio	Cantidad De Apicultores	Numero De Colmenas	Rendimiento De Producción Por Caja	Cantidad De Cosecha De Miel En Kilos Al Año
Padcaya	446	4.042	17,44	70.506
Bermejo	30	272	8,50	2.312
Entre Ríos	360	2.497	14,44	36.058
Cercado	155	1.461	20,27	44.231
Uriondo	29	197	13,52	2.664
San Lorenzo	49	200	15,50	3.100
Yunchara	15	229	6,66	1.525
Total	**1.084**	**8.898**	**14**	**160.396**

Fuente: Sistematización en base al censo apícola Tarija 2019 - 2020

También subrayar las iniciativas de aprobación y promulgación de leyes apícolas a nivel municipal y departamental, estableciendo la obligatoriedad del registro de apicultores, entre ellos:

- Municipio Machareti ley N° 15/2021 de cría, manejo, conservación y protección de las abejas con aguijón (*Apis mellífera*) y nativas sin aguijón (*meloponinos*) establece el registro de apicultores y actualización del padrón de asociados de carácter obligatorio, impulsores de la misma la asociación de apicultores del municipio de Machareti AAPIMMACH.

- Chuquisaca a través de la ley N° 366/2018, establece el registro de apicultores, apiarios y colmenas de carácter obligatorio con fines estadísticos y de planificación del desarrollo del sector apícola en el departamento de Chuquisaca. Cada dos años realizará un levantamiento y actualización de información de las apicultoras y apicultores, mismos que deberán regularizar su registro para poder acceder a programas y proyectos para el fortalecimiento del sector apícola, el registro debe contar con las coordenadas geográficas de los apiarios, impulsores de la misma la Federación Departamental de Apicultores de Chuquisaca FEDACH.

2.1 Iniciativas internacionales de registro apícola.

- Argentina, Registro Nacional de Productores Apícolas (RENAPA) fue creado el año 2001 como una de las formas de dar garantía sobre la calidad de las mieles argentinas exportadas, es un registro nacional de carácter obligatorio de todos los apicultores que poseen más de 5 colmenas y debe actualizarse cada 4 meses.

- Estados Unidos, las iniciativas estatales de registro apícola son realizados por los Estados y monitoreado por el Departamento de Agricultura (apiarios con más de 5 colmenas) y la producción de miel como parte del Servicio Nacional de Estadísticas de la Agricultura. Illinois, para poder mantener abejas, es requisito del Estado completar un formulario de licencia de apicultor y un formulario de registro de apiarios.

- Cuba, Sistema de registro de apicultores y apiarios, surge en los años 80 como parte de una iniciativa estatal hacia el fomento y la modernización de la práctica apícola en la isla. Cualquier apicultor que ejerza la actividad en Cuba debe registrarse, aun cuando solo tenga una colmena.

Todos los registros apícolas tienen como objetivos disponer de información sobre la magnitud y distribución del sector, la gestión sanitaria y control de enfermedades, la trazabilidad, la demostración de atributos de calidad y el apoyo a la certificación de las exportaciones Olivares *et. al*., 2016. Esta información es fundamental para transformar a la apicultura en una genuina herramienta de desarrollo para la agricultura familiar en nuestro Estado Plurinacional de Bolivia.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA APÍCOLA.

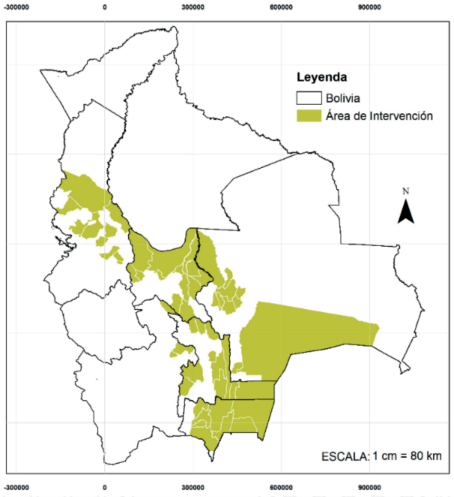
El Programa Apícola Nacional, se sustenta sobre un objetivo fundamental de fortalecer y consolidar al sector apícola nacional como un rubro productivo eficiente, integrado, resiliente y sostenible garantizando la oferta de productos con calidad certificada para abastecer al mercado interno con miras a la exportación y cuatro objetivos que son:

- Apoyar el fortalecimiento del sector apícola a través de la investigación, innovación y validación tecnológica.
- Incrementar los rendimientos en las colmenas con producción de miel, polen, propóleos y otros productos de la colmena, mediante el fortalecimiento de sus procesos de producción, cosecha y postcosecha.
- Mejorar la condición sanitaria apícola nacional para contribuir al desarrollo de una producción sostenible y la oferta de productos inocuos para el consumo humano.
- Dinamizar y consolidar el mercado interno para los productores apícolas con miras a la exportación a través del fortalecimiento del mercado institucional y convencional.

3.1 Área de intervención del programa.

El área de intervención del programa apícola nacional, establece como su área de influencia 55 municipios en 6 departamentos que representa el 20,67% del territorio nacional con 227.101 km^2, de acuerdo al siguiente detalle:

Figura 1 Mapa cobertura programa apícola nacional.



Fuente: Programa nacional de fortalecimiento y apoyo a la producción apícola, bajo criterios de resiliencia al cambio climático – MDRyT 2021.

Cuadro 4. Área de intervención del Programa Apícola Nacional.

N°	Municipios de Chuquisaca	Municipios de Cochabamba	Municipios de La Paz	Municipios de Santa Cruz	Municipios de Tarija	Municipio de Potosí
1	Villa Vaca Guzmán	Colomi	Apolo	Charagua	Villamontes	ToroToro
2	Monteagudo	Independencia	Palos Blancos	Samaipata	Yacuiba	Betanzos
3	Villa Serrano	Cocapata	Cajuata	Buena Vista	Entre Ríos	Chaqui
4	Huacareta	Totora	Guanay	Porongo	Padcaya	
5	Machareti	Morochata	Coroico	San Carlos	Tarija	
6	Huacaya	Mizque	Licoma	Pampa Grande	Carapari	
7	Camargo	Villa Tunari	Charazani	Mairana	Uriondo	
8	El Villar	Shinaota	Irupana	El Torno	San Lorenzo	
9	Presto	Chimore	Caranavi	Camiri		
10	San Lucas	Puerto Villarroel	Sorata	Yapacaní		
11	Mojocoya	Entre Ríos				
12		Aiquile				
13		Pojo				

Fuente: Programa nacional de fortalecimiento y apoyo a la producción apícola, bajo criterios de resiliencia al cambio climático – MDRyT 2021.

3.2 Componentes e indicadores del Programa.

Cuadro 5. Resultados esperados por componentes.

Entidad	Componentes	Subcomponente	Indicador
INIAF	1. Investigación, validación e innovación tecnológica	Ordenamiento territorial apícola	8 ecotipos de A*pis mellifera* de alto potencial productivo.
		Recursos genéticos	10 tecnologías adaptadas, generadas, validadas y contextualizadas para productor.
		Investigación e innovación de tecnología	2 centros pilotos de innovación e investigación apícola.
EBA APROCAM	2. Apoyo a la producción, cosecha y postcosecha	Fortalecimiento de las capacidades técnicas en manejo de la colmena	Incremento de rendimiento 14 a 25 Kg/colmena/año.
		Apoyo a los procesos productivos de productores apícolas	Incremento de la producción de miel a n 1.613 toneladas, teniéndose al final 3.690 toneladas y en 9.200 litros de miel de abejas nativas.
		Mejora de procesos de postcosecha	Incremento de la producción de polen a 4 tn y propóleos a 15 tn., y cera a 51 tn.
			8 nuevos centros de acopio y envasado; 4,5 millones de plantines propagados
SENASAG	3. Sanidad apícola e inocuidad de los productos de la colmena	Sistema de vigilancia (activa y pasiva)	1.100 apiarios registrados en el sistema informático GRAN PAITITI, módulo apícola.
		Prevención y control de plagas y enfermedades	1 sistema de vigilancia activa, pasiva y de alerta temprana implementado.
		Educación y asistencia técnica sanitaria	8.000 productores apícolas reciben asistencia técnica sanitaria directa, conocen y aplican medidas de manejo sanitario integrado apícola; 3.000 productores capacitados aplican técnicas mejoradas en el manejo de colmenas.
		Inocuidad alimentaria en producción apícola	
EBA	4. Mercado	Desarrollo de mercado apícola convencional	Al menos 60% de la miel ofertada a nivel nacional se comercializa a través del mercado institucional.
		Apoyo a mercado institucional	Al menos el 40% de la miel ofertada a nivel nacional se comercializa a través de los mercados convencionales (con certificación de calidad y RAU).

Fuente: APROCAM, 2023.

4. OBJETIVOS.

4.1 Objetivo general.

Determinar la línea base de la producción apícola en Bolivia, en el marco del Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático.

4.2 Objetivos específicos.

- Determinar la cantidad productores y/o familias que están dedicadas a la producción de *Apis mellifera*.
- Describir la cantidad de colmenas por productor y la proyección de rendimientos kg/colmena/año.
- Establecer la representación cartográfica de la distribución espacial de apiarios sobre la cobertura de los municipios priorizados por programa a nivel nacional.

5. METODOLOGÍA.

El presente estudio está basado en la inteligencia de la ubicación, mediante la aplicación de formularios inteligentes como fuente recopilación de información en el software ArcGIS, los sistemas de información geográfica SIG, permite generar la representación cartográfica de la distribución espacial de apiarios y tendencias o patrones ocultos del sector sobre la cobertura de los municipios priorizados por el programa a nivel nacional. La información es almacenada en una base de datos digital en formato de hoja de cálculo de *Microsoft Office Excel* y formato *shapefile* para su análisis espacial en el *software ArcGIS*, y formato de archivo *kmz* utilizado para mostrar datos geográficos en un navegador terrestre, como *Google Earth*, *Google Maps* para dispositivos móviles.

5.1 Estrategia de muestreo.

Para el muestreo o toma de datos *in situ,* con el propósito de recopilar datos de confianza y precisión, se utilizaron dos herramientas tecnologías accesible para cualquier usuario desde un dispositivo móvil.

5.1.1 Formulario digital inteligente versión de aplicación web.

Se creó una encuesta sencilla e intuitiva para la captura de datos basada en formularios inteligentes en ArcGIS Survey123, al mismo mse puede acceder y compartir la encuesta siguiendo el vínculo https://arcg.is/0mv0WS0 o también a través del código QR.

Figura 2 QR formulario electrónico registro de apicultores.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

5.1.2 App cámara GPS aplicación de campo.

Una segunda herramienta es la app de acceso libre, una vez instalada y configurada no precisa de señal de internet *NoteCam* es una cámara APP combina con la información del GPS (incluyendo latitud, longitud, altitud, precisión y comentarios). Vínculo de descarga: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.derekr.NoteCam. Configuración https://drive.google.com/file/d/1Q4IRCOHqgYsJx7ToRsj58POBHjvRbptt/view?usp=share_link

5.2 Tamaño de la muestra.

El tamaño de la muestra en la presente consultoría está delimitado por los objetivos del estudio, que pretende contar con la información necesaria de la población objetivo compuesta por familias rurales que viven y están dedicadas a la producción apícola en los municipios priorizados por el Programa que representa el 20,67% del territorio nacional con 227.101 km2, abarcando a 6 departamentos y 55 municipios, siguiendo el objetivo y método de estudio el registro por medio de la encuesta y consulta a la población es voluntaria y tiene objetivos de injerencia. No existe una única definición de sistema de registro que sea universal y aceptada por todos, el registro puede variar de acuerdo a los objetivos y forma en que los actores públicos y privados se organizan y utilizan esta información.

6. DISEÑOS DE CONTENIDOS.

6.1 Indicadores de interés.

Los apicultores se constituyen como actores principales del proceso de investigaciones, entre ellos las asociaciones de apicultores legalmente establecidas con personalidades jurídicas que desarrollan sus actividades a nivel municipal, regional y departamental y apicultores independientes o en proceso de organización.

Dentro de los indicadores cuantitativos contemplados en el estudio están: La cantidad de productores, cantidad de colmenas, rendimientos y ubicación georreferenciada de apiarios. toda la información recolectada, analizada y presentada en la presente consultoría está organizada en ese sentido.

6.2 Matriz preguntas-variables-indicadores.

Siguiendo el paradigma cuantitativo de la investigación científica descrito por Hernández, R. y Coello, S. 2008, las variables son los aspectos o características cualitativas y cuantitativas de un objeto o fenómeno que toman distintos valores respecto a las unidades de estudio. Existen distintos criterios y terminología para definir las variables, siguiendo el criterio metodológico identificamos dos variables de estudio que son:

Variables independientes: Son las características que el investigador observa o manipula para conocer su relación con la variable dependiente. Es la causa que produce el fenómeno. Variables dependientes: Son las características del fenómeno que aparecen o cambian cuando el investigador aplica, suprime o modifica la variable independiente.

Cuadro 6. Variables por objetivos específicos.

Objetivo específico	Cantidad de variables
Determinar la cantidad productores y/o familias que están dedicadas a la producción apícola	1
Describir la cantidad de colmenas por productor y la proyección de rendimientos kg/colmena/año	2
Establecer la representación cartográfica de la distribución espacial de apiarios sobre la cobertura de los municipios priorizados por programa a nivel nacional	2
Total	**5**

Fuente: Elaboración propia.

6.3 Operacionalización de variables.

Con la operacionalización, se caracterizan las variables y se hacen medibles a partir del comportamiento de los indicadores posibilitando una valoración de las mismas. Es por eso que la operacionalización permite el paso de lo teórico a lo empírico, lo que es decisivo para comprobar las hipótesis y dar solución al problema de investigación Hernández y Coello, 2008. Aclarar que el presente estudio no se guía sobre una hipótesis, pero las variables independientes y dependientes en la dimensión rendimientos es subjetiva ya que no refleja la realidad objetiva.

Cuadro 7. Indicadores observables de cada variable.

Variable conceptual	Dimensión	Indicadores	Índice
Cantidad productores apícolas	Coordenadas geográficas	Apiarios	Colmenas
Proyección de producción	Rendimientos	Colmena/año	kg
Mapa de los 339 municipios de Bolivia, 2018	Límites políticos administrativos de carácter referencial	Vértices	Polígono

Fuente: Elaboración propia.

6.4 Instrumentos de recolección de información.

El instrumento de recopilación de información se basó en formularios de contacto web y asistido, con preguntas serradas con indicadores cuantitativos y cualitativos como fuente de datos donde los usuarios aportan de manera voluntaria.

7. OPERATIVO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

7.1 Prueba piloto

La prueba piloto forma parte de la metodología de investigación que sirve para crear aproximaciones reales de los proyectos de investigación antes de establecer la prueba final Mayorga, P. *et al*., 2020. Siguiendo esa línea el instrumento de recolección de datos debe reunir dos requisitos esenciales: a) Confiabilidad el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. b) Validez el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir, Hernández - Sampieri *et al.*, 2013. La prueba piloto se enfocó en la precisión de los puntos de referencia *Waypoints*, para la toma de coordenadas de los apiarios *in situ* a través de los dispositivos móviles. De referencia de utilizó un receptor (GPS) de la marca GARMIN serie eTrex, modelo 30, con el sistema WAAS que tiene una precisión de posición de menos de tres metros el 95 por ciento del tiempo, el formato de código fuente del software son secretos comerciales valiosos de GARMIN Corporation 2011-2015.

Las pruebas fueron ejecutas en ambientes con y sin cobertura de internet las aplicaciones *ArcGIS Survey123* y *NoteCam* en dispositivo móviles con Sistema Operativo Android, esta registra una precisión de posición de menos de 20 metros la ubicación de cualquier punto en la tierra mediante coordenadas geográficas o en la proyección Universal Transversal de Mercator (UTM).

7.2 Normativa y asociativismo en Bolivia.

Modelo asociativo en Bolivia, la Constitución Política del Estado, reconoce como uno de los derechos civiles de las bolivianas y los bolivianos, el derecho a la "libertad de reunión y asociación, en forma pública y privada, con fines lícitos" (Art. 21- 4). EL Articulo 300. Parágrafo I. Numeral 13, establece como competencia exclusiva de los Gobiernos Departamentales Autónomos: Otorgar Personalidad Jurídica a entidades civiles sin fines de lucro que desarrollen actividades en el departamento. En coherencia con el Art. 5 Núm. 1, 7, 8 y 10 de la Ley N° 144 de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria, las asociaciones tienen como fines:

- Contribuir en la producción, transformación de los productos de la colmena orientadas a cubrir las demandas insatisfechas de la sociedad boliviana.
- Contribuir a la protección del medio ambiente a través de actividades productivas orientadas a potenciar la conservación de los ecosistemas, la flora y la fauna.
- Mejorar la calidad de vida de las familias de los asociados mediante el fortalecimiento de la economía local.

El objetivo común de las asociaciones es: Emprender proyectos productivos en el rubro apícola adoptando conocimientos técnicos y tecnológicos para contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de los asociados a través de la gestión y cooperación técnica y financiera de las instituciones públicas y/o privadas, municipales, departamentales, nacionales e internacionales. La asociatividad se constituye como una estrategia de desarrollo rural sostenible para los pequeños productores y campesinos, quienes buscan mejorar sus economías locales y regionales, como lo describe el estatuto orgánico de la Asociación de Apicultores El Polen A.S.A.P. RAG-CH/N° 040/2021.

Siguiendo la gaceta oficial del Estado Plurinacional de Bolivia http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/, o la gaceta oficial del Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca https://gaceta.chuquisaca.gob.bo/ver/resolucion-administrativa-gubernamental, y/o del resto de los gobiernos departamentales como fuente de información nos permiten descargar una diversidad de resoluciones administrativas gubernamentales de

reconocimiento de personalidad jurídica de asociaciones de productores apícolas con una diversidad de denominaciones, que seguramente en su momento les permitió trabajar de forma organizada por un bien común, que en la actualidad no se encuentran activas, como por ejemplo la Asociación de Productores Apícolas de los CINTIS".- RAP Nº 235/04 en Chuquisaca, en igual situación existen en el resto de los departamentos.

También describir la existencia de asociaciones con cierto grado de funcionalidad que resolvieron no formar parte de la línea base apícola nacional, como la Asociación de Apicultores del Pueblo Guaraní Eiresa, "ASOAPG - EIRESA". RAG CH/Nº 139. Así también notar la falencia organizacional al interior de las asociaciones que formaron parte de la línea base apícola nacional, en este contexto en diversos municipios los responsables que validaron la información de línea base apícola recayó sobre las unidades de desarrollo productivo de los gobiernos municipales, pero también denotar la falta de compromiso de estas unidades desarrollo productivo para con sus productores locales mismos que se reflejan en los resultados del estudio de línea base apícola nacional.

7.3 Enfermedades de notificación obligatoria Apidae en Bolivia.

Las enfermedades de reporte inmediato y notificación obligatoria son todas aquellas enfermedades (endémicas, zoonóticas, emergentes, exótica o transfronterizas), que, por su carácter de rápida difusión, propagación internacional, por su implicancia en la salud pública veterinaria (zoonosis) o el impacto socio-económico, son priorizadas y se requiere tomar medidas inmediatas para su contención. Estas enfermedades descritas por el SENASAG son:

a. Infección de las abejas melíferas por Paenibacilluslarvae (Loque americana).
b. Infección de las abejas melíferas por Melissococcusplutonius (Loque europea).
c. Infestación de las abejas melíferas por Varroaspp. (Varrosis).
d. Infestación por Aethinatumida (Escarabajo de las colmenas).

7.3.1 Enfermedades nunca señaladas en Bolivia.

Las enfermedades de los animales domésticos y salvajes reportadas a la OMSA, en la condición "nunca señaladas" por Bolivia o consideradas exóticas para la Comunidad Andina de Naciones, deben ser notificadas obligatoriamente ante su sospecha estas son:

a. Infestación de las abejas melíferas por Tropilaelapsspp.
b. Infestación de las abejas melíferas por Acarapiswoodi.

7.3.2 Enfermedades de notificación obligatoria reportadas por Bolivia en los últimos 10 años.

La base de datos electrónica https://www.woah.org/es/oie-wahis-una-nueva-era-para-la-informacion-sanitaria-animal/ de referencia mundial de información zoosanitaria de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), que refleja la información validada desde 2005 y notificada por los servicios veterinarios de los países y territorios miembros y no miembros sobre las enfermedades de la lista de la OMSA así como sobre las enfermedades emergentes.

Las enfermedades reportadas a la OMSA por el estado boliviano a través de la autoridad competente SENASAG en los últimos 10 años, son tres que se describen a continuación:

a. Enfermedad: Aethina tumida (Inf. por) (Escarabajo de las colmenas) (2006-), agente causal: Aethina tumida. Estatus del evento en curso, en el cuadro 8 se describe la localización, brote y población afectada.

Cuadro 8. Bolivia - Aethina tumida, estatus evento en curso.

DEPARTAMENTO	LOCALIZACIÓN	FECHA DE INICIO DEL BROTE	DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN AFECTADA
Cochabamba	Machaj Marca	24/05/2022	Apiario, familiar dedicado a la producción de miel.
Cochabamba	Vinto Llave Grande	24/05/2022	El apiario es de producción de miel de abejas del tipo familiar.
Santa Cruz	La Guardia	16/06/2022	Apiario dedicado a la producción y comercialización de núcleos y paquetes.
Chuquisaca	Comunidad Situri	19/06/2022	Apiario, familiar dedicado a la producción de miel.
Chuquisaca	Comunidad La Joya	19/06/2022	Apiario, familiar dedicado a la producción de miel.
Chuquisaca	Comunidad Chahuarani	19/06/2022	Apiario, familiar dedicado a la producción de miel.
Chuquisaca	Comunidad Copavillque	19/06/2022	Apiario, familiar dedicado a la producción de miel.
Chuquisaca	Comunidad Monteroyuj	19/06/2022	Apiario, familiar dedicado a la producción de miel.
Santa Cruz	Comunidad Guembe	19/06/2022	Apiario dedicado a la producción y comercialización de núcleos y paquetes de abejas.
Santa Cruz	Comunidad Tarumatu	19/06/2022	Apiario productor y comercializador de núcleos y paquetes de abejas.
Chuquisaca	Comunidad Chimoré	23/06/2022	Apiario, familiar dedicado a la producción de miel.
Chuquisaca	Comunidad Astillero	23/06/2022	Apiario de producción de miel del tipo familiar/comunal.
Santa Cruz	Porongo Urubo 08	23/07/2022	Apiario, familiar dedicado a la producción de miel.

Santa Cruz	Comunidad Quebrada El Portugués	19/08/2022	Apiario, familiar dedicado a la producción de miel.
Santa Cruz	Comunidad San Lorenzo	24/08/2022	Apiario, familiar dedicado a la producción de miel.

Fuente: Sistematización en base a la información del sistema de la OIE, 2023.

b. Enfermedad: Loque americana de las abejas, agente causal Paenibacillus larvae. Estatus del evento finalizado, en cuadro 9 se describe la localización, brote y población afectada.

Cuadro 9. Bolivia - Paenibacillus larvae, estatus evento finalizado.

DEPARTAMENTO	LOCALIZACIÓN	FECHA DE INICIO DEL BROTE	DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN AFECTADA
Cochabamba	Tocorani	07/09/2014	Comunidad Tocorani con 16 productores (39 apiarios). Un apiario afectado con signos clínicos de falta de crecimiento, mortalidad de larvas, descamación, hundimiento y perforación de opérculos fue destruido con todas las colmenas involucradas.

Fuente: Sistematización en base a la información del sistema de la OIE, 2023.

c. Enfermedad: Varroa spp. (Inf. de las abejas melíferas por) (Varroosis). Siguiendo la base de datos del sistema WAHIS, para la Varroas pp presenta un historial de reporte del 2017 al 2022 para los departamentos de Cochabamba y Tarija.

7.4 Diseño de sistema de recolección de información.

La fase de recopilación de datos se ha considerado en cuatro etapas:

a. Articulación de actores.
b. Levantamiento de información.
c. Análisis de datos.
d. Validación y presentación de resultados.

7.4.1 Articulación de actores.

La intervención de varios actores en las diferentes etapas es crucial para asegurar que se alcancen los resultados exigidos, el objetivo principal de la primera etapa metodológica consistió en socializar a las máximas autoridades ejecutivas y técnicos municipales, sobre la importancia de contar con una línea base apícola actualizada con indicadores, siendo esta información el punto de partida de planificación y permitir el desarrollo del sector caracterizado exclusivamente por pequeños apicultores, favoreciendo su inclusión al Programa Nacional de Fortalecimiento y

Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático; con el objetivo de fortalecer y consolidar al sector apícola nacional; en el marco de las políticas de reconstrucción productiva y seguridad alimentaria con soberanía. A partir de la remisión de las solicitudes de coordinación y designación de un técnico del área productiva para el relevamiento de la información de forma conjunta y remota, se inició la etapa de levantamiento de información con los actores principales pequeños apicultores, como fuente de verificación objetiva se cuenta con las misivas recibidas de cada uno de los 55 gobiernos autónomos municipales, actividad ejecutada entre los meses de diciembre de 2022 a julio de 2023.

7.4.2 Levantamiento de información.

La articulación del equipo de la consultoría con los técnicos municipales permitió interactuar con más de 7 mil familias dedicadas a la producción apícola en todo el país, estableciendo una red con los responsables de las unidades de desarrollo productivo y las organizaciones de apicultores a nivel municipal, regional y departamental, siguiendo el plan de trabajo y cronograma de actividades donde se realizaron los talleres y reuniones con los actores del sector a nivel regional. A su vez la articulación condujo a la revisión del contexto normativo del modelo asociativo en Bolivia.

7.4.3 Análisis de datos y creación de mapas.

La información obtenida se organizó en una hoja de cálculo de *Microsoft Excel*, para el análisis de datos se creó una tabla dinámica en formato tabular con los indicadores de estudio como encabezado con la descripción de su contenido, teniendo en cuenta su clasificación por departamento, región, municipio y asociación, permitiendo ver comparaciones, patrones y tendencias entre ellos, el documento cuenta con tres hojas una para registro de apicultores, otra para coordenadas geográficas y la última para cuadros, gráficos y contacto de las organizaciones de productores a nivel nacional, acorde al requerimiento del INIAF. A partir del análisis de la información levantada se crearon los mapas visuales. Como plantilla se utilizó el mapa de limites político administrativo de carácter referencial de los 339 municipios de Bolivia y el mapa de las 22 áreas protegidas administradas por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas SERNAP, actualizadas al 2018 y descargadas de la plataforma informática de la Infraestructura de Datos Espaciales del Estado Plurinacional de Bolivia (IDE-EPB), a partir de la cuál es posible disponer de una información geográfica relevante, armonizada y de calidad para apoyar la toma de decisiones y el desarrollo social, económico y ambiental del país, a través de un portal web; http://geo.gob.bo.

7.4.4 Validación de datos y presentación de resultados.

A partir del análisis de la información relevada se realizó la socialización de resultados preliminares con los apicultores a nivel municipal en los talleres participativos siguiendo el cronograma establecido en el plan de trabajo, el sistema de validación seguido en el presente trabajo se basó en la funcionalidad de las asociaciones, esta información nos permitió establecer la validación a nivel: asociativo, a nivel municipal y dependiendo la estructura organizacional a nivel regional y departamental. Los actores clave que coadyuvaron en la generación de conocimiento y validaron la información de la línea base apícola son:

- Asociación Regional de Apicultores del Chaco Chuquisaqueño (ARACH)
- Federación de apicultores de la 6 Federaciones del Trópico de Cochabamba. (FAPIFETROC)
- Federación Regional de Apicultores del Gran Chaco (FRAGCH)
- Federación Departamental de Apicultores de Chuquisaca (FEDACH)
- Asociación Departamental de Productores Apícolas de Tarija (ADAT)
- Federación de Apicultores de Santa Cruz (FEDEAPICRUZ)

8. RESULTADOS.

A continuación, se describen los resultados del proceso de investigación que responde a lo exigido en los tres objetivos específicos, en base al planteamiento metodológico para cada uno de ellos, del estado actual del sector apícola en el área de intervención del “Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola en Bolivia.

8.1 Descripción estadística de indicadores a nivel del área de intervención.

La información sistematizada de indicadores sobre la cantidad de productores, cantidad de colmenas y rendimientos de miel de *Apis melífera* por colmena/año en el área de intervención del “Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático” en los 6 departamentos y 55 municipios que abarca una superficie de 227.101 km^2 correspondiente al 20,67% del territorio nacional, en la tabla 1 y 2 se describen los resultados siguiendo los indicadores de la línea base apícola.

Tabla 1. Indicadores de línea base apícola de 6 departamentos programa apícola nacional.

DEPARTAMENTO	N° DE APICULTORES REGISTRADOS	N° DE APICULTORES CON REGISTRO RUNSA	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	RENDIMIENTO PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO
CHUQUISACA	2.381	1.217	35.513	22	855
TARIJA	1.403	605	26.144	32	910
COCHABAMBA	1.254	739	13.073	24	316
LA PAZ	1.093	914	8.498	18	154
SANTA CRUZ	483	277	6.063	23	147
POTOSÍ	41	26	427	15	6
TOTAL, GENERAL	**6.655**	**3.778**	**89.718**	**22**	**2.389**

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

Tabla 2. Indicadores de línea base apícola en 55 municipios priorizados por el programa apícola nacional.

MUNICIPIOS	N° DE APICULTORES REGISTRADOS	N° DE APICULTORES CON REGISTRO RUNSA	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	RENDIMIENTO PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO
MONTEAGUDO	751	469	14.953	25	374
VILLA VACA GUZMAN	422	316	8.482	25	210
HUACARETA	225	163	4.053	25	101
VILLA SERRANO	224	13	927	15	14
SAN LUCAS	209	17	557	15	8
MACHARETI	150	82	2.643	25	66
HUACAYA	140	85	2.247	25	56
EL VILLAR	119	36	1.123	15	17
PRESTO	75	18	215	15	3
CAMARGO	47	12	215	15	3
MOJOCOYA	23	6	98	15	1
TOTAL, CHUQUISACA	**2.381**	**1.217**	**35.513**	**20**	**855**
VILLA TUNARI	542	334	5.276	25	132
PUERTO VILLARROEL	218	120	2.043	25	51
POJO	111	35	665	15	10
SHINAHOTA	101	88	770	25	19
CHIMORE	86	66	672	25	17
COCAPATA	74	7	967	25	24
ENTRE RIOS CBBA	54	45	841	25	22
AIQUILE	44	44	292	15	4
COLOMI	13		914	25	23
MIZQUE	5		487	22	11
TOTORA	3		61	21	1
MOROCHATA	2		70	23	2
INDEPENDENCIA	1		15	15	0
TOTAL, COCHABAMBA	**1.254**	**739**	**13.073**	**22**	**316**
COROICO	366	363	3.122	20	62
IRUPANA	196	178	1.153	20	23

PALOS BLANCOS	169	143	1.116	20	22
CAJUATA	113	83	1.054	15	16
CARANAVI	81		726	15	11
V. LIBERTAD					
LICOMA	73	73	624	15	9
SORATA	60	40	500	15	8
APOLO	16	16	147	15	2
CHARAZANI	14	14	38	15	1
GUANAY	5	4	18	15	0
TOTAL, LA PAZ	**1.093**	**914**	**8.498**	**16**	**154**
CHAQUÍ	20	17	218	15	3
TORO TORO	11		50	15	1
BETANZOS	10	9	159	15	2
TOTAL, POTOSÍ	**41**	**26**	**427**	**15**	**6**
YAPACANÍ	113	86	2.569	25	64
SAMAIPATA	111	38	573	20	11
CAMIRI	74	10	183	18	3
PAMPA GRANDE	65	64	350	25	9
PORONGO	38	10	726	25	18
MAIRANA	30	29	128	25	3
SAN CARLOS	17	11	875	25	22
EL TORNO	15	13	170	25	4
CHARAGUA	10	9	110	25	3
BUENA VISTA	10	7	379	25	9
TOTAL, SANTA CRUZ	**483**	**277**	**6.063**	**23**	**147**
VILLA MONTES	419	211	11.825	45	532
PADCAYA	340	155	4.211	19	84
ENTRE RIOS	232	106	3.797	17	65
YACUIBA	122	60	2.473	45	111
TARIJA	114	19	1.125	17	19
CARAPARÍ	89	28	1.902	45	86
SAN LORENZO	66	26	673	17	11
URIONDO	22		138	17	2
TOTAL, TARIJA	**1.403**	**605**	**26.144**	**28**	**910**
TOTAL, GENERAL	**6.655**	**3.778**	**89.718**	**22**	**2.389**

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

Anexo al documento se presenta de manera física las planillas de validación de la línea base apícola como muestra de conformidad del trabajo realizado a nivel departamental, municipal y asociativo, a su vez en la base de datos digital adjunta en formato de hoja de cálculo de *Microsoft Excel* se incorporó un indicador de revalidación como fuente de información el código RUNSA emitido por el SENASAG en el marco de la Ley N° 830 correspondiente al registro sanitario de establecimiento pecuario de crianza apícola, con 3.778 apicultores con certificado sanitario que representa el 56,8% del total de la línea base apícola generada en campo.

Dificultades encontradas en el proceso de levantamiento de información para la generación de conocimiento, partiendo de la base que el presente estudio no responde a un censo apícola. El

planteamiento metodológico de investigación responde a una consulta a la población que es voluntaria pero que tiene objetivos de injerencia, como instrumento de recolección de información una encuesta diseñada para recopilar datos de confianza y precisión donde el registro de apicultores está basado en la georreferenciación de apiarios. Pese a la coordinación con los actores de los municipios de: Colomi, Mizque, Totora, Morochata e Independencia del departamento de Cochabamba no se alcanzó a validar una línea base apícola, de los 24 apicultores registrados en la presente línea base no se reportó su registro ante el SENASAG siendo el registro RUNSA un requisito indispensable para beneficiarse de los paquetes del Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola en Bolivia. En anexos se adjunta la información recopilada del municipio de Totora información que no fue considerada en la línea base, por la mala fe de la información de los 20 registros. Respecto al municipio de Mizque inicialmente se registró a 81 personas que no se validó por la falta de ubicación geográfica de los apiarios, Respecto al municipio de Colomi el registro se quedó en proceso con la asociación de productores apícolas nueva alianza A.P.A.N.A. DD. N° 4646-2021. Los actores de los municipios de Morochata e Independencia, tampoco le dieron la importancia necesaria a esta información.

La información obtenida, se encuentra organizada en una hoja de cálculo de *Microsoft Excel*, para el análisis de datos se creó una tabla dinámica en formato tabular con los indicadores de estudio como encabezado con la descripción de su contenido, cada fila inicia con el identificador único ID de coordenadas geográficas latitud longitud de cada apiario registrado por el apicultor, siendo este formato necesario para convertir la tabla Excel a *Shapefile* en un *software GIS* y para contar valores únicos se aplicó el recuento distinto del modelo de datos de la tabla dinámica donde la suma de los valores no siempre es igual al total general, como se muestra los valores en la tabla 2.

En el marco del alcance del documento base de contratación como empresa consultora se identificó a productores legalmente establecidos pero que no forman parte de los municipios priorizados por el Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, previa coordinación con el equipo técnico del INIAF se procedió al registro y validación de la línea base apícola de estas organizaciones con fines y objetivos estadísticos. Echa esta aclaración en adelante se describen los resultados obtenidos:

Cuadro 10. Indicadores de línea base en 6 departamentos

DPTOS.	N° DE APICULTORES REGISTRADOS	APICULTORES CON REGISTRO RUNSA	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	RENDIMIENTO PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO	HOMBRE	MUJER
CHUQUISACA	2.518	1.268	37.688	22	892	1.729	789
TARIJA	1.418	605	26.431	31	915	940	478
COCHABAMBA	1.296	739	14.389	24	339	972	324
LA PAZ	1.242	916	9.616	18	170	926	316
SANTA CRUZ	535	290	8.668	24	212	409	126
POTOSÍ	77	26	670	15	10	63	14
TOTAL, GENERAL	**7.086**	**3.844**	**97.462**	**22**	**2.539**	**5.039**	**2.047**

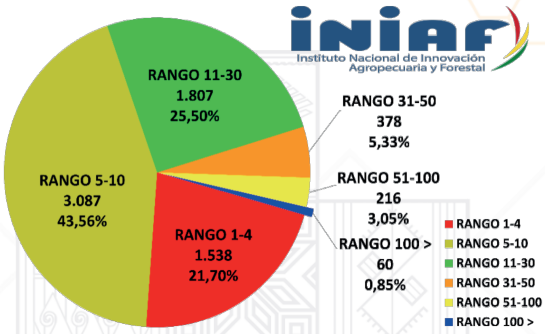
Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

Analizada la base de datos de la Encuesta Nacional de Línea Base Apícola. MDRyT 2013, con los indicadores del presente estudio se observan rasgos particulares de vocación productiva apícola con un crecimiento exponencial en los departamentos de Chuquisaca y Tarija. El número de apicultores en Chuquisaca crece de 1.408 a 2.518 un crecimiento del 44,1%, en cuanto al número de colmenas en producción de 8.542 a 37.688 un crecimiento del 77,3%. En el departamento de Tarija el número de apicultores crece de 1.288 a 1.418 un crecimiento del 9,2% en cuanto al número de colmenas en producción de 6.779 a 26.431 un incremento del 74,4%. Geográficamente este cinturón apícola está representado por los 3 municipios de la provincia Gran Chaco de Tarija y los 5 municipios del chaco chuquisaqueño, con relación al resto de los departamentos se observa un decrecimiento marcado de apicultores de 11.549 a 3.150 correspondiente al 72,5%, en cuanto al número de colmenas en producción de 66.712 a 33.343 un decrecimiento del 50% en los departamentos de Cochabamba, La Paz, Santa Cruz y Potosí.

8.1.1 Distribución de apicultores por cantidad de colmenas manejadas a nivel nacional.

En términos de contextualizar el camino recorrido sobre la articulación publico privado como modelo de desarrollo de la apicultura familiar en Bolivia el grafico 1 describe la realidad objetiva del sector donde la producción se encuentra caracterizado por pequeños apicultores considerando que el 90,8% maneja menos de 30 colmenas. A comparación de los países de la región son bajos, pero estos datos en adelante permitirán medir cuanto hace el Estado por el desarrollo de este sector.

Gráfico 1. Distribución de apicultores por cantidad de colmenas manejadas.

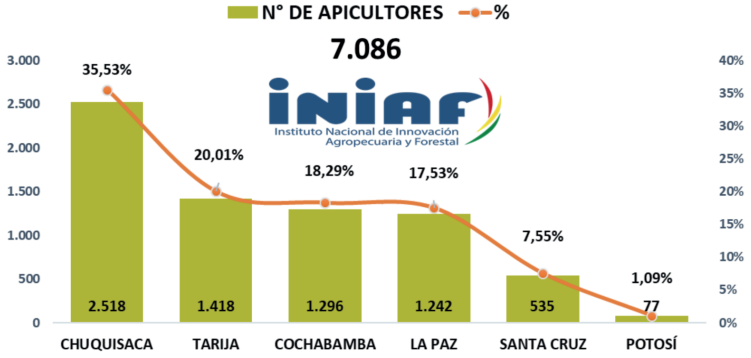


Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

8.1.2 Participación porcentual de la producción a nivel departamental y nacional.

La participación porcentual del número de apicultores se expresa de forma descendente a nivel departamental como se muestra en el grafico 2.

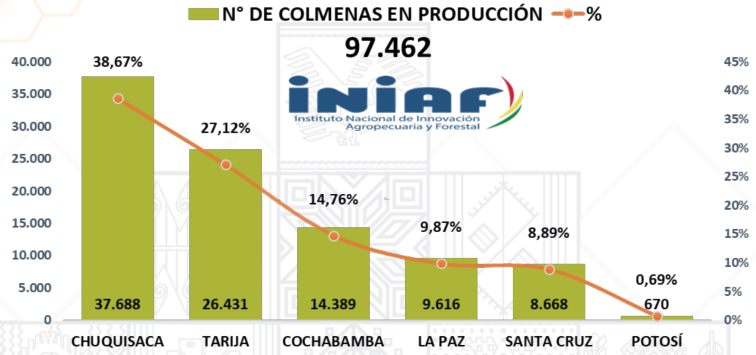
Gráfico 2. Participación porcentual de apicultores por departamento.



Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

La participación porcentual del número de colmenas se expresa de forma descendente a nivel departamental como se muestra en el grafico 3.

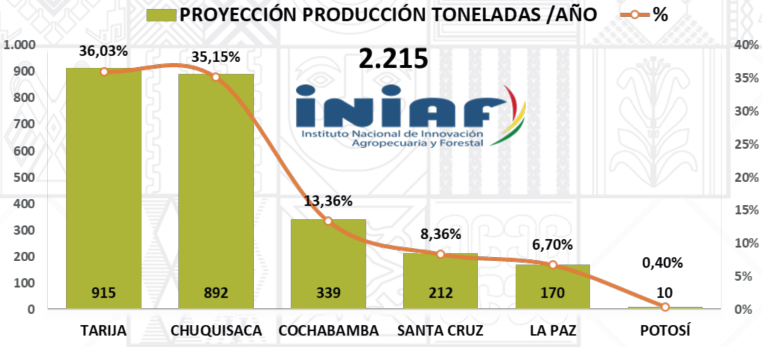
Gráfico 3. Participación porcentual de colmenas por departamento.



Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

La participación porcentual según la proyección de producción toneladas año se expresa de forma descendente a nivel departamental como se muestra en el grafico 4.

Gráfico 4. Proyección de producción de miel toneladas/año por departamento.



Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

8.2 Potencial productivo apícola a nivel regional.

Bolivia, al igual que otros países de la región, utiliza información territorial para definir políticas públicas que direccionen al logro de un desarrollo productivo, de las 41 regiones con diversas potencialidades productivas, 19 regiones productivas se encuentran dentro la cobertura del Programa apícola nacional y a partir del estudio desarrollado se destacan tres regiones con rasgos particulares de la vocación productiva apícola, estas actitudes se reflejan en base a los

resultados de los indicadores de interés como se muestran en el cuadro 11, en forma descendente siguiendo del número de colmenas.

Cuadro 11. Indicadores de línea base apícola a nivel regional.

REGIONES	N° DE APICULTORES	APICULTORES CON REGISTRO RUNSA	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	RENDIMIENTO PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO
REGIÓN CHACO - CHUQUISACA	1.684	1.115	32.378	25	808
REGIÓN GRAN CHACO	631	299	16.354	45	733
REGIÓN TRÓPICO	1.014	653	10.516	25	264
REGIÓN VALLES DE TARIJA	788	306	10.231	18	186
REGIÓN YUNGAS	862	684	6.283	19	120
REGIÓN NORTE INTEGRADO	159	116	4.905	25	123
REGIÓN CENTRO - CHUQUISACA	421	90	3.380	16	55
REGIÓN VALLES DEL SUR - LA PAZ	202	157	1.876	15	29
REGIÓN CONO SUR - COCHABAMBA	166	79	1.591	16	28
REGIÓN CINTIS	310	34	1.441	15	23
REGIÓN ANDINA - COCHABAMBA	79	7	1.092	25	27
REGIÓN VALLES CRUCEÑOS	206	131	1.051	22	23
REGIÓN CHACO CRUCEÑO	112	19	1.028	21	24
REGIÓN METROPOLITANA SANTA CRUZ	53	23	896	25	22
REGIÓN AMAZONÍA - LA PAZ	102	20	891	15	13
REGIÓN VALLES – COCHABAMBA	23		796	17	13
REGIÓN VALLES DEL NORTE - LA PAZ	74	54	538	15	8
REGIÓN CHIQUITANIA – SANTA CRUZ	6	1	534	25	13
REGIÓN NORTE - CHUQUISACA	103	29	489	15	7
REGIÓN METROPOLITANA – COCHABAMBA	14		394	16	7
REGIÓN CENTRO - POTOSÍ	31	26	383	15	6
REGIÓN SUD - POTOSÍ	35		237	15	4
REGIÓN GUARAYOS – SANTA CRUZ	1		100	25	3
REGIÓN NORTE - POTOSÍ	11		50	15	1
REGIÓN METROPOLITANA - LA PAZ	2	1	28	16	0
TOTAL, GENERAL	**7.086**	**3.844**	**97.462**	**20**	**2.539**

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

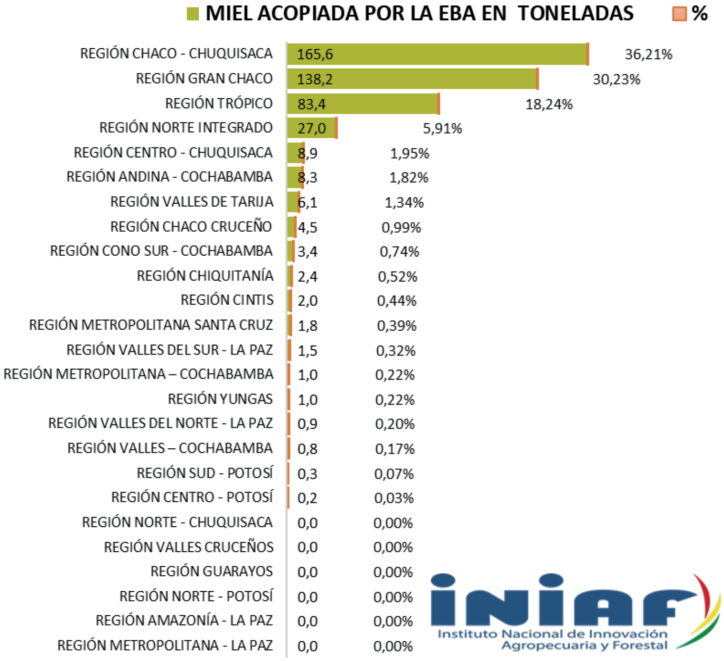
La región del chaco chuquisaqueño lidera estos rasgos de la vocación productiva con 1.684 apicultores y 32.378 colmenas en producción correspondiente al 33.2% a nivel nacional, la región está conformada por los municipios de: Monteagudo, Villa Vaca Guzmán, Machareti, Huacareta y Huacaya. Siguiendo la descripción, la región del gran chaco del departamento de Tarija cuenta con 631 apicultores y 16.354 colmenas en producción correspondiente al 16.62%, la región está integrada por 3 municipios: Villa Montes, Yacuiba y Caraparí. La región del trópico de Cochabamba cuenta con 1.014 apicultores con 10.516 colmenas en producción representando

el 10.79%, la región la conforman 5 municipios: Villa Tunari, Puerto Villarroel, Chimoré, Entre Ríos y Shinahota.

En estas tres regiones se encuentran 3.329 apicultores que representa el 47%, con 59.248 colmenas en producción que representa el 60,8% y un rendimiento promedio de 32 kilogramos/colmena/año, con una proyección de producción anual de 1.804 toneladas de miel correspondiente al 71,1% de la producción nacional.

La vocación productiva descrita en el cuadro 11, refleja en los datos de acopio de la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados (EBA), durante el ciclo productivo de julio de 2022 a junio de 2023, en el grafico 5 se describe la participación porcentual del acopio de miel en toneladas por región. Los datos son de carácter referencial puntualizando que la empresa EBA no es el único mercado que tienen los productores a nivel regional y nacional, el volumen de miel acopiado es de 457,3 toneladas que representa solo el 18% de la proyección de producción anual dentro del área de estudio.

Gráfico 5. Participación porcentual de comercialización de miel a la Empresa EBA por región.



Fuente: Empresa EBA, 2023.

8.3 Chuquisaca.

Siguiendo el área de intervención de los 11 municipios priorizados por el Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático, estos cubren una superficie de 30.553 km^2 abarcado el 59,98 % del territorio del departamento de Chuquisaca, en el cuadro 12, se describen los resultados de la información recolectada y analizada en base a los indicadores exigidos en la presente consultoría, referente a la cantidad de productores, cantidad de colmenas, rendimientos y ubicación georreferenciada de apiarios. Sumando indicadores de los municipios de: Padilla, Culpina, Azurduy, Sucre y Villa Charcas.

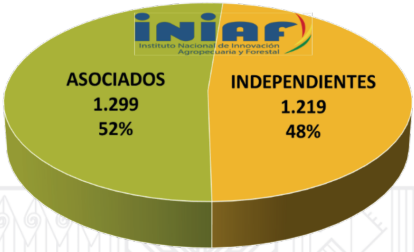
Cuadro 12. Chuquisaca, Indicadores por municipio.

MUNICIPIOS - CHUQUISACA	N° DE APICULTORES	APICULTORES CON REGISTRO RUNSA	N° DE COLMENAS	RENDIMIENTO PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO	INDEPS.	ASOCIADOS	N° DE ASOCIACIONES
MONTEAGUDO	751	469	14.953	25	373,83	222	526	15
VILLA VACA GUZMAN	422	316	8.482	25	210,21	181	240	11
HUACARETA	225	163	4.053	25	101,33	8	123	6
MACHARETI	150	82	2.643	25	66,07	102	95	2
HUACAYA	140	85	2.247	25	56,18	55	132	2
PADILLA	66	39	1.230	18	22,35	53	20	1
EL VILLAR	119	36	1.123	15	16,85	175	66	1
VILLA SERRANO	224	13	927	15	13,91	17	13	1
CULPINA	46	5	647	17	11,00	46	29	1
SAN LUCAS	209	17	557	15	8,35	211	34	1
CAMARGO	47	12	215	15	3,23	1	8	1
PRESTO	75	18	215	15	3,23	39		
SUCRE	5	5	176	15	2,64	3	2	1
AZURDUY	12	2	100	15	1,50	75	11	1
MOJOCOYA	23	6	98	15	1,47	1		
VILLA CHARCAS	7		19	15	0,29	7		
INCAHUASI	1		3	15	0,05	23		
Total, general	**2.518**	**1.268**	**37.688**	**18**	**892,45**	**1.219**	**1.299**	**44**

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

El registro de apicultores basado en la georreferenciación de apiarios en el departamento de Chuquisaca, nos permite conocer que existen 2.518 apicultores que manejan 3.079 apiarios con 37.688 colmenas, con un rendimiento promedio de 18 kilogramos/colmena/año e indicadores por municipio. La apicultura y asociativismo, se registraron 44 asociaciones legalmente establecidas con personería jurídica que aglutinan a 1.299 apicultores, de las cuatro regiones del departamento el chaco se registra 36 asociaciones correspondiente al 81,8%, en el grafico 6, se expresa la participación porcentual de productores asociados e independientes.

Gráfico 6. Participación porcentual apicultores asociados e independientes en Chuquisaca.



Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

8.4 Tarija.

El área de intervención de los 8 municipios priorizados por el Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático cubren una superficie de 32.939 km2, abarcado el 88,44 % del territorio del departamento de Tarija, en el cuadro 13 se describen los resultados de la información recolectada y analizada en base a los indicadores exigidos en la presente consultoría, referente a la cantidad de productores, cantidad de colmenas, rendimientos y ubicación georreferenciada de apiarios. Adicionando indicadores del municipio de Bermejo.

Cuadro 13 Tarija, iniciadores por municipio.

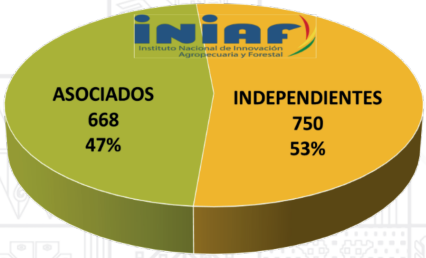
MUNICIPIOS - TARIJA	N° DE APICULTORES	APICULTORES CON REGISTRO RUNSA	N° DE COLMENAS	RENDIMIENTO PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO	INDEPS.	ASOCIADOS	N° DE ASOCIACIONES
VILLA MONTES	419	211	11.825	45	532,1	223	196	8
PADCAYA	340	155	4.211	19	83,6	207	133	1
ENTRE RIOS	232	106	3.797	17	64,5	131	100	1
YACUIBA	122	60	2.473	45	111,3	45	77	2
CARAPARÍ	89	28	1.902	45	85,6	46	43	1
TARIJA	114	19	1.125	17	18,9	83	31	1
SAN LORENZO	66	26	673	17	11,4	14	52	
BERMEJO	15		287	17	4,9	1	14	1
URIONDO	22		138	17	2,3		22	1
TOTAL, GENERAL	**1.418**	**605**	**26.431**	**27**	**914,7**	**750**	**668**	**16**

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

El registro de apicultores basado en la georreferenciación de apiarios en el departamento, nos permite conocer que existen 1.418 apicultores que manejan 1.681 apiarios con 26.431 colmenas, con un rendimiento promedio de 27 kilogramos/colmena/año e indicadores por municipio. La apicultura y asociativismo, registraron 16 asociaciones legalmente establecidas con personería jurídica que aglutinan a 668 apicultores, de las tres regiones del departamento el gran chaco

registra 11 asociaciones correspondiente al 68,8%, en el grafico 7 se expresa la participación porcentual de productores asociados e independientes.

Gráfico 7 Participación porcentual apicultores asociados e independientes en Tarija.



Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

8.5 Cochabamba.

Siguiendo el área de intervención de los 13 municipios priorizados por el Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático, estos cubren una superficie de 37.901 km2 abarcado el 69,52 % del territorio del departamento de Cochabamba, en el cuadro 14, se describen los resultados de la información recolectada y analizada en base a los indicadores exigidos en la presente consultoría, referente a la cantidad de productores, cantidad de colmenas, rendimientos y ubicación georreferenciada de apiarios. Adicionando indicadores de los 21 municipios:

Cuadro 14. Cochabamba, indicadores por municipio.

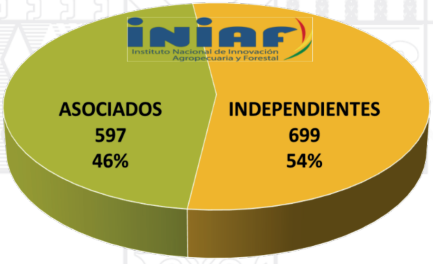
MUNICIPIOS - COCHABAMBA	N° DE APICULTORES	APICULTORES CON REGISTRO RUNSA	N° DE COLMENAS	RENDIMIENTO PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO	INDEPS.	ASOCIADOS	N° DE ASOCIACIONES
VILLA TUNARI	542	334	5.276	25	131,9	429	113	4
PUERTO VILLARROEL	218	120	2.043	25	51,1	11	207	1
COCAPATA	74	7	967	25	24,0	37	37	1
COLOMI	13		914	25	22,9	4	9	1
ENTRE RIOS CBBA	54	45	841	25	21,7	5	49	1
SHINAHOTA	101	88	770	25	19,3	12	89	1
CHIMORE	86	66	672	25	16,8	2	84	1
POJO	111	35	665	15	10,0	111		
MIZQUE	5		487	22	11,3	3	2	1
AIQUILE	44	44	292	15	4,4	44		
SANTIVAÑEZ	4		181	18	3,1	4		
VINTO	2		170	22	3,7	1	1	
ARBIETO	3		121	15	1,8	3		
SACABA	7		113	15	1,7	7		
TOLATA	3		79	20	1,6	2	1	
MOROCHATA	2		70	23	1,7	3	1	

VILLA GUALBERTO								
VILLARROEL	2		65	15	1,0	1	1	
TOCO	1		63	15	0,9	2		
TOTORA	3		61	21	1,3	1		
CAPINOTA	3		61	18	1,2	2	1	
COCHABAMBA	4		58	18	1,1	1		
SIPESIPE	1		56	15	0,8	1		
VACAS	1		55	15	0,8	3		
ANZALDO	3		50	15	0,8	1		
TACACHI	1		50	15	0,8	1		
PUNATA	2		40	20	0,9	2		
TARATA	2		38	15	0,6	1		
SAN BENITO	1		25	15	0,4	1		
TACOPAYA	1		20	25	0,5		1	
TIQUIPAYA	1		20	15	0,3	1		
TIRAQUE	1		20	15	0,3		1	
TAPACARÍ	1		20	25	0,5	1		
INDEPENDENCIA	1		15	15	0,2	1		
POCONA	1		11	15	0,2	1		
TOTAL, GENERAL	**1.296**	**739**	**14.389**	**19**	**339,1**	**699**	**597**	**11**

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

El registro de apicultores basado en la georreferenciación de apiarios en el departamento, nos permite conocer que existen 1.296 apicultores que manejan 1.496 apiarios con 14.389 colmenas, con un rendimiento promedio de 19 kilogramos/colmena/año e indicadores por municipio. La apicultura y asociativismo registraron 11 asociaciones legalmente establecidas con personería jurídica que aglutinan a 597 apicultores, de las cuatro regiones del departamento el trópico, se registra 8 asociaciones correspondientes al 72,7%, el grafico 8, se expresa la participación porcentual de productores asociados e independientes.

Gráfico 8. Participación porcentual apicultores asociados e independientes en Cochabamba.



Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

8.6 La Paz

Área de intervención de los 10 municipios priorizados por el Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático, estos cubren una superficie de 31.076 km2 abarcado el 24,07 % del territorio del

departamento de La Paz, en el cuadro 15 se describen los resultados de la información recolectada y analizada en base a los indicadores exigidos en la presente consultoría, referente a la cantidad de productores, cantidad de colmenas, rendimientos y ubicación georreferenciada de apiarios. Adicionando los indicadores del municipio de Cocripata, Quime, Colquiri, Inquisivi, Chulumani y La Paz.

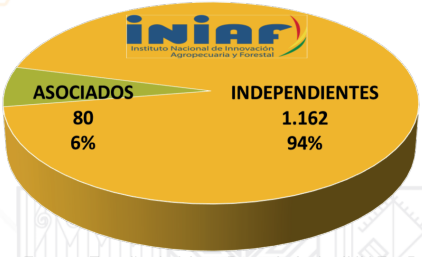
Cuadro 15 La Paz, indicadores por municipio.

MUNICIPIOS - LA PAZ	N° DE APICULTORES	APICULTORES CON REGISTRO RUNSA	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	RENDIMIENTO PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO	INDEPS.	ASOCIADOS	N° DE ASOCIACIONES
COROICO	366	363	3.122	20	62,4	366		1
IRUPANA	196	178	1.153	20	22,8	186	10	1
PALOS BLANCOS	169	143	1.116	20	22,3	162	7	
CAJUATA	113	83	1.054	15	15,8	97	16	1
CORIPATA	128		855	14	11,6	104	24	
CARANAVI	81		726	15	10,9	73	8	1
LIBERTAD LICOMA	73	73	624	15	9,4	73		1
SORATA	60	40	500	15	7,5	60		
APOLO	16	16	147	15	2,2	16		
QUIME	14	1	118	17	2,0		14	1
COLQUIRI	1		40	17	0,7	1		
INQUISIVI	1		40	17	0,7	1		
CHARAZANI	14	14	38	15	0,6	14		1
CHULUMANI	3		37	15	0,6	3		
LA PAZ	2	1	28	16	0,5	1	1	
GUANAY	5	4	18	15	0,3	5		
TOTAL, GENERAL	**1.242**	**916**	**9.616**	**16**	**170,2**	**1.162**	**80**	**7**

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

El registro de apicultores basado en la georreferenciación de apiarios en el departamento, nos permite conocer que existen 1.242 apicultores que manejan 1.286 apiarios con 9.616 colmenas, con un rendimiento promedio de 16 kilogramos/colmena/año e indicadores por municipio. La apicultura y asociativismo, se registraron 7 asociaciones legalmente establecidas con personería jurídica que aglutinan a 80 apicultores, en el grafico 9, se expresa la participación porcentual de productores asociados e independientes.

Gráfico 9. Participación porcentual apicultores asociados e independientes La Paz.



Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

8.7 Santa Cruz.

Siguiendo el área de intervención de los 10 municipios priorizados por el Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático, estos cubren una superficie de 91.105 km2 abarcado el 24,69 % del territorio del departamento de Santa Cruz, en el cuadro 16, se describen los resultados de la información recolectada y analizada en base a los indicadores exigidos en la presente consultoría, referente a la cantidad de productores, cantidad de colmenas, rendimientos y ubicación georreferenciada de apiarios. Adicionando apicultores de 14 municipios más.

Cuadro 16. Santa Cruz, indicadores por municipio.

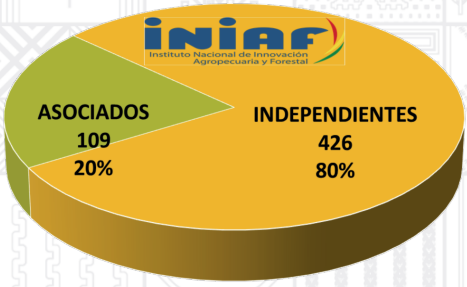
MUNICIPIOS - SANTA CRUZ	N° DE APICULTORES	APICULTORES CON REGISTRO RUNSA	N° DE COLMENAS	RENDIMIENTO PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO	INDEPS.	ASOCIADOS	N° DE ASOCIACIONES
YAPACANÍ	113	86	2.569	25	64,2	74	39	1
SAN CARLOS	17	11	875	25	21,9	10	7	1
PORONGO	38	10	726	25	18,2	17	21	1
CUEVO	17		576	24	14,2	2	15	1
SAMAIPATA	111	38	573	20	11,5	110	1	1
SAN JULIÁN	8	3	389	25	9,7	3	5	
PAILÓN	4	1	381	25	9,5		3	1
BUENA VISTA	10	7	379	25	9,5	6	4	
PAMPA GRANDE	65	64	350	25	8,8	65		
PORTACHUELO	7	4	322	25	8,1		5	
CABEZAS	1		283	25	7,1		1	1
CAMIRI	74	10	183	18	3,3	74		
EL TORNO	15	13	170	25	4,3	13	2	1
FERNÁNDEZ ALONSO	2	2	151	25	3,8		2	
MAIRANA	30	29	128	25	3,2	29	1	1
SAN JAVIER	2		117	25	2,9	1		
CHARAGUA	10	9	110	25	2,8	10		
EL PUENTE	1		100	25	2,5	1		
OKINAWA UNO	2	2	90	25	2,3		1	
GENERAL SAAVEDRA	1	1	75	25	1,9		1	

CONCEPCIÓN	1		36	25	0,9			
MINEROS	1		32	25	0,8	1		
LAGUNILLAS	10		30	18	0,5	10		
CUATRO CAÑADAS	1		23	25	0,6		1	
TOTAL, GENERAL	**535**	**290**	**8.668**	**24**	**212,2**	**426**	**109**	**9**

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

El registro de apicultores basado en la georreferenciación de apiarios en el departamento, nos permite conocer que existen 535 apicultores que manejan 818 apiarios con 8.668 colmenas, con un rendimiento promedio de 24 kilogramos/colmena/año e indicadores por municipio. La apicultura y asociativismo, se registraron 9 asociaciones legalmente establecidas con personería jurídica que aglutinan a 109 apicultores, en el grafico 10, se expresa la participación porcentual de productores asociados e independientes.

Gráfico 10. Participación porcentual apicultores asociados e independientes en Santa Cruz.



Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

8.8 Potosí

Área de intervención de los 3 municipios priorizados por el Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático en este departamento, cubren una superficie de 3.527 km2 abarcado el 2,95 % del territorio del departamento de Potosí, en el cuadro 17, se describen los resultados de la información recolectada y analizada en base a los indicadores exigidos en la presente consultoría, referente a la cantidad de productores, cantidad de colmenas, rendimientos y ubicación georreferenciada de apiarios. Adicionando los indicadores de los municipios: Puna y Vitichi.

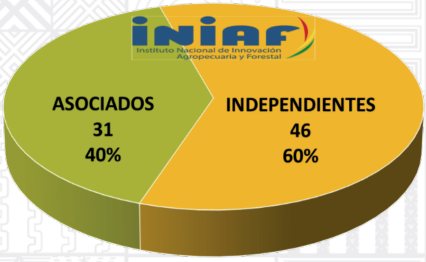
Cuadro 17 Potosí, indicadores por municipio.

MUNICIPIOS - POTOSI	N° DE APICULTORES	APICULTORES CON REGISTRO RUNSA	N° DE COLMENAS	RENDIMIENTO PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO	INDEPS.	ASOCIADOS	N° DE ASOCIACIONES
VITICHE	35		237	15	3,6	4	31	1
CHAQUÍ	20	17	218	15	3,3	20		
BETANZOS	10	9	159	15	2,4	10		
TORO TORO	11		50	15	0,8	11		
PUNA	1		6	15	0,1	1		
TOTAL, GENERAL	**77**	**26**	**670**	**15**	**10,1**	**46**	**31**	**1**

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

El registro de apicultores basado en la georreferenciación de apiarios en el departamento permite conocer que existen 77 apicultores que manejan 90 apiarios con 670 colmenas, con un rendimiento promedio de 15 kilogramos/colmena/año e indicadores por municipio. Se registró una asociación legalmente establecidas con personería jurídica que aglutina a 31 apicultores, en el grafico 11 se expresa la participación porcentual de productores asociados e independientes.

Gráfico 11 Participación porcentual apicultores asociados e independientes en Potosí.



Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

La información en formato digital, se encuentra sistematizada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel con el nombre de: Línea Base Apícola Nacional 2022 – 2023, en CD con el mismo rotulo. Las planillas físicas de validación se adjuntan al documento y en anexos 1 al 5 se muestran las planillas sistematizadas y validadas de 3 regiones y 2 departamentos.

8.9 Asociatividad apícola en el área de estudio.

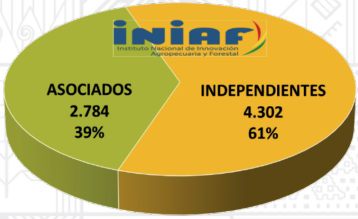
En el área de estudio se registran 88 asociaciones legalmente establecidas con personería jurídica, que aglutinan a 2.784 apicultores, representando el 39% de los apicultores registrados en el cuadro 18 y en el grafico 12 se expresa la participación porcentual de apicultores asociados e independientes.

Cuadro 18 Descripción de la participación de apicultores asociados e independientes.

DEPARTAMENTO	APICULTORES ASOCIADOS	APICULTORES INDEPENDIENTES	N° DE ASOCIACIONES
CHUQUISACA	1.299	1.219	44
TARIJA	668	750	16
COCHABAMBA	597	699	11
SANTA CRUZ	109	426	9
LA PAZ	80	1.162	7
POTOSÍ	31	46	1
SUB TOTAL	**2.784**	**4.302**	**88**

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

Gráfico 12 Participación porcentual apicultores asociados e independientes área de estudio.



Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

8.10 Descripción estadística de indicadores a nivel de áreas protegidas nacionales.

De las 22 áreas protegidas de interés nacional, 16 de ellas resguardan el 22% de los bosques en Bolivia con 12.385.025 hectáreas SERNAP, 2013. El estudio de línea base apícola nos permite conocer que existen 709 apicultores que manejan 830 apiarios con 968 colmenas, con un promedio de 12,8 colmenas por persona y una proyección de producción de 215 toneladas/año, en el cuadro 19 se expresan los datos de forma descendente, siendo el área protegida del año con mayor número de apicultores y colmenas en producción.

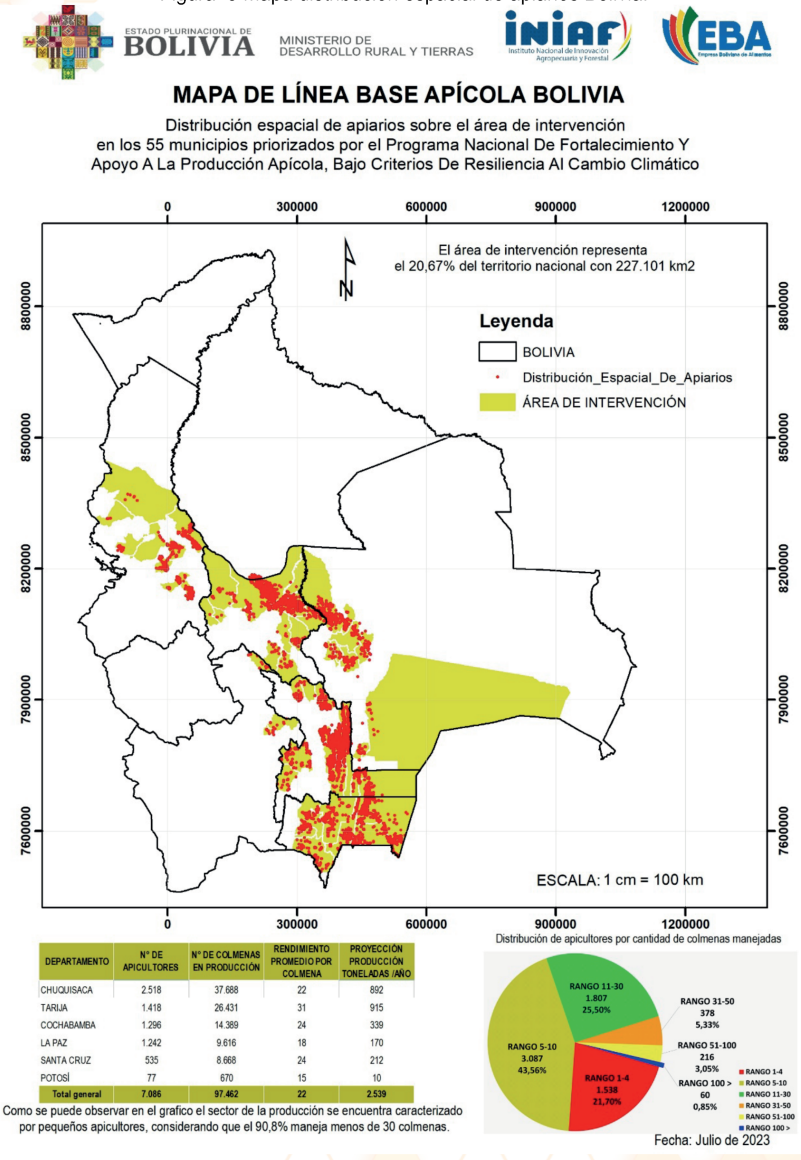
Cuadro 19. Distribución de la producción a nivel áreas protegidas nacionales.

ÁREA PROTEGIDA NACIONAL	N° DE APICULTORES	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	REND. PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO
IÑAO	215	3.810	24	94
ISIBORO SECURÉ	184	2.059	25	51
TARIQUÍA	61	696	17	12
COCAPATA	58	471	20	9
CARRASCO	55	582	23	14
AMBORÓ	35	581	25	15
PILÓN LAJAS	32	149	20	3
AGUARAGUE	32	530	25	13
EL PALMAR	23	72	15	1
APOLOBAMBA	11	20	15	0
CORDILLERA DE SAMA	5	49	17	1
TUNARI	3	49	23	1
TOTAL, GENERAL	**709**	**9.068**	**21**	**215**

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

8.11 Mapa de línea base apícola de Bolivia.

Figura 3 Mapa distribución espacial de apiarios Bolivia.



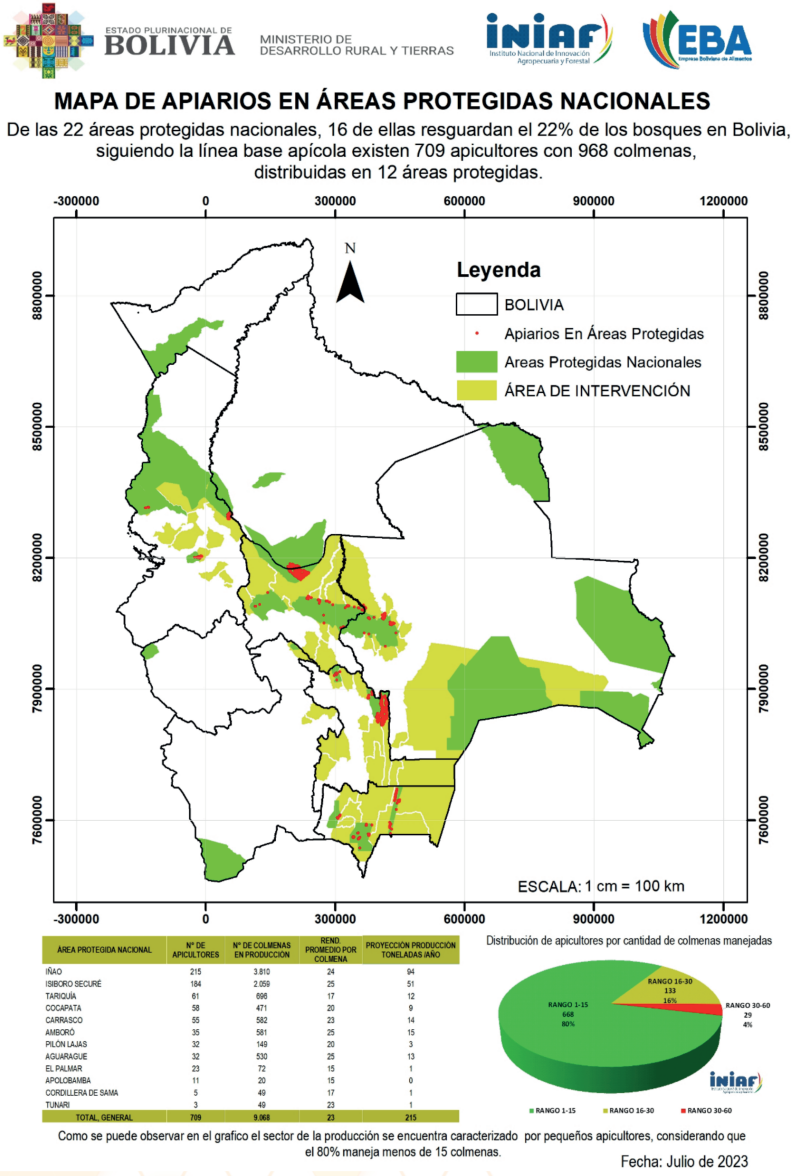
DEPARTAMENTO	N° DE APICULTORES	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	RENDIMIENTO PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO
CHUQUISACA	2.518	37.668	22	892
TARIJA	1.418	26.431	31	915
COCHABAMBA	1.296	14.389	24	339
LA PAZ	1.242	9.616	18	170
SANTA CRUZ	535	8.668	24	212
POTOSÍ	77	670	15	10
Total general	7.086	97.462	22	2.539

Como se puede observar en el grafico el sector de la producción se encuentra caracterizado por pequeños apicultores, considerando que el 90,8% maneja menos de 30 colmenas.

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

8.12 Mapa de apiarios en áreas protegidas a nivel nacional.

Figura 4. Mapa de distribución espacial de apiarios en áreas protegidas nacionales.



ÁREA PROTEGIDA NACIONAL	Nº DE APICULTORES	Nº DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	REND. PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCION TONELADAS /AÑO
IÑAO	215	3.810	24	94
ISIBORO SECURÉ	184	2.059	25	51
TARIQUÍA	61	696	17	12
COCAPATA	58	471	20	9
CARRASCO	55	582	23	14
AMBORÓ	35	581	25	15
PILÓN LAJAS	32	149	20	3
AGUARAGUE	32	530	25	13
EL PALMAR	23	72	15	1
APOLOBAMBA	11	20	15	0
CORDILLERA DE SAMA	5	49	17	1
TUNARI	3	49	23	1
TOTAL GENERAL	709	9.068	23	215

Fuente: Estudio de Línea Base Apícola, INIAF – BOLIVIA 2023.

9. CONCLUSIONES.

- Según el análisis de la información, del registro de apicultores basado en la georreferenciación de apiarios, en el área de intervención de los 55 municipios priorizados por el Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático, permite conocer que existen 6.655 apicultores, con la adición de productores fuera de cobertura que tiene fines estadísticos, el número asciende a 7.086 productores apícolas.

- Asociatividad apícola, se registraron 88 asociaciones en funcionamiento y legalmente establecidas con personería jurídica, estas aglutinan a 2.784 apicultores correspondiente al 39%, la participación porcentual de apicultores independientes es de 4.302 correspondiente al 61%.

- Respecto al número de colmenas, se puede describir que existen 97.462 colmenas en producción, la distribución de apicultores por cantidad de colmenas según rangos son: de 1 a 4 colmenas representa el 21,7%, de 5 a 10 colmenas el 43,6%, de 11 a 30 colmenas el 25%, de 31 a 50 colmenas el 5,3%, de 51 a 100 colmenas el 3% y de 100 colmenas en adelante representa el 0,8%, estos indicadores nos permiten conocer que la producción está caracterizado por pequeños apicultores, considerando que el 90,8% de los apicultores maneja menos de 30 colmenas.

- Respecto a los rendimientos de miel de *Apis mellifera* kilogramos/colmena/año para el área de estudio la media registrada es de: 22 kg/colmena/año, este indicador fluye entre los rangos mínimos absolutos de 15 kilogramos/colmena/año, con máximos absolutos de hasta 45 kg/colmena/año.

- Respecto de las enfermedades de notificación obligatoria reportadas por Bolivia en los últimos 10 años ante la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA). El pasado 8 de junio de 2022 se confirmó la enfermedad: *Aethina tumida* (Inf. por) (Escarabajo de las colmenas) (2006), en tres departamentos del país con 15 brotes, en las áreas afectadas por los brotes en Cochabamba y Chuquisaca, no se han registrado nuevos casos, en cambio en Santa Cruz se han registrado nuevos casos y se han aplicado medidas cuarentenales y desinfestación; se mantiene la alerta en otros departamentos con el fin de reducir la amenaza a las regiones todavía no infestadas. Estatus del evento en curso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Federación Internacional de Asociaciones de Apicultura. (2019). *Declaración de APOMONDIA Sobre el Fraude en la Miel*.

GARMIN, (2015). Manual del usuario eTrex modelo 30. Kansas, Estados Unidos de América.

GEOBOLIVIA, (2022). Infraestructura de Datos Espaciales del Estado Plurinacional de Bolivia (IDE-EPB). En línea disponible en http://geo.gob.bo acceso noviembre de 2022.

Hernandez & Coello, (2008). El paradigma cuantitativo de la investigación científica. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria, 2008. – ISBN 978-959-16-0343-2.

Ibisch & Mérida, (2003). Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación. Ministerio de Desarrollo Sostenible. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra - Bolivia.

Mayorga, P. et al. (2020). Prueba Piloto: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo – México Publicación semestral, Vol. 9, No. 17 (2020) 69-70.

Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. (2015). *Resultados Encuesta Nacional De Actualización De Información Apícola*. MDRyT 2015.

OIE, 2021. Informe de seguimiento 1 Bolivia - Loque americana de las abejas melíferas

OIE, 2021. Informe de seguimiento Bolivia - *Aethina tumida* (Inf. por) (Escarabajo de las colmenas) (2006)

Olivares *et. al.,* (2016), Sistemas innovadores de registro e identificación de la unidad productiva para el sector apícola nacional de Chile.

REGENSA. (2022). Reglamento General de Sanidad Animal, Reglamento General de Sanidad Animal, Resolución Administrativa No. 172/2022.

Servicio Nacional de Áreas Protegidas, (2013). Deforestación y regeneración de bosques en Bolivia y en sus áreas protegidas nacionales para los periodos 1990-2000 y 2000-2010. Ed. Servicio Nacional de Áreas Protegidas, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado y Conservación Internacional - Bolivia. La Paz, Bolivia.

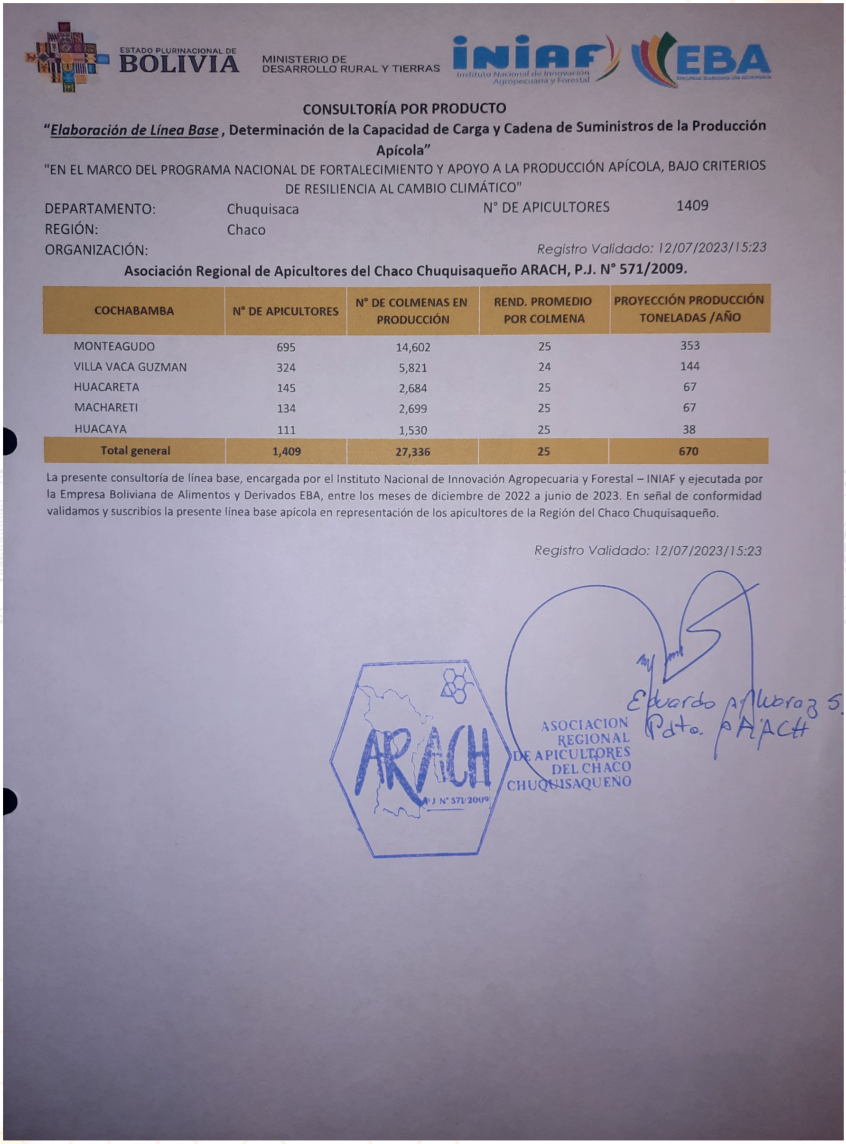
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho. (2020). *Primer censo apícola 2019 – 2020 en siete municipios (Cercado, San Lorenzo, Padcaya, Uriondo, Bermejo y Yunchara*. Tarija – Bolivia.

INIAF
Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

ANEXOS

Anexo 1. Validación Asociación Regional de Apicultores del Chaco Chuquisaqueño ARACH, PJ N° 571/2009.



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS
INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
EBA

CONSULTORÍA POR PRODUCTO

"*Elaboración de Línea Base*, Determinación de la Capacidad de Carga y Cadena de Suministros de la Producción Apícola"

"EN EL MARCO DEL PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMIENTO Y APOYO A LA PRODUCCIÓN APÍCOLA, BAJO CRITERIOS DE RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO"

DEPARTAMENTO: Chuquisaca N° DE APICULTORES 1409
REGIÓN: Chaco
ORGANIZACIÓN:

Registro Validado: 12/07/2023/15:23

Asociación Regional de Apicultores del Chaco Chuquisaqueño ARACH, P.J. N° 571/2009.

COCHABAMBA	N° DE APICULTORES	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	REND. PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO
MONTEAGUDO	695	14,602	25	353
VILLA VACA GUZMAN	324	5,821	24	144
HUACARETA	145	2,684	25	67
MACHARETI	134	2,699	25	67
HUACAYA	111	1,530	25	38
Total general	**1,409**	**27,336**	**25**	**670**

La presente consultoría de línea base, encargada por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF y ejecutada por la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados EBA, entre los meses de diciembre de 2022 a junio de 2023. En señal de conformidad validamos y suscribios la presente línea base apícola en representación de los apicultores de la Región del Chaco Chuquisaqueño.

Registro Validado: 12/07/2023/15:23

ARACH P.J N° 571/2009
ASOCIACION REGIONAL DE APICULTORES DEL CHACO CHUQUISAQUEÑO
Eduardo Alvaroz S.
Pdte. ARACH

Anexo 2. Validación Federación Regional de Apicultores del Gran Chaco FRAGCH.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS INIAF EBA

CONSULTORÍA POR PRODUCTO

"*Elaboración de Línea Base* , Determinación de la Capacidad de Carga y Cadena de Suministros de la Producción Apícola"

"EN EL MARCO DEL PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMIENTO Y APOYO A LA PRODUCCIÓN APÍCOLA, BAJO CRITERIOS DE RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO"

DEPARTAMENTO: Tarija N° DE APICULTORES: 482

REGIÓN: Gran Chaco

ORGANIZACIÓN: *Registro Validado: 11/07/2023/21:21*

Federación Regional de Apicultores del Gran Chaco (FRAGCH)

TARIJA	N° DE APICULTORES	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	REND. PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO
VILLA MONTES	312	9315	45	419
YACUIBA	84	1976	45	89
CARAPARÍ	86	1833	45	82
Total general	**482**	**13,124**	**45**	**591**

La presente consultoría de línea base, encargada por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF y ejecutada por la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados EBA, entre los meses de diciembre de 2022 a junio de 2023. En señal de conformidad validamos y suscribíos la presente línea base apícola en representación de los apicultores del Gran Chaco Tarija.

Registro Validado: 11/07/2023/21:21

Barrave Albarado Cesar
PRESIDENTE
FRAGCH

F.R.A.G.CH. Federación Regional de Apicultores del Gran Chaco

Anexo 3. Validación Federación de apicultores de la 6 Federaciones del Trópico (FAPIFETROC)

CONSULTORÍA POR PRODUCTO

"*Elaboración de Línea Base* , Determinación de la Capacidad de Carga y Cadena de Suministros de la Producción Apícola"

"EN EL MARCO DEL PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMIENTO Y APOYO A LA PRODUCCIÓN APÍCOLA, BAJO CRITERIOS DE RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO"

DEPARTAMENTO: Cochabamba N° DE APICULTORES: 938

REGIÓN: Trópico

ORGANIZACIÓN:

Registro Validado: 12/07/2023/13:10

Apicultores Asociados E Independientes Del Municipio De Villa Tunari validado por la FAPIFETROC

COCHABAMBA	N° DE APICULTORES	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	REND. PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO
VILLA TUNARI	519	5,685	25	142
PUERTO VILLARROEL	204	1,937	25	48
SHINAHOTA	86	647	25	16
CHIMORE	77	545	25	14
ENTRE RIOS CBBA	52	965	25	24
Total general	**938**	**9,779**	**25**	**244**

La presente consultoría de línea base, encargada por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF y ejecutada por la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados EBA, entre los meses de diciembre de 2022 a junio de 2023. En señal de conformidad validamos y suscribios la presente línea base apícola en representación de los apicultores de la Región del Trópico de Cochabamba.

Registro Validado: 12/07/2023/13:10

FEDERACIÓN DE APICULTORES DE LAS SEIS FEDERACIONES DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA FAPIFETROC Cochabamba - Bolivia

Milton Lazarte Nina
PRESIDENTE
FAPIFETROC

Anexo 4. Validación Federación de Apicultores de Santa Cruz (FEDEAPICRUZ)

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS INIAF EBA

CONSULTORÍA POR PRODUCTO

"*Elaboración de Línea Base*, Determinación de la Capacidad de Carga y Cadena de Suministros de la Producción Apícola"

"EN EL MARCO DEL PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMIENTO Y APOYO A LA PRODUCCIÓN APÍCOLA, BAJO CRITERIOS DE RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO"

DEPARTAMENTO: Santa Cruz N° DE APICULTORES 421

REGIÓN: Chaco, Norte Integrado, Metropolitana y Valles.

ORGANIZACIÓN: *Registro Validado: 12/07/2023/18:18*

Federación De Apicultores Agropecuarios De Santa Cruz FEDEAPICRUZ

SANTA CRUZ	N° DE APICULTORES	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	REND. PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO
SAMAIPATA	97	475	20	9
YAPACANÍ	95	2,541	25	64
CAMIRI	74	186	18	3
PAMAPA GRANDE	54	238	25	6
PORONGO	35	719	25	18
MAIRANA	24	102	25	3
EL TORNO	14	184	25	5
SAN CARLOS	11	727	25	18
BUENA VISTA	10	375	25	9
CHARAGUA	7	26	25	1
Total general	**421**	**5,573**	**23**	**136**

La presente consultoría de línea base, encargada por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF y ejecutada por la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados EBA, entre los meses de diciembre de 2022 a junio de 2023. En señal de conformidad validamos y suscribíos la presente línea base apícola en representación de los apicultores del departamento de Santa Cruz.

Registro Validado: 12/07/2023/18:18

FEDERACION DE APICULTORES DE SANTA CRUZ FEDEAPICRUZ Santa Cruz - Bolivia

Welfin Gonzales Quiroga
7969619

Anexo 5 Validación Asociación Departamental de Apicultores de Tarija ADAT

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal EBA

CONSULTORÍA POR PRODUCTO

"Elaboración de Línea Base, Determinación de la Capacidad de Carga y Cadena de Suministros de la Producción Apícola"

"EN EL MARCO DEL PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMIENTO Y APOYO A LA PRODUCCIÓN APÍCOLA, BAJO CRITERIOS DE RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO"

DEPARTAMENTO: Tarija N° DE APICULTORES 608

REGIÓN: Valles de Tarija

ORGANIZACIÓN: Registro Validado: 13/07/2023/19:55

Asociación Departamental De Apicultores De Tarija "ADAT"

TARIJA	N° DE APICULTORES	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	REND. PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN TONELADAS /AÑO
ENTRE RIOS	224	3,217	17	55
PADCAYA	181	2,556	19	53
TARIJA	113	1,163	17	20
SAN LORENZO	68	741	17	13
URIONDO	22	138	17	2
Total general	**608**	**7,815**	**18**	**143**

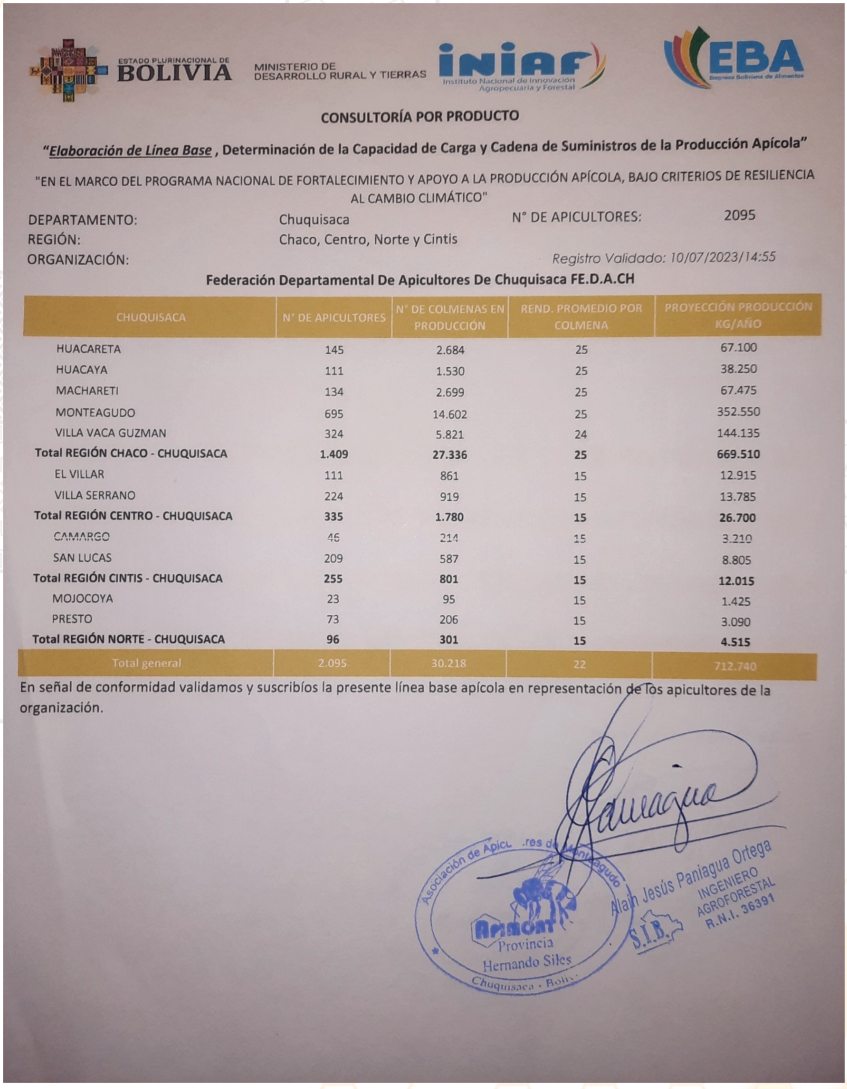
La presente consultoría de línea base, encargada por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF y ejecutada por la Empresa Boliviana de Alimentos y Derivados EBA, entre los meses de diciembre de 2022 a junio de 2023. En señal de conformidad validamos y suscribíos la presente línea base apícola en representación de los apicultores de la Región Valles de Tarija.

Registro Validado: 13/07/2023/19:55

Erick Mendieta.
Presidente ADAT

ASOCIACIÓN DEPARTAMENTAL DE APICULTORES DE TARIJA "ADAT" BOLIVIA

Anexo 6. Validación Federación Departamental de Apicultores de Chuquisaca FEDACH



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA — MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS — INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal — EBA

CONSULTORÍA POR PRODUCTO

"*Elaboración de Línea Base*, Determinación de la Capacidad de Carga y Cadena de Suministros de la Producción Apícola"

"EN EL MARCO DEL PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMIENTO Y APOYO A LA PRODUCCIÓN APÍCOLA, BAJO CRITERIOS DE RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO"

DEPARTAMENTO: Chuquisaca — N° DE APICULTORES: 2095

REGIÓN: Chaco, Centro, Norte y Cintis

ORGANIZACIÓN: *Registro Validado: 10/07/2023/14:55*

Federación Departamental De Apicultores De Chuquisaca FE.D.A.CH

CHUQUISACA	N° DE APICULTORES	N° DE COLMENAS EN PRODUCCIÓN	REND. PROMEDIO POR COLMENA	PROYECCIÓN PRODUCCIÓN KG/AÑO
HUACARETA	145	2.684	25	67.100
HUACAYA	111	1.530	25	38.250
MACHARETI	134	2.699	25	67.475
MONTEAGUDO	695	14.602	25	352.550
VILLA VACA GUZMAN	324	5.821	24	144.135
Total REGIÓN CHACO - CHUQUISACA	**1.409**	**27.336**	**25**	**669.510**
EL VILLAR	111	861	15	12.915
VILLA SERRANO	224	919	15	13.785
Total REGIÓN CENTRO - CHUQUISACA	**335**	**1.780**	**15**	**26.700**
CAMARGO	46	214	15	3.210
SAN LUCAS	209	587	15	8.805
Total REGIÓN CINTIS - CHUQUISACA	**255**	**801**	**15**	**12.015**
MOJOCOYA	23	95	15	1.425
PRESTO	73	206	15	3.090
Total REGIÓN NORTE - CHUQUISACA	**96**	**301**	**15**	**4.515**
Total general	2.095	30.218	22	712.740

En señal de conformidad validamos y suscribíos la presente línea base apícola en representación de los apicultores de la organización.

Asociación de Apicultores de Monteagudo — Provincia Hernando Siles — Chuquisaca - Bolivia

Alain Jesús Paniagua Ortega
INGENIERO AGROFORESTAL
R.N.I. 36391

Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal

PRODUCTO FINAL

"DOCUMENTO DE CARGA APÍCOLA"

CONSULTORÍA POR PRODUCTO

"Elaboración de Línea Base, Determinación de la Capacidad de Carga y Cadena de Suministros de la Producción Apícola"

En el marco del proyecto

"Desarrollo de Tecnología e Investigación para el Mejoramiento de la Producción Apícolas en Bolivia"

En el marco del programa

"Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático"

La Paz - Bolivia
2023

Contenido General

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES 2

1. INTRODUCCIÓN 2
2. ANTECEDENTES 3
3. ACTIVIDADES 4
4. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO 8
5. DESCRIPCIÓN DE LAS ECORREGIONES DE MUESTREO Y ESTUDIO 11
   - 5.1 Gran Chaco 11
   - 5.2 Sudoeste de la Amazonía 12
   - 5.3 Sabanas inundables 14
   - 5.4 Bosque Seco Chiquitano 15
   - 5.5 Chaco Serrano 15
   - 5.6 Bosque Tucumano Boliviano 16
   - 5.7 Yungas 17
   - 5.8 Bosques Secos Interandinos 19
   - 5.9 Prepuna 20
   - 5.10 Puna Norteña 21
6. REVISIÓN CONCEPTUAL DE CARGA APÍCOLA 22
7. AMENAZAS AMBIENTALES DESDE LA PERCEPCIÓN DE LOS APICULTORES 29
8. GESTIÓN Y CONSERVACIÓN 33
9. BIBLIOGRAFÍA 37

CAPITULO II: VEGETACIÓN Y FLORA APÍCOLA *40*

1. INTRODUCCIÓN 40
2. METODOLOGÍA 40
   - 2.1. Identificación de la flora melífera del área de estudio a nivel nacional. 40
   - 2.2. Descripción de la vegetación 42
   - 2.3. Estado de conservación de la vegetación 43
3. RESULTADOS 43
   - 3.1. Descripción de la Vegetación 43
     - **3.1.1. Ecorregión tucumano boliviano** 43
     - **3.1.2. Ecorregión Chaqueña** 55
     - **3.1.3. Ecorregión Yungas** 57
     - **3.1.4. Ecorregión Sabanas inundables** 62
     - **3.1.5. Ecorregión Valles Secos** 64
     - **3.1.6. Ecorregión Prepuna** 66
     - **3.1.7. Ecorregión Yungas Montano** 68
     - **3.1.8. Ecorregión Puna Húmeda** 71
     - **3.1.9. Ecorregión Amazónica** 73

3.1.10. Ecorregión de la Chiquitanía 75
3.2. Flora Apícola 78
3.2.1. Ecorregión Tucumano-Boliviano 78
3.2.2. Ecorregión Chaqueña 80
3.2.3. Ecorregión de los Yungas 82
3.2.4. Ecorregión de los Yungas del Beni (Palos Blancos) 85
3.2.5. Ecorregión Sabanas Inundables del Beni (Casarabe) 88
3.2.6. Ecorregión Valles Secos 89
3.2.7. Ecorregión de la Prepuna 90
3.2.8. Ecorregión Yungas Montano 92
3.2.9. Ecorregión Puna Húmeda 95
3.2.10. Ecorregión Amazónica 97
3.2.11. Ecorregión de la Chiquitania (sabanas inundables del Beni) 105
3.3. Características Florales de las Familias Melíferas 107

4. CONCLUSIONES 113

5. BIBLIOGRAFÍA 115

CAPITULO III: CALENDARIOS APÍCOLAS 116

1. INTRODUCCIÓN 116

2. METODOLOGÍA 117
2.1. Recopilación bibliográfica. 117
2.2. Recabar información sobre la fenología de las especies apícolas en talleres. 117
2.3. Información sobre las especies de importancia apícola y su relación con el calendario floral 119
2.4 Determinación de área útil de pecoreo 119
2.4.1. Diferenciación de coberturas y la relación con el área útil de pecoreo con la finalidad de distinguir la vegetación existente. 119
2.4.2. Consideraciones técnicas para la determinación de área útil de pecoreo 121

3. RESULTADOS 123
3.1. Revisión de documentos relacionados con la flora apícola. 123
3.2 ECORREGIÓN TUCUMANO BOLIVIANO: Monteagudo 130
3.3 ECORREGIÓN GRAN CHACO: Villa Montes 140
3.4. 1. CALENDARIOS FLORALES: Gran Chaco Villa Montes 140
3.4 ECORREGIÓN CHACO SERRANO 145
3.5.1. CALENDARIOS FLORALES: Machareti 146
3.5 ECORREGIÓN CHIQUITANÍA 151
3.5.1 Calendarios florales de Bosque seco Chiquitano. 151
3.6 ECORREGIÓN SUDOESTE AMAZONÍA 156
3.6.1 Calendarios florales del Bosque del sudoeste Amazónico. 156
3.7 ECORREGIÓN SABANAS INUNDABLES 164
3.7.1 Calendarización en las sabanas inundables 164
3.8 ECORREGIÓN YUNGAS 166
3.8.1 Calendarización en los bosques yungueños 166
3.9 ECORREGIÓN BOSQUES SECOS INTERANDINOS 177
3.9.1 Calendarización de los Bosques Secos Interandinos 177

3.10 ECORREGIÓN PREPUNA 185
3.10.1 Calendarización de la ecorregión de la Prepuna. 185
3.11 ECORREGIÓN PUNA NORTEÑA 187
3.11.1 Calendarización de la Puna Norteña 187

4. APROXIMACIONES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES EN FLORACIÓN CON LA APLICACIÓN DE SENSORES REMOTOS 190

5. CAMBIOS EN EL AREA DE PECOREO POR EL INCREMENTO DE LA FRONTERA AGRICOLA 194

6. CONCLUSIONES 197

7. BIBLIOGRAFÍA 198

CAPITULO IV: ESTUDIO PALINOLÓGICO 200

1. INTRODUCCIÓN 200

2. METODOLOGÍA 201

3. RESULTADOS 202
3.1 Ecorregión Gran Chaco (Municipio Villa Montes) 204
3.2 Ecorregión Chaco Serrano (Municipio de Machareti) 211
3.3 Ecorregión Bosque Tucumano - Boliviano (Municipio de Monteagudo) 213
3.4 Ecorregión Bosque Yungueño Boliviano (Municipio de Coroico y Palos Blancos) 217
3.5. Ecorregión Sabanas Inundables del Beni (Municipio de Trinidad) 222
3.6. Ecorregión Sudoeste de la Amazonia (Municipio de Villa Tunari) 224
3.7 Ecorregión Bosque Seco de la Chiquitania (Municipio de San Carlos y Porongo) 226
3.8 Ecorregión Bosques Secos Interandinos (Municipio Tarija) 228
3.9. Ecorregión Prepuna (Municipio Camargo) 231
3.10. Ecorregión Puna Norteña 232

4. CONCLUSIONES 233

5. RECOMENDACIONES 235

6. BIBLIOGRAFÍA 237

CAPITULO V: FLUJO DE NÉCTAR 238

1. INTRODUCCIÓN 238

2. METODOLOGÍA 240
2.1 Materiales y equipos a utilizar 240
2.1.1 Materiales empleados para la determinación de volumen y concentración de néctar 240
2.2 Volumen y concentración de néctar de especies de interés apícola para la producción de miel 241
2.2.1 Volumen de néctar 243
2.2.2 Concentración de néctar 243

3. RESULTADOS y DISCUSIÓN 244
3.1 Volumen y concentración de néctar de especies de interés apícola para la producción de miel 244
3.2.1 Los Factores que influyen sobre la recolección de néctar y la actividad de reclutamiento 251
3.2.2 Robo de polen y de néctar 253

4. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES 253
5. BIBLIOGRAFÍA 255
CAPITULO VI: MAPA DIGITAL DE ÁREAS PRODUCTIVAS Y POTENCIALES 258
1. INTRODUCCIÓN 258
2. ANTECEDENTES 259
3. OBJETIVOS 259
4. METODOLOGÍA 260
4.1 Factores para el estudio 260
4.2 Clima y altitud 260
4.3 Caminos 261
4.4 Agua 261
4.5 Cobertura del suelo, vegetación 261
5. PROCEDIMIENTO 263
6. ASPECTOS INSTITUCIONALES 266
6.1 Alcance 266
7. RESULTADOS 267
7.1 Bosque Tucumano – boliviano. 270
7.2 Chaco Serrano 271
7.3 Gran Chaco 273
7.4 Yungas 275
7.5 Bosques secos Interandinos 277
7.6 Prepuna 279
7.7 Puna norteña 280
7.8 Sudoeste de la Amazonía 282
7.9 Bosque Seco Chiquitano 284
8. CONCLUSIONES Y DISCUSIONES 285
9. BIBLIOGRAFÍA 287

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Integración de las metodologías propuestas 7
Figura 2. Mapa de las áreas de priorizadas para realizar el estudio in situ de apiarios, correspondiente a los 55 municipios y las ecorregiones a las que pertenecen. 8
Figura 3. Punto de muestreo en Villa Montes 11
Figura 4. Parcelas de muestreo en Villa Tunari: B) Entre Ríos C) Puerto Villarroel 12
Figura 5. Parcela de muestreo en Trinidad - Beni. 14
Figura 6. Punto de muestreo en San Carlos. 15
Figura 7. Punto de muestreo en Machareti. 16
Figura 8. Punto de muestreo en Monteagudo. 17
Figura 9. Punto de muestreo en Palos Blancos 18
Figura 10. Punto de muestreo en Coroico 18
Figura 11. Punto de muestreo en Sorata 19
Figura 12. Punto de muestreo en Tarija 20
Figura 13. Punto de muestreo en Camargo. 21
Figura 14. Punto de muestreo en San Pablo de Tiquina 22
Figura 15. Esquema para la determiandción de la cantidad óptima de colmenas 24
Figura 16. Esquema de la ecuación general para calcular la carga apícola. 25
Figura 17. Flujo de determinación de cantidad óptima de colmenas por superficie 27
Figura 18. Esquema para la determinación de miligramos (peso) en volumen de néctar 27
Figura 19. Vista área del Apiario en la propiedad los Sauces 44
Figura 20. Izq. Bosque de Wilka y Tipa en ladera exposición SE. Der. Etapa serial 45
Figura 21. Vista aérea del Apiario de don Pánfilo 47
Figura 22. Izq.: Bosque de Soto y Tipa. Der. : Vegetación riparia con Nogal. 48
Figura 23. Vista aérea de la propiedad Punto perdido o Puesto Dubai 51
Figura 24. Izq. Bosque de Toboroche y Palo blanco. Der. Zonas de descanso para el ganado 53
Figura 25. Especie *Myracrodruon urundeuva* 54
Figura 26. Abejas pecoreando la especie *Myracrodruon urundeuva* 55
Figura 27. Vista aérea del Apiario Agua blanca 55
Figura 28. Izq. Bosque seco chaqueño de Palo blanco y Quebracho colorado. Der. Comunidad azonal de Karahuata 56
Figura 29. Ubicación de las parcelas (P-1 y P-2 en los Yungas de Coroico). 58
Figura 30. Ladera con bosque secundario basimontano pluviestacional húmedo. 59
Figura 31. Paisaje del piso basimontano con restos de bosque secundario en medio de cultivos. 59
Figura 32. Suelos profundos bien drenados en ladera de Yunga basimontana. 60
Figura 33. Vegetación secundaria con Asaí (Euterpe precatoria) y Ambaibo (Cecropia sp.), parcela 1 en Palos blancos. 61
Figura 34. Vegetación secundaria de la parcela 2 ubicada en la cima del cerro. 61
Figura 35. Vista aérea del bosque de aguas estancadas de aceite y guayabochi 62
Figura 36. Bosque de aguas estancadas de Aceite y Guayabochi, con predominio de motacú. 62
Figura 37. Especies del bosque secundario de aguas estancadas de aceite y guayabochi. 63
Figura 38. Sabana herbácea estacionalmente inundada del Beni. 64
Figura 39. Especies de la comunidad acuática en sabanas inundables del Beni. 64
Figura 40. Paisaje de los valles secos de Tarija 65

Figura 41. Izq. Comunidad de sunchu Tithonia spp. Der.: Proceso de urbanización. 65
Figura 42. Bosque de churqui y taquillo, cercano al apiario. 66
Figura 43. Vista general de la vegetación de la prepuna en Yuraj Caballo 67
Figura 44. Suelos de la prepuna en Yuraj Caballo 67
Figura 45. Especies de la prepuna Camargo (Yuraj caballo). 68
Figura 46. Vista panorámica de Sorata. 69
Figura 47. Matorral serial del bosque de Nogal y chilijchi. 69
Figura 48. Vegetación actual en la Puna húmedo altoandina (Tiquina): a. matorrales y pajonales, b: herbazal c: Plantaciones de Eucalipto, d: Cultivos 72
Figura 49. Especies melíferas de la puna húmeda (Tiquina). 72
Figura 50. Paisaje amazónico en Samuzabety municipio de Villa Tunari. 73
Figura 51. Bosque amazónico en Samuzabety. 74
Figura 52. Especies del bosque secundario amazónico pluvial subandino 74
Figura 53. Restos de bosques de Várzea y vegetación riparia de aguas blancas izq. Cultivos der. 75
Figura 54. Paisaje de la ecorregión de la Chiquitania 76
Figura 55. Tipos de vegetación de las sábanas inundables del Beni: a y b. vegetación acuática; c y d: bosque secundario chiquitano hidrofitico. 76
Figura 56. Estrato herbáceo en bosque chiquitano; b. Suelo con abundante materia orgánica 77
Figura 57. Especies vegetales de la ecorregión de la chiquitania. 78
Figura 58. Especies melíferas de los Yungas subandinos pluviestacionales húmedo (Coroico). 83
Figura 59. Coroico - Identificación de especies Parcela 1 84
Figura 60. Coroico - Identificación de especies Parcela 2 85
Figura 61. Especies melíferas de los valles de Tarija. 90
Figura 62. Sorata - Identificación de especies Parcela 1 93
Figura 63. Sorata - Identificación de especies Parcela 2 94
Figura 64. San Pedro de Tiquina - Identificación de especies P2 96
Figura 65. Entre Ríos - Identificación de especies P1 103
Figura 66. Puerto Villarroel - Identificación de especies P1 104
Figura 67. Villa Tunari - Identificación de especies P1 104
Figura 68. San Carlos - Identificación de especies Parcela 1 107
Figura 69. San Carlos - Identificación de especies Parcela 2 107
Figura 70. Partes de la flor 108
Figura 71. **Nectarios intraflorales** 109
Figura 72. **Nectarios extraflorales (Inga sp).** 109
Figura 73. Tipos de flores de la familia fabaceae 110
Figura 74. Partes del capítulo de la familia asteraceae 111
Figura 75. Flores de especies de asteráceas melíferas. 112
Figura 76. Partes de la flor e inflorescencia de las gramíneas. 113
Figura 77. Poaceas de izq. A der., Puna, sabanas benianas, valles secos. 113
Figura 78. Herramienta de levantamiento de información para el calendario apícola. 118
Figura 79. Pasos para la identificación del área útil. a) Apiario identificado b) radio de influencia del apiario (1km) c) zona arbórea identificada en la zona de influencia del apiario. 120
Figura 80. Relación de la reflectancia entre infrarrojo cercano y rojo visible en la vegetación.121
Figura 81. Curva floral del bosque tucumano boliviano en base al taller en Monteagudo. 136

Figura 82. Curva floral del Gran Chaco elaborado en base a datos del taller en Villa Montes. 141
Figura 83. Curva floral del Chaco Serrano en base al taller en Machareti 146
Figura 84. Curva floral elaborado para Machareti con datos bibliográficos. 146
Figura 85. Calendario floral del taller de Porongo y datos de San Carlos. 152
Figura 86. Calendario floral realizado con datos tomados de Rocha (2022). 152
Figura 87. Curva floral realizado con información proveniente del taller en Villa Tunari. 157
Figura 88. Curva floral con las densidades de la flora apícola realizada en los relevamientos en Casarabe. 164
Figura 89. Curva floral realizado con datos bibliográficos obtenidos de Laura (2017) 166
Figura 90. Curva floral elaborado a partir de los datos del taller en el municipio de Coroico. 167
Figura 91. Curva floral a partir de los datos del taller en el municipio de Palos Blancos 167
Figura 92. Curva floral realizado con los datos del taller en Tarija. 177
Figura 93. Curva floral realizado con los datos del taller en Sorata. 178
Figura 94. Calendario floral realizado con los datos de densidad recabados en los relevamientos de parcelas muestreadas en Camargo. 185
Figura 95. Calendario floral realizado con los datos recabados en los relevamientos de parcelas muestreadas en Tiquina. 187
Figura 96. Cálculo de EBI en la parcela 1 de Sorata 192
Figura 97. Cálculo de EBI en la parcela 1 de Coroico 193
Figura 98. Proceso de fragmentación del sistema forestal en Yacuiba 195
Figura 99. Escenario de amenaza sistema forestal año 2017 195
Figura 100. Escenario de amenaza de sistema forestal año 2018 196
Figura 101. Escenario fragmentación sistema forestal año 2023 196
Figura 102. Esquema del trabajo del análisis polínico de corbículas, mieles y placas de referencia. 203
Figura 103. Especies identificadas mediante el polen. A) Solanum undulatum, B y C) Calycophyllum multiflorum D) Schinopsis lorentzi. E) Serjania sp. F) Cappariсordis tweediana. G) Schinopsis 207
Figura 104. Anacardiaceae: A) Aspecto general del árbol, B) Corteza, C) Detalle de la hoja compuesta, D) Polen estriado vista ecuatorial. 209
Figura 105. Especies identificadas mediante el polen: A) Arrabidaea colima. B) Vernonia C) Anadenanthera colubrina, D) Parapiptademia excelsa. 211
Figura 106. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Machareti: A) Polen de Croton especies dominante, foto tomada a 100 X (Leica DM 750), B) Granos de polen de Croton. Foto tomada a 40 X (Leica DM 750). 212
Figura 107. Especies identificadas en el conteo de las corbículas en abejas coleccionadas en los apiarios de los Sauces y Zapallar donde: I) Muestras de Sauce A) Poaceae Zea mays, B) Schinopsis Lorentzii vista polar, B1) vista ecuatorial.C) Polen de Asteraceae Baccharis dracunculifolia II) Muestras de Zapallar D) polen de Senegalia sp. 216
Figura 108. Conteo del polen identificado en las corbículas de las abejas *Apis mellifera* en el bosque yungueño. 217
Figura 109. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Palos Blancos: A) Calycophyllum sprunceanum, B y C) Polen de C. sprunceanum, foto tomada a 100 X (Leica DM 750). 219
Figura 110. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Palos blancos: A) Leandra crenata. B) Polen foto tomada a 100 X (Leica DM 750) 219
Figura 111. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Coroico: A) Piper elongatum. B) Foto de polen 220

Figura 112. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Coroico: A) Malvaviscus arboreus. B) y C) Foto de polen 220
Figura 113. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Coroico: A) Citrus limettioides y foto de polen 221
Figura 114. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en los Yungas Coroico: A) Bocconia frutescens, B) Polen de B. frutecens, C) Asteraceae foto tomada a 100 X (Leica DM 750). 222
Figura 115. Pseudopiptademia contorta. A) Foto de la inflorescencia terminal. B) Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas, Sabanas del Beni foto tomada a 100 X (Leica DM 7A). Foto de placa para conteo de polen, dominancia de Kari Kari y algunas Asteraceaes.foto tomada a 40 X (Leica DM 750)..... 224
Figura 116. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Entre Ríos, Sud este de la Amazonia: A) *Pleroma stenocarpum* y su B) polen foto tomada a 100 X (Leica DM 750). 226
Figura 117. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en la Chiquitania: A) Acmellia caulirhiza y su B) polen foto tomada a 100 X (Leica DM 750)..... 228
Figura 118. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en los Bosques secos interandinos: A) Eucaliptos globulus y su B) polen foto tomada a 100 X (Leica DM 750)..... 230
Figura 119. Fotografías, se observa relevamiento de la vegetación y el trabajo en la elaboración del calendario floral. 242
Figura 120. Fotografías, Arriba, medición de Volumen de néctar, se observa la extracción de néctar con los microcapilares, después se coloca sobre el papel cromatográfico. 243
Figura 121. Fotografías, se observa la extracción de néctar y a los apicultores realizar la lectura de la medición de concentración de néctar depositado sobre el prisma del refractómetro. 244
Figura 122. Fotografías de Inga sp.2 (pacay), Bixa orellana (achiote), Inga sp.1 (pacay de monte), Aldama helianthoides (Saka) y umbeliferaceae (Campana)..... 248
Figura 123. Fotografías de Senna Aymara (moto moto), Dalea elegans var. Onobrychoides (Flor mora), Minthostachys mollis (muña), Adenaria floribunda (uscuru), Solanum sp.(Chilto) 248
Figura 124. Fotografías de Baccharis incarum (Thola), Eucalyptus globulus (Eucalipto), Passiflora mollisima (tumbo), Brassica rapa (mostaza), Colletia spinosissima (Cheju), Agave americana (agave)..... 249
Figura 125. Fotografías del Arrabidaea collina (Bignoniaceae) (Bejuco rosado) y Pogonopus tubulosus (Rubiaceae) (Quina quina) 249
Figura 126. Fotografías de las abejas accediendo al recurso floral 252
Figura 127. Requerimientos de temperatura y humedad ideal para estimular el pecoreo en la abeja Apis mellífera. 260
Figura 128. Área de intervención - 55 municipios 266
Figura 129: Mapa resultante – Potencial apícola 269
Figura 130. Potencial apícola - Bosque Tucumano - boliviano 271
Figura 131. Potencial apícola - Chaco Serrano..... 273
Figura 132. Potencial apícola - Gran Chaco..... 274
Figura 133. Potencial apícola - Yungas..... 276
Figura 134. Potencial apícola - Bosque Seco Interandino..... 278
Figura 135. Potencial apícola - Prepuna 280
Figura 136. Potencial apícola - Puna Norteña..... 281
Figura 137. Potencial apícola - Sudoeste de la Amazonía..... 283
Figura 138. Potencial apícola - Bosque Seco Chiquitano 285

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de las actividades realizadas en el estudio 4
Tabla 2. Puntos de muestreo 10
Tabla 3. Ejemplo de cálculo de la cantidad de azucares producidos en una hectárea de un sistema agroforestal de café con palta y sikillis 25
Tabla 4. Datos de servicios de polinización estimada en países fronterizos y México. 28
Tabla 5. Amenazas detectadas en los puntos de muestreo. 31
Tabla 6. Lista sintética de los esquemas amigables con los polinizadores de abejas aplicados en paisajes agrícolas. 34
Tabla 7. Lista del bosque tucumano-boliviano de Chari y Tipa 46
Tabla 8. Flora del bosque subhúmedo de soto y tipa. 48
Tabla 9. Especies del bosque de Chari (Parapiptadenia excelsa) y la quina (Myroxylon peruiferum) 49
Tabla 10. Especies del bosque *Machaerium nyctitans y Schinopsis lorentzii*-transicional, cañon Chincana. 50
Tabla 11. Especies del Bosque basimontano *Machaerium nyctitans y Schinopsis lorentzii*-transicional, cañon El moriar 50
Tabla 12. Especies del bosque subhúmedo de Toboroche (Eriotheca roseorum) y Palo blanco (Calycophyllum multiflorum) 52
Tabla 13. Especies del bosque abierto de Toboroche (Eriotheca roseorum) y Palo blanco (Calycophyllum multiflorum). 53
Tabla 14. Especies del bosque de palo blanco y quebracho colorado 57
Tabla 15. Especies colectadas en las parcelas y alrededores. 70
Tabla 16. Flora apícola de la ecorregión Tucumana-Boliviano (Dpto: Chuquisaca). 79
Tabla 17. Flora apícola de la ecorregión del Chaco 80
Tabla 18. Especies melíferas reportadas en Coroico. 82
Tabla 19. Flora melífera de Palos Blancos 85
Tabla 20. Flora melífera de Casarabe 88
Tabla 21. Especies melíferas de los valles secos (Tarija). 89
Tabla 22. Especies melíferas de la Prepuna (Camargo). 90
Tabla 23. Especies melíferas de Yungas montano (Sorata). 92
Tabla 24. Especies melíferas de la Puna húmeda (Tiquina) 95
Tabla 25. Especies melíferas del bosque amazónico subandino (Samuzabety) 97
Tabla 26. Flora melífera de bosque amazónico de Shinahota 97
Tabla 27. Flora melífera de bosque amazónico de Puerto Villarroel 98
Tabla 28. Flora melífera de bosque de varzea (Entre Ríos) 100
Tabla 29. Especies melíferas de la chiquitanía (Porongo). 105
Tabla 30. Calendario floral de las especies de la cuenca de Azero, Guadalquivir y la parte media del Bermejo, tomada de la "Guía de plantas forrajeras y melíferas". 133
Tabla 31. Calendario floral de la ecorregión del bosque Tucumano – boliviano con información obtenida en el taller de Monteagudo. 137
Tabla 32. Calendario floral de la ecoregión del Chaco Información obtenida en el taller de Villa Montes. 142
Tabla 33. Calendario floral de la ecorregión Chaco serrano. Información obtenida en el taller de Macharetí. Se incluye información sobre la fenología y los recursos que ofrece cada una de las especies 147
Tabla 34. Calendario floral de la ecorregión del bosque Chaqueño. Tomado de Lozano, M. (2021). 149

Tabla 35. Calendario floral de la ecorregión bosque seco chiquitano. Información obtenida del taller en Porongo y relevamiento en San Carlos. 153
Tabla 36. Calendario floral de las especies identificadas para la producción apícola, San José de la Chiquitania. Tomada de Rocha (2022). Donde: C=Cultivo, Na= nativa, N= néctar, P=polen, Pr=propóleo..... 155
Tabla 37. Calendario floral de la ecorregión sudoeste amazonía. Información obtenida en el taller en Samuzabety, municipio Villa Tunari, provincia Chapare. 158
Tabla 38. Calendario floral de la ecorregión Sabanas inundables del Beni. Información obtenida en trabajo de campo y colecta de plantas. 165
Tabla 39. Calendario floral de las especies de los Sud Yungas, Irupana, comunidades de Chicaloma y Laza. Tomado de: Laura (2017). 168
Tabla 40. Calendario floral de las especies de los Yungas. Datos obtenidos del taller realizado en el municipio de Coroico. 169
Tabla 41. Calendario floral de las especies de los Yungas. Datos obtenidos en el taller realizado en Palos Blancos. 171
Tabla 42. Identificación de especies arbóreas melíferas en el sistema agroforestal de Bosques familiares en la zona de Sapecho Alto Beni. 176
Tabla 43. Calendario floral de la ecorregión Bosques Secos Interandinos. Datos obtenidos en el taller de Tarija y la colecta en San Jacinto. 179
Tabla 44. Calendario floral de las especies de la ecorregión bosques secos interandinos obtenidos en el taller realizado en el municipio de Sorata. 180
Tabla 45. Calendario floral de las especies de la ecoregión prepuna. Información recabada en el taller de Camargo. 186
Tabla 46. Calendario floral de las especies de la ecorregión Puna Norteña. Información recabada en el trabajo de campo y colecta de plantas en San Pedro de Tiquina. 188
Tabla 47. Especies de plantas melíferas muestreadas en Tingo María-Perú, recurso floral y hábito de crecimiento (tomado de Huamán, 2022). 189
Tabla 48. Polen encontrado en las corbículas de las abejas en el Gran chaco 204
Tabla 49. Polen encontrado en las corbículas y miel de las abejas en el Chaco Serrano 213
Tabla 50. Conteo del polen identificado en las corbículas de las abejas Apis mellifera en el bosque tucumano - boliviano. 215
Tabla 51. Conteo del polen identificado en las corbículas de las abejas *Apis mellifera* en las Sabanas Inundables del Beni. 223
Tabla 52. Conteo del polen identificado en las corbículas y en las mieles de las abejas *Apis mellifera* en Villa Tunari. 225
Tabla 53. Conteo del polen identificado en las corbículas y en las mieles de las abejas *Apis mellifera* en el Bosque Chiquitano. 226
Tabla 54. Conteo del polen identificado en las corbículas y en las mieles de las abejas *Apis mellifera* de Bosques secos interandinos. 229
Tabla 55. Conteo del polen identificado en las corbículas y en las mieles de las abejas *Apis mellifera* en la Prepuna. 231
Tabla 56. Conteo del polen identificado en las corbículas y en las mieles de las abejas Apis melífera en la Puna Norteña. 233
Tabla 57. Resumen de especies de importancia apícola encontradas en las ecorregiones estudiadas. 234
Tabla 58. Volumen y concentración de néctar de especies en floración 245

Tabla 59. Tiempo invertido en el forrajeo de las abejas de acuerdo a la cantidad de néctar de especies en floración 250
Tabla 60. Descripción de cada capa por factor para el análisis 262
Tabla 61. Descripción de las escalas aplicadas en capa factor 264
Tabla 62. Clasificación asignada 265
Tabla 63. Área de intervención del PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMIENTO Y APOYO A LA PRODUCCIÓN APÍCOLA, BAJO CRITERIOS DE RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO 267

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1. INTRODUCCIÓN

En Bolivia, la producción apícola se ha incrementado durante los últimos años como una alternativa laboral adicional para las familias de diversas zonas del país, razón por la cual esta actividad ha sido fomentada por diferentes proyectos financiados por organismos nacionales e internacionales con la finalidad no solo de ser una alternativa económica sino también, por ser una actividad que permite aprovechar los recursos florísticos de las diferentes ecorregiones del país, siendo una alternativa para su conservación.

El incremento del número de apicultores que ha repercutido en la producción de miel a su vez ha provocado la necesidad de mejorar el conocimiento técnico a diferentes niveles dentro de la actividad apícola, por ejemplo, podemos mencionar estudios relacionados con el manejo y producción de las colmenas; el impacto económico (Saldias, 2005; Saavedra, 2018); la identificación de la vegetación-flora melífera que permite la producción apícola, coadyuva a mantener la calidad de la miel, incrementar la productividad y garantizar la sostenibilidad de esta actividad.

El conocimiento específico sobre la flora melífera ha tomado interés principalmente en las regiones con mayor número de apicultores como Chaco (Lozano, 2021; Zenteno et. al. 2022), áreas de Bosque de San José, la Guardia en Santa Cruz (Rocha, 2022), y Sud Yungas (Laura, 2017). Sin embargo, no existen estudios que abarquen el conocimiento de la flora melífera de manera integral en las diferentes ecorregiones de Bolivia, lo cual es una de las metas que esta investigación buscó alcanzar.

También se buscó obtener aproximaciones de los parámetros a considerar para determinar la capacidad de carga apícola. Al ser la producción apícola en Bolivia una alternativa económica potencial debido a la riqueza de flora que presenta, esta producción debe realizarse con poblaciones saludables de abejas que utilicen los recursos necesarios sin competir sustancialmente entre colmenas y en consonancia con la producción del ecosistema.

La carga apícola no solo depende de la población de abejas y la probabilidad de producción de miel esperada, también depende de la disponibilidad de recursos como polen y néctar ofertado por las especies de plantas que rodean los apiarios, esto a su vez implica la cuantificación del recurso y una noción de la efectividad de las abejas para recolectarlo. En un

sistema sencillo como un monocultivo con una o pocas especies este cálculo es relativamente simple, puesto que se trata de estimaciones en base a datos conocidos de las especies, en un ecosistema complejo este cálculo se torna complicado puesto que la diversidad de especies incrementa, se debe considerar fenologías de diferentes especies y las interacciones entre especies que afectan tanto la producción del recurso para las abejas como su efectividad en la recolección del mismo.

Nuestro país presenta una compleja variedad de ecosistemas, desde las montañas de los Andes hasta las vastas llanuras del Chaco y la Amazonía. Esto se traduce en una gran variedad de tipos de vegetación, climas y condiciones en las que se produce miel y por lo tanto diferencias en la cantidad de recurso ofrecido, todo esto implica retos para la medición y monitoreo del recurso ofertado.

Por lo tanto, el conocimiento e identificación de la flora apícola y/o vegetación existente en las áreas donde se instalan los apiarios son de alta importancia, pero a su vez puede ser muy variable al tratarse de diversas especies nativas. Por lo mencionado, el conocer las especies melíferas en las diferentes ecorregiones puede dar un lineamiento hacia la conservación y manejo de la flora de importancia apícola, la cual es un insumo vital para el desarrollo de la apicultura local y regional, base para el fortalecimiento de la cadena apícola (Silva, 2012).

Para la identificación de las especies apícolas en las localidades en las que se desarrolla esta actividad, el conocimiento local que los apicultores de cada región pueden brindar es esencial, ya que son ellos la fuente primaria de información sobre la preferencia en flora visitada por las abejas para la producción de miel y otros productos de la colmena, este conocimiento enriquecido con la base científica fue fundamental para la identificación botánica de las especies melíferas dado además que estos datos taxonómicos de las especies permitirán acceder a toda la información de las especies con el propósito de ampliar el conocimiento en la flora apícola por ecorregión en nuestro país.

2. ANTECEDENTES

La presente consultoría se llevó a cabo bajo el marco del Decreto Supremo N° 4632 de 1 de diciembre de 2021 a través del cual se crea el Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático, que tiene como objetivo principal el “Fortalecer y consolidar al sector apícola nacional como un rubro

por un período de duración de 210 días calendario en total.

En el marco de los TDRs de la presente consultoría, se buscó construir la línea base apícola y determinación de la capacidad de carga, enfocada en obtener información relacionada a la identificación de **flora apícola** en base a trabajo de campo y revisión bibliográfica en 10 ecorregiones de Bolivia, en el proceso se sistematizó información sobre la carga apícola, mucha de esta información obtenida desde el conocimiento de apicultores a través de talleres, pero considerando que la consultoría concluyó en el mes de junio de la gestión 2023.

3. ACTIVIDADES

El estudio siguió un enfoque multidisciplinario considerando las múltiples visiones profesionales de: biólogos, botánicos, apicultores, agrónomos y profesionales en el área ambiental. A continuación, se describen las actividades desarrolladas en este estudio (Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de las actividades realizadas en el estudio

OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	ACTIVIDADES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	POBLACIÓN INVOLUCRADA	LUGAR
1-Realizar la revisión de documentos relacionados con la flora apícola.	Documento con la sistematización de información recabada en bibliografía.	Recopilar información sobre la temática en diferentes medios.	Documento Tabla de referencias de publicaciones (Ver capítulo 3)	Información de todo el país y países limítrofes. (Capítulo 3)	Todos los departamentos

2- Identificar las zonas de muestreo.	Selección de las áreas de muestreo presentadas (Ver tabla 2)	Elección de apiarios y coordinación logística. Identificación de la ubicación de las áreas de muestreo dedicadas a la apicultura (Ver tabla 2)	Tablas excel con la información de las áreas de muestreo seleccionadas. Lista de apicultores en las áreas seleccionadas (Ver tabla 2)	Apicultores de las zonas de muestreo y sus ecorregiones que participaron en el trabajo de campo y en los talleres (ver listas de participación en talleres).	Puntos de muestreos de los municipios seleccionados.
3-Identificación de la diversidad de especies melíferas (flora apícola) en las 10 ecoregiones	Sistematización de los datos: - Se cuenta con descripción de hábitat lugares visitados. (Capitulo 2) -Calendario apícola (Capitulo 3).	Elección de apiarios y coordinación logística. -Se realizó la descripción e identificación de vegetación circundante a los apiarios (Capitulo 2). -Volúmenes de néctar de algunas especies flora apícola (Capitulo 5). -Identificación de especies (Capitulo 2). - talleres con apicultores para obtener información de la flora apícola y calendarios florales (Capitulo 2 y Capitulo 3).	- Acta de asistencia a talleres -Información audiovisual de las actividades realizadas. - Fichas con información de los relevamientos. -Colecta de especímenes herborizados. - Encuestas sistematizadas. .	- Apicultores de las 10 ecorregiones que participaron en el trabajo de campo y en los talleres (ver listas de participación en talleres).	Puntos de muestreos de los municipios seleccionados.
4-Ecologia de la especie *Apis mellifera* para la producción de recursos de la colmena, y origen floral de mieles.	- Carga polínica, calculada con datos de número de abejas que ingresan a la piquera, con corbículas cargadas de polen y/o que llevan nectar -sin corbículas con polen-. Se incluyen las referencias de para visualizar claramente los beneficios de este tipo de estudios (Capitulo 4). - Estudio palinologico de las corbiculas que nos indican las plantas preferidas por las abejas, durante su forrajeo en el trabajo de campo (Capitulo 5 y 5).	Elección de apiarios y coordinación logística. Toma de datos y análisis de la actividad forrajera (conteo de polen y néctar) (Capitulo 4 y 5). -Colecta de abejas con corbiculas llenas. (Capitulo 4). -Analisis palinológico, que incluye trabajo de laboratorio. -Identificación y conteo de polen. - Comparación de datos con otros estudios. (Capitulo 4).	- Filmaciones de la actividad forrajera. -Gráficos del analisis de actividad forrajera. -Frascos de colecta de abejas. -Placas de polen, fotos de polen, tablas de conteos.	Apicultores de las 10 ecorregiones que participaron en el trabajo de campo y en los talleres (ver listas de participación en talleres).	Puntos de muestreo de los municipios seleccionados
5-Guía metodológica para implementación y socialización de los métodos empleados	Documento con el contenido teórico finalizado en el programa word.	Se sistematizó la información metodológica con respaldo	-Documento. -Registro fotográfico.	Técnicos, apicultores y público en general.	Público en general con prioridad a los apicultores.

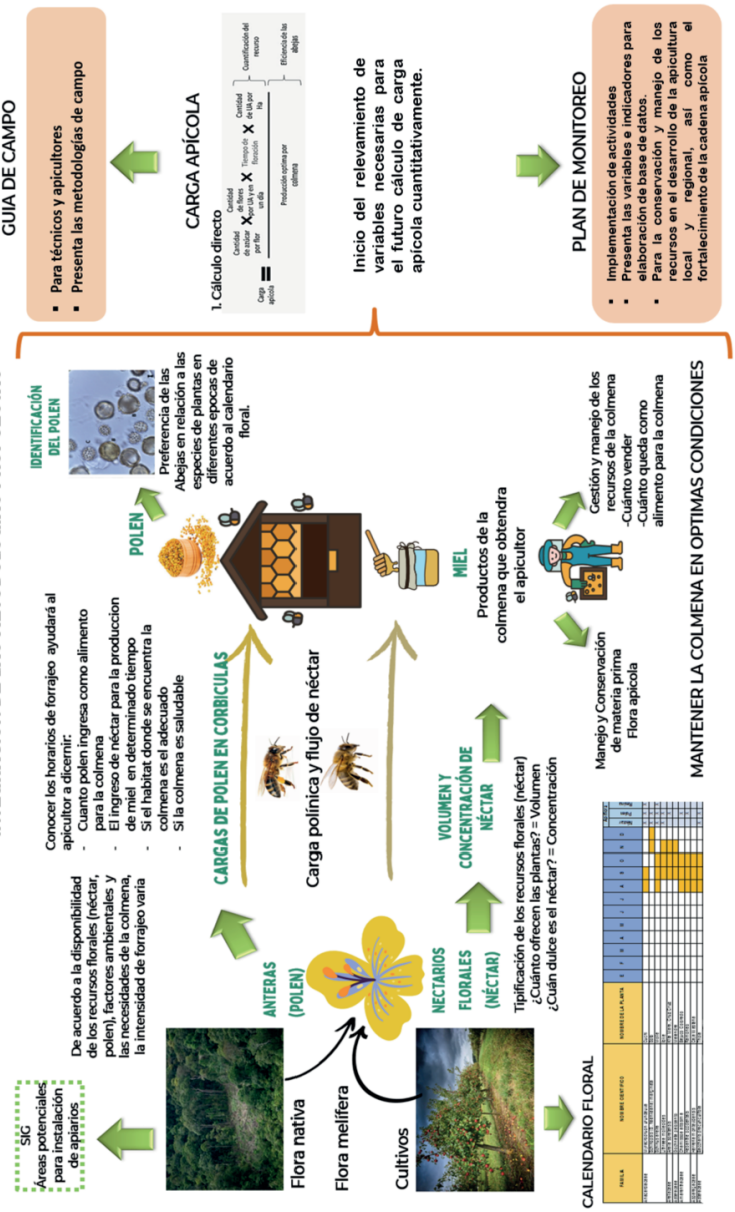
en este estudio como herramientas para la obtención de información sobre la ecología de *Apis mellifera* (forrajeo), fenología de las especies (calendario apícola), y recursos florales apícolas (volumen y concentración de nectar, y origen floral-polen).		bibliográfico y con base en la experiencia piloto en campo.			
6-Plan de monitoreo.	Documento para la implementación de las metodologías y elaboración de bases de datos para obtención de indicadores flora melífera, forrajeo, calendario apícola, y volume y concentración de néctar, que coadyuven a la mejora de producción de recursos apícolas, cálculo de colmenas en un habitat; que se realizen consecutivamente tres veces al año, por técnicos apícolas en coordinación con apicultores.	Se elaboró un plan de monitoreo con base en las experiencias adquiridas en el trabajo de campo y dialogo continuo con apicultores y técnicos apícolas.	Informes de los analisis de vegetación de flora apícola, calendarios florales, carga polinica, volumen y concentración de nectar, estudio palinológio y mapa potencial apícola	Técnicos, apicultores y publico en general.	Público en general con prioridad a los apicultores.

Fuente: Elaboración propia.

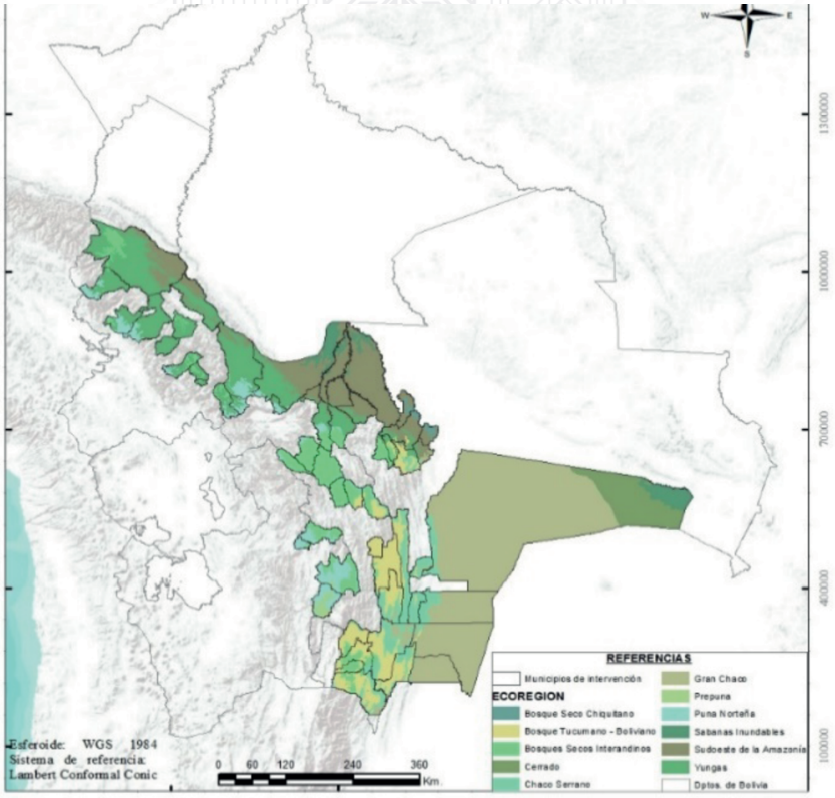
De acuerdo a las actividades realizadas, en la figura 1 se expone la integración de las metodologías propuestas, se considera que el conocer las plantas de importancia apícola permite a los apicultores identificar las especies de interés, y/o las plantas más visitadas por las abejas, tener un seguimiento del aprovechamiento que las abejas realizan de esta flora.

La información sobre la actividad de vuelo o forrajeo de las abejas es importante porque proporciona datos para el conocimiento de la biología de la especie (*Apis mellifera*), potencial productivo de la colonia, comportamiento de forrajeo, es decir, los recursos que estas aportan para la producción de miel, polen, propóleos y demás productos de la colmena, el análisis palinológico permite la diferenciación que pueden tener los productos como la miel en determinados periodos de cosecha. En suma, su integración es importante en la implementación de programas de manejo para la conservación, manejo de apiarios y la polinización en general.

Figura 1. Integración de las metodologías propuestas



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Los sitios seleccionados para este estudio, considera las ecorregiones y municipios de intervención del “Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, bajo

Criterios de Resiliencia al Cambio Climático", según criterio de representatividad de las ecorregiones contempladas en el alcance.

Se ubicaron 14 municipios de muestreo donde se realizaron los relevamientos de vegetación, en la tabla 2 se detallan los mismos y con su respectiva georreferenciación por cada punto de estudio en los diferentes departamentos y municipios, los cuales incluyen a solicitud de la entidad contratante tres puntos de muestreo que no están dentro del área de implementación del Programa, los cuales son: Lago Titicaca, Pando y Beni. Además, se debe considerar que la ecorregión Cerrado no fue considerada por las características naturales que presenta como así lo indica el Plan de Trabajo aprobado de la Consultoría por producto "Elaboración de Línea Base, Determinación de la Capacidad de Carga y Cadena de Suministros de la Producción Apícola" en el acápite de herramientas de levantamiento de información primaria, identificación de zonas de muestreo (este se detalla en el anexo 1 del presente documento).

En caso del relevamiento en el municipio de Pando, el ingreso según cronograma estaba programado para la semana de 29 de mayo al 01 de junio 2023. Sin embargo, al realizar las consultas con los contactos de apicultores en el municipio y ninguno con interés en participar de la investigación durante las fechas programadas, debido a otras actividades y una cantidad mínima de colmenas con las que contaban. A continuación, se citan a los apicultores consultados:

- Miguel Cordero (Gonzalo Moreno)
- Belarmino Saravia (Portachuelo Medio)
- Agustín Marca Oruro (Asoc. Agroindustrial de productores de miel de abeja APROMIEL-CEIBO)

Ante esta situación, el equipo al verse imposibilitado de contar con un apiario para el relevamiento de la información en este municipio presenta la siguiente justificación técnica:

Tipo de vegetación: considerando las ecorregiones de Ibisch y Merida (2003) y la clasificación de Navarro (2011), la Amazonía abarca el departamento de Pando, este y oeste del Beni, este de La Paz y noreste de Cochabamba y Santa Cruz. Dentro esta área de distribución de la Amazonía, en la zona del Chapare se desarrolla el bosque amazónico más cálido y húmedo de Bolivia, donde la precipitación anual fluctúa entre 5000 - 6000 mm, siendo el más representativo de esta ecorregión, en cambio la amazonia de Pando tiene sus particularidades por tener una menor precipitación alrededor de los 2500 mm anuales. Además, se debe considerar que los puntos relevados en esta ecorregión fueron 3: Villa

Tunari, Puerto Villarroel y Entre Ríos. Finalmente, la intensidad de la actividad apícola: en la zona del Chapare existe una importante actividad apícola, en cambio en el departamento de Pando la actividad apícola se encuentra en sus inicios de expansión y organización.

Tabla 2. Puntos de muestreo.

ECORREGIÓN		DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	COORD. GEOGRÁFICAS	APICULTOR
Tierras Bajas	1. Gran Chaco	Tarija	1. Villa Montes	-21.218846 -63.343602	Jose Luis Cruz
	2. Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	2. Villa Tunari	-16.830779 -65.553003	Agustin Barrios Salvatierra
		Cochabamba	3. Entre Ríos	-17.15798 -64.39347	Eustaquio Becerro Veizaga
		Cochabamba	4. Puerto Villarroel	-17.16492 -64.98785	Vladimir Tumiri Vargas
	3. Sabanas Inundables	Beni	5. Trinidad	-14.824662 -64.471057	Ariel Eber Laime Choque
	4. Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	6. San Carlos	-17.359569 -63.706492	Delfin Gonzales Quiroga
Vertiente Oriental y Valles Interandinos	5. Bosques Secos Interandinos	Tarija	7. Tarija	-21.619116 -64.713676	Julian Escobar Peralta
		La Paz	8. Sorata	-15.768387 -68.637924	Richard Chino
	6. Yungas	La Paz	9. Coroico	-16.207207 -67.808552	Jacinto Coico Chambi
			10. Palos Blancos	-15.542211 -67.347879	Angel Villarroel Quisberth
	7. Prepuna	Chuquisaca	11. Camargo	-20.739179 -65.132388	Hilaria Delgado Cano
	8. Bosque Tucumano Boliviano	Chuquisaca	12. Monteagudo	-19.818779 -63.92022	Panfilo Paniagua Ortega
	9. Chaco Serrano	Chuquisaca	13. Machareti	-20.745381 -63.335864	Miguel Ángel Peña Callau
Cordilleras Altas y Altiplano	10. Puna Norteña	La Paz	14. San Pablo de Tiquina	-16.219832 -68.837518	Wilder Humerez

Fuente: Elaboración propia.

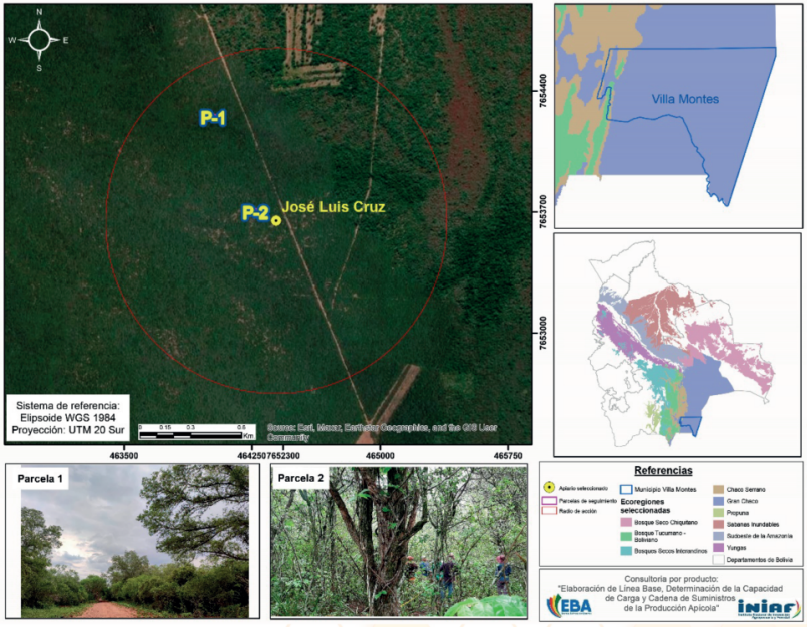
5. DESCRIPCIÓN DE LAS ECORREGIONES DE MUESTREO Y ESTUDIO

A continuación, de describen los puntos de muestreo seleccionados para este estudio, de acuerdo a las ecorregiones.

5.1 Gran Chaco

Municipio de Villa Montes, Tarija. La ecorregión abarca áreas en los departamentos de Chuquisaca, Santa Cruz y Tarija. La altitud está entre los 200 - 600 msnm, con temperaturas promedio anual de 25 - 26 °C y máxima hasta 48°C, la precipitación promedio anual de 400 - 900 mm. La vegetación es bosque seco deciduo bajo con suculentas columnares (5 - 15 m), algarrobales, las familias de árboles son Anacardiaceae, Apocynaceae, Capparidaceae, Fabaceae, Rhamnaceae y Bromeliaceae, Orchidaceae. El chaco tiene un alto grado de endemismo; tiene afinidades florísticas con los valles secos interandinos.

Figura 3. Punto de muestreo en Villa Montes.



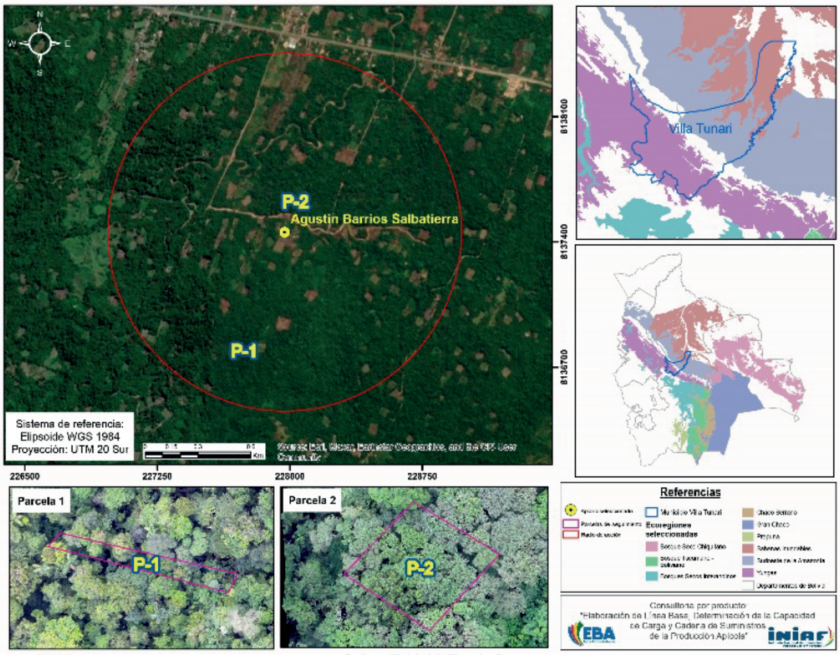
Fuente: Elaboración propia

5.2 Sudoeste de la Amazonía

Cochabamba: Villa Tunari, Entre Ríos, Puerto Villarroel

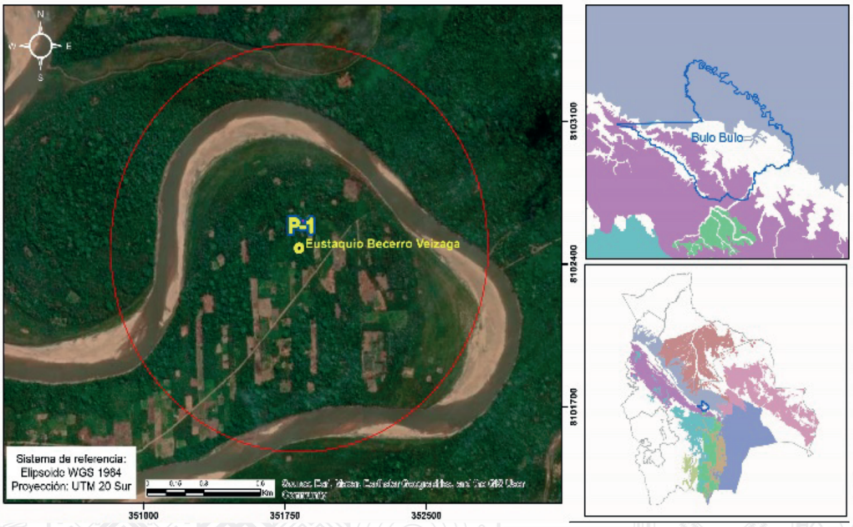
Es una de las más complejas y más ricas en especies de plantas y animales del país, se encuentra en las franjas y cuencas de tamaño muy variable a lo largo de los ríos en los departamentos de Beni, Cochabamba, La Paz, Pando y Santa Cruz. Con una altitud de 100 - 500 msnm aprox. y temperatura promedio anual de 27°C, la precipitación promedio anual de 1000 – 4500 mm. La vegetación predominante pertenece a las familias: Arecaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Fabaceae, Moraceae, Lauraceae y Sterculiaceae.

Figura 4. Parcelas de muestreo en Villa Tunari: B) Entre Ríos C) Puerto Villarroel.



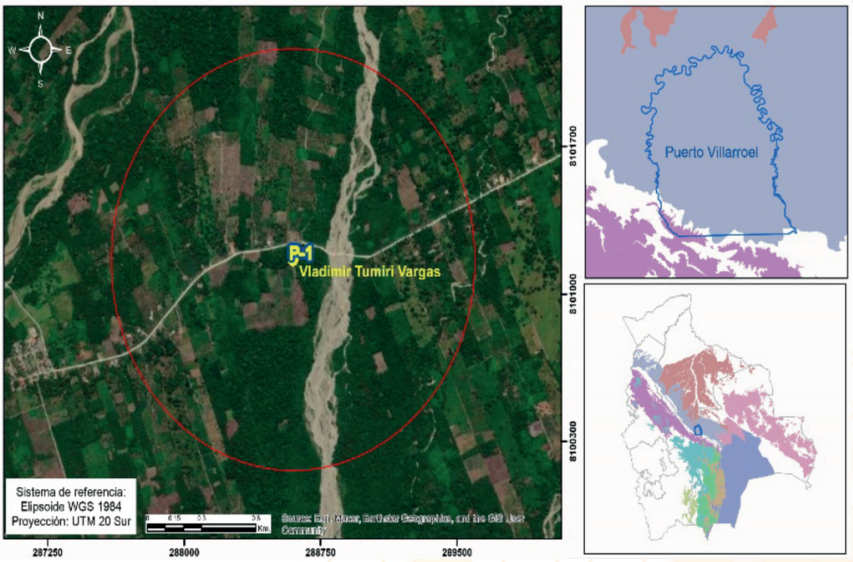
Fuente: Elaboración propia

B



Fuente: Elaboración propia

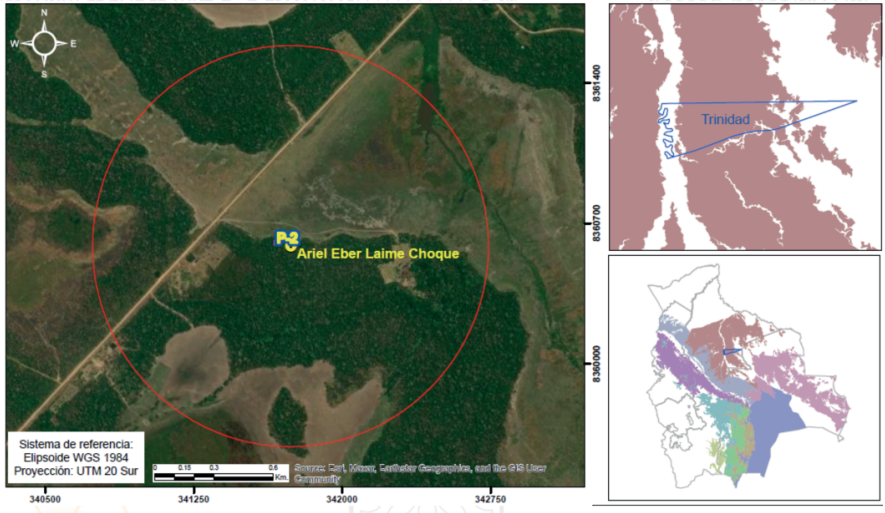
C



Fuente: Elaboración propia

botánicas importantes son: Alismataceae, Arecaceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Poaceae y Pontederiaceae.

Figura 5. Parcela de muestreo en Trinidad - Beni.



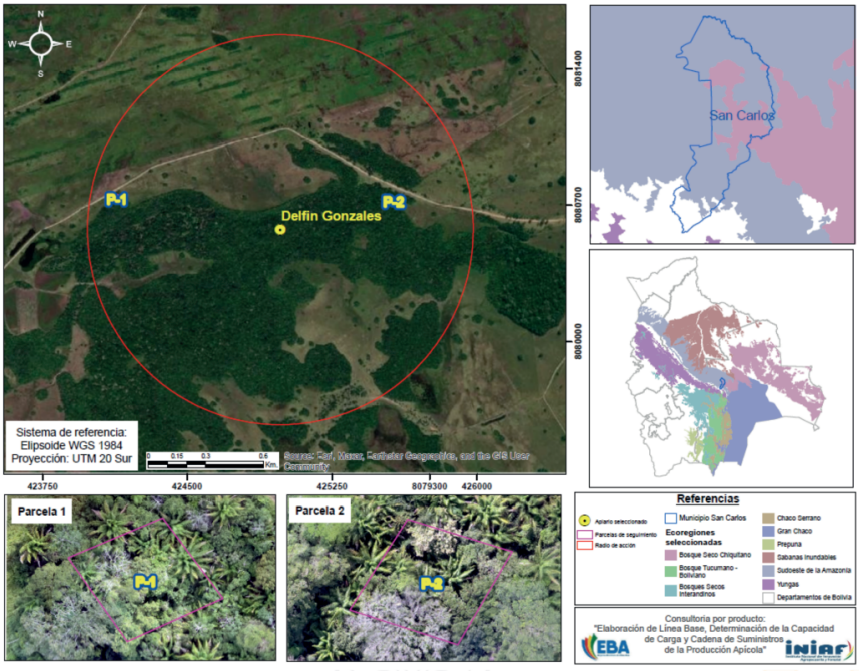
Fuente: Elaboración propia.

5.4 Bosque Seco Chiquitano

Municipio de San Carlos, Santa Cruz.

Esta ecorregión se encuentra en el departamento de Santa Cruz, entre 100 -1.400 msnm. La temperatura oscila entre 21 - 28° C, con influencia fuerte de vientos fríos del Sur (surazos), la temperatura mínima hasta 3° C, y la precipitación entre 600 - 2.300 mm. Las familias botánicas importantes son: Anacardiaceae, Bignoniaceae, Leguminosae, Meliaceae, Phytolaccaceae, Rutaceae. Cabe destacar que es una ecorregión exclusiva de Bolivia, con afinidades fitogeográficas de la Caatinga y el Chaco Serrano.

Figura 6. Punto de muestreo en San Carlos.



Fuente: Elaboración propia.

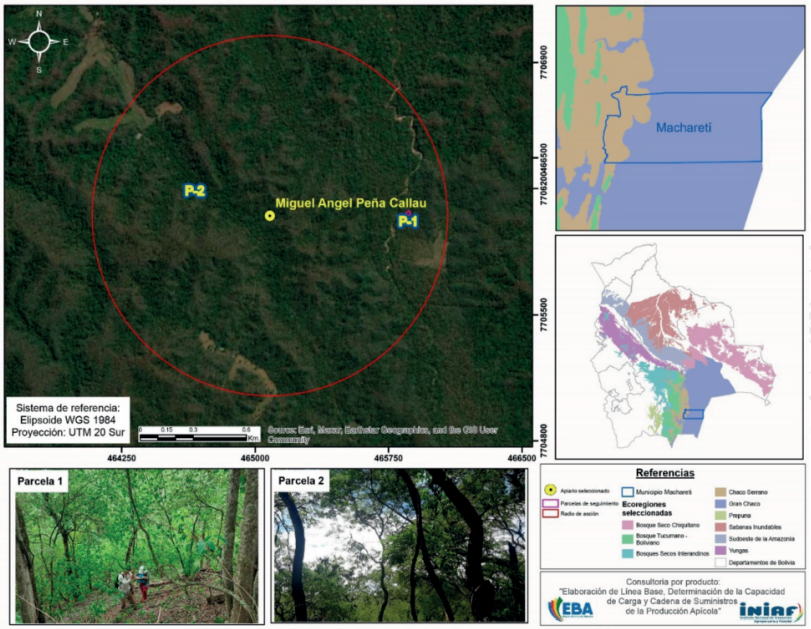
5.5 Chaco Serrano

Chuquisaca: Machareti

Se encuentra en los departamentos de Chuquisaca Santa Cruz y Tarija. La altitud esta entre 700 - 2.000 msnm, 18 - 22°C. de temperatura promedio anual, con influencia fuerte de vientos

fríos del Sur (surazos), la precipitación promedio anual de 700 - 1.000 mm, con 6 - 7 meses áridos. Entre las familias de plantas más importantes se encuentran Anacardiaceae, Apocynaceae y Fabaceae, las especies de árboles más importantes destacan *Anadenanthera colubrina, Astronium urundeuva, Lithraea ternifolia, Schinopsis haenkeana, Tabebuia impetiginosa, Zanthoxylum coco.* Existen afinidades al Bosque Seco Chiquitano.

Figura 7. Punto de muestreo en Machareti.



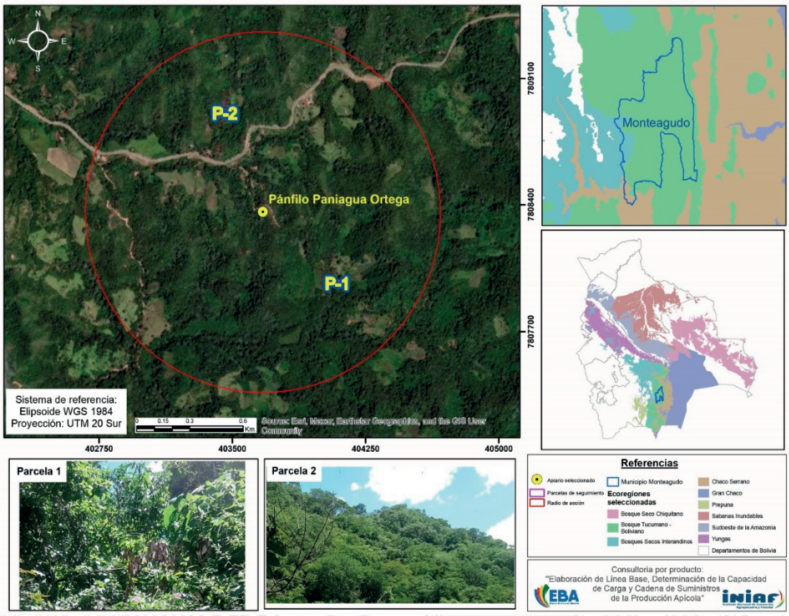
Fuente: Elaboración propia

5.6 Bosque Tucumano Boliviano

Municipio Monteagudo, Chuquisaca.

Esta ecorregión se encuentra en parte de los departamentos de Chuquisaca, Santa Cruz y Tarija. La altitud está entre 800 - 3900 msnm, con temperaturas promedio anual de 5 - 23 °C, precipitación promedio anual de 700-2000 m. Se caracteriza por la presencia de árboles de las familias Lauraceae Fabaceae y Myrtaceae; se destaca la presencia de especies de árboles como *Alnus acuminata, Cedrela lilloi, Juglans australis, Tabebuia lapacho* entre otras.

Figura 8. Punto de muestreo en Monteagudo.



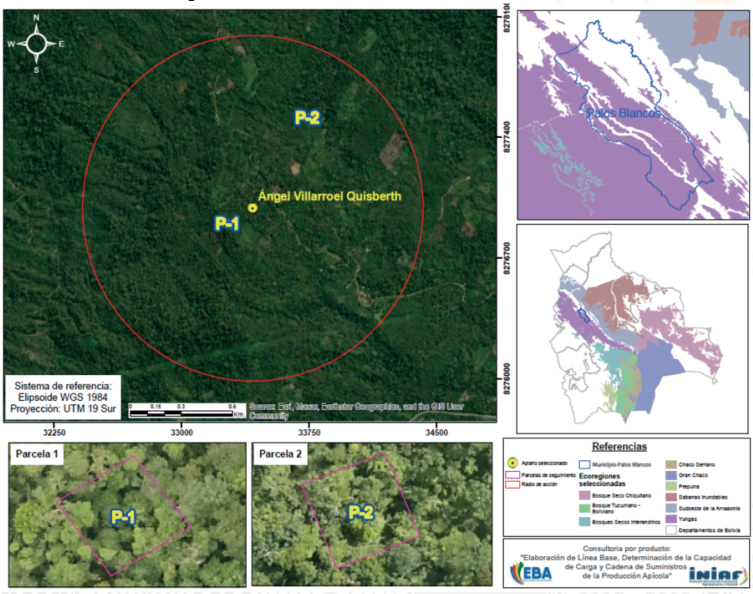
Fuente: Elaboración propia

5.7 Yungas

Municipios de Coroico y Palos Blancos, La Paz.

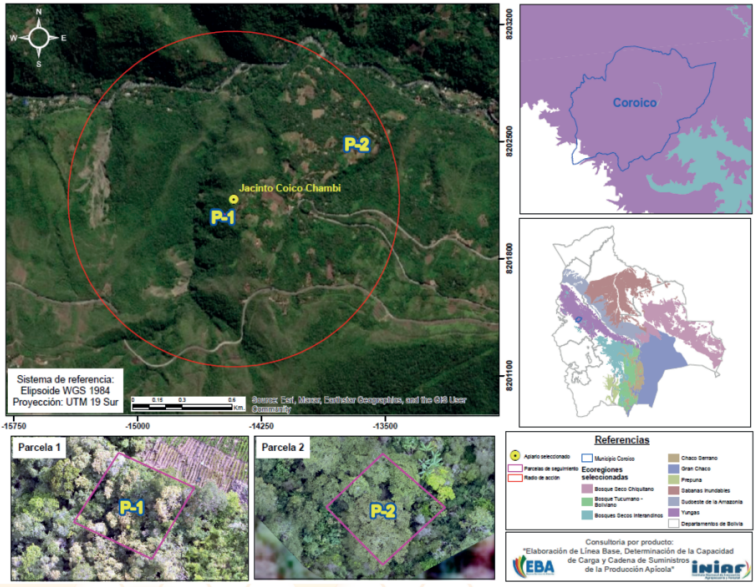
La ecorregión se encuentra en los departamentos de Cochabamba, La Paz, Santa Cruz, la altitud varía entre 1.000 - 4.200 msnm. La temperatura promedio anual entre 7 – 24°C, donde el límite de heladas es alrededor de 2300 msnm., la precipitación promedio anual Aprox. 1.500 - > 6.000 mm, la zona más húmeda se encuentra en los Yungas de Cochabamba (Chapare). Entre las familias más importantes tenemos: Araliaceae, Bromeliaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Piperaceae, Podocarpaceae, Rubiaceae, y muchas más. En la Ceja del Monte: Asteraceae, Cunoniaceae, Ericaceae, Solanaceae, entre otros. Muy rica en especies (diversidad más alta por área standard). Centro de diversidad de grupos sensibles dependientes de un clima húmedo poco estacional como helechos y briófitas; alta diversidad de especies endémicas.

Figura 9. Punto de muestreo en Palos Blancos



Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Punto de muestreo en Coroico



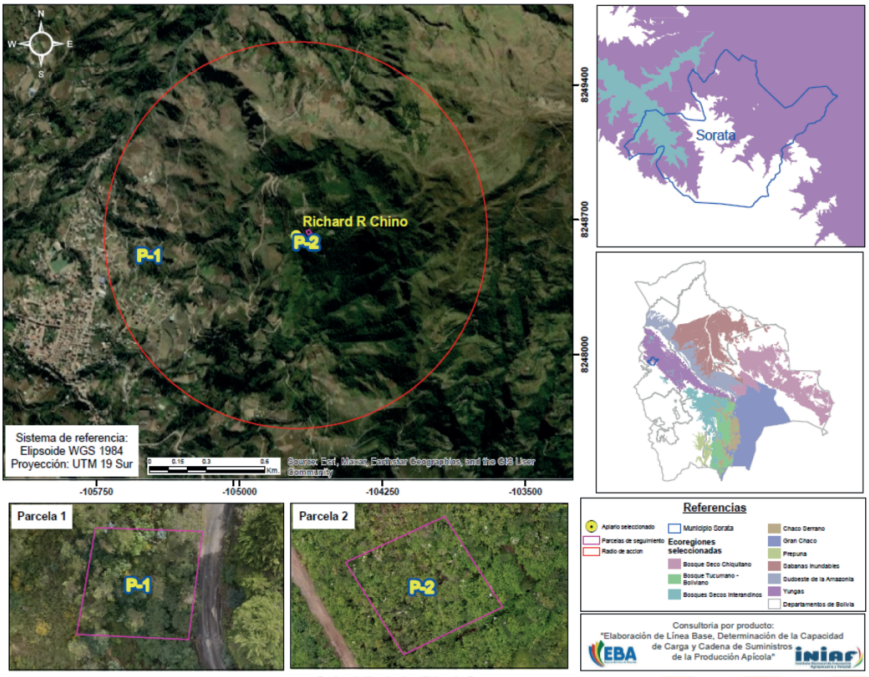
Fuente: Elaboración propia

5.8 Bosques Secos Interandinos

Municipios de Sorata (La Paz). Tarija (Tarija).

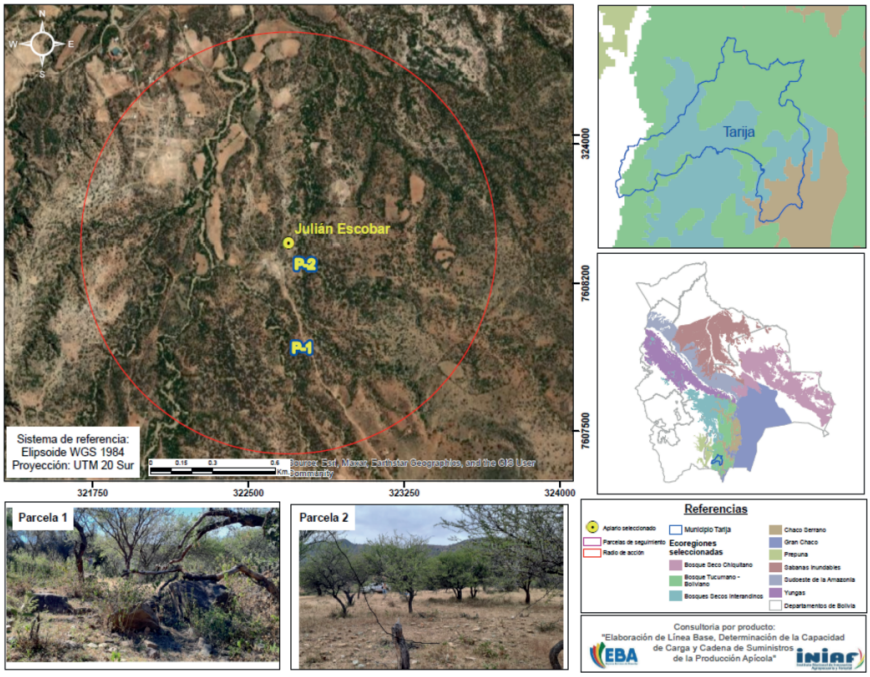
La ecorregión se ubica entre los departamentos de Chuquisaca, Cochabamba, La Paz, Potosí, Tarija. Con una altitud variable entre 500- 3300 msnm. Y temperaturas promedio que varía entre 12 – 16°C; la temperatura máxima puede superar los 30 °C y las temperaturas mínimas pueden ser menores a 0°C, la precipitación fluctúa entre 500 - 700 mm. La vegetación destaca con las familias, Anacardiaceae, Asteraceae, Cactaceae, Leguminosae, Verbenaceae. Es una ecoregión, naturalmente muy fragmentada y heterogénea con distintas afinidades biogeográficas.

Figura 11. Punto de muestreo en Sorata



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Punto de muestreo en Tarija



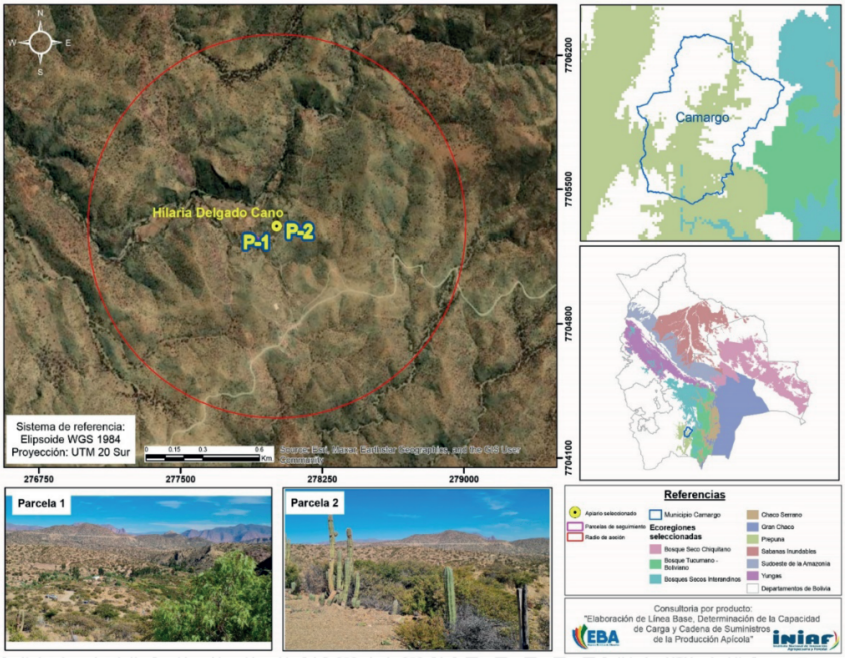
Fuente: Elaboración propia

5.9 Prepuna

Chuquisaca, Camargo.

Chuquisaca (Nor Cinti, Sur Cinti), Potosí (Omiste, Nor Chichas, Sud Chichas), Tarija, 2300 - 3.400 m 15 - 17°C Máxima: >30°C; mínima: 300 - 400 mm. La vegetación suele tener una formación de Chaparral espinoso deciduo con cactáceas columnares y rastreras. En su mayoría los chaparrales de Mimosaceae están destruidos o fuertemente perturbados. Dos pisos altitudinales principales: 2.300 - 2.900 m: chaparral de *Cercidium andicola* y *Acacia feddeana*, y 2.900 - 3.200 m: chaparral de *Prosopis ferox*., destacan las familias Asteraceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Leguminosae, Poaceae, Verbenaceae. La Prepuna representa uno de los centros más importantes de riqueza de especies de las Cactaceae, y posiblemente el centro de diversidad de esta familia en América del Sur.

Figura 13. Punto de muestreo en Camargo.



Fuente: Elaboración propia

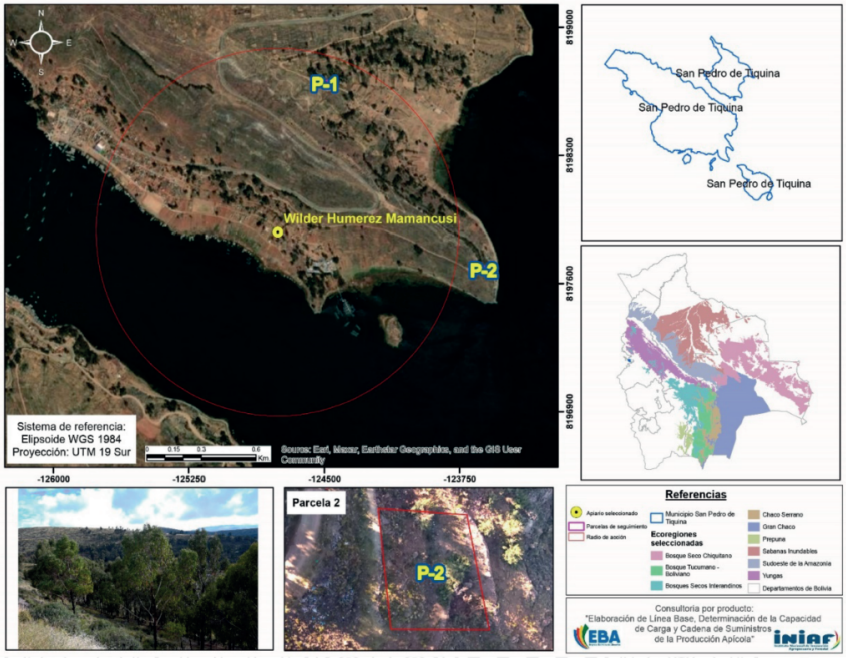
5.10 Puna Norteña

Puna Húmeda, municipio de San Pablo de Tiquina, La Paz.

Se encuentra en el departamento de La Paz, representada por llanura con colinas alrededor y hacia el Sur del Lago Titicaca, al pie de las laderas de la Cordillera Real, la altitud varía entre 3.810 - 4.000/4.100 msnm, el rango de temperaturas esta entre 7 - 9° C, precipitación promedio anual de 500-1.600 mm.

Esta ecorregión altoandina se caracteriza, especialmente, por el hecho de que, en sus pisos inferiores, hasta una altitud de 4.200 m, la vegetación potencial natural son bosques bajos siempreverdes cerrados (dominados por diferentes especies de Polylepis), que hoy en día se encuentran solamente a menudo en áreas menos pobladas. La vegetación domina con las familias: Asteraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Cyperaceae, Gentianaceae, Juncaceae, Leguminosae, Poaceae y Rosaceae.

Figura 14. Punto de muestreo en San Pablo de Tiquina



Fuente: Elaboración propia

6. REVISIÓN CONCEPTUAL DE CARGA APÍCOLA

La percepción y conceptualización de la carga apícola varía por región y país, según la descripción de Gonzales *et al.* (2020), existen dos visiones generales sobre la carga apícola, el primero referido al cálculo de la carga apícola (España) y el segundo que no trata de definir o calcular la carga apícola, más bien regular el manejo apícola (Estados Unidos, Canadá y en la Unión Europea).

Cuadro 1. Resumen de la conceptualización en relacion a la carga apicola.

Definiciones y/o percepciones sobre la carga apícola	Procedencia	Observaciones
"La cantidad de colmenas posibles de establecer en una zona determinada, que dependiendo de un adecuado manejo permita a las abejas lograr buena producción en condiciones de bienestar para las colmenas".	Ministerio de Agricultura (MINAGRI) Santiago de Chile.	
"La disponibilidad melífera que posee una zona".	SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria) Perú	
Se estima un óptimo de 5 colmenas por km^2	Reglas y principios para el buen manejo de un apiario sedentarios. Unión de apicultores de Thann y sus alrededores-Francia	Contemplan normativa para el buen manejo apícola
Valor referencial de carga apícola de 0,4 colmenas por hectárea como máximo.	Utilización de técnicas de evaluación multicriterio para la elaboración del mapa apícola de la Provincia Granada-España (Espinar, 1995 mencionado en Bonet *et al.*, 2001)	El dato de carga apícola fue utilizado para realizar los cálculos en la provincia Granada.
"Número de colmenas que puede albergar cada monte, de manera que se garantice un aprovechamiento racional y sostenible"	Consejería de turismo, Cultura y Medio Ambiente de Murcia-España	Se cobra tarifas anuales por el aprovechamiento de las áreas con flora melífera

Fuente: Elaborado en base a Gonzales *et al.* (2020)

Considerando el primer enfoque cuantitativo, varios estudios han generado propuestas metodológicas para el cálculo de la cantidad de colmenas por superficie en relación a una valoración apícola. Por ejemplo, Wakjira (2019) asume un cantidad de producción de miel potencial por tipo de cobertura de suelo (siendo 84 kg/ha en área boscosas y no arables, para coberturas arables asume 24 kg/ha de miel), también asume un consumo promedio de miel por parte de las abejas para sus actividades diarias de 130 kg de miel por año, a esto se suma el rendimiento de miel que se desea cosechar (50kg/año) y con un radio de pecoreo de 2 km, divide la cantidad de miel potencia según tipo de suelo entre la cantidad de miel necesaria para la manutención de las abejas y el rendimiento deseado, según el esquema (figura 15).

Figura 15. Esquema para la determiandción de la cantidad óptima de colmenas

$$\text{Cantidad óptima de colmenas} = \frac{\text{Rendimiento óptimo de miel esperado según uso de suelo (kg/ha/año)} \times \text{Área de pecoreo (ha)}}{\text{Rendimiento comercial esperado por colmena (kg/año/colmena)} + \text{Cantidad de miel consumida por las abejas (kg/año/colmena)}}$$

Fuente: Basado en Wakjira (2019)

Otra propuesta metodológica de aproximación a la carga apícola es desarrollado por Guallpa *et al*. (2020) en Riobamba-Ecuador, que utilizó un índice del 1 al 5 para calificar la abundancia de especies melíferas, la intensidad de pecoreo de las abejas y la duración de la floración para determinar un índice general de valor apícola, considerando un radio de pecoreo de 1.5 km. Este tipo de aproximación permitió en el estudio concluir si la flora apícola dentro del radio de acción es suficiente para abastecer la demanda de plantas por parte de las abejas, asignándoles el valor más alto de 5 a zonas con la mayor cantidad de una especie (10000 individuos de nabo silvestre) que a la vez tiene la mayor intensidad de pecoreo.

En la experiencia chilena (Navarro y Aguilera, 2009) en relación a la carga apícola, se ha realizado una estimación de carga apícola en base a los apiarios georreferenciados de apicultores y a una valoración apícola que considera parámetros como presencia de especies melíferas, grado de atracción a la formación vegetacional, amplitud de la floración y porcentaje de cobertura de las especies melíferas - poliníferas, esto en apiarios representativos de una zona. Asimismo, este trabajo enfatiza que los resultados no son conclusivos y que se necesitan mínimamente 3 años de monitoreo y mediciones.

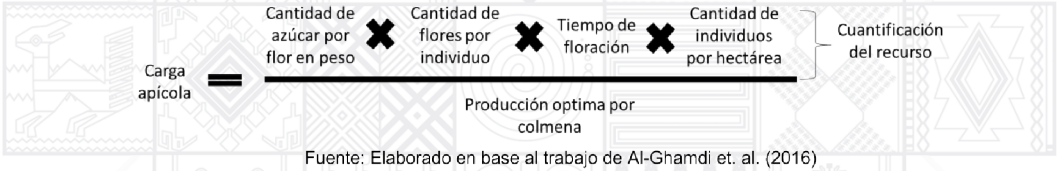
Dentro del enfoque cuantitativo de la carga apícola, se tienen estudios en diferentes regiones del mundo que han utilizado mediciones de volúmenes de néctar, concentración de azúcares en flores de importancia apícola (generalmente 1 o 2) y cuantificación de la presencia de especies melíferas en el cálculo de la cantidad de colmenas por superficie.

Miranda y Vial (2009) utilizaron estudios previos con datos de potencial de producción de miel por especie vegetal en ese caso del árbol de Quillay (4,2 kg/árbol), determinados previamente por Diaz-Forestier *et al.* (2009) en base a mediciones del volumen de néctar ofertado por las flores, dato combinado con mediciones de densidad (individuos por hectárea) de la especie para estimar la cantidad de colmenas, dividiendo la cantidad total de miel potencial de esa

especie entre el rendimiento deseado, este tipo de cálculos solo considera una especie (principal) y depende de estudios previos específicos de potencial de producción de miel por especie. En el caso de la especie *Ziziphus*, Nuru *et al.* (2012) determinó un producción de 3.6 kg de miel por individuo, también Bareke *et al.* (2021), determinó que una hectárea de café (*Coffea arabica*) tiene un potencial de producción de miel de 125 kg de miel, cantidad de la cual se asume que la mitad se utiliza para el mantenimiento de la colmena y el restante para la producción, 62.5 kg se esperan sean cosechados, recomendando un óptimo de 2 colmenas por hectárea de cultivo de café.

Al-Ghamdi *et al.* (2016) estimaron la cantidad de azúcares por hectárea y la eficiencia de las abejas, que implica la cantidad de néctar que son capaces de acarrear hasta la colmena. La figura 16 muestra una idea general de esta aproximación.

Figura 16. Esquema de la ecuación general para calcular la carga apícola.



Fuente: Elaborado en base al trabajo de Al-Ghamdi et. al. (2016)

El cálculo de la carga apícola, es decir, la cantidad de colmenas de abejas por hectárea, puede ser relativamente sencillo en un sistema simple. Esto se da, principalmente por la homogeneidad de las condiciones que existen, la tabla 3 muestra la cuantificación de azúcares en un cultivo de café, palta y sikillis (Inga sp.), en base a mediciones obtenidas de distintos trabajos (Cruz-Neto *et. al.*, 2015; Prado *et. al.*, 2019).

Tabla 3. Ejemplo de cálculo de la cantidad de azucares producidos en una hectárea de un sistema agroforestal de café con palta y sikillis

Especie	Azucar (mg) por flor	Días de floracion	Nº Flores promedio por día	Densidad por Ha	Azúcares (Kg)
Palta	1.6	180	100	600	16.8
Café	1.3	90	810	2500	236.9
Sikillis	8.39	155	1200	200	312.1
					565.9

En este sentido tendríamos en el anterior ejemplo cerca de 565.9 kg de azúcares, que las abejas podrían convertir en miel de manera potencial, sin embargo una cantidad de esta será utilizada por las abejas, para sobrevivir, así como otros polinizadores también necesitan estos recursos, en este ejemplo el café necesita de otros polinizadores (Badano y Vergara, 2011). Asumimos entonces que el 60% de la oferta es la cantidad de azúcar que utilizaría el ecosistema y la colmena, lo que conlleva a 226 kg de azúcares que serán convertidos en miel. Lo que se necesita a continuación es conocer la eficiencia de las abejas, se puede calcular indirectamente, si la productividad es de 30 kg/colmena, entonces se necesitan alrededor de siete colmenas en una hectárea para acarrear todos los azúcares producidos.

En un bosque o algún otro tipo de formación natural, el cálculo de la carga apícola puede resultar más complejo, ya que se trata de ecosistemas naturales con una amplia diversidad de especies vegetales y estructuras variadas. La disponibilidad de flores y recursos alimenticios puede ser más dispersa y variable en comparación con un monocultivo o un policultivo simple, tanto espacialmente, como temporalmente, ya que existen especies que no florecen todos los años. Además, en la vegetación natural, existen múltiples factores ecológicos que influyen en la capacidad de las abejas para recolectar néctar y polen, como las presencia de otros polinizadores que competirían por el recurso.

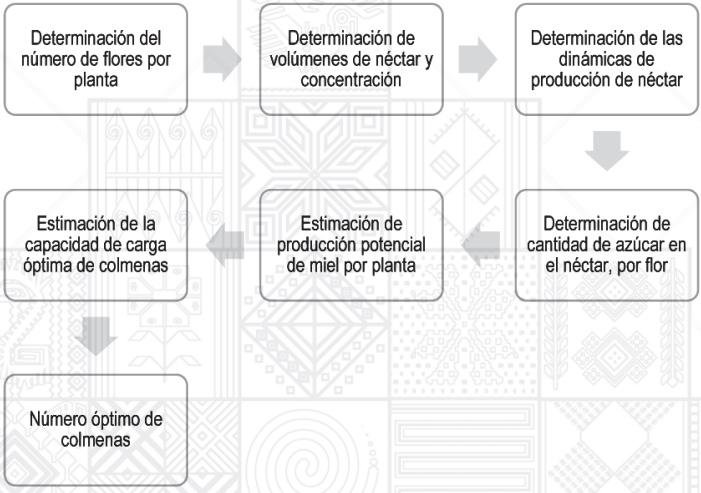
Un cálculo de esta naturaleza es posible priorizando la especie o especies de mayor importancia, pero son necesarios muchos datos que tomar en todas las ecorregiones por periodos extensos de monitoreo.

Con el mismo enfoque Tsegaye (2023) estimó el potencial de producción de miel por planta a través de mediciones de volumen y concentración del néctar , esos datos fueron utilizados para estimar el potencial de una flor, para luego multiplicarlo por la cantidad promedio de flores por especie, finalmente por el número de individuos por hectárea. Por otro lado, Komasilova *et al.* (2021) propone un modelo desarrollado en lenguaje de programación Python considerando parámetros de productividad, contaminación por pesticidas, caminos y actividad forrajeras con el mismo objetivo de obtener el número óptimo de colmenas por superficie en base a variables que pueden ser mejoradas e integradas al modelo continuamente.

El conocimiento previo que se debe considerar para este tipo de cálculo de carga apícola está relacionado a los volúmenes de néctar producido por las flores, concentración de azúcares y consecuentemente la cantidad potencial de miel que puede producir ese árbol, la figura 17

resume el flujo de determinación de la cantidad de colmenas por superficie en base a los estudios mencionados.

Figura 17. Flujo de determinación de cantidad óptima de colmenas por superficie



Fuente: Elaboración propia

Generalmente, la medición de volúmenes de néctar se realiza con micropipetas (en µl) pero esta debe ser transformada a unidades de peso (kg) para obtener la producción potencial de miel por individuo en kg. Esta conversión es mencionada por Bareke *et al.* (2021) el cual utiliza los datos de concentración de azúcar medido por un refractómetro (realizan lecturas en miligramo de azúcar por cada 100 gramos de solución) para convertir las mediciones de volumen de néctar en miligramos de azúcar por flor según la figura 18.

Figura 18. Esquema para la determinación de miligramos (peso) en volumen de néctar.

$$\text{Miligramos en volumen de néctar} = \frac{\text{\% de azúcar- lectura en el refractómetro}}{100} \times \text{Volumen de néctar medido en µl} \times \text{Densidad de sacarosa en la concentración observada}$$

Fuente: Realizado en base a Bareke *et al.* (2021) que consideró las ecuaciones de Dafni (1992), Prys-Jones y Corbet (1987). La densidad de sacarosa se determina a través de una tabla de conversión en base a el porcentaje de sacarosa medido por el refractómetro.

Paralelamente a los enfoques mencionados, se registra un tercero relacionado a la polinización, existe diferentes informes de países limítrofes que presentan datos de cantidad

de colmenas por superficie en relación a su valor para la polinización de cultivos comerciales especialmente frutales. A continuación, estos datos son presentados, aclarando que existen diferencias en la cantidad de colmenas por hectárea en un mismo cultivo, en el caso del cultivo del manzano puede ser 2.5, 2.8, 4 o 10, en función del país, esto se debe a que estos datos simplemente reflejan la experiencia de los agricultores en estos lugares no existiendo una publicación científica sobre el método de este tipo de cálculo.

Tabla 4. Datos de servicios de polinización estimada en países fronterizos y México.

Lugar	Cultivo: Cantidad de colmenas por hectárea		Referencia
Argentina	Frutales	4	(Vazquez et. al., 2016)
	Almendro	8-10	
	Pomo	5-6	
	Colza	6-8	
	Girasol	3-5	
	Alfalfa	5-7	
	Zapallo	2	
Chile	Almendro	10	(Cortés Belmar et. al., 2015)
	Arandano americano	6	
	Cerezo	10	
	Ciruelo europeo	8	
	Frambuesa	6	
	Hardy o Baby Kiwi	10	
	Kiwi	10	
	Manzano rojo	10	
	Palto	10	
	Peral	10	
	Melón	6	
	Sandia	6	
México	Manzana	2,8	(Reyes y Cano, 2000)
	Pera	3,3-5,6	
	Uva, Chabacanos, Duranzos	1-2	
	Pepino	4,2	
	Cebolla	12	
	Cartamo	1	

La carga apícola tiene diferentes enfoques muy variados entre lo cualitativo y cuantitativo hasta modelos matematicos que estiman la cantidad óptima de colmenas por superficie, los diferentes estudios sobre todo cuantitativos tienen en común las mediciones de volúmenes de néctar, concentración y densidad de especies, procesos que requieren de información base como la identificación de la flora apícola, las especies principales, mediciones de volúmenes y concetracion de néctar, fenología de las especies de importancia, determinación de la cantidad de individuos, esto no solamente durante una gestión sino por al menos 3 gestiones consecutivas.

En esta investigación se tomó en cuenta el estudio de la flora, la medición de néctar, y estudios de caso sobre la actividad forrajera de las abejas (flujo de néctar), para así comprender el comportamiento de las abejas en apiarios de diferentes ecorregiones. La diferencia en las condiciones medioambientales en cada ecorregión puede influir en los hábitos de las abejas, pero sin duda el análisis de estas diferencias entre las ecorregiones muestreadas pretende brindar mayor riqueza en la presentación de los datos.

El presente trabajo, además, pretende establecer las bases para estos futuros cálculos, pues del análisis de las diferentes metodologías se han identificado muchos vacíos de información en relación a casi todas las variables requeridas para el análisis de carga apícola. Estas mediciones son presentadas en el presente informe considerando que el periodo de toma de datos no cubre totalmente un ciclo completo de floración de importancia apícola.

Aún con la estimación de cantidades óptimas de colmenas por superficie, existen muchos factores que influyen sobre estos valores, como la competencia entre varios polinizadores por el néctar de las especies de importancia apícola, las dinámicas del fujo de néctar en las flores, las condiciones medioambientales, impactos sobre el medioambiente y su influencia sobre la disponibilidad de néctar.

Los impactos en gran parte se dan por las prácticas de uso de la tierra como son: los procesos de deforestación, praderización, intensificación de actividades extractivas como la pesca, la minería, uso descontrolado de agroquímicos, entre otros, todas ellas con sus efectos adversos provocan en casos sobreexplotación, en otra subutilización o transformación de las aptitudes del territorio, a esto se suman los efectos de los cambios de clima que están aconteciendo por el incremento de CO_2 que intensifica el efecto invernadero, que además tiene repercusiones en el clima de todo el planeta, cambiando regímenes de viento, lluvia y temperatura.

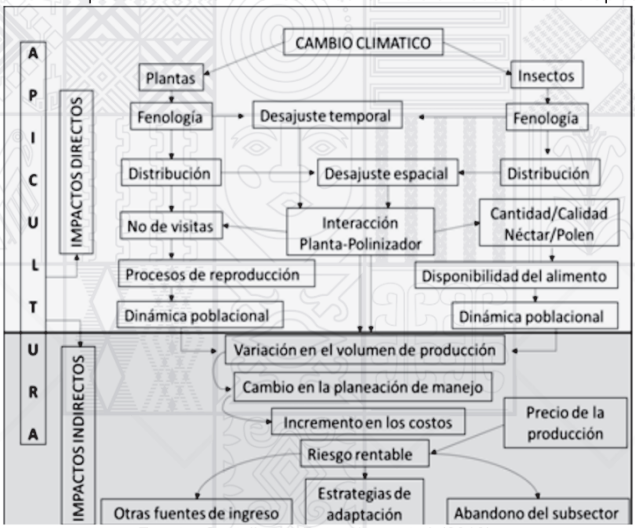
7. AMENAZAS AMBIENTALES DESDE LA PERCEPCIÓN DE LOS APICULTORES

La apicultura es uno de los elementos del sector agrícola más afectados por las condiciones meteorológicas (Salehizadeh *et.al.*, 2020), el clima influye tanto en las abejas como en la vegetación de la que dependen, afectando a la fisiología y actividad de las abejas y de la vegetación (diversidad, producción y fenología). Al identificar y determinar el potencial

climático de cada región, es posible determinar las condiciones biológicas de cualquier especie en función de las condiciones en términos de tiempo y lugar, por ejemplo, considerando que *Apis mellifera* es un insecto ectotérmico (su temperatura proviene de su medioambiente), tiene una fuerte dependencia a las condiciones ambientales, cualquier cambio en el clima y su entorno tendrá un impacto directo en su vida (Salehizadeh *et.al*., 2020).

El cambio climático es el que actualmente tiene una diversidad de impactos sobre la apicultura, de lo cual se tiene pocos trabajos de investigación debido principalmente a la falta de bases de datos históricos. El trabajo de Castellanos-Potenciano *et al.* (2016) reporta el impacto del cambio climático sobre la interacción planta-insecto, ademas de sus impactos en las dinámicas de desplazamiento de poblaciones afectando potencialmente la rentabilidad de la actividad apicola, en el siguiente esquema se muestra el análisis que el autor realizó respecto a los impactos directos e indirectos del cambio climático.

Esquema 1. Impactos directos e indirectos del cambio climático sobre la apicutura



Fuente: Castellanos-Potenciano *et al.* (2016)

Por otro lado, la deforestación (desde hierbas hasta árboles) alrededor o dentro de los paisajes agrícolas, la reducción de la diversidad de cultivos y el aumento del tamaño de las parcelas reducen la biodiversidad y, por lo tanto, la disponibilidad de recursos satisfactorios para las abejas, lo que provoca la disminución de polinizadores y abejas (FAO, 2021).

Los tratamientos químicos y el uso excesivo o inadecuado de pesticidas también reducen la diversidad y, en algunos casos, incluso están directamente implicados en la mortalidad de las abejas (FAO, 2021).

También hay casos en los que la llegada masiva de abejas conduce a la competencia con las abejas nativas y al comportamiento agresivo, de esta manera los polinizadores silvestres podrían ser desplazados siendo que diversos estudios han demostrado que brindan mejores servicios de polinización que las abejas (*Apis mellifera*). Por todas estas razones, los apicultores deben tomar decisiones cuidadosas y equilibradas sobre dónde ubicar sus colmenas (FAO, 2021).

De acuerdo a lo mencionado con anterioridad, con apoyo de los apicultores (anexo 2) se evaluaron los impactos que se han observado en los últimos 3 años en cada ecorregión, resumiéndose los resultados en la tabla de impactos que se muestra a continuación.

Tabla 5. Amenazas detectadas en los puntos de muestreo.

Ecorregión	Comunidad	Amenazas													
		Categorias	Actividad agrícola	Incendio	Ganaderia y ramoneo	Tala	Extracción de otros recursos	Contaminación minera	Asentamientos	Falta de agua	Quema	Heladas	Calor extremo	Inundaciones	Deslizamientos
Puna Norteña	San Pablo de Tiquina	Preocupación menor	X		X	X	X				X	X		X	
Bosques Secos Interandinos	Sorata	Vulnerable	X	X	X	X	X		X						
Gran Chaco	Villa Montes	Vulnerable	X		X	X	X		X	X					
Chaco Serrano	Machareti	Preocupación menor	X		X	X		X		X			X		
	Muyupampa	Preocupación menor	X	X		X				X		X	X	X	
Bosque Tucumano Boliviano	Monteagudo	Preocupación menor	X			X			X			X	X		
	Huacareta	Preocupación menor	X	X	X	X									
Yungas	Palos Blancos	Vulnerable	X			X			X			X	X	X	
	Coroico	Vulnerable	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Sudoeste de la Amazonia	Puerto Villarroel	Preocupación menor	X			X			X	X		X	X	X	
	Villa Tunari	Vulnerable	X			X			X	X	X	X	X	X	
	Entre Ríos	Vulnerable	X			X			X	X	X	X		X	
	Chimoré	Vulnerable	X			X			X	X	X	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la percepción de los apicultores, que también son agricultores en Sorata (Bosque Seco Interandino), mencionan que antes no había *Apis mellifera*, y con el paso del tiempo estas aumentaron, también cambió la estructura del bosque, por ejemplo, plantas como la palta y chirimoya, entre otras eran escasas siendo que su incremento como cultivos comerciales generó la aparición de plagas y enfermedades, también se produjo un desplazamiento de animales (zorros y aguilas), volviéndose predominante los loros.

En Villa Montes (Gran chaco), los apicultores indican que antes había más especies de abejas nativas de las cuales extraían la miel y ahora están desapareciendo. Por otro lado, la población en general se ve afectada por la contaminación producida en la extracción de hidrocarburos, afectando a las nacientes de agua. Asi también el crecimiento poblacional local y menonita esta afectando el uso de suelo, cambiando a una agricultura extensiva.

En Machareti (Chaco Serrano), debido a la ganadería, el suelo esta perdiendo su cobertura, en adición, el incremento de la temperatura percibido genera un ambiente seco.

Monteagudo (Bosque Tucumano Boliviano) percibe un aumento de la frontera agrícola y como consecuencia el incrmeneto de plagas y enefermedades, uso de agroquímicos y maquinaria correspondiente. En Huacareta, los apicultores tienen la misma perspectiva, mencionando que el cambio en el uso de suelo con la ganadería y extensión de los cultivos, principalmente los cítricos, hacen que muchas especies forestales de importancia apícola desaparezcan.

En los Yungas, principalmente en Palos blancos, la población de apicultores considera que debido a la deforestación ahora hace más calor, antes la lluvia era más constante, ahora llueve menos, la población también creció, formándose nuevas comunidades y mayor apertura de caminos. También se incrementaron los cultivos como el cacao, cítricos, café, yuca, plátano, papaya, entre otros, reduciéndose la vegetación nativa como la quina quina, mara, naranja criolla, lima, paralelamente el incremento en el uso de agroquímicos por la aparición de plagas y enfermedades. En relación a la apicultura, antes no se trabajaba con abejas, la miel se la conseguía en el bosque y era utilizada para consumo familiar, se vendían muy pocas cantidades a un precio de 15-20 Bs./botella (aprox. 1kg.), actualmente con el mayor conocimiento en la zona sobre apicultura el precio de venta se incrementó a 50-70 Bs./kg., también se prsenta una mayor conciencia sobre la importancia de cuidar la vegetación.

En Coroico, también se registra cambio en el clima, los cuales son percibidos por los apicultores, por ejemplo, mencionan que el régimen de lluvias era más marcado desde

noviembre hasta marzo, ahora es más irregular, y suele comenzar en febrero hasta abril, por otra parte, antes había mayor producción de especies comestibles nativas como la papa walusa, yuca, racacha, jamachi piqui, en la actualidad existe mayor degradación de suelos, quema, minería en algunos sectores, también se ha observado menos peces en los rios y más problemas con el manejo de residuos.

En el Sudoeste de la Amazonia, los apicultores del municipio de Puerto Villarroel consideran que el mayor problema es la desertificación del suelo, pero hay mucho interés por reforestar, también perciben un cambio extremo en la diversidad de especies silvestres, animales y plantas, estos últimos remplazados por cultivos comerciales. En Villa Tunari los ríos tienen dueños lo que provoca que el agua sea desviada, otra amenaza es el uso excesivo de insecticidas y fertilizantes. En Entre Ríos, las especies maderables han desaparecido según la percepción de los apicultores. En Chimoré, debido a los cultivos de plátano, piña y otros ya no se puede cultivar yuca por el ayaque de plagas. Por otro lado, las especies maderables están desapareciendo, el almendrillo que antes era abundante está cada vez menos presente solo se puede encontrar algunos individuos dentro de la TCO.

8. GESTIÓN Y CONSERVACIÓN

La pérdida de hábitat ha reducido los recursos disponibles para los apicultores y es un factor clave de la pérdida de colonias y la reducción de la producción de miel (Picknoll *et. al*., 2021). La restauración específica del paisaje que se enfoca en forraje de alto valor o alto rendimiento podría garantizar que los recursos florales adecuados estén disponibles para sostener la apicultura garantizando las oportunidades económicas para los apicultores en Bolivia. Por tanto, es necesario generar herramientas para evaluar la fenología de las plantas de importancia apícola en las diferentes ecorregiones, generar los calendarios florales y la disponibilidad de recursos (polen y néctar), así como monitorear el comportamiento de las colmenas.

Diversos estudios han desarrollado esquemas amigables con las abejas polinizadoras, que tienen como objetivo principal mejorar la disponibilidad de recursos alimenticios florales y/o sitios de anidación o establecimiento de colmenas. De hecho, las abejas recolectoras suministran alimentos a través de vuelos de ida y vuelta entre el parche de recurso floral y las colmenas, por lo tanto, la disponibilidad de recursos alimenticios florales cerca de las colmenas es fundamental para la conservación de las abejas, sin embargo, la búsqueda de alimento no se limita al néctar floral y al polen, sino que también incluye recursos no florales.

La tabla 6 presenta una revisión de los esquemas amigables con las abejas polinizadoras, estos incluyen (i) la conservación y restauración de hábitats seminaturales, (ii) plantar recursos florales, (iii) la reducción de prácticas agrícolas intensivas y (iv) proporcionar sitios de anidación naturales o artificiales. La mayoría de estos esquemas tienen como objetivo mitigar los efectos negativos de la pérdida de hábitat en las abejas y otras especies polinizadoras en declive mediante el aumento de la disponibilidad de recursos forales y sitios de anidación en diferentes escalas espaciales y temporales, sin considerar la disponibilidad de recursos no florales, aunque más del 30% de las especies de abejas en todo el mundo dependen de recursos no florales, sobre todo en la familia Apidae y Megachilidae, estos recursos no florales son necesarios para la construcción de nidos, defensa, protección y salud, por ejemplo, se sabe que la resina mejora la salud y la resistencia a plagas y patógenos en *Apis mellifera*, también usan la resina, trozos de hojas, secreciones de tricomas y otros materiales para la construcción y protección de las celdas de cría y el establecimiento de los nidos/colmenas (Requier y Leonhardt, 2020).

Esta relación que las abejas tienen con su medio ambiente es esencial para el mantenimiento de las colmenas, es por eso que la conservación de la vegetación alrededor de los apiarios resulta fundamental. Sin embargo, muchos apicultores desconocen este tipo de interacción de las abejas con su medio, por lo tanto, la implementación de planes de manejo orientados a la conservación de los bosques, protección de árboles o parches de vegetación en su integridad, proporcionará un acceso combinado a recursos de forrajeo, florales y no florales, para las colmenas.

Tabla 6. Lista sintética de los esquemas amigables con los polinizadores de abejas aplicados en paisajes agrícolas.

Esquemas amigables con las abejas polinizadoras	Objetivo del manejo	El recurso alimenticio NO floral es apoyado o considerado en el estudio	Referencias
Conservación y restauración de hábitats seminaturales			
Márgenes del bosque	FFR y NS	SI	*Ricketts et al. (2008)*
Cobertura de arbustos y árboles silvestres, típicamente bordeando un camino o un campo.	FFR y NS	SI	*Ricketts et al. (2008), Holzschuh et al. (2012), Morandin and Kremen (2013), Kremen and M'Gonigle (2015), Sydenham et al. (2016)*
Pastizales	FFR y NS	NO	*Ricketts et al. (2008), Lye et al. (2009), Le Féon et al. (2013), Smith et al. (2016)*

Áreas protegidas	FFR y NS	NO	*Gathmann et al. (1994), Steffan-Dewenter y Tscharntke (2001), Carvell et al. (2004), Carvell et al. (2007), Le Féon et al. (2010), Holzschuh et al. (2012)*
Plantando recursos florales			
Cultivos de flores diversificados a través de rotaciones o cultivos mixtos	FFR	NO	*Westphal et al. (2003), Westphal et al. (2006)*
Franjas florales y márgenes de campo.	FFR	NO	*Lagerlöf et al. (1992), Meek et al. (2002), Carvell et al. (2004), Carvell et al. (2006), Marshall et al. (2006), Pywell et al. (2006), Carvell et al. (2007), Gardiner et al. (2008), Sheffield et al. (2008), Carvell et al. (2011), Haaland et al. (2011), Korpela et al. (2013), Barbir et al. (2015), Carvell et al. (2015), Scheper et al. (2015), Williams et al. (2015), Orford et al. (2016), Carvell et al. (2017), Grab et al. (2018)*
cultivos intercalados	FFR	NO	*Pereira et al. (2015)*
Reducir las prácticas agrícolas intensivas			
Convertir a cultivos orgánicos	FFR	NO	*Morandin and Winston (2005), Kleijn et al. (2004), Holzschuh et al. (2007), Rundlöf et al. (2008), Hardman et al. (2016a), Hardman et al. (2016b)*
Manejo extensivo	FFR	NO	*Shuler et al. (2005), Albrecht et al. (2007), Hatfield and LeBruhn (2007), Steffan-Dewenter and Schiele (2008), Kearns and Oliveras (2009), Williams et al. (2010), Buri et al. (2014)*
Disminuir el uso de pesticidas	FFR	NO	*Allen et al. (2001), Kleijn et al. (2003), (2004), Brittain et al. (2010)*
Proporcionar hábitats o sitios de anidación			
Sitios de nidos artificiales	NS	NO	*Sihag (1993), Stubbs et al. (1997)*
Parches de suelo desnudo/naturales.	NS	NO	*Severns (2004), Potts et al. (2005)*

FFR Recurso alimenticio floral, **NS** Sitio de anidación.

Fuente: Requier y Leonhardt (2020)

Asimismo, la apicultura debe integrar a las abejas con el medio ambiente para ser sostenible, es por eso que los apicultores deben ser conscientes del medio ambiente y los impactos que sus abejas manejadas pueden tener localmente, es así que tienen la responsabilidad de garantizar la adaptación de sus prácticas para no alterar el equilibrio natural del ecosistema y

garantizar la sostenibilidad, por tanto, se debe intervenir en la gestión del paisaje (planificación, monitoreo y evaluación), conservando la biodiversidad que beneficia a las abejas y a otros polinizadores (FAO, 2021).

La conservación de las abejas silvestres y manejadas y de los servicios que brindan, es un tema importante en muchos países, por ejemplo, en Francia el plan nacional de acciones "France, terre de pollinisateurs" o en Bélgica el "Plan Fédéral Abeilles", que tiene como resultado políticas, como la iniciativa de monitoreo de polinizadores planificada en toda la Union Europea para evaluar el estado y las tendencias de las especies de polinizadores (Comisión Europea 2018). Por otra parte, ante la crisis ambiental de los polinizadores, el fenómeno del colapso en países latinoamericanos pareciera menos acentuado, y las afectaciones a las poblaciones de abejas responde a procesos relacionados con el tipo de manejo apícola, el cambio de uso de suelo y el tipo de prácticas agrícolas (Baena-Diaz *et. al.*, 2022).

En este contexto, es importante la revisión del estado actual (estado del arte) sobre *Apis mellifera* en nuestro país, con el fin de conocer su papel en los aspectos productivos apícolas, su inserción en los ecosistemas, analizar sus amenazas, identificar los vacíos de información que existen bajo el contexto de la "crisis de polinizadores" y del cambio climático. Identificar estos puntos ayudaría a establecer mejores estrategias de manejo y de acción a nivel nacional para apoyar la apicultura desde una perspectiva ecológica y socioeconómica.

9. BIBLIOGRAFÍA

Al-Ghamdi, A., Adgaba, N., Getachew, A., y Tadesse, Y. (2016). New approach for determination of an optimum honeybee colony's carrying capacity based on productivity and nectar secretion potential of bee forage species. Saudi Journal of Biological Sciences, 23(1), 92-100.

Badano, E. I., y Vergara, C. H. (2011). Potential negative effects of exotic honey bees on the diversity of native pollinators and yield of highland coffee plantations. Agricultural and Forest Entomology, 13(4), 365-372.

Baena-Díaz, F., Chévez, E., Ruiz de la Merced, F., y Porter-Bolland, L. (2022). Apis mellifera en México: producción de miel, flora melífera y aspectos de polinización. Revisión. Revista mexicana de ciencias pecuarias, 13(2), 525-548.

Bareke, T., Addi, A., Wakjira, K., y Kumsa, T. (2021). Dynamics of nectar secretion, honey production potential and colony carrying capacity of Coffea arabica L. (Rubiaceae). *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, *115*(1), 125–138. https://doi.org/10.12895/jaeid.20211.1556

Bonet, F., Chirosa, M., y Rosúa, J. (2001). Utilización de técnicas de evaluación multicriterio para la elaboración del mapa apícola de la Provincia de Granada. *III Congreso Forestal Español*. http://secforestales.org/publicaciones/index.php/congresos_forestales/article/view/15770

Castellanos-Potenciano, B. P., Gallardo-López, F., Sol-Sánchez, A., Landeros-Sánchez, C., Díaz-Padilla, G., Sierra-Figueredo, P., y Santivañez-Galarza, J. L. (2016). Impacto potencial del cambio climático en la apicultura. *Rev. Iberoam. Bioecon. Cambio Clim.*, *2*(1), 1–19. https://doi.org/10.5377/ribcc.v2i1.5673

Cortés Belmar, M., Boza Martínez, S., Dinamarca, P., y Espinoza, M. (2015). Informe final Estudio Estratégico de la Cadena Apícola de Chile.

Cruz-Neto, O., Machado, I. C., Galetto, L., y Lopes, A. V. (2015). The influence of nectar production and floral visitors on the female reproductive success of Inga (Fabaceae): A field experiment. Botanical Journal of the Linnean Society, 177(2), 230-245.

Dafni, A. (1992). *Pollination Ecology - A Practical Approacch* (D. Rickwood y B. D. Hames (eds.)). The Practical Approach Series.

Diaz-Forestier, J., Gomez, M., y Montenegro, G. (2009). Nectar volumen and floral entomofauna as a tool for the implementation of sustainable apicultutal managemenet plans in Quillaja saponaria Mol. *Agroforestry Systems*, *76*, 149–162. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10457-008-9193-7

FAO, IZSLT, Apimondia and CAAS. 2021. Good beekeeping practices for sustainable apiculture. FAO Animal Production and Health Guidelines No. 25. 267p. Rome, Italy.

González de la Torre, J. E. 2020. Análisis melisopalinológico de mieles de Apis mellifera L. en la zona centro de Veracruz, México. *Polibotánica*, (50), 147-163.

Gonzales Ulibarry, P., Torres Muñoz, R., y Loiseau, V. (2020). *Carga apícola: Definiciones, regulaciones y reglamentos*.

Guallpa, M., Guilcapi, E., y Espinoza, A. (2020). Estimación de la flora melífera para la productividad apícola de la estación experimental Tunshi en el sector de Licto, Riobamba. *Dominio de Las Ciencas*, *6*(2), 181–202.

Henry, M., y Rodet, G. (2018). Controlling the impact of the managed honeybee on wild bees in protected areas. *Scientific Reports*, *8*(1), 1–10. https://doi.org/10.1038/s41598-018-27591-y

Ibisch, P. L., y Mérida, G. (Eds.). 2003. Biodiversidad: la riqueza de Bolivia: estado de conocimiento y conservación (pp. 47-88). Santa Cruz de la Sierra: Editorial FAN.

Komasilova, O., Komasilovs, V., Kviesis, A., y Zacepins, A. (2021). Model for finding the number of honey bee colonies needed for the optimal foraging process in a specific geographical location. PeerJ, 9, 17.

https://doi.org/10.7717/peerj.12178

Laura Ticona, J. R. 2017. Identificación de las especies melíferas en las comunidades de Chicaloma y Laza del municipio de Irupana, La Paz-Bolivia. Universidad Mayor de San Andres Irupana.

Lozano M. 2021. Apicultura en el bosque chaqueño: manejo productivo, comercialización y fortalecimiento institucional / Magda Mabel Lozano Barro; IPDRS. Instituto para el Desarrollo Rural de Sudamérica. La Paz – Bolivia. 88p.

Miranda, M., y Vial, G. (2009). Estimación de recursos vegetacionales nativos de interés apícola de Chile - Informe final. Oficina de Estudios y Politicas Agrarias (ODEPA) - Ministerio de Agricultura.

Navarro, R., y Aguilera, M. (2009). Resultados y Lecciones en Sistema de información Geográfica para Gestión Apícola (Proyecto de Innovación en Región del Maule) (Ambios Ltd). Fundación para a Innovación Agraria-Ministerio de Agricultura.

Nuru, A., Awad, A. M., Al-Ghamdi, A. A., Alqarni, A. S., y Radloff, S. E. (2012). Nektar Ziziphus spina-christi (L.) Willd (Rhamnaceae):Dynamics of secretion and potential for honey production. Journal of Apicultural Science, 56(2), 49–59. https://doi.org/10.2478/v10289-012-0023-9

Picknoll, J. L., Poot, P., y Renton, M. (2021). A new approach to inform restoration and management decisions for sustainable apiculture. Sustainability, 13(11), 6109.

Prado, S. G., Collazo, J. A., Stevenson, P. C., y Irwin, R. E. (2019). A comparison of coffee floral traits under two different agricultural practices. Scientific Reports, 9(1), 7331.

Prys-Jones, O., y Corbet, S. (1987). Bumblebees: Naturalist's Handbook 6 (Cambridge University Press (ed.)). Pelagic Publishing.

Requier, F., y Leonhardt, S. D. (2020). Beyond flowers: including non-floral resources in bee conservation schemes. Journal of Insect Conservation, 24(1), 5-16.

Reyes Carrillo, J. L., y Cano Rios, P. (2000). Manual de Polinización Apícola. In Coordinación General de Ganadería de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales apcolas/Attachments/4/manpoli.pdf

Rocha Limón, F. R. 2022. IV. Identificación de especies forestales para la producción apícola. Revista Diálogos Interdisciplinarios en Red, 9(1).

Saavedra Manriquez, W. T. 2018. Incidencia de la producción apícola en el mercado local del departamento de Cochabamba caso Municipio Cliza (Doctoral dissertation).

Saldías U. G. E. (2005). Repunte apícola en la ecorregión chaco boliviano. Subprefectura de la provincia gran chaco. Yacuiba Bolivia.

Salehizadeh, A., Khodagholi, M., y Gandomkar, A. (2020). Temperature conditions for determination of beekeeping regions in the light of climate change. Case study: Fars Province. Environmental and Climate Technologies, 24(1), 88-104.

Silva, L. M. 2012. Flora apícola: determinación de la oferta floral apícola como mecanismo para optimizar *producción, diferenciar productos de la colmena y mejorar la competitividad*: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Tsegaye, A. (2023). Honeybee Colonies Carrying Capacity determination in North-East Dry Land Areas of Amhara region, Ethiopia. https://ssrn.com/abstract=4567109 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4567109

Vazquez, F., Lorenzo, A., y Taverna, A. (2016). CADENA APÍCOLA Informe de Coyuntura Mensual. Ministerio de Agorindustria. Presidencia de la Nación (Argentina). https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/Apicultura/documentos/informedecoyunturaMIELMARZO.pdf

Wakjira, K. (2019). Assessment of Colony Carrying Capacity and Factors Responsible for Low Production and Productivity of Beekeeping in Horro Guduru Wollega Zone of Oromia, Ethiopia. International Journal of Natural Resource Ecology and Management, 4(1), 14. https://doi.org/10.11648/j.ijnrem.20190401.13

Zenteno F, Villalba D. y Beck S. G. 2022. Guía de plantas forrajeras y melíferas. FUND-ECO, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) con el apoyo técnico de la Cooperación Alemana a través de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH y su Programa de Gestión Integral con Enfoque de Cuenca–PROCUENCA. La Paz, Bolivia 278p.e

CAPITULO II: VEGETACIÓN Y FLORA APÍCOLA

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la producción apícola en Bolivia se encuentra en desarrollo, con muchos retos y potencialidades que requieren de relevamiento de información base y de investigaciones que coadyuven en el desarrollo de este rubro. Uno de los vacíos de información más relevantes es la capacidad de carga apícola, definida como la "cantidad de colmenas posibles de establecer en una zona determinada, que, dependiendo de un adecuado manejo, permita a las abejas lograr buena producción en condiciones de bienestar para las colmenas" (Gonzales, Torres y Loiseau, 2020).

La carga apícola tiene relación con el conocimiento e identificación de la flora apícola en las áreas alrededor donde se instalan las cajas, conocer la flora apícola puede darnos información de recomendaciones para la conservación y manejo de este recurso, que es insumo vital para el desarrollo de la apicultura local y regional, y base para el fortalecimiento de la cadena apícola (Silva y Restrepo, 2012).

Dentro ese marco, la identificación botánica de las especies melíferas, es un insumo muy importante para la actividad apícola de una región. El conocer el nombre científico de las especies melíferas va a permitir acceder a una importante información de las especies, así como realizar investigaciones más específicas, con el propósito de llenar los vacíos de información que se requieren para mejorar la producción apícola en Bolivia. Una de las principales características de la miel boliviana es que es ecológica, es decir que el suministro de néctar y polen viene de la vegetación nativa del entorno donde se encuentran los apiarios.

2. METODOLOGÍA

2.1. Identificación de la flora melífera del área de estudio a nivel nacional.

Se describe a continuación el proceso que se realizó para la identificación de la flora melífera de cada ecorregión estudiada, dicho proceso consta de 3 etapas: la colecta de muestras botánicas, prensado, secado y finalmente la identificación de muestras (asignación del nombre científico).

a. Colecta de muestras de herbario

Se colectó una muestra representativa de las especies melíferas, nombradas por los apicultores a través de un nombre común en la mayoría de los casos. El número de duplicados de las muestras botánicas fué de 1 a 2, debido a que la mayoría se encontraban en estado infertil (sin flores ni frutos), estas muestras una vez cortadas y etiquetadas, fueron colocadas en bolsas plásticas para que se mantengan frescas, finalmente se prensaron las muestras colectadas.

Así mismo se registraron datos en el cuaderno de campo (anexo 1) de las muestras colectadas, como ser, el nombre común el hábito (hierba, arbusto, árbol, pasto, trepadora), olor, presencia de resina, látex, y las características de las flores y frutos.

b. Prensado y secado

Las muestras colectadas fueron prensadas en campo, es decir se prensaron por la noche, y se les cambio de periódico cada 2 dias durante el viaje y finalmente fueron secadas en el Herbario Forestal M. Cárdenas (BOLV) del Centro de Biodiversidad y Genética de la Universidad Mayor de San Simón.

c. Identificación de la flora apícola

La identificación de la flora apícola, se realizó a través del uso de claves taxonómicas, revisión de muestras de herbarios virtuales como el Field Museum virtual Herbarium (Chicago-EEUU), el Herbario del Kew botanical Garden (Londres, Gran Bretaña), así como las muestras del Herbario For.Nal. M. Cárdenas (BOLV). Se utilizaron también documentos y sitios web sobre la flora de Argentina, de Brazil y Perú, porque son países limítrofes con los que compartimos diferentes ecoregiones. Todas las muestras están depositadas en el Herbario Forestal Nacional M. Cárdenas (BOLV), de la ciudad de Cochabamba, perteneciente al Centro de Biodiversidad y Genética de la Universidad Mayor de San Simón).

A continuación, se enlista las referencias bibliográficas más representativas utilizadas en la identificación de la flora melífera:

- Arroyo, L. y G. Navarro. 2022. Plantas de la Provincia Vallegrande (Santa Cruz, Bolivia). Museo de Historia natural Noel Kempff Mercado. Center for Conservation and Sustainable Development. Missouri Botanical Garden.
- Carretero, A., J. Gutierrez, M. Serrano y M. Jimenez. 2011. Plantas útiles del subandino de Chuquisaca. En: Carretero A., M. Serrano, F. Borchsenius y H. Balslev (eds.). Pueblos y Plantas de Chuquisaca.Estado del conocimiento de los pueblos, la flora, uso

y conservación. Herbario del Sur de Bolivia-Universidad Mayor, Real y Piontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre Bolivia.

- Gentry, A.H. 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with suplementary notes on herbaceous taxa. Ilistrations by Rodolfo Vasquez. Conservation International (Conservation biology series; contribution no. 1). University of Chicago, Washington, DC. United States of America.
- Jardim, A., T.J. Killeen y A. Fuentes. Guía de los árboles y arbustos del bosque seco Chiquitano, Bolivia. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Keller R. 2004. Identification of tropical woody plants in the absence of flowers. A field guide (2nd edition). Birkhauser Verlag Basel.Boston.Berlin.
- Killeen, T.J., E, García y S. Beck. (Eds). 1993. Guía de árboles de Bolivia. Editorial del Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Novara, L.J. (Ed.) 2011. Familia y generos de fanerogamas del Valle de Lerma. Claves para su identificación. Aportes botánicos de Salta-Ser. Flora. Herbario MCNS, facultad de ciencias naturales, Universidad Nacional de Salta. Vol 10 (8).
- Paganucci de Queiroz, L. 2009. Leguminosas da Caatinga. Universidade Estadual de Feira de Santana, Royal Botanic Gardens, Kew. Associacao do nordeste.
- Ribeiro, J.E. *et al*. 1999. Flora da Reserva Ducke. Guia de identificacao das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazonia Central. Inta, Manaus.
- Thomas, E. *et al*. Vandebroek. 2006. Guía de Plantas medicinales de los Yuracares y trinitarios del territorio indígena. Parque Nacional Isiboro-Sécure, Bolivia. Santa Cruz.
- Vasquez, R. y R.D.P. Rojas. 2016. Clave para identificar grupos de familias de Gymnospermae y Angiospermae del Perú. Center for Conservation and Sustainable Development. Missouri Botanical Garden.

2.2. Descripción de la vegetación

Se describió la fisonomía de la vegetación (bosque, matorral, arbusteda, herbazal o pajonal), estructura, especies dominantes, compañeras. Se describió la fisiografía, si es cumbre, ladera alta, media o baja, la pendiente, la orientación, tipo suelo. Por otro lado, se registró las

actividades antrópicas, que ocurren en el lugar. Aclarar que en la descripcion de la vegetación en algunos casos las especies que le dan el nombre al bosque, no fueron colectadas ni nombradas en las tablas, porque ya no es tan frecuente su presencia porque han sido muy explotadas, pero que se las menciona porque son las especies que dan el nombre al tipo de vegetación potencial, que se refiere al bosque climax o bosque primario que existia y que actualmente ya la presencia de bosques primarios es reducida en todas las ecorregiones, debido a las diferentes actividades que se han desarrollado en dichas ecorregiones.

2.3. Estado de conservación de la vegetación

Para la descripción del nivel de conservación de los bosques se observaron los indicadores propuestos por Carabio, Vaz y Gasparri (2021), cobertura del suelo, regeneración de árboles nativos, indicios de tala, riqueza de especies, presencia de especies epífitas (indicadoras de buena salud del bosque), presencia de árboles nativos de gran porte y presencia de árboles muertos.

3. RESULTADOS

3.1. Descripción de la Vegetación

En este apartado se pasa a describir la vegetación donde se encuentran ubicados los apiarios, por ecorregión.

3.1.1. Ecorregión tucumano boliviano

En esta ecorregión se muestrearon dos municipios, Monteagudo y Machareti, ambos municipios se encuentra en el piso ecológico basimontano inferior, en un rango altitudinal entre los 600 – 1800 (1900) msnm, se identificaron tres tipos de bosque climatófilos.

a. Bosque tucumano boliviano de Chari y Tipa (Municipio Monteagudo)

El apiario visitado se encuentra en el sector Guayabillar (figura 19), propiedad Los Sauces (Long. W: -64.00869 y Lat. S: -19.88009 Altitud 1294 -1300 msnm).

Figura 19. Vista área del Apiario en la propiedad los Sauces



Fuente: Google

La vegetación que se encuentra en las laderas de esta zona, es un Bosque tucumano-boliviano de Chari o Willka (*Parapiptadenia excelsa*) y Tipa (*Tipuana tipu*), el bioclima es pluviestacional con ombrotipo subhúmedo, las laderas tienen una orientación SE y NNO, con pendientes de 40°, presenta suelos arenosos, con un horizonte A de unos 10 cm de profundidad, sobre rocas que emergen en ciertos lugares.

El bosque presenta un dosel de aprox. 20 m de alto, un estrato arbustivo de 3 a 4 m de alto y un estrato herbáceo con especies nativas del bosque. Las especies que caracterizan este bosque son: la Tipa (*Tipuana tipu*), el Nogal (*Juglans australis*) el Laurel (*Phoebe porphyria*), Tajibo (*Tabebuia lapacho*) (Navarro, 2011). Entre las especies acompañantes se encuentran: el Cebil (*Anadenanthera colubrina*), Bandor (*Coccoloba tiliaceae*), Pacay (*Inga marginata*), Aguay (*Crysophyllum gonocarpum*), Tajibo (*Handroanthus impetiginosus*), Guayacan (*Machaerium nyctitans*).

Este tipo de bosque de Chari y tipa, se encuentra entre los 1200 a 1800 msnm, representa la vegetación climácica potencial de grandes áreas boliviano-tucumana, situada en los pisos ecológicos basimontano superior y montano inferior de los departamentos de Chuquisaca, Tarija y en menor grado en Santa Cruz. Constituye uno de los bosques que todavia tiene una mayor representación espacial en Bolivia (Navarro, 2011).

En cuanto al estado de conservación de la vegetación del apiario Los Sauces, la mayor parte de la ladera con exposición SE, se encuentra en buen estado de conservación (figura 20 izq.), aún mantiene una estructura conformada por un dosel alto, estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo considerables, en el sotobosque es escasa la presencia de especies cosmopolitas, no hay suelo desnudo, ni arboles caidos, ni claros en el bosque.

En cambio, la ladera con exposición NNO, está bastante degradado, ya que no existe el dosel ni el estrato arbóreo, solo se encuentran algunos individuos dispersos de árboles, la vegetación que se encuentra es una etapa serial (figura 20 der) del bosque que existía, un matorral dominado por especies arbustivas pertenecientes a la familia asteraceae como *Baccharis dracunculifolia*, la chillka (*B. trinervis*), *Eupatorium sp*. y varias especies de poaceas.

En cuanto a las actividades humanas se pudo ver la presencia de una huerta de cítricos y el apiario, en los alrededores existen cultivos de maíz y poroto.

Este patrón de uso de la tierra y el estado de conservación de la vegetación descrita, se repite en la ecorregión boliviano-tucumana, con lugares más degradados o mejor conservados, dependiendo del tamaño de la población y la cercania a los centros poblados.

Se recomienda mantener el buen estado de conservación estos bosques, ya que así se mantendrá su diversidad, y con ello podrá ser mejor aprovechada por la actividad melífera de los apiarios.

Figura 20. Izq. Bosque de Wilka y Tipa en ladera exposición SE. Der. Etapa serial



Fuente: Fotos de campo propias.

Las especies que se encuentran en las laderas, se listan en la Tabla 7.

Tabla 7. Lista del bosque tucumano-boliviano de Chari y Tipa

Nombre común	Nombre científico	Familia
Aguay	*Chrysophyllum gonocarpum*	Sapotaceae
Arrayan	*Blepharocalyx salicifolius*	Myrtaceae
Bandor	*Coccoloba tiliaceae*	Polygonaceae
Blanca flor	*Luehea fiebrigii*	Malvaceae
Cebil , Wilka	*Anadenanthera colubrina*	Fabaceae
Cuchi	*Myracrodruon urundeuva*	Anacardiaceae
Espinillo #15	*Zanthoxylum sp.*	Rutaceae
Guayacan	*Machaerium nictitans*	Fabaceae
Hoja lanceolada #52	*Pseudechinolaena cf. polystachya*	Poaceae
Itapallo	*Urera baccifera*	Urticaceae
Laurel hoja ancha	*Ocotea puberula*	Lauraceae
Laurel hoja angosta	*Nectandra angusta*	Lauraceae
Leche leche	*Sapium sp.*	Euphorbiaceae
Morilla	*Maclura tinctoria*	Moraceae
Nogal	*Juglans australis*	Juglandaceae
Quina	*Myroxylon peruiferum*	Fabaceae
Quina quina	*Pogonopus tubulosus*	Rubiaceae
Sahuinto	*Eugenia sp.*	Myrtaceae
Satajchi	*Celtis cf. brasiliensis*	Cannabaceae
Thola	*Baccharis*	Asteraceae
Tipa	*Tipuana tipu*	Fabaceae
Toborochi	*Ceiba cf. boliviana*	Malvaceae
Unquilla #5	*Allophyllus edulis*	Sapindaceae
Zapallo	*Pisonia zapallo*	Nyctaginaceae

Fuente: Elaboración propia

Vegetación riparia - Bosque freatofitico tucumano boliviano de nogal

El bosque de Chari y tipa, en las zonas de quebrada contacta con la vegetación asociada a los cursos de agua y está compuesta por laurel hoja ancha (*Ocotea puberula),* laurel hoja angosta *(Nectandra angusta*), Itapalla (*Urera baccifera*) y nogal (*Juglans australis*). Este bosque también se encuentra en laderas con exposiciones de umbria, ya que a diferencia del bosque de Tipa y chari, necesita más humedad.

El estado de conservación de este bosque, en la propiedad Los Sauces, es relativamente buena, el bosque se encuentra al fondo de la quebrada, y en la ladera con orientacion sudoeste, presenta árboles de gran talla, una diversidad de especies propias de este tipo de bosque, la presencia de un estrato herbáceo compuesto por especies nativas, con poblaciones equilibradas es decir no existe un predominio de alguna especie, el suelo esta cubierto por hojarasca y no existen especies exóticas invasoras dentro el bosque, sólo en el límite con la zona del área sin vegetación nativa, ocupada por frutales de cítricos principalmente.

b. Bosque xerofítico subandino boliviano tucumano transicional (Municipio Monteagudo)

El lugar de estudio en este tipo de bosque, fué el apiario de Don Pánfilo (figura 21), en el municipio de Monteagudo.

Figura 21. Vista aérea del Apiario de don Pánfilo



Fuente: Google maps

El bosque subhúmedo de soto (*Schinopsis lorentzii*) y tipa (*Tipuna tipu*), es un bosque alto semi abierto, con un importante componente de especies arbustivas y herbáceas. Este bosque es de la zona de transición entre los bosques subhúmedos del tucumano-boliviano hacia la región chaqueña. Los suelos son arenos-limosos. El bioclima es pluviestacional subhúmedo inferior (Navarro y Maldonado, 2002).

Las especies que caracterizan el dosel de este bosque son el Soto (*Schinopsis lorentzii*) junto a especies de la ecoregion boliviano-tucumana como la tipa (Tipuana tipu), *Luhea fiebrigii*,

kaspi zapallo (*Pisonia ambigua*), *Stillingia peruviana.* También son bastantes frecuentes el cebil (*Anadenanthera colubrina*), *Alvaradoa subovata, Chrysophyllum gonocarpum*.

Figura 22. Izq.: Bosque de Soto y Tipa. Der.: Vegetación riparia con Nogal.



Fuente: Fotos de campo propias

Algunas de las especies que componen el bosque de soto se muestran en tabla 8:

Tabla 8. Flora del bosque subhúmedo de soto y tipa.

Nombre común	Nombre cientifico	Familia
Cebil	*Anadenanthera colubrina*	Fabaceae
Celosa	*Mimosa debilis*	Fabaceae
Chari	*Parapiptadenia excelsa*	Fabaceae
Cuchi	*Myracrodruon urundeuva*	Anacardiaceae
Flor amarilla	*Oncidium bifolium*	Orchidaceae
Guayabilla	*Psidium guineense*	Myrtaceae
Huanquillo	*Eugenia uniflora* *Siphoneugena occidentalis*	Myrtaceae
Huaranguay	*Tecoma stans*	Bignoniaceae
Lapacho	*Handroanthus lapacho*	Bignoniaceae
Iloke	*Lithraea molleoides*	Anacardiaceae
Penoco	*Samanea tubulosa*	Fabaceae
Soto	*Schinopsis lorentzii*	Anacardiaceae
Tajibo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae
Timboy	*Enterolobium contortisiliquum*	Fabaceae

Yuruma	*Ternstroemia asymmetrica*	Pentaphylacaceae
Yuruma	*Myrsine coriacea*	Primulaceae
	Alvaradoa subovata	Picramniaceae
Hoja pubescente	*Serjania sp.*	Sapindaceae
Hoja glabra	*Serjania sp.*	Sapindaceae

Fuente: Elaboración propia

Vegetación riparia

El bosque de soto y tipa, en las quebradas de esta zona, se contacta con dos tipos de bosques:

- **Bosque ribereño tucumano-boliviano de las quebradas del piso basimontano pluviestacional Chari (*Parapiptadenia excelsa*) y la quina (*Myroxylon peruiferum*).**

Este bosque, se encuentra en las quebradas angostas de la zona, las especies que componen este bosque son el chari (*Parapiptadenia excelsa*), la quina (*Myroxylon peruiferum*), nogal, el cedrillo y laurel (tabla 9), junto a otras especies que se detallan en las tablas 10 y 11, al ser angostas las quebradas, la composición de la vegetación ribereña de este lugar muestra que varias especies climatófilas de las laderas estan en este tipo de vegetación, por ejemplo especies como: Tipa, cebil, timboy y el palo blanco.

Tabla 9. Especies del bosque de Chari (Parapiptadenia excelsa) y la quina (Myroxylon peruiferum)

Nombre común	Nombre cientifico	Familia
Timboy	*Enterolobium contortisiliquum*	Fabaceae
Quina	*Myroxylon peruiferum*	Fabaceae
Motojobobo	*Lycianthes asarifolia*	Solanaceae
Mora blanca		Moraceae
Laurel	*Phoebe porphyria*	Lauraceae
Garrancho	*Senegalia tucumanensis*	Fabaceae
Cabeza de negro	*Triumfetta semitriloba*	Malvaceae
Mendiola	*Cordia cf. alliodora*	Boraginaceae
Roble	*Amburana cearensis*	Fabaceae
Sabuco	*Sambucus peruviana*	Adoxaceae

Fuente: Elaboración propia

- **Bosque ripario de *Machaerium nyctitans* y *Schinopsis lorentzii***

Este bosque se encuentra en las quebradas (cañon chincana y El Moriar), es un bosque alto de unos 25 m de altura, donde predomina el guayacan (Machaerium nyctitans), la quina

(Myroxylon peruiferum), también podemos ver la presencia de especies del chaco como el palo blanco (Calycophyllum multiflorum), en la tabla 10 y 11 se puede ver la lista de especies presentes en ambas quebradas cañon Chincana y El moriar respectivamente

Tabla 10. Especies del bosque *Machaerium nyctitans y Schinopsis lorentzii*-transicional, cañon Chincana.

Nombre común	Nombre cientifico	Familia
Cebil	*Anadenanthera colubrina*	Fabaceae
Guayacan	*Machaerium nyctitans*	Fabaceae
Palo blanco	*Calycophyllum multiflorum*	Rubiaceae
Quina	*Myroxylon peruiferum*	Fabaceae
Tipa	*Tipuana tipu*	Fabaceae

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Especies del Bosque basimontano *Machaerium nyctitans y Schinopsis lorentzii*-transicional, cañon El moriar.

Nombre común	Nombre científico	Familia
Blanca flor	*Luehea fiebrigii*	Malvaceae
Cebil	*Anadenanthera colubrina*	Fabaceae
Cedrillo	*Cedrella sp.*	Meliaceae
Cuchi	*Myracrodruon urundeuva*	Anacardiaceae
Flor blanca	*Bonamia agrostopolis*	Convolvulaceae
Guayacan	*Machaerium nyctitans*	Fabaceae
Guranguay	*Tecoma stans*	Bignoniaceae
Lapacho	*Handroanthus lapacho*	Bignoniaceae
Lloque	*Lithraea molleoides*	Anacardiaceae
Palo blanco	*Calycophyllum multiflorum*	Rubiaceae
Quina	*Myroxylon peruiferum*	Fabaceae
Sahuinto		Myrtaceae
Soto	*Schinopsis lorentzii*	Anacardiaceae
Tipa	*Tipuana tipu*	Fabaceae
yuruma	*Ternstroemia asymmetrica* *Myrsine coriaceae*	Primulaceae
zarzamora	*Rubus sp.*	Rosaceae
	Viguera	Asteraceae

Fuente: Elaboración propia

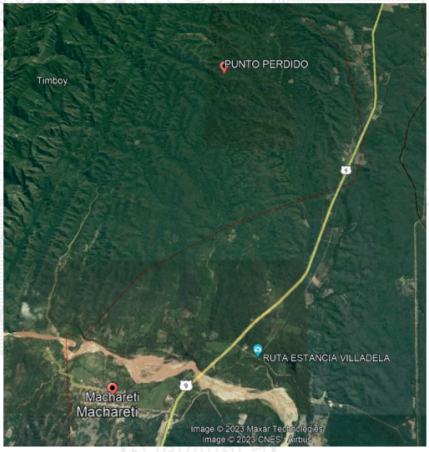
Respecto al estado de conservación de la vegetación descrita anteriormente, se pudo observar que el bosque climatófilo que se encuentra en las laderas, según los indicadores observados, se encuentra en un buen estado de conservación, hay diversidad de especies, árboles jóvenes, epífitas orchideas y bromelias, por otro lado, se vio pocas especies invasoras, no hay claros significativos en el bosque, no hay grandes extensiones de suelo descubierto, en el borde de los caminos se pudo evidenciar la presencia de especies ruderales herbáceas y arbustivas indicadoras de hábitats alterados como *Mimosa debilis* (sensitiva) y *Croton sp*.

Las actividades humanas en el lugar son la agricultura en los fondos de valle y ganaderia en las laderas.

c. Bosque subhúmedo basimontano tucumano boliviano transicional al chaco de palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*) e *Eriotheca roseorum* (Municipio de Machareti)

En el municipio de Machareti, se muestreo la vegetación en la propiedad denominada Punto Perdido (Puesto Dubai). Lat. 20° 44’36’’ S Long. 63°20’37.30’’ W, 798 msnm (figura 23).

Figura 23. Vista aérea de la propiedad Punto perdido o Puesto Dubai.



Fuente: Google

La vegetación de este lugar comprende el bosque subhúmedo basimontano tucumano boliviano transicional al chaco, se encuentra entre los 700 a 1200 msnm, es un bosque semicaducifolio que se encuentra en las serranías con laderas de exposición este, noreste y

sudeste, los suelos son areno limosos. El bioclima es pluviestacional subhúmedo (Navarro y Maldonado, 2002).

Las especies características de este bosque son el palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*) y *Eriotheca roseorum*, especies acompañantes del estrato arbóreo, como el morado (*Machaerium scleroxylon*), *Amburana cearensis* (Roble), el soto (*Schinopsis marginata*), el tajibo (*Handroanthus sp.*), curupaú (*Anadenanthera colubrina*), cuchi (*Myracrodruon urundeuva*), cuta (*Phyllostylon rhamnoides*), rum rum (*Cenostigma pluviosum*), en el estrato arbustivo encontramos a la Itapaya (*Urera bacifera*), Tala (*Celtis sp.*).

Entre las especies chaqueñas que ya encontramos de manera esporádica en este bosque están el choroque negro o duraznillo, la perilla y el limoncillo.

Tabla 12. Especies del bosque subhúmedo de Toboroche (Eriotheca roseorum) y Palo blanco (Calycophyllum multiflorum)

Nombre común	Nombre científico	Familia
Bejuco blanco	*Parabignonia chodatii*	Bibnoniaceae
Cebil	*Anadenanthera colubrina*	Fabaceae
Choroque negro o duraznillo	*Ruprechtia triflora*	Polygonaceae
Cuchi	*Myracrodruon urundeuva*	Anacardiaceae
Itapaya	*Urera baccifera*	Urticaceae
Lanza lanza	*Neltuma kuntzei*	
Lapacho	*Handroanthus lapacho*	Bignoniaceae
Limoncillo	*Ximenia americana*	Ximeniaceae
Naranjillo	*Nissolia fruticosa*	Fabaceae
Negrillo	*Caesalpinia pluviosa*	Fabaceae
Palo blanco	*Calycophyllum multiflorum*	Rubiaceae
Palo mora		Moraceae
Perilla	*Phyllostylon rhamnoides*	Ulmaceae
Quebracho	*Schinopsis sp.*	Anacardiaceae
Quina quina	*Pogonopus tubulosus*	Rubiaceae
Tala	*Celtis sp.*	Cannabaceae
Timboy	*Enterolobium contortisiliquum*	Fabaceae
Tusca	*Vachellia aroma*	Fabaceae

Fuente: Elaboración propia

El estado de conservación de este bosque, es bueno, sin embargo, ha habido tala en algunos lugares donde se puede evidenciar árboles cortados, pero es muy esporádico, en los senderos no hay plantas herbáceas ni regeneración de las especies arbóreas ni arbustivas, tampoco existe malezas, ni indicios de quema. No hay suelo descubierto de vegetación.

Las actividades importantes en este piso ecológico es la ganaderia y la agricultura principalmente de maiz, y recientemente la actividad apícola.

Figura 24. Izq. Bosque de Toboroche y Palo blanco. Der. Zonas de descanso para el ganado



Fuente: Fotos de campo propias.

La vegetación en esta ladera con exposición SE, arriba del apiario (Lat.: 20°44'42.80'' S Long. 63°20'2,80'' W Altitud: 789 msnm), presenta una intervención ganadera importante, es un bosque más abierto y en la cima tiene zonas tipo potreros para el descanso del ganado (Fig. 20). Así mismo se observa que los árboles son jóvenes por el diámetro de sus troncos que en este caso se observan que es delgado aún, lo que indica que es un bosque secundario alterado por la actividad ganadera principalmente.

Las especies que se encuentran en este bosque se detallan en la tabla 13:

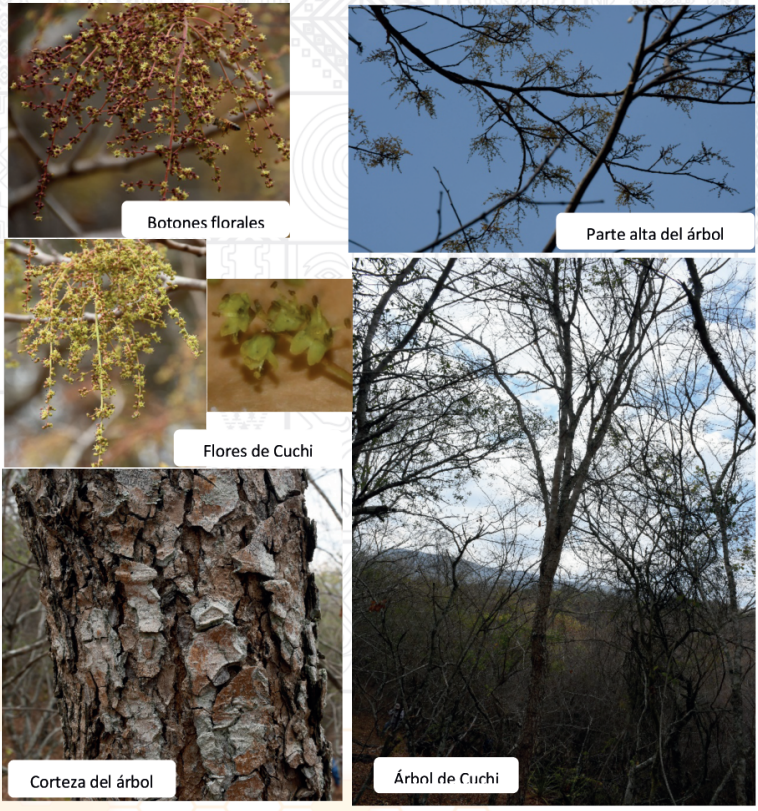
Tabla 13. Especies del bosque abierto de Toboroche (Eriotheca roseorum) y Palo blanco (Calycophyllum multiflorum).

Nombre común	Nombre científico	Familia
Algarrobo	*Neltuma alba*	Fabaceae
Algarrobo	*Neltuma cf. pallida*	Fabaceae
Cebil	*Anadenanthera colubrina*	Fabaceae
Cedrillo	*Cedrela fissilis*	Meliaceae
Cuchi	*Myracrodruo urundeuva*	Anacardiaceae
Garrancho blanco	*Senegalia sp.*	Fabaceae

Garrancho negro	*Senegalia tucumanensis*	Fabaceae
Lapacho	*Handroanthus lapacho*	Bignoniaceae
Mara	*Loxopterigium grisebachii*	Anacardiaceae
Miztol	*Ziziphus sp*	Rhamnaceae
Palo blanco	*Calycophyllum multiflorum*	Rubiaceae
Palo fierro	*Athyana weinmanifolia*	Sapindaceae
Perilla	*Phyllostylon rhamnoides*	Ulmaceae
Quebracho blanco	*Aspidosperma quebracho-blanco*	Apocynaceae
Rum rum	*Caesalpinea pluviosa*	Fabaceae
Soto	*Schinopsis lorentzii*	Anacardiaceae
Tusca	*Vachellia aroma*	Fabaceae

Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Especie *Myracrodruon urundeuva*



Fuente: Fotos de campo propias.

Figura 26. Abejas pecoreando la especie *Myracrodruon urundeuva*



Fuente: Fotos de campo propias

3.1.2. Ecorregión Chaqueña

a. Bosque chaqueño transicional del preandino seco superior y subhúmedo inferior (Municipio de Villa Montes)

El lugar visitado para el levantamiento de datos de este tipo de vegetación, fue el apiario llamado Agua blanca, ubicado a Long. O -63.347346, Lat S -21.213481, altitud 400 msnm (figura 27).

Figura 27. Vista aérea del Apiario Agua blanca



Fuente: Google

La vegetación circundante al apiario Agua blanca es un bosque semicaducifolio de Palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*) y quebracho colorado (*Schinopsis quebracho-colorado*), se encuentran sobre llanuras aluviales, con suelos arenosos, pero también existe suelos areno - limosos que tienen una cierta impermeabilidad, que hace que especies como el palo blanco prefieran estas zonas un poco más bajas que el resto (figura 28 izq.).

Figura 28. Izq. Bosque seco chaqueño de Palo blanco y Quebracho colorado. Der. Comunidad azonal de Karahuata



Fuente: Fotos de campo propias.

En este bosque se encuentran aún elementos de la vegetación boliviano-tucumana por la cercanía a la faja subandina. El bioclima es pluviestacional en las zonas cercanas a la serranias subandinas y xerico seco en las zonas hacia el oeste. Entre las especies características de esta vegetación además de las que le dan el nombre al bosque, se encuentran: *Phyllostylon rhamnoides, Quiabentia verticillata, Syderoxylon obtusifolium, Ruprechtia laxiflora, R. triflora, Schinopsis lorentzii, Zyziphus mistol, Aspidosperma quebracho blanco, Celtis spp. Condalia sp.*

En los claros del bosque se encuentra colonias densas de *Bromelia serra, B. hieronymi* y *Dyckia ferox* (figura 28 der.).

Las especies que componen este bosque se detallan en la tabla 14.

Tabla 14. Especies del bosque de palo blanco y quebracho colorado

Nombre común	Nombre científico	Familia
Algarrobilla	*Libidibia paraguariensis*	Fabaceae
Cebil	*Anadenanthera colubrina*	Fabaceae
Choroque negro o duraznillo	*Ruprechtia triflora*	Polygonaceae
Duraznillo negro	*Ruprechtia sp.*	Polygonaceae
Duraznillo blanco	*Ruprechtia laxiflora*	Polygonaceae
Garrancho	*Senegalia riparia*	Fabaceae
Karahuata	*Bromelia serra*	Bromeliaceae
Limoncillo	*Ximenia americana*	Olacaceae
Miztol	*Ziziphus sp*	Rhamnaceae
Mora		
Naranjillo		
Palo blanco	*Calycophyllum multiflorum*	Rubiaceae
Quebracho blanco	*Aspidosperma quebracho-blanco*	Apocynaceae
Quebracho colorado	*Schinopsis lorentzii*	Anacardiaceae
Tinajero	*Croton sp.*	Euphorbiaceae
Zapallo	Coccoloba sp.	Polygonaceae
	Cereus sp.	Cactaceae
	Cleistocactus	Cactaceae
	Cnidosculus sp.	Euphorbiaceae
	Corryocactus	Cactaceae
	Serjania sp.	Sapindaceae

Fuente: Elaboración propia.

El bosque chaqueño, de la localidad de Agua blanca, si bien presenta una importante cobertura de vegetación, se ve que son pocos los árboles de gran talla, debido a su extracción, el quebracho (*Schinopsis lorentzii*) con diversos fines desde ya hace mucho tiempo atrás. El dosel del bosque llega a medir entre 15 a 18 m, existe un estrato arbustivo y herbáceo. Se observó una diversidad importante de especies, salvo en las áreas donde había indicios de ganado, donde el sotobosque de herbáceas y arbustos era casi nulo. Hay intervención de la actividad ganadera dentro el bosque.

3.1.3. Ecorregión Yungas

En esta ecoregión, se trabajó en el piso ecológico altitudinal comprendido entre los 569 y 1650 msnm, piso ecológico denominado Yungas subandinos de la cuenca del río Beni (Navarro, 2011). En este piso existen tres grupos de vegetación: Vegetación de los Yungas subandinos pluviales, Vegetación de los Yungas subandinos pluviestacionales y Vegetación de los Yungas subandinos xéricos.

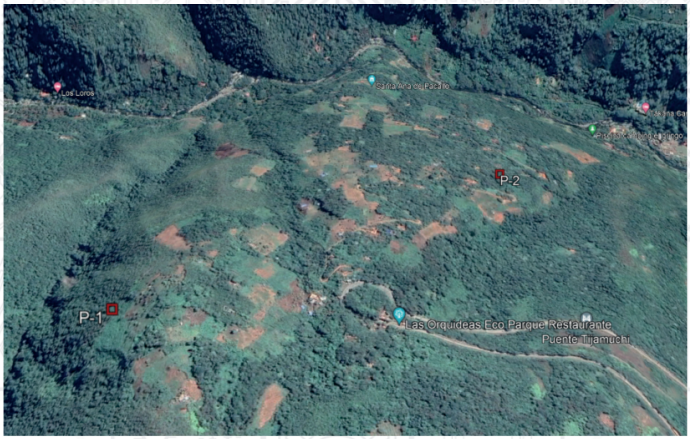
Las dos localidades donde se establecieron las parcelas fueron Coroico (1400 a 1600 msnm) y Palos blancos (569 msnm), tienen un bioclima pluviestacional, en el caso de Coroico un ombrotipo húmedo y Palos blancos es subhúmedo.

A continuación, se describe la vegetación que circunda a los apiarios por localidad.

a. Bosque secundario de Yungas subandino pluviestacional húmedo (Municipio de Coroico)

Las parcelas fueron ubicadas 67°48.538' O y 16°12.479' S y 67°48.549' O 16°12.492' S, en un rango altitudinal entre 1400 y 1600 msnm (figura 29).

Figura 29. Ubicación de las parcelas (P-1 y P-2 en los Yungas de Coroico).



Fuente: Google maps

Topográficamente son serranías subandinas con laderas muy empinadas en su mayoría, los suelos son húmicos, bien drenados (Navarro, 2011).

La vegetación de esta zona corresponde al piso basimontano, con un bioclima pluviestacional subhumedo, la vegetación potencial son bosques altos o medios siempre verdes estacionales Macroserie de *Saurauia peruviana – Juglans boliviana* (Navarro, 2011).

Figura 30. Ladera con bosque secundario basimontano pluviestacional húmedo.



Fuente: Fotos de campo propias

Actualmente el paisaje (que se puede observar en la Figura 30), se caracteriza por la presencia de cultivos de coca y café-pacay, que predominan en el paisaje, con restos de bosque secundario, reemplazados en su mayoría por etapas seriales como arbustedas y matorrales en medio de los cultivos.

Figura 31. Paisaje del piso basimontano con restos de bosque secundario en medio de cultivos.



La parcela 1, se ubicó a un lado de un cultivo de coca, sobre una terraza muy antigua, con bosque secundario con mucha presencia de *Cecropia sp., Inga sp.,* y helechos arbóreos *Cyathea sp.* (ver lista de especies en anexo 2). Sin embargo, los suelos en ladera son protos.

Los suelos en ladera son profundos francos limosos Figura 32.

Figura 32. Suelos profundos bien drenados en ladera de Yunga basimontana.



Fuente: Fotos de campo propias.

El estado de conservación de estos bosques es muy crítico, solo se encuentra restos de bosques secundarios en lugares inaccesibles, la mayor parte de la extensión de la zona esta cubierta por cultivos, frutales y etapas seriales como matorrales y pajonales-herbazales. Las especies del genero Cecropia son pioneras, caracteristicas de un bosque secundario, que, si se les da el tiempo necesario, llegarán a desarrollar un bosque primario.

b. Bosque semideciduo basimontano inferior de Yungas subandino pluviestacional subhúmedo (Municipio de Palos blancos)

En este piso ecológico basimontano que ocupa altitudes por debajo de los 1000 msnm, la vegetación potencial es el bosque semideciduo basimontano inferior de los Yungas de La Paz: Serie de *Cavanillesia umbellata-Aspidosperma cylindrocarpon* (Navarro 2011).

Bosque primario, conformado por especies como *Attalea phalerata, Cavanillesia umbellata, Gallesia integrifolia, Kielmeyera paniculata, Lonchocarpus macrocarpus, Machaerium scleroxylon, Spondias mombin,* que actualmente se encuentra muy restringido a lugares muy innaccesibles.

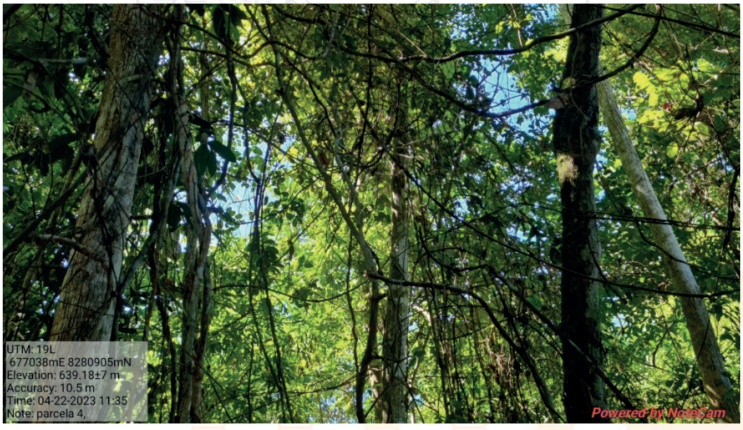
Figura 33. Vegetación secundaria con Asaí (Euterpe precatoria) y Ambaibo (Cecropia sp.), parcela 1 en Palos blancos.



Fuente: Fotos de campo propias.

Las manchas de bosque secundario que fueron relevados (figura 33) se caracterizan por la presencia de árboles de gran talla, con predominio de Asai *Euterpe precatoria*, ambaibo *Cecropia sp*, *Ceiba sp.*, *Cinchona sp.*, epífitas de la familia Araceae y la segunda parcela ubicada en la cima del cerro, cerca de cultivos de cacao con individuos juveniles de *Swietenia macrophylla* (mara), en el sotobosque predominan bejucos llamados mora y entre los árboles el guitarrero (*Didymopanax morototoni*).

Figura 34. Vegetación secundaria de la parcela 2 ubicada en la cima del cerro.



Fuente: Fotos de campo propias.

En los Yungas, la vegetación nativa ha sido muy afectada por la actividad agrícola, actualmente quedan restos de bosque en zonas inaccesibles, y muchos de ellos son bosques secundarios (figura 34), las poblaciones de las especies arbóreas de gran porte han disminuido drásticamente, y se ha incrementado la población del ambaibo (Cecropia spp.), especies pioneras de zonas degradadas.

3.1.4. Ecorregión Sabanas inundables

En la ecorregión Sabanas inundables del Beni, el apiario evaluado, se encuentra cerca de dos tipos de vegetación, un bosque de aguas estancadas y vegetación acuática.

Figura 35. Vista aérea del bosque de aguas estancadas de aceite y guayabochi



Fuente: Google maps.

a. Bosque de aguas estancadas de aceite y guayabochi (Municipio de Trinidad - Comunidad Casarabe)

El bosque de aguas estancadas de aceite *Copaifera reticulata* y guayabochi *Calycophyllum spruceanum* (figura 36), crecen en llanuras aluviales, alejadas del cauce actual, sobre suelos arcillosos compactos que permanecen inundados por varios meses (Navarro, 2011).

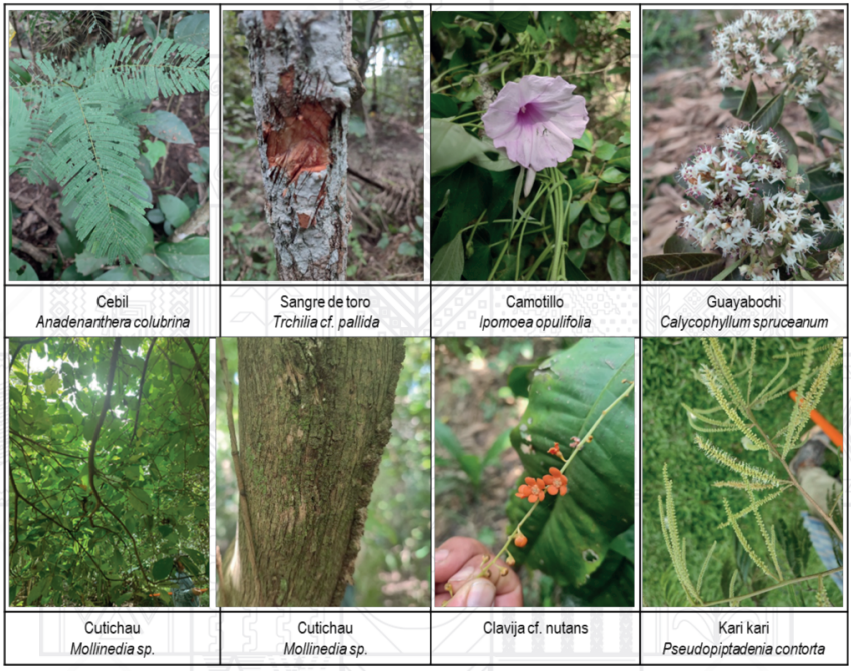
Figura 36. Bosque de aguas estancadas de Aceite y Guayabochi, con predominio de motacú.



Fuente: Fotos de campo propias.

Este bosque está dominado por palmeras de motacú *Attalea pharelata, Bactris spp*., palo santo *Triplaris americana*, cebil *Anadenanthera colubrina*, sangre de toro *Otoba parvifolia,* piraquina *Helicteres brebispira* (figura 37).

Figura 37. Especies del bosque secundario de aguas estancadas de aceite y guayabochi.



Fuente: Elaboración propia.

La vegetación de Casarabe, es vegetación secundaria, caracterizada por la presencia de motacú, como se puede observar en la figura 36, pocos árboles de gran talla, árboles caídos y en el estrato herbáceo con presencia de especies invasoras.

b. Sabana estacionalmente inundable del Beni

Comunidad vegetal formada por *Mimosa tobatiensis, Pontederia subovata, Varronia sp, Bauhinia sp*, poaceas (figura 38). La comunidad acuática crece en los canales donde se acumula agua, por el microrelieve tipo gilgai (Navarro, 2011) de esta llanura.

Figura 38. Sabana herbácea estacionalmente inundada del Beni.



Fuente: Foto de campo propia.

Figura 39. Especies de la comunidad acuática en sabanas inundables del Beni.



Mimosa tobatiensis	*Mimosa tobatiensis*	*Pontederia subovata*	*Heliotropium sp.*

Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de vegetación en el lugar de casarabe, está en un buen estado de conservación, no se observaron indicadores de un mal estado, mantienen sus especies nativas (figura 39). Presentan una buena cobertura del suelo.

3.1.5. Ecorregión Valles Secos

a. Bosque montano inferior xérico seco de churqui y taquillo (Tarija)

La vegetación en estos valles secos de Tarija, se caracterizan por ser bosques bajos (figura 40), abiertos de churqui (*Vachellia caven*) y algarrobo o taquillo (*Neltuma alpataco*), se

encuentra en la franja alttitudinal entre los 1700 a 2200 msnm, el bioclima es mesotropical inferior xérico seco (Navarro 2011), los suelos son pedregosos, con escasa cantidad de materia orgánica, una delgada capara de hojarasca. Las especies acompañantes de este bosque son: el molle *Schinus areira*, cactaceas *Cereus haenkeanus, Cleistocactus straussii, Echinopsis obrepanda, Opuntia sulphurea*, en el estrato herbáceo predomina el suncho con flores amarillas, pertenecientes a dos especies de *Tithonia* (figura 41 izq). En el anexo 2 se enlista las especies encontradas en este valle seco.

Figura 40. Paisaje de los valles secos de Tarija.



Fuente: Elaboración propia.

El paisaje se caracteriza por laderas con bosques de churqui (figura 40), campos de cultivo de maíz y frutilla, y un proceso de urbanización evidente (figura 41 der.).

Figura 41. Izq. Comunidad de sunchu Tithonia spp. Der.: Proceso de urbanización.



Fuente: Elaboración propia.

La vegetación cercana a los apiarios, presenta dos estratos, el arbóreo de 5 a 6 m de alto, y un estrato herbáceo con especies de poaceas (figura 42).

Figura 42. Bosque de churqui y taquillo, cercano al apiario.



Fuente: Elaboración propia.

El estado de conservación de la vegetación en esta zona, no es buena, como se puede apreciar en la figura 42, en el estrato arbóreo sólo existe 2 especies de árboles, *Neltuma alba* y *Vachellia caven*, no hay un estrato arbustivo y el herbáceo se caracteriza por la presencia de especies invasoras, por otro lado, se puede ver que existen arboles cortados.

En zonas mas alejadas de las actividades humanas, se puede encontrar el estrato arbustivo, en el bosque bajo de Algarrobo, sin embargo, Navarro (2011) indica que aparentemente, esta vegetación secundaria es permanente, estabilizada por el uso humano intensivo de estos valles desde hace siglos.

3.1.6. Ecorregión Prepuna

a. Bosque bajo prepuneño superior seco de la cuenca del río San Juan del Oro (Municipio de Camargo)

Bosque bajo ubicado entre los 2900 y 3300 msnm en la cuenca interandina del río San Juan del oro, presenta un bioclima mesotropical superior xérico seco, las especies que caracterizan este bosque son el churqui *Strombocarpa ferox* y *Hoffmanseggia pumilio* que forman un microbosque abierto debido a la escasez de agua (figura 43). Los suelos en ladera son poco profundos pedregosos a rocoso (figura 44). Las especies predominantes son cactáceas como *Trichocereus werdermannianus, Cleistocactus tupizensis, Corryocactus tarijensis, Opuntia shaferi, Oreocereus celsianus*, palqui *Pseudosenegalia feddeana*, especies acompañantes *Proustia cuneifolia*, molle *Schinus areira*.

En la comunidad de Yuraj Caballo ubicada entre los 2900 y 3300 msnm, este bosque bajo de churqui, se contacta con el bosque del piso inferior formado por el Palqui, *Pseudosenegalia fedeeana*, especie endémica de Bolivia y de mucha importancia ecológica y económica.

El estado de conservación de este bosque se encuentra en riesgo, por el uso que ha recibido desde muchos siglos atras, la población del churqui se ha reducido y es en pocos lugares donde forma un bosquecito, como se puede ver en la figura 43, este bosque bajo ha sido reemplazado por una arbusteda y un matorral abierto.

Figura 43. Vista general de la vegetación de la prepuna en Yuraj Caballo



Fuente: Elaboración propia.

Figura 44. Suelos de la prepuna en Yuraj Caballo



Fuente: Elaboración propia.

Las especies de esta ecorregión xérica semiárida se caracterizan por ser especies espinosas (figura 45), de bajo porte por las condiciones de aridez del lugar, las familias más

representativas son las Cactáceas y Fabáceas con endemismos como el caso del palqui *Pseudosenegalia fedeeana* y la cactaceae columnar *Trichocereus werdermannianus.*

Figura 45. Especies de la prepuna Camargo (Yuraj caballo).



Fuente: Elaboración propia.

El estado de conservación de esta zona es baja y representa una preocupación, puesto que observando las actividades que se están realizando en el lugar, se pudo evidenciar que están deforestando el bosque de Palqui, para el cultivo de tuna (*Opuntia ficus-indica*), esta especie de cactácea si bien es una planta frutal, apreciada por sus frutos, es una planta muy agresiva, que tiene bajos requerimientos de agua (adaptada a regiones áridas y semiáridas) y una gran capacidad de regeneración vegetativa. El manejo de estos cultivos es muy importante para que no afecte a la diversidad del bosque de Palqui y de Churqui.

3.1.7. Ecorregión Yungas Montano

a. Bosque mesotropical pluviestacional subhúmedo de chilijchi y cedro (Municipio de Sorata)

Esta ecorregión tiene un bioclima mesotropical pluviestacional subhúmedo (2500 – 3200 msnm), restringida a esta región de Sorata (Navarro, 2011), el bosque potencial que existía en

este lugar era de Nogal *Juglans soratensis*, chilijchi *Erythrina falcata* y el cedro *Cedrela lilloi* (figura 46).

Figura 46. Vista panorámica de Sorata.



Fuente: Foto de campo propia.

Actualmente quedan individuos aislados de los árboles mencionados y el eucalipto *Eucalyptus globulus* (especie introducida), en medio de los cultivos dominan en el paisaje (figura 46).
El bosque ha quedado reducido a matorrales y arbustedas (figura 47), rodeados de Eucaliptos, en laderas con pendientes moderadas.

Figura 47. Matorral serial del bosque de Nogal y chilijchi.



Fuente: Fotos de campo propias.

Las especies componentes de estos matorrales pertenecen sobre todo a la familia asteraceae y fabaceae, en la tabla 15 se enlista las especies encontradas en este tipo de vegetación.

Tabla 15. Especies colectadas en las parcelas y alrededores.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Alstroemeriaceae	*Bomarea sp.*	
Amaranthaceae	*Alternanthera porrigens*	
Annonaceae	*Annona muricata*	Chirimoya
Apiaceae	*Petroselinum crispum*	perejil
Asteraceae	*Aldama helianthoides*	saka
Asteraceae	*Baccharis gensiteloides*	
Asteraceae	*Baccharis linearifolia*	
Asteraceae	*Baccharis pentlandii*	chilka
Asteraceae	*Baccharis punctulata*	
Asteraceae	*Bidens pilosa*	muni muni
Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	diente de león
Asteraceae	*Stevia cf. soratensis*	
Asteraceae	*Stevia soratensis*	
Asteraceae	*Tagetes terniflora*	
Asteraceae	*Verbesina semidecurrens*	
Convolvulaceae	*Ipomoea dumetorum*	
Cupresaceae	*Cupressus macrocarpa*	Pino
Fabaceae	*Amicia lobbiana*	
Fabaceae	*Dalea elegans var. onobrychoides*	
Fabaceae	*Desmodium sp.*	
Fabaceae	*Medicago polymorpha*	
Fabaceae	*Mimosa revoluta*	
Fabaceae	*Senna aymara*	
Fabaceae	*Vicia villosa*	
Lamiaceae	*Aloysia citriodora*	Cedrón
Lamiaceae	*Clinopodium odorum*	
Lamiaceae	*Hyptis eriocephala*	
Lamiaceae	*Lepechinia graveolens*	Tiqsa
Lamiaceae	*Lepechinia vesiculosa*	
Lauraceae	*Persea americana*	palta
Lythraceae	*Adenaria floribunda*	Escuru
Lythraceae	*Cuphea lutescens*	

Malvaceae	*Tarasa aff. cardenasii*	
Melastomataceae	*Brachyotum microdon*	
Myricaceae	*Myrcia pubescens*	
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto
Orobanchaceae	*Agalinis reflexidens*	
Passifloraceae	*Passiflora tarminiana*	tumbo
Polygalaceae	*Monnina aff. confusa*	
Polygonaceae	*Muehlenbeckia hastulata*	Jaramillo
Rutaceae	*Ruta graveolens*	ruda
Solanaceae	*Physalis peruviana*	
Solanaceae	*Solanum sp.*	

Fuente: Elaboración propia.

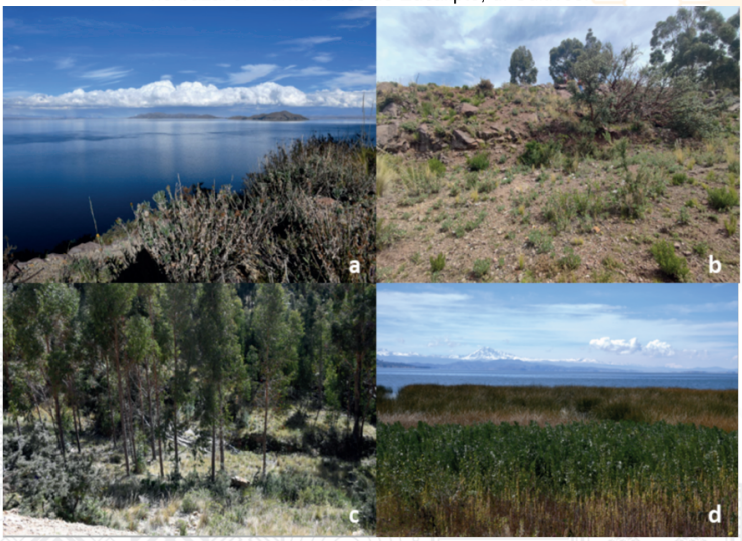
3.1.8. Ecorregión Puna Húmeda

a. Bosque potencial altoandino pluviestacional de kewiña (Municipio de Tiquina)

La vegetación en la ecorregión de la puna húmeda, piso altoandino pluviestacional (Navarro, 2011), se caracteriza por presentar en las laderas de las serranías individuos aislados y solitarios de Kewiña *Polylepis incarum* (figura 48b), el bosque fue reemplazado por matorrales y pajonales que crecen sobre suelos pedregosos bien drenados (figura 48 a).
En las planicies se encuentran los cultivos (figura 48 d) y manchas de bosque uniespecífico de Eucalipto *Eucalyptus globulus* (figura 48 c) con un estrato herbáceo graminoide.
Algunas de las especies identificadas en esta región se muestran en la figura 49, las familias más representativas en esta ecorregión son las poaceas, las asteraceas como la chilka, sunchu, thola y fabaceas como el tarwi.

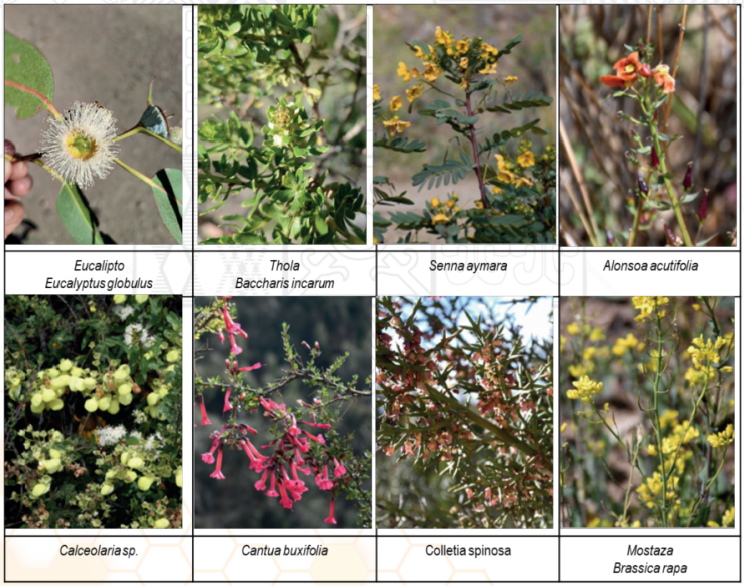
El estado de conservación de estos bosques de kewiña, es muy crítico, el principal componente Polylepis incarum, se ha reducido tanto que solo se puede ver individuos aislados en lugares rocosos, y la principal actividad que se da en este piso ecológico desde muchos siglos atras es la agricultura y ganaderia, actividades que han impactado en estos bosques.

Figura 48. Vegetación actual en la Puna húmedo altoandina (Tiquina): a. matorrales y pajonales, b: herbazal c: Plantaciones de Eucalipto, d: Cultivos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 49. Especies melíferas de la puna húmeda (Tiquina).



Fuente: Elaboración propia.

3.1.9. Ecorregión Amazónica

a. Bosque amazónico pluvial subandino del Chapare de *Elaeagia obovata-Magnolia boliviana* (Municipio de Villa Tunari, Samuzabety)

En esta ecorregión el bioclima es pluvial hiperhúmedo, la geomorfologia del lugar está representada por serranías bajas y colinas, últimas estribaciones de la cordillera de los Andes, en ella tienen contacto el Bosque amazónico pluvial subandino del Chapare: Serie de *Elaeagia obovata-Magnolia boliviana* (Navarro, 2011) con la provincia biogeográfica de los Yungas. Actualmente estos bosques amazónicos se encuentran restringidos a las laderas, zonas algo inaccesibles a la actividad del hombre. En laderas moderadas y zonas más llanas estos bosques han sido reemplazados por cultivos de frutales, coca y asentamientos urbanos (figura 50).

Figura 50. Paisaje amazónico en Samuzabety municipio de Villa Tunari.



Fuente: Elaboración propia.

El bosque donde se realizó el relevamiento de la flora melífera a través de parcelas, es un bosque alto de unos 30 m, con muchos bejucos, arbustos y hierbas, que muestran un buen estado de conservación (figura 51), no se observaron árboles muertos, ni especies ruderales en el sotobosque.

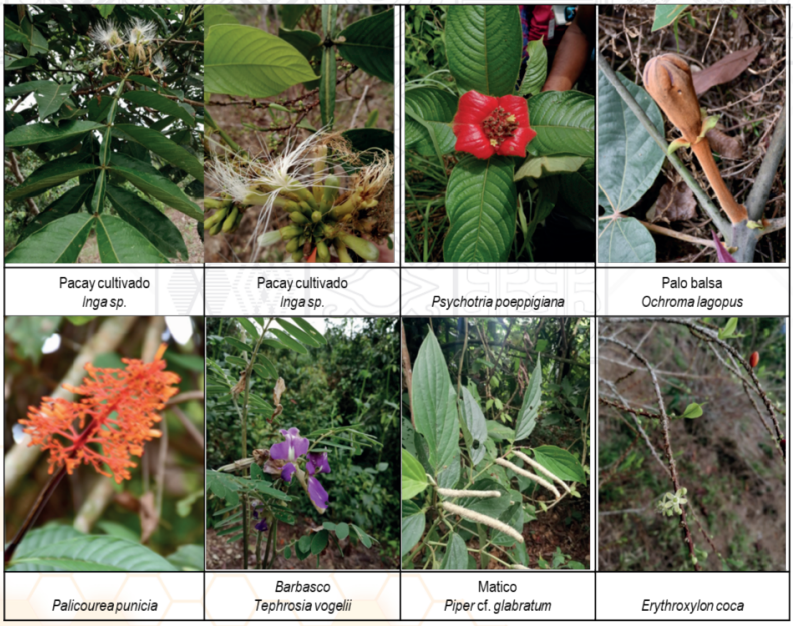
Figura 51. Bosque amazónico en Samuzabety.



Fuente: Fotos de campo propias.

Las especies representativas del bosque son los árboles de gran altura aprox. 30 m de altura, entre las que es característica la *Magnolia boliviana*. Existen varias especies de pacay Inga spp. y varias especies de Rubiaceaes, en la figura 52 se muestran las especies encontradas en este bosque y matorrales que se encontraban en la periferia del bosque.

Figura 52. Especies del bosque secundario amazónico pluvial subandino.



Fuente: Elaboración propia.

b. **Bosques de Várzea basimontana húmeda (Municipio de Entre Ríos)**

En esta zona quedan islas de bosque de várzea en medio de grandes extensiones de cultivo de frutales y coca (figura 53). El bosque es secundario con predominio de patujú (*Heliconia sp.)* en el sotobosque. Los suelos arcillo-limosos, estacionalmente inundados, entre las especies que se encuentran en este bosque estan el Ochoó (*Hura crepitans*), bibosi (*Ficus sp.*), Piraquina (*Xylopia ligustrifolia*), llave (*Calyptranthes sp.*), charque (*Eschweilera sp.),* monte ambaibo (*Cecropia sp.*), Almendrillo (*Dipterix odorata*), Urupí (*Clarisia racemosa*).

Figura 53. Restos de bosques de Várzea y vegetación riparia de aguas blancas izq. Cultivos der.



Fuente: Fotos de campo propias.

Estos bosques de la amazonia húmeda, el de tierra firme, los de varzea y bajio, estan muy fragmentadas por las actividades que se da en esta parte de la ecoregion amazónica, que es la agricultura de coca, frutales y extracción de madera, además del crecimento de las zonas urbanas, los bosques en su mayoría son secundarios, que han perdido a sus especies de dosel, es poco frecuente encontrar árboles de gran talla que en su mayoría pertenecian a especies maderables que han sido extraidas desde varios años atrás. En estos bosques secundarios podemos ver que hay claros en el bosque, hay especies pioneras como el ambaibo (*Cecropia spp.*).

3.1.10. Ecorregión de la Chiquitanía

a. **Bosque chiquitano hidrofíticos (Municipio de San Carlos)**

La vegetación de la localidad de San Carlos, son sabanas inundables, con bosque chiquitano hidrofíticos y vegetación asociada a cuerpos de agua, donde se puede reconocer diferentes comunidades acuáticas (figura 54). Suelos mal drenados a estacionalmente anegables.

Figura 54. Paisaje de la ecorregión de la Chiquitania



Fuente: Elaboración propia.

Figura 55. Tipos de vegetación de las sábanas inundables del Beni: a y b. vegetación acuática; c y d: bosque secundario chiquitano hidrofitico.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 55, se puede observar dos tipos de vegetación acuática (a y b), y el bosque chiquitano hidrofítico sobre suelos aluviales, inundables (c y d). El bosque tiene un estrato arbóreo de aprox. 20 a 25 m de alto, con varias especies trepadoras leñosas y herbáceas, el suelo en el bosque presenta bastante materia orgánica (figura 56 a y b).

Figura 56. Estrato herbáceo en bosque chiquitano; b. Suelo con abundante materia orgánica

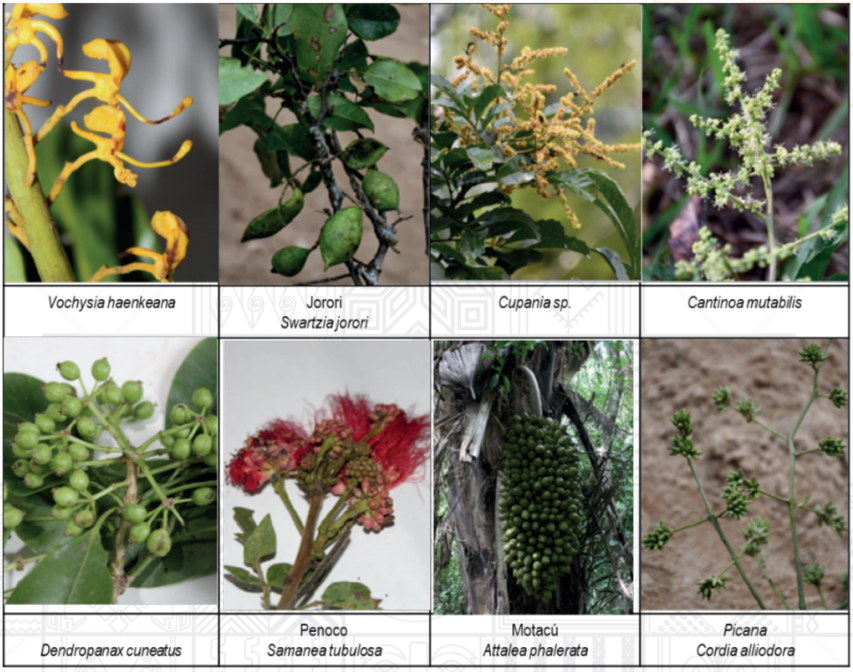


Fuente: Elaboración propia.

Este bosque es secundario con predominio del motacú (Attalea phalerata), especie indicadores de suelos inundables, al ser una zona de transición entre la amazonia y la chiquitania, existen especies amazónicas como *Dendropanax cuneatus*, en la figura 57, algunas especies en flor colectadas en la zona. Entre las especies representativas de este bosque se tiene al Jorori (*Swartzia jorori*), aliso amarillo (*Vochysia haenkeana*), huevo de mono (*Cordia nodosa*), leche leche (*Himatanthus tarapotensis*) el penoco (*Samanea tubulosa*) y el motacú (*Attalea phalerata*). Además, en el sotobosque existen lianas o bejucos.

Respecto al estado de conservación, viendo especialmente la composición de especies que forman este bosque, podemos decir que es un bosque secundario, con predominio del motacú, especie favorecida por el hombre por ofrecer frutos alimenticios, este bosque ha sido afectado por la agricultura (arroz, maíz, yuca y frejol) y fruticultura (cítricos, plátano), actividad principal en la zona.

Figura 57. Especies vegetales de la ecorregión de la chiquitania.



Fuente: Elaboración propia.

3.2. Flora Apícola

La flora apícola de las diversas ecorregiones de Bolivia seleccionados para este estudio, se logró determinar principalmente en base a las encuestas y a la información relevada en los talleres que se realizaron en todas las localidades visitadas.

La información que nos proporcionaron los participantes fueron nombres comunes, en base a estos nombres y a las muestras de herbario recolectadas en las parcelas realizadas en alrededores de los apiarios se logró identificar los nombres científicos de las especies.

A continuación, se presentan las identificaciones de la flora apícola de los municipios visitados, organizados según la ecorregión a la que pertenecen.

3.2.1. Ecorregión Tucumano-Boliviano

En la tabla 16 se lista las especies apícolas pertenecientes al bosque Tucumano-Boliviano de chari y tipa.

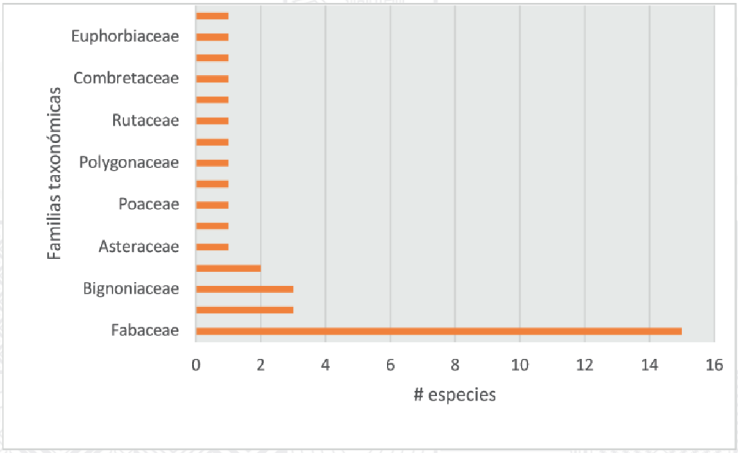
Tabla 16. Flora apícola de la ecorregión Tucumana-Boliviano (Dpto: Chuquisaca).

Nombre común	Nombre científico	Familia
Algarrobo	*Neltuma alba*	Fabaceae
Algarrobo	*Neltuma flexuosa*	Fabaceae
Cebil, Curupau	*Anadenanthera colubrina*	Fabaceae
Chari	*Senegalia praecox*	Fabaceae
Chañar	*Geoffroea decorticans*	Fabaceae
Citricos	*Citrus spp.*	Rutaceae
Cuchi	*Myracrodruon urundeuva*	Anacardiaceae
Garrancho	*Senegalia sp.*	Fabaceae
Guayaba	*Psidium guajaba*	Myrtaceae
Lanza	*Terminalia triflora*	Combretaceae
Lapacho	*Handroanthus lapacho*	Bignoniaceae
Laurel	*Ocotea porphyria*	Lauraceae
Leche Leche	*Stillingia tenella*	Euphorbiaceae
Lloque	*Escallonia millegrana*	Anacardiaceae
Maiz	*Zea mays*	Poaceae
Pacay	*Inga sp.*	Fabaceae
Palo blanco	*Calycophyllum multiflorum*	Rubiaceae
Palo zapallo	*Pisonia zapallo*	Nyctaginaceae
Palto	*Persea americana*	Lauraceae
Pandor, Bandor	*Coccoloba tiliacea*	Polygonaceae
Porotillo	*Crotalaria sp.*	Fabaceae
Quina	*Myroxylon peruiferum*	Fabaceae
Sauce	*Salix sp.*	Salicaceae
Soto	*Schinopsis lorentzii*	Anacardiaceae
Sensitiva	*Mimosa debilis*	Fabaceae
Tala	*Celtis sp.*	Cannabaceae
Taquillo	*Strombocarpa ferox*	Fabaceae
Timboy	*Enterolobium contortisiliquum*	Fabaceae
Tipa	*Tipuana tipu*	Fabaceae
Tipilla	*Pterogyne nitens*	Fabaceae
Toborochi	*Ceiba sp.*	Malvaceae
Vergonzosa	*Mimosa debilis*	Fabaceae
Waranway	*Tecoma stans*	Bignoniaceae
Wilca	*Baccharis sp.*	Asteraceae
	Fridericia sp.	Bignoniaceae

Fuente: Elaboración propia.

Las familias que ofrecen el mayor número de especies melíferas en la ecorregión Tucumano-Boliviano son Fabacea, Anacardiacea y Bignoniaceae (Gráfico 1).

Gráfico 1. Número de especies melíferas por familia de la ecorregión



Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Ecorregión Chaqueña

En la tabla 17, se presenta las especies melíferas de la ecorregión chaqueña.

Tabla 17. Flora apícola de la ecorregión del Chaco

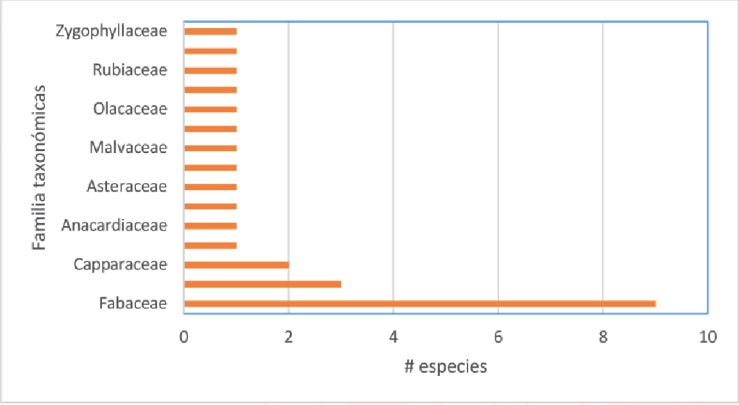
Nombre común	Nombre científico	Familia
Algarrobilla	*Libidibia paraguariensis*	Fabaceae
Algarrobo	*Neltuma alba*	Fabaceae
Algarrobo	*Neltuma flexuosa*	Fabaceae
Bobo	*Tessaria integrifolia*	Asteraceae
Bola verde, cocaycabra	*Anisocapparis speciosa*	Capparaceae
Brea	*Parkinsonia praecox*	Fabaceae
Cacha	*Aspidosperma quebracho blanco*	Apocynaceae
Cebil	*Anadenanthera colubrina*	Fabaceae
Chañar	*Geoffroea decorticans*	Fabaceae
Cocaycabra	*Anisocapparis speciosa*	Capparaceae
Duraznillo	*Ruprechtria apetala*	Polygonaceae

Duraznillo blanco	*Ruprechtia laxiflora*	Polygonaceae
Duraznillo negro, choroque	*Ruprechtia triflora*	Polygonaceae
Espinillo	*Chloroleucon tenuiflorum*	Fabaceae
Enredadera barba chivato	*Anchietea pyrifolia*	Violaceae
Garabato	*Senegalia guillesii*	Fabaceae
Garrancho	*Senegalia sp.*	Fabaceae
Huanca	*Boungavillea sp.*	Nyctaginaceae
Lanza	*Terminalia triflora*	Combretaceae
Limoncillo	*Ximenia americana*	Olacaceae
Toboroche	*Ceiba sp.*	Malvaceae
Membrillo	*Capparis speciosa*	Capparaceae
Mistol	*Zyzyphus mistol*	Rhamnaceae
Palo blanco	*Calycophyllum multiflorum*	Rubiaceae
Palo Mataco	*Achatocarpus praecox*	Achatocarpaceae.
Palo santo	*Bulnesia sp.*	Zygophyllaceae
Quebracho blanco	*Aspidosperma quebracho-blanco*	Apocynaceae
Quebracho colorado	*Schinopsis lorentzii*	Anacardiaceae

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 2, se puede observar que la familia Fabacea es la que más especies melíferas tiene en la ecorregión del Chaco, esto es porque esta familia es una de las más representativas en ecosistemas secos por contener una diversidad de especies.

Gráfico 2. Número de especies melíferas por familia de la ecorregión Chaco.



Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. Ecorregión de los Yungas

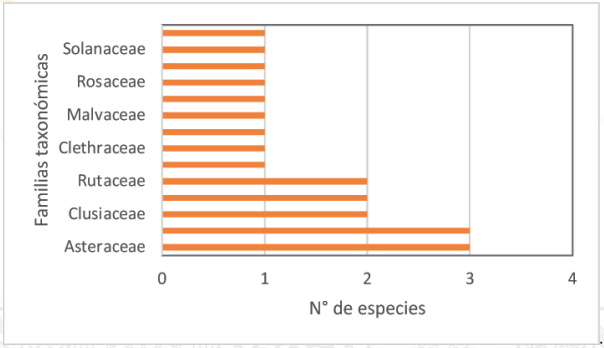
En cuanto a la diversidad de la flora melífera en la localidad de Coroico, se reportaron muy pocas especies (Tabla 18). Considerando las formas de vida de las especies melíferas podemos decir que hay árboles, arbustos, hierbas y epífitas, lo cual debe ser considerado cuando se están ubicando los apiarios.

Tabla 18. Especies melíferas reportadas en Coroico.

Nombre común	Nombre científico	Familia
COROICO		
Astrapea	*Dombeya wallichi*	*Malvaceae*
Chilka/Zona Alta	*Baccharis sp.*	Asteraceae
Duraznillo/Zona Alta	*Prunus sp.*	*Rosaceae*
Flor De Mayo/Zona Media	*Palicourea sp.*	Rubiaceae
Floripondio	*Brugmansia arborea*	*Solanaceae*
Granadilla/Parte Alta	*Passiflora sp.*	*Passifloraceae*
Incienso/Zona Alta	*Clusia trochiformis*	Clusiaceae
Orquideas		Orchidaceae
Siquili/Zona Alta	*Inga sp.*	Fabaceae
Saka/Zona Alta	*Viguiera sp.*	Asteraceae
REPORTADAS EN CAMPO		
Café	*Coffea arabica*	Rubiaceae
Lima Tomate	*Solanum betaceum*	Solanaceae
Mandarina	*Citrus reticulata*	Rutaceae
Mango	*Mangifera indica*	*Anacardiaceae*
Siquili Coroiqueño	*Inga sp.*	Fabaceae
REPORTADAS EN CAMPO		
Aceituna de monte	*Symplocos sp.*	*Symplocaceae*
Coca ancestral	*Erythroxylum sp.*	Erythroxylaceae
Coca de monte	*Esenbeckia almawillia*	Rutaceae
Cori cori	*Clethra scabra*	*Clethraceae*
Incienso	*Clusia trochiformis*	Clusiaceae
Jaluchi	*Serjania diversiflolia*	Sapindaceae
Pacay machete	*Inga sp.*	Fabaceae
Saka	*Stevia sp.*	Asteraceae

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3. Número de especies melíferas por familia de la ecorregión de Yungas (Yungas subandino pluviestacional húmedo)

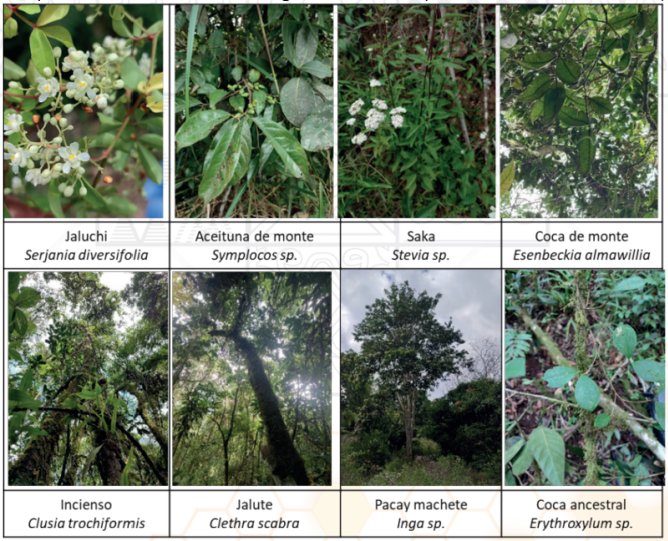


Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 3 se puede observar que las familias con mayor número de especies son: Asteraceae, Fabaceae, Clusiaceae, Rubiaceae y Rutaceae.

En la figura 58 se ilustra algunas especies melíferas de los Yungas subandinos pluviestacionales húmedo de la localidad de Coroico.

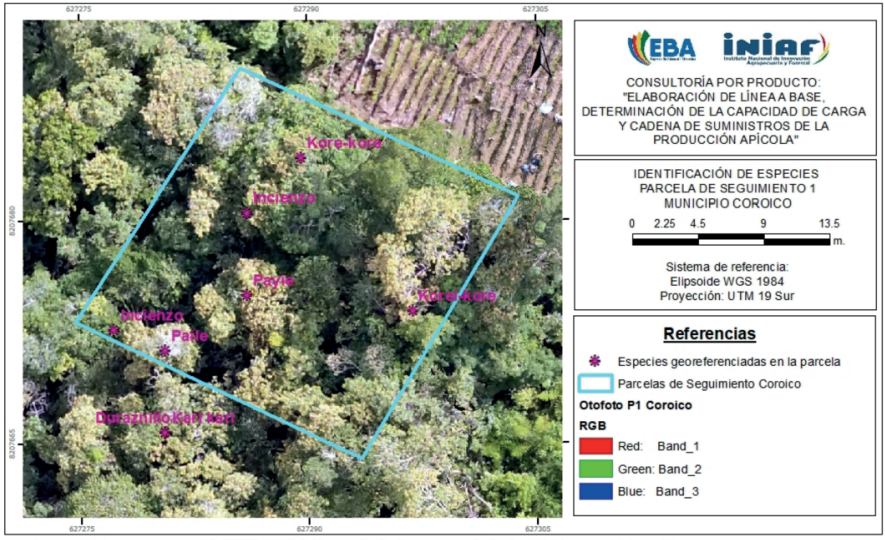
Figura 58. Especies melíferas de los Yungas subandinos pluviestacionales húmedo (Coroico).



Fuente: Elaboración propia.

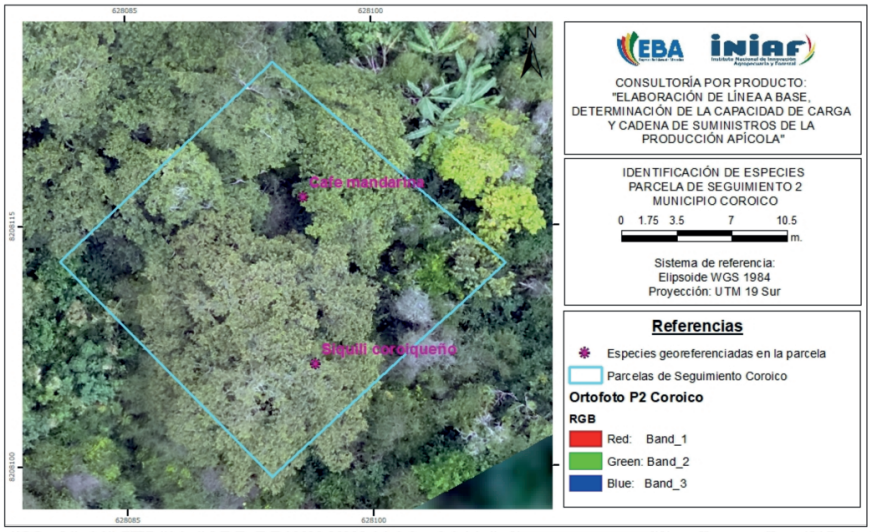
Tras el relevamiento de las parcelas en el municipio de Coroico, se encontraron las siguientes 0especies de importancia para la actividad apícola (con el uso de imágenes tomadas por el dron multiespectral Dji Phantom 4): En la parcela 1 se identificó a Cori cori (Clethra scabra), Incienso (*Clusia trochiformis*), Payle y Duraznillo (figura 59). La parcela 2 fue ubicada en una zona de producción de café y cítricos en la que solo se encontró a Siquili coroiqueño (*Inga sp.)* (figura 60) como una especie de importancia apícola. Sin embargo, se consideran a las especies cultivables, ya que el café es polinizado por las abejas y aunque existen otros diseminadores en caso de los cítricos, las abejas también juegan un rol importante.

Figura 59. Coroico - Identificación de especies Parcela 1



Fuente: Elaboración propia.

Figura 60. Coroico - Identificación de especies Parcela 2



Fuente: Elaboración propia.

3.2.4. Ecorregión de los Yungas del Beni (Palos Blancos)

Las especies melíferas reportadas para Yungas subandino basimontano pluviestacional subhúmedo en el taller realizado en Palos Blancos, se muestran en la tabla 19:

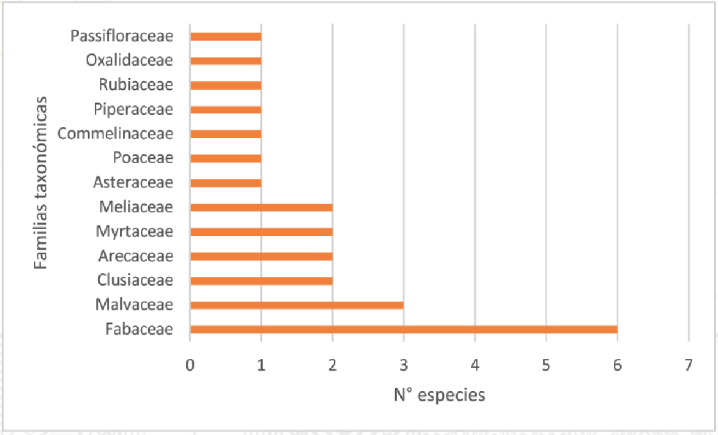
Tabla 19. Flora melífera de Palos Blancos

Nombre común	Nombre científico	Familia
Achachairu	*Garcinia gardneriana*	Clusiaceae
Astrapea	*Dombeya wallichii*	Malvaceae
Café	*Coffea arabica*	Rubiaceae
Carambola	*Averrhoa carambola*	Oxalidaceae
Ceibo	*Erythrina poeppigiana*	Fabaceae
Chilka	*Baccharis sp.*	*Asteraceae*
Chima	*Bactris gasipaes*	Arecaceae
Copoazu	*Theobroma grandiflorum*	Malvaceae
Eucalipto	*Eucalyptus globulus*	Myrtaceae
Kutsu	*Pueraria phaseoloides*	Fabaceae
Llausa Mora	*Heliocarpus americanus*	Malvaceae
Maiz	*Zea mays*	Poaceae

Majo	*Oenocarpus bataua*	Arecaceae
Mara	*Swietenia macrophylls*	Meliaceae
Maracuya	*Passiflora edulis*	Passifloraceae
Matico Macho	*Piper sp.*	Piperaceae
Ocoro	*Garcinia madruno*	Clusiaceae
Pacay Cola De Mono	*Inga edulis*	Fabaceae
Pacay Machete	*Inga spectabilis, Inga feuillei*	Fabaceae
Santa Lucia Pastos	*Commelina erecta*	Commelinaceae
Vilka	*Anadenanthera colubrina*	Fabaceae
PARTE BAJA		
Azul		
Cedrillo	*Platymiscium pinnatum*	Fabaceae
Cedrillo	*Spondias mombin*	Anacardiaceae
Ceibo	*Erythrina poeppigiana*	Fabaceae
Champu Flor Amarilla		
Citricos	*Citrus spp.*	Rutaceae
Cola De Rata		
Guaiyabochi	*Calycophyllum spruceanum*	Rubiaceae
Kari Kari Blanco	*Pseudopiptadenia contorta*	Fabaceae
Lima Naranja	*Citrus x sinensis*	Rutaceae
Lloron	*Solanum muricatum*	Solanaceae
Lluvia De Oro	*Cassia fistula*	Fabaceae
Mango	*Mangifera indica*	Anacardiaceae
Mani Forrajero	*Arachis pintoi*	Fabaceae
Naranja Tardia	*Citrus sp.*	Rutaceae
Pajiro O Pito Wayaca	*Erythrina cf. edulis*	Fabaceae
Palo De Balsa	*Ochroma pyramidale*	Malvaceae
Palo Santo	*Triplaris caracasana*	Polygonaceae
Quina Quina	*Myroxylon balsamum*	*Fabaceae*
Sangre De Grado	*Croton draconoides*	Euphorbiaceae
Siquili	*Inga adenophylla*	Fabaceae
Sululu	*Sapindus saponaria*	Sapindaceae
Tajibo Amarillo	*Handroanthus serratifolius*	Bignoniaceae
Tajibo Morado	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae
Taruma	*Vitex cimosa*	Lamiaceae
Wairuru	*Ormosia sp.*	Fabaceae

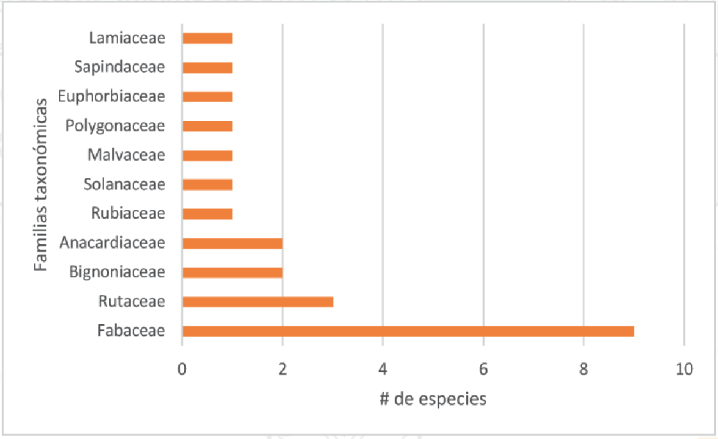
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4. Número de especies melíferas por familia de la zona alta de Palos blancos.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5. Número de especies melíferas por familia de la zona baja de Palos blancos.



Fuente: Elaboración propia.

En ambas zonas de Palos blancos, la familia con mayor número de especies es Fabaceae (Grafico 5), Malvaceae (Grafico 4) seguido de Rutáceae, Bignoniaceae y Anacardiacea.

3.2.5. Ecorregión Sabanas Inundables del Beni (Casarabe)

Las especies melíferas mencionadas por los apicultores en la localidad de Casarabe, son pocas si comparamos con otras ecorregiones (Tabla 20).

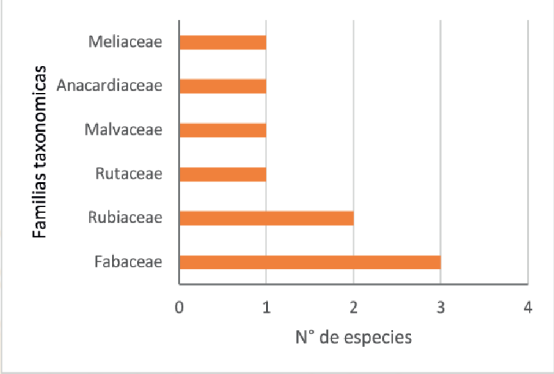
Tabla 20. Flora melífera de Casarabe

Nombre común	Nombre científico	Familia
Achachairú	*Garcinia gardneriana*	Rubiaceae
Cedro	*Cedreia fissilis* *Cedrela odorata*	Meliaceae
Curupau villca	*Anadenanthera colubrina*	Fabaceae
Gallito rojo	*Erythrina sp.*	Fabaceae
Gebió	*Pseudalbizia niopiodes* *Dalbergia sp.*	Fabaceae
Guayaboche	*Calycophyllum spruceanum*	Rubiaceae
Mango	*Mangifera indica*	Anacardiaceae
Toborochi	*Ceiba especiosa*	Malvaceae
Toronja	*Citrus x paradisi*	Rutaceae
Urucú	*Bixa orellana*	Bixaceae

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 6, se puede apreciar que la familia fabaceae y rubiacea son las que presentan un mayor número de especies melíferas.

Gráfico 6. Número de especies melíferas por familia de Casarabe



Fuente: Elaboración propia

3.2.6. Ecorregión Valles Secos

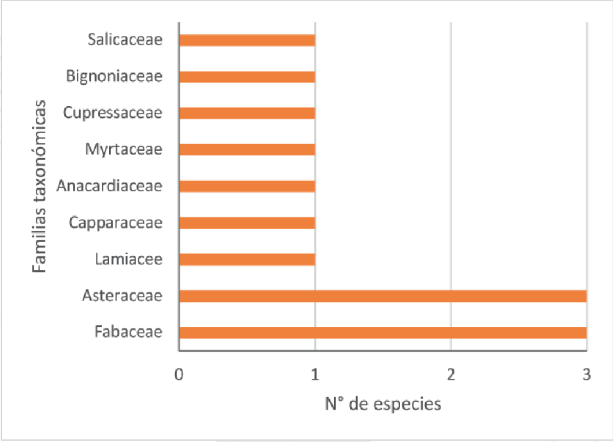
En esta ecorregión durante los talleres, los apicultores mencionaron 12 especies melíferas (Tabla 21).

Tabla 21. Especies melíferas de los valles secos (Tarija).

Nombre común	Nombre científico	Familia
Algarrobo	*Neltuma alpataco* *Neltuma alba*	Fabaceae
Atamisqui	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae
Cipres	*Cupressus sp.*	Cupressaceae
Chañar	*Geoffroea decorticans*	Fabaceae
Chilca	*Baccharis salicifolia*	Asteraceae
Eucalipto	*Eucalyptus globulus*	Myrtaceae
Lapacho	*Handroanthus sp.*	Bignoniaceae
Muña	*Minthosthachys sp*	Lamiaceae
Molle	*Schinus areira*	Anacardiaceae
Pasto Cubano	*Tithonia tubaeformis*	Asteraceae
Sauce	*Salix humboldtiana*	Salicaceae
Sunchu	*Tithonia sp.*	Asteraceae

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 7. Número de especies melíferas por familia en valle seco de Tarija

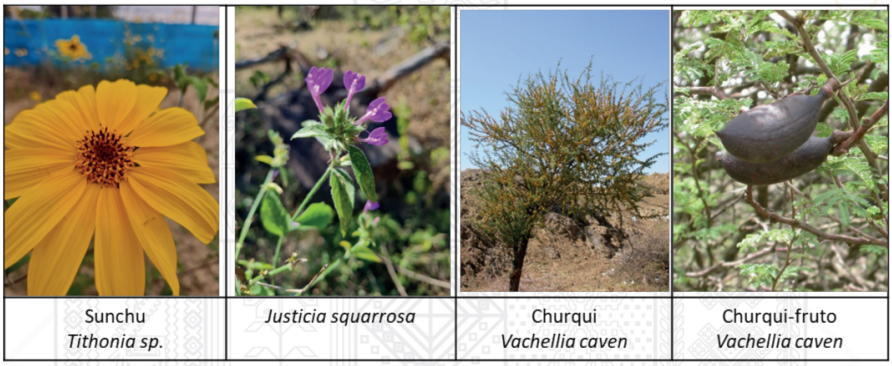


Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el gráfico 7, las familias con mayor número de especies melíferas son las fabaceas y las asteraceas, taxones muy predominantes en este tipo de vegetación de

zonas xéricas. En la figura 61, se ilustra algunas especies encontradas en flor en la ecorregión de los valles secos de Tarija.

Figura 61. Especies melíferas de los valles de Tarija.



Fuente: Elaboración propia.

3.2.7. Ecorregión de la Prepuna

Las especies mencionadas como melíferas en el taller realizado en el municipio de Camargo se detalla en la tabla 22, además durante la realización de los transectos los comunarios mencionaron a otras más, como: la kiswara (*Buddleja cf. hieronymi*), suncho (Asteraceae), azucena (Liliaceae), tojra tojra, y varias especies de Asteraceas.

Tabla 22. Especies melíferas de la Prepuna (Camargo).

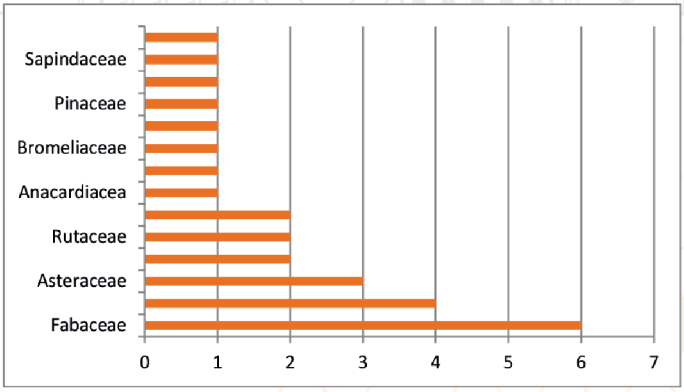
Nombre comun	Nombre científico	Familia
Eucalipto zona alta	*Eucalyptus globulus*	Myrtaceae
Eucalipto zona baja	*Eucalyptus globulus*	Myrtaceae
Algarrobo	*Vachellia aroma*	Fabaceae
Algarrobo	*Neltuma alba*	Fabaceae
Durazno	*Prunus pérsica*	Rosaceae
Molle	*Schinus areira*	Anacardiaceae
Ciruelo	*Prunus domestica*	Rosaceae
Palqui	*Pseudosenegalia feddeana*	Fabaceae
Cayara	*Puya sp.*	Bromeliaceae
Sunchu	*Viguiera sp.*	Asteraceae
Alfa	*Medicago sativa*	Fabaceae

Sauce	Salix babylonica	Salicaceae
Chanar	*Geoffroea decorticans*	Fabaceae
Citricos	*Citrus sp.*	Rutaceae
Pino	*Pinus radiata, Cupressus macrocarpa*	Pinaceae-Cupressaceae
Guinda	*Prunus cerasus*	Rosaceae
Manzana	*Malus domestica*	Rosaceae
Alamo	*Populus nigra Populus deltoidea*	Salicaceae
Tola	*Baccharis sp.*	Asteraceae
Chacatea	*Dodonea viscosa*	Sapindaceae
Trebol blanco	*Trifolium repens*	Fabaceae
Nabo silvestre	*Brassica rapa*	Brassicaceae
Romero zona alta	*Salvia rosmarinus*	Lamiaceae
Ruda	*Ruta graveolens*	Rutaceae
Manzanilla	*Chamaemelum nobile*	Asteraceae
Llanten	*Plantago major*	Plantaginaceae

Fuente: Elaboración propia.

Las familias más importantes por el número de especies melíferas que se encontraron en esta ecorregión son fabaceae y rosaceae, esta última incluye especies frutales, en cambio la primera incluye especies nativas excepto la alfa-alfa. En esta zona también juegan un rol importante como plantas melíferas son las asteráceas (Gráfico 8).

Gráfico 8. Número de especies melíferas por familia de la prepuna (Camargo).



Fuente: Elaboración propia.

3.2.8. Ecorregión Yungas Montano

Las especies melíferas mencionadas en Sorata, que se encuentra en la ecorregión Yungueña montana, destaca el rol que cumplen las especies cultivadas, malezas y los frutales, es lógico puesto que en esta localidad la vegetación nativa ha sido reducida a sus etapas seriales como matorrales, herbazales y pajonales. Predominan los cultivos y especies frutales y estás son aprovechadas por las abejas. La importancia de las nativas es importante al ofrecer néctar o polen en diferentes épocas del año (Tabla 23).

Tabla 23. Especies melíferas de Yungas montano (Sorata).

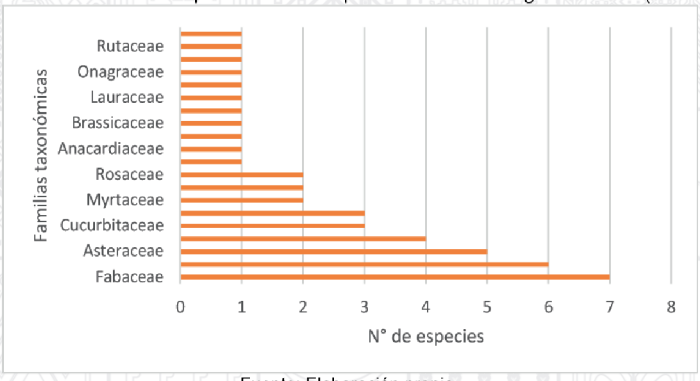
Nombre común	Nombre científico	Familia
	Parte alta	
Arveja	*Pisum sativum*	Fabaceae
Chillka macho	*Baccharis pentlandii*	Asteraceae
Floripondio	*Brugmansia arborea*	
Fucsia	*Fuchsia sp.*	Onagraceae
Haba	*Vicia faba*	Fabaceae
Kiswara	*Buddleja coriaceae*	Scrophulariaceae
Koa	*Parastrephia sp.*	
Macha macha		
Muña	*Minthostachys sp.*	Lamiaceae
Saka	*Aldama helianthoides*	Asteraceae
Salvia	*Salvia sp.*	Lamiaceae
Tica		
Wallikaya		
	Parte media	
Alfalfa	*Medicago sativa*	Fabaceae
Churi churi		
Dalia	*Dahlia pinnata*	Asteraceae
Eucalipto	***Eucalyptus globulus***	**Myrtaceae**
Gladiolo	*Gladiolus spp.*	Iridaceae
Granadilla	***Passiflora ligularis***	**Passifloraceae**
Iscuru	*Adenaria floribunda*	Lythraceae
Lacayote	*Cucurbita ficifolia*	Cucurbitaceae
Maiz	***Zea mays***	**Poaceae**
Maracuya	***Passiflora edulis***	**Passifloraceae**
Mostaza	*Brassica rapa*	Brassicaceae
Penca	***Opuntia***	**Cactaceae**
Romero	***Salvia rosmarinus***	**Lamiaceae**
Saka	***Aldama helianthoides***	**Asteraceae**
Tisisa		
Trebol blanco	*Trifolium repens*	Fabaceae
Tumbo	***Passiflora tripartita***	**Passifloraceae**
Tuna	***Opuntia ficus-indica***	**Cactaceae**
Zapallo	*Cucurbita maxima*	Cucurbitaceae
	Parte baja	
Alfalfa	*Medicago sativa*	Fabaceae
Algarrobo	*Prosopis sp.*	Fabaceae
Amapola	*Papaver rhoeas*	Papaveraceae
Cebolla	*Allium cepa*	Amaryllidaceae
Citricos	*Citrus spp.*	Rutaceae
Durazno	*Prunus persica*	Rosaceae
Eucalipto	*Eucalyptus globulus*	Myrtaceae
Flor perfumada		
Granadilla	*Passiflora ligularis*	Passifloraceae
Lacayote	*Cucurbita ficifolia*	Cucurbitaceae

Maíz	*Zea mays*	Poaceae
Manzana	*Malus domestica*	Rosaceae
Maracuya	*Passiflora edulis*	Passifloraceae
Molle	*Schinus areira*	Anacardiaceae
Palta	*Persea americana*	Lauraceae
Penca	*Opuntia sp.*	Cactaceae
Sabila	*Aloe vera*	Asphodelaceae
Saka	*Aldama helianthoides*	Asteraceae
Taco	*Prosopis sp.*	Fabaceae
Tumbo	*Passiflora tripartita*	Passifloraceae
Tuna	*Opuntia ficus-indica*	Cactaceae

Fuente: Elaboración propia.

Las familias más importantes en esta ecorregión son las fabaceas y las asteraceas (Gráfico 9).

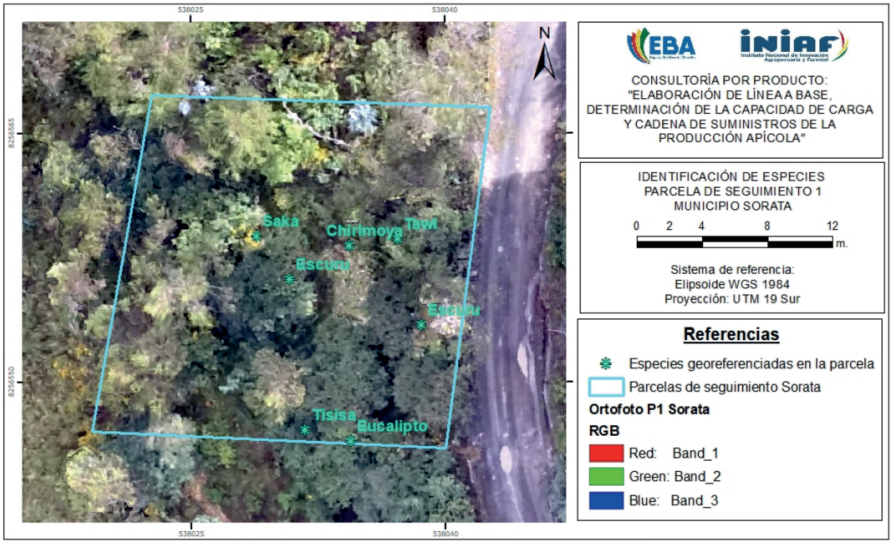
Gráfico 9. Número de especies melíferas por familia de la Yungas montana (Sorata).



Fuente: Elaboración propia.

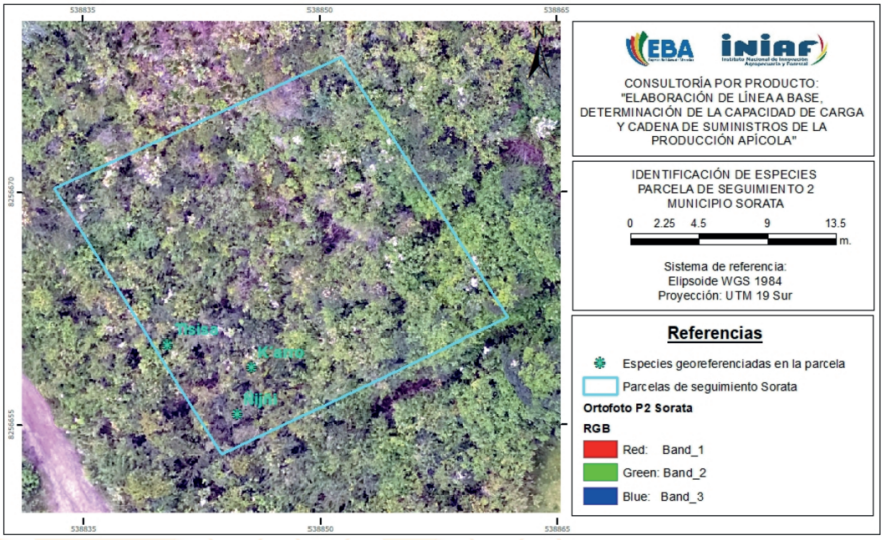
En las parcelas de seguimiento establecidas en el municipio de Sorata se identificaron especies como: Saka (*Aldama helianthoides*), Escuru (*Adenaria floribunda*) y Tisisa (figura 62) especies con de importancia apícola, en la parcela 2 además se encontró al K'arro (figura 63), esto considerando la fuerte predominancia del eucalipto en la zona, la especie *Senna aymara* cuenta con la presencia de flores amarillas y aunque se pudo georeferenciar alrededor de la zona muestreada puesto que esta especie estaba ausente en la parcela delimitada. Sin embargo, esta especie es de interés melífero en la zona ya que se la observó abundantemente en varias colinas de la zona.

Figura 62. Sorata - Identificación de especies Parcela 1



Fuente: Elaboración propia.

Figura 63. Sorata - Identificación de especies Parcela 2

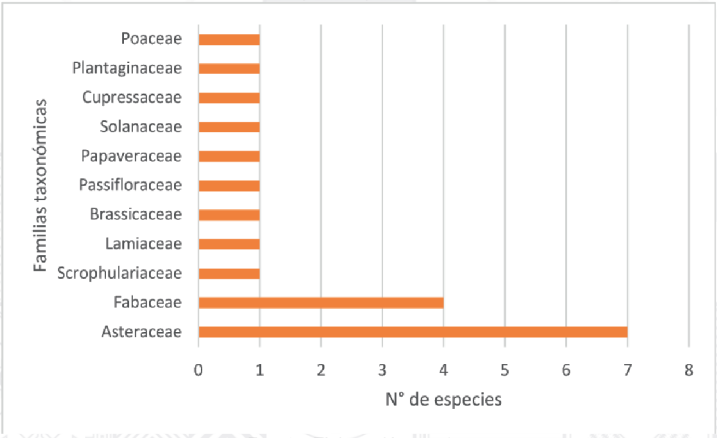


Fuente: Elaboración propia.

3.2.9. Ecorregión Puna Húmeda

De acuerdo a las especies melíferas mencionadas por los apicultores en la localidad de Tiquina, son 20 especies repartidas en 11 familias taxonómicas, siendo las de mayor número de especies las Asteraceas y fabaceas (Gráfico10).

Gráfico 10. Número de especies por familia en la Puna húmeda.



Fuente: Elaboración propia.

Las especies melíferas de la puna húmeda se listan en la tabla 24.

Tabla 24. Especies melíferas de la Puna húmeda (Tiquina)

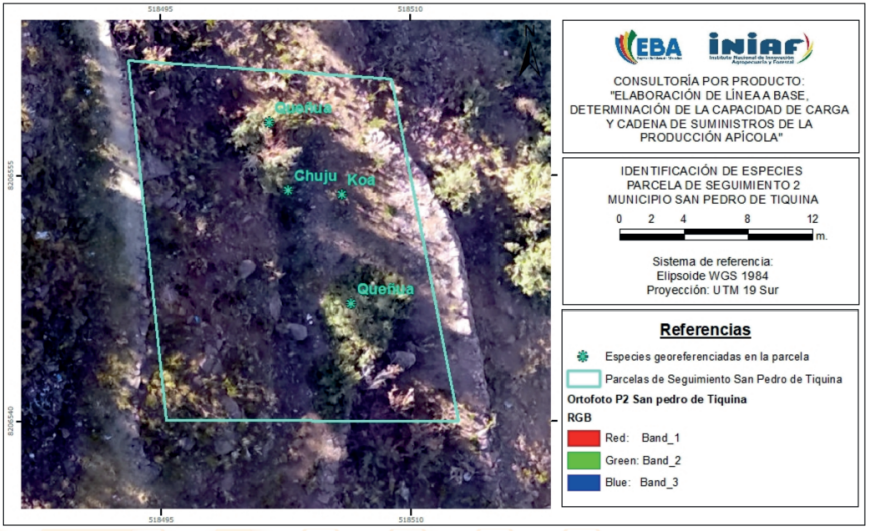
Nombre común	Nombre científico	Familia
Arveja	*Pisum sativum*	Fabaceae
Cardiosanto	*Argemone mexicana*	Papaveraceae
Chilli chilli	*Grindelia boliviana*	Asteraceae
Cipres	*Cupresus*	Cupressaceae
Dalia	*Dahlia pinnata*	Asteraceae
Diente de leon	*Taraxacum officinale*	Asteraceae
Haba	*Vicia faba*	Fabaceae
Kiswara	*Buddleja coriacea*	Scrophulariaceae
Koa	*Clinopodium sp*	Lamiaceae
Maiz	*Zea mays*	Poaceae
Marku (ambrosia)	*Ambrosia arborescens*	Asteraceae
Mostaza	*Brassica rapa*	Brassicaceae
Muni Muni	*Bidens andicola*	Asteraceae
Papa	*Solanum tuberosum*	Solanaceae
Retama	*Retama sphaeocarpa*	Fabaceae
Suncho	*Viguiera pazensis*	Asteraceae
Tarwi	*Lupinus mutabilis*	Fabaceae
Thola	*Baccharis incarum*	Asteraceae

Tumbo	*Passiflora tripartita*	Passifloraceae
Veronica	*Veronica sp.*	Plantaginaceae

Fuente: Elaboración propia.

En las parcelas de seguimiento del municipio de Tiquina se identificaron especies como Keñua, Chuju, Koa (*Clinopodium sp*) y aunque no se pudo realizar el sobrevuelo con dron debido a la no autorización en la parcela 1, en la parcela 2 (figura 64) se pudo identificar la influencia del eucalipto, presencia de Sunchu y en los alrededores a los cultivos como: maíz (*Zea mays*), haba (*Vicia faba)* y tarwi (*Lupinus mutabilis*). Los cultivos que tendrán un fruto contienen azúcares de interés para los polinizadores como las abejas y se pudo observar en el área de pecoreo que, aunque las superficies con especies arbóreas son reducidas, las áreas con cultivos son diversas lo que convierte a algunos de estos cultivos como la fuente de polen y néctar para el apiario ubicado en esta zona.

Figura 64. San Pedro de Tiquina - Identificación de especies P2



Fuente: Elaboración propia.

3.2.10. Ecorregión Amazónica

En esta ecorregión se levantó información de 4 lugares Samuzabety, Shinahota, Puerto Villarroel y Entre Ríos. A continuación, se enlistan las especies melíferas por localidad (tablas 25 a 28).

Tabla 25. Especies melíferas del bosque amazónico subandino (Samuzabety)

Nombre común	Nombre científico	Familia
VILLA TUNARI		
Almendrillo	*Dipterix micrantha*	Fabaceae
Arroz	*Oryza sativa*	Poaceae
Braquiaria	*Polygonum punctatum*	Polygonaceae
Charke	*Eschweilera andina*	Lecythidaceae
Citricos	*Citrus spp.*	Rutaceae
Coco	*Cocos nucifera*	Arecaceae
Jarkillo		
Maiz	*Zea mays*	Poaceae
Manzana brasilera	*Syzygium malaccense*	Myrtaceae
Monte pacay	*Inga sp.*	Fabaceae
Pacay cultivado	*Inga sp.*	Fabaceae
Pachuvilla	*Socrate exorriza*	Arecaceae
Paichane (suncho)	*Vernonia patens*	Asteraceae
Palo diablo (palo santo)	*Triplaris americana*	Polygonaceae
Palo roman	*Tapirira guianensis*	Anacardiaceae
Palto laurel		Lauraceae
Tembe(palmera)	*Bactris gasipaes*	Arecaceae
Yuca	*Manihot esculenta*	Euphorbiaceae

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Flora melífera de bosque amazónico de Shinahota

Nombre común	Nombre científico	Familia
Parte alta		
Aliso		
Arroz	*Oryza sativa*	Poaceae
Balsa Blanca	*Ochroma pyramidale*	Malvaceae
Chumi Laurel		

Citricos	*Citrus spp.*	Rutaceae
Citricos De Injerto	*Citrus x*	Rutaceae
Kutsu	*Pueraria phaseoloides*	Fabaceae
Maiz	*Zea mays*	Poaceae
Mango	*Mangifera indica*	Anacardiaceae
Manzana Roja	*Malus domestica*	Rosaceae
Moto Moto	*Senna sp.*	Fabaceae
Pacay Alverjillo	*Inga sp.*	Fabaceae
Pacay Silvestre	*Inga sp.*	Fabaceae
Paichane (Suncho)	*Vernonia patens*	Asteraceae
Palta	*Persea americana*	Lauraceae
Teca		
Wayruru	*Ormosia coccinea*	Fabaceae
Parte Baja		
Aliso		
Arroz	*Oryza sativa*	Poaceae
Balsa Blanca	*Ochroma pyramidale*	Malvaceae
Chumi Laurel		
Citricos	*Citrus spp.*	Rutaceae
Citricos De Injerto	*Citrus x*	Rutaceae
Jarka O Jarkilla		
Kutsu	*Pueraria phaseoloides*	Fabaceae
Maiz	*Zea mays*	Poaceae
Mango	*Mangifera indica*	Anacardiaceae
Manzana Roja	*Malus domestica*	Rosaceae
Moto Moto	*Senna sp.*	Fabaceae
Pacay Alverjillo	*Inga sp.*	Fabaceae
Palta	*Persea americana*	Lauraceae
Suncho	*Vernonia patens*	Asteraceae
Wayruru	*Ormosia coccinea*	Fabaceae
Yuca	*Manihot esculenta*	Euphorbiaceae

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Flora melífera de bosque amazónico de Puerto Villarroel

Nombre común	Nombre científico	Familia
PARTE ALTA		
Aliso		

Almendrillo	*Dipteryx micrantha*	Fabaceae
Coca	*Erythroxylon coca*	Erythroxilaceae
Jaka Laurel		
Jarkillo		
Majo	*Oenocarpus bataua*	Arecaceae
Negrillo	*Geophila macropoda*	Rubiaceae
Pacay silvestre	*Inga sp.*	Fabaceae
Paichane (Suncho)	*Vernonia patens*	Asteraceae
Palmito	*Euterpe edulis*	Arecaceae
Palo Diablo (Palo Santo)	*Triplaris americana*	Polygonaceae
Palta	*Persea americana*	Lauraceae
Pito Talega	*Hymenaea courbaril*	Fabaceae
Tejeyeque	*Centrolobium microchaete*	Fabaceae
Verdolago	*Terminalia amazonica*	Combretaceae
Wayruru	*Ormosia coccinea*	Fabaceae
PARTE BAJA		
Aliso Amarillo		
Aliso Rojo	*Morella chevalieri*	Myricaceae
Almendrillo	*Dipterix micrantha*	Fabaceae
Balsa	*Ochroma pyramidale*	Malvaceae
Cerebo	*Schizolobium amazonicum*	Fabaceae
Charke	*Eschweilera andina*	Lecythidaceae
Chuchuy	*Gynerium sagitatum*	Poaceae
Citricos	*Citrus spp.*	Rutaceae
Crespito		
Kari Kari	*Acacia loretensis*	Fabaceae
Kutsu	*Pueraria phaseoloides*	Fabaceae
Llausamora	*Heliocarpus americanus*	Malvaceae
Pacay Silvestre	*Inga sp.*	Fabaceae
Paichane (Suncho)	*Vernonia patens*	Asteraceae
Palo Diablo (Palo Santo)	*Triplaris americana*	Polygonaceae
Palo Maria	*Calophyllum brasiliense*	Clusiaceae
Platano	*Musa x paradisiaca*	Musaceae
Uña De Gato	*Dolichandra unguis-cati*	Bignoniaceae
Verdolago Negro	*Buchenavia punctata*	Combretaceae
Yuca	*Manihot esculenta*	Euphorbiaceae

Fuente: Elaboración propia.

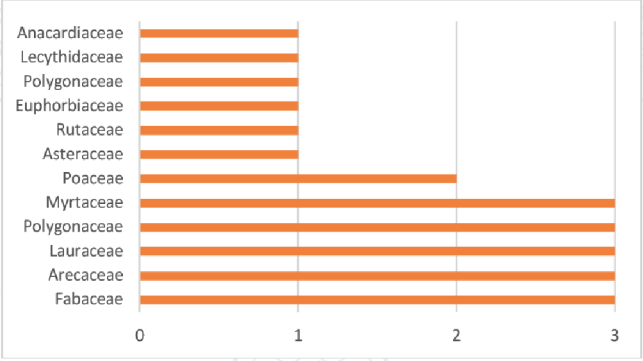
Tabla 28. Flora melífera de bosque de varzea (Entre Ríos)

Nombre común	Nombre científico	Familia
ENTRE RIOS		
Balsa	*Ochroma pyramidale*	Malvaceae
Braquiaria	*Polygonum punctatum*	Polygonaceae
Cítricos	*Citrus spp.*	
Mora	*Justicia megalantha*	Acanthaceae
Muni muni	*Bidens pilosa*	Asteraceae
Pacay alverjillo	*Inga sp.*	Fabaceae
Pacay virgilio	*Inga sp.*	Fabaceae
Paichane (suncho)	*Vernonia patens*	Asteraceae
Palo roman	*Tapirira guianensis*	Anacardiaceae
Planta con tallos blancos		Fabaceae
Yuca	*Manihot esculenta*	Euphorbiaceae

Fuente: Elaboración propia.

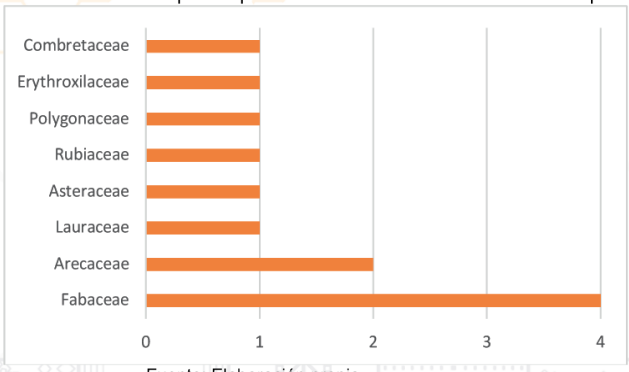
A continuación, se muestran las familias con mayor número de especies melíferas citadas por los apicultores en cada localidad.

Gráfico 11. Número de especies por familia taxonómica en Villa Tunari (Samuzabety)



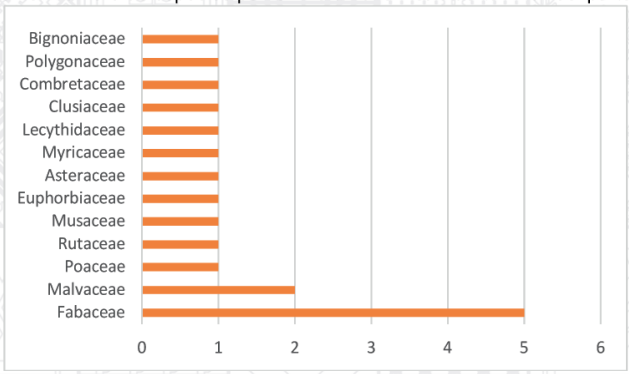
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 12. Número de especies por familia taxonómica Puerto Villarroel parte alta.



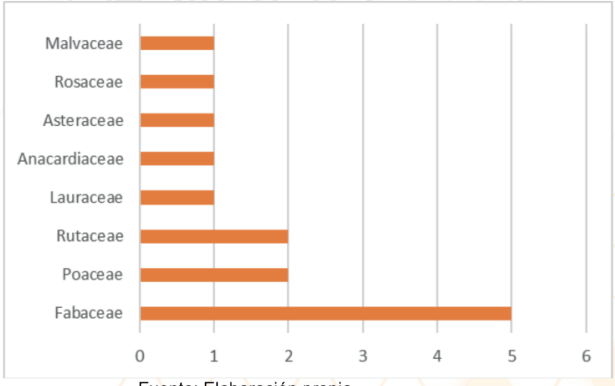
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 13. Número de especies por familia taxonómica Puerto Villarroel parte baja.



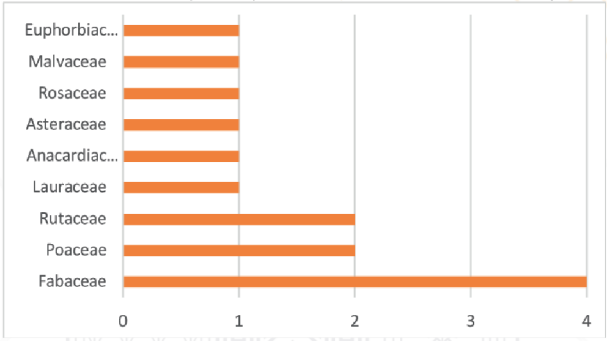
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 14. Número de especies por familia taxonómica Shinahota parte alta



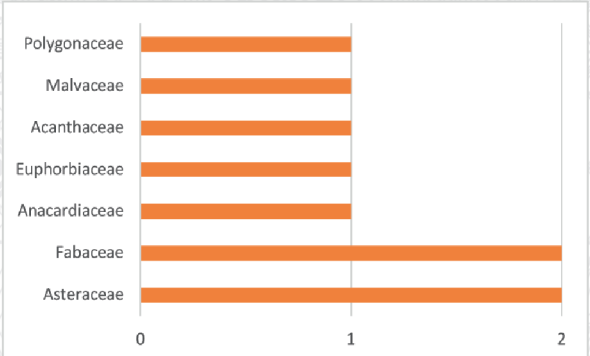
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 15. Número de especies por familia taxonómica Shinahota parte baja.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 16. Número de especies por familia taxonómica Entre Ríos.



Fuente: Elaboración propia.

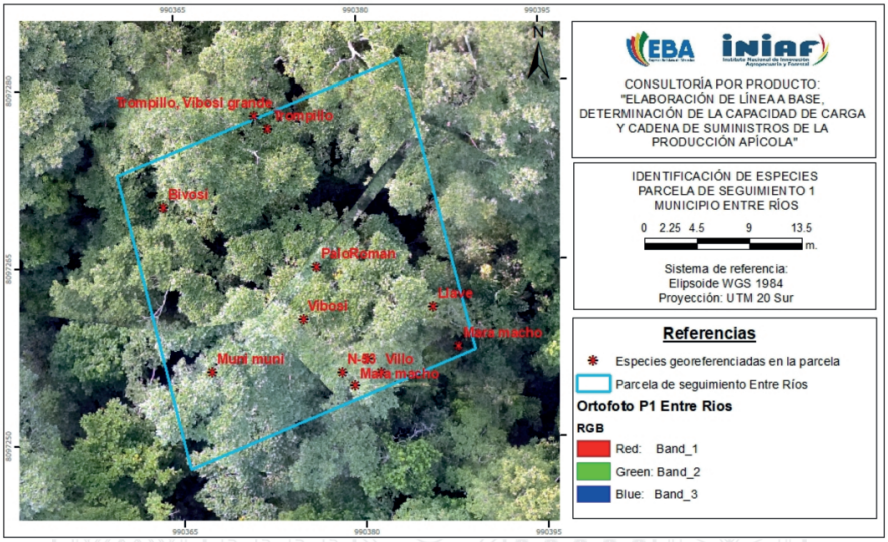
Analizando los gráficos (del 11 al 16) anteriores de la ecorregión amazónica, vemos que, en todas, la familia con mayor número de especies es fabaceae, seguida por asteracea, arecacea y lauracea.

En la parcela de seguimiento relevada, se identificaron a especies como: Bibosi (*Ficus sp.*), Palo roman (*Tapirira guianensis),* Trompillo, Mara macho y Llave (*Calyptranthes sp.*) como se observa en la figura 65. Sin embargo, no todas estas especies son visitadas por las abejas ya que especies como el Bibosi son polinizadas por avispas. Sin embargo, el radio de 1 km de acción para las abejas cuenta con un área boscosa de 198,11 Ha. de las 314 Ha.

En las parcelas de seguimiento se identificaron solamente a: Palo Roman (*Tapirira guianensis),* Mora, Coloradillo, Charquillo y Aliso (figura 66 y 67). Ya que los productores que apoyaron en la actividad no tenían referencias del nombre común de muchas especies que se

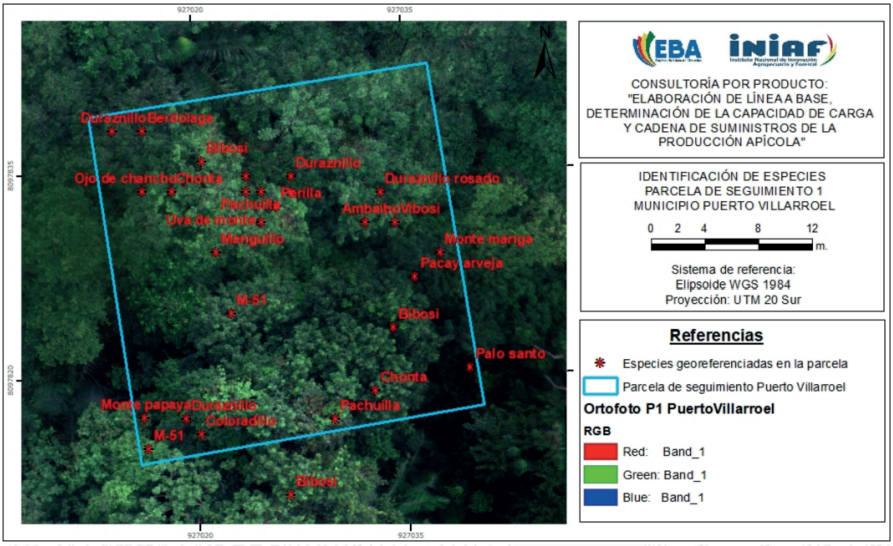
encontraban en las parcelas. Aunque no se encontraron especies en etapa de floración, se puede distinguir a estas por la copa y el tono de verdor que presentan algunas especies. Al igual que el municipio de Entre Ríos, esta zona (Villa Tunari) presenta una alta cobertura boscosa, con 212,25 Ha. siendo esta superficie la que mayor disposición de recursos presente para el mantenimiento y producción del apiario.

Figura 65. Entre Ríos - Identificación de especies P1



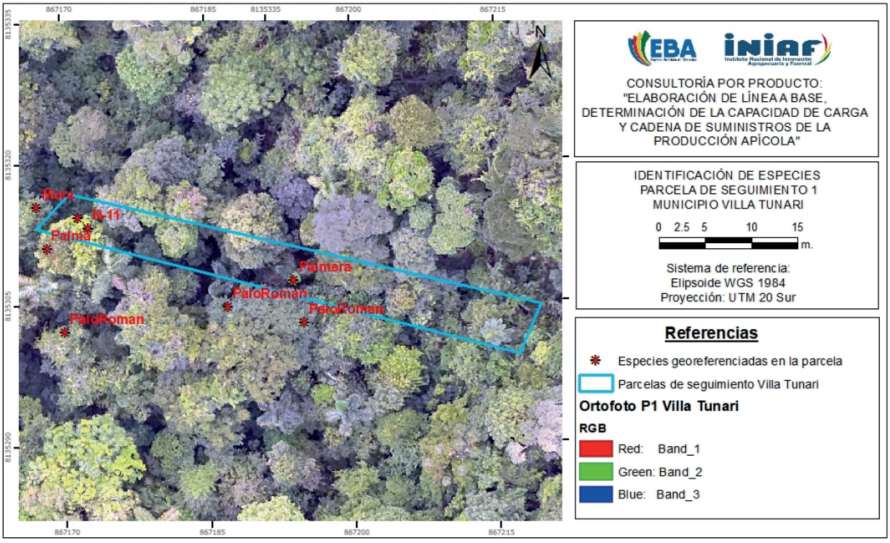
Fuente: Elaboración propia.

Figura 66. Puerto Villarroel - Identificación de especies P1



Fuente: Elaboración propia.

Figura 67. Villa Tunari - Identificación de especies P1



Fuente: Elaboración propia.

3.2.11. Ecorregión de la Chiquitania (sabanas inundables del Beni)

En esta ecorregión se relevó información en dos localidades: Porongo y San Carlos, los resultados sobre las especies melíferas se muestran en la tabla 29.

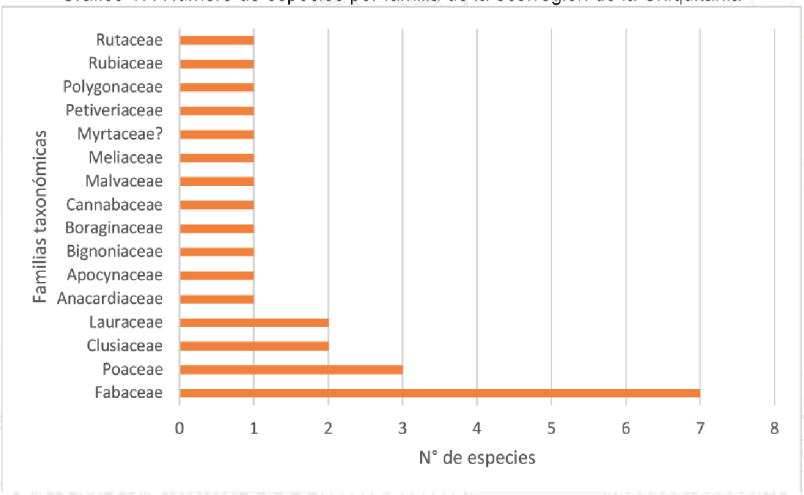
Tabla 29. Especies melíferas de la chiquitanía (Porongo).

Nombre común	Nombre científico	Familia
Achachairu	*Garcinia gardneriana*	Clusiaceae
Ajo ajo	*Gallesia integrifolia*	Petiveriaceae
Arroz	*Oryza sativa*	Poaceae
Cítricos	*Citrus spp.*	Rutaceae
Curupau	*Anadenanthera macrocarpa*	Fabaceae
Espino blanco	*Vachellia albicorticata*	Fabaceae
Gallito/ceibo	*Erythrina*	Fabaceae
Hoja de guayava		Myrtaceae
Huevo de perro falso	*Tabernaemontana cymosa*	Apocynaceae
Khari khari	*Senegalia*	Fabaceae
Leche leche		
Maiz	*Zea mays*	Poaceae
Manga	*Mangifera indica*	Anacardiaceae
Ocoro	*Garcinia madruno*	Clusiaceae
Pacay	*Inga sp.*	Fabaceae
Paichane	*Trema micrantha*	Cannabaceae
Palo santo	*Triplaris americana*	Polygonaceae
Palto chapareña	*Persea americana?*	Lauraceae
Palto tardio		Lauraceae
Pasto		Poaceae
Picana	*Cordia glabrata*	Boraginaceae
Sirari	*Guibourtia chodatiana*	Fabaceae
Tabacahi		
Tajibo	*Handroanthus sp.*	Bignoniaceae
Tarara	*Platymiscium pubescens*	Fabaceae
Tipa	*Machaerium acutifolium ó Tipuana tipu*	Fabaceae
Toborochi	*Ceiba speciosa*	Malvaceae
Trompillo	*Guarea guidonia*	Meliaceae
Verdolago	*Calycophyllum multiflorum*	Rubiaceae

Fuente: Elaboración propia.

Las familias con mayor número de especies melíferas en la ecorregión de la chiquitania (Gráfico 17) son las fabáceas y las poaceas.

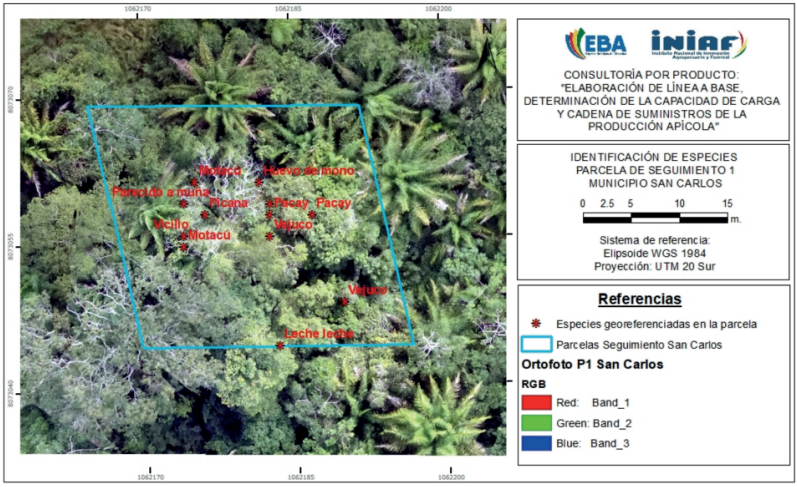
Gráfico 17. Número de especies por familia de la ecorregión de la Chiquitania



Fuente: Elaboración propia.

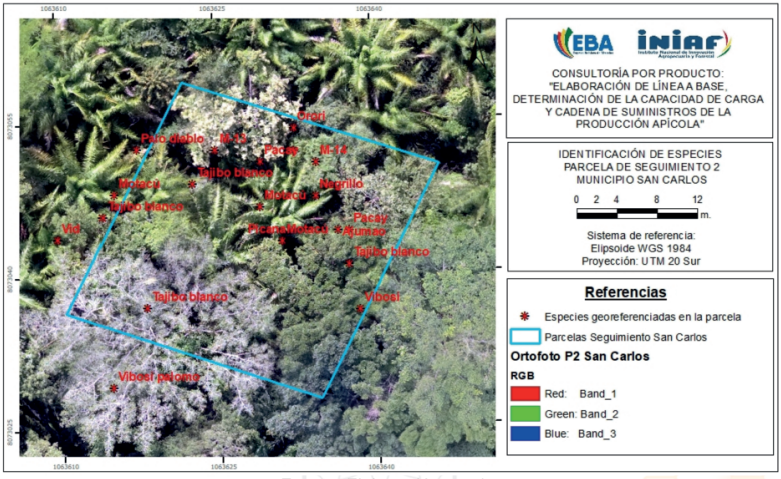
En las parcelas de seguimiento relevadas en el municipio de San Carlos se encontraron las siguientes especies: Pacay (*Inga sp.*), Motacú, Picana (*Cordia glabrata*), Leche leche, Vicillo (figura 68). En la parcela 2 además de estas especies, se identificó a: Tajibo blanco (Handroanthus sp.), Negrillo, Orori (figura 69). Esta ecorregión presenta un bosque chiquitano, pero también sabanas inundables tras una cuantificación del área boscosa en el área de pecoreo, son 159,64 Ha con las que el apiario cuenta para su mantenimiento y producción. Es decir, que solo esa superficie tiene cobertura boscosa que en la localidad representa a un estrato con flora apícola indispensable para esta actividad.

Figura 68. San Carlos - Identificación de especies Parcela 1



Fuente: Elaboración propia.

Figura 69. San Carlos - Identificación de especies Parcela 2


CONSULTORÍA POR PRODUCTO:
"ELABORACIÓN DE LÍNEA A BASE, DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y CADENA DE SUMINISTROS DE LA PRODUCCIÓN APÍCOLA"
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES
PARCELA DE SEGUIMIENTO 2
MUNICIPIO SAN CARLOS
0 2 4 8 12
m.
Sistema de referencia:
Elipsoide WGS 1984
Proyección: UTM 20 Sur
Referencias
Especies georeferenciadas en la parcela
Parcelas Seguimiento San Carlos
Ortofoto P2 San Carlos
RGB
Red: Band_1
Green: Band_2
Blue: Band_3
Tajibo blanco
Motacú
Motacú
Motacú
Tajibo blanco
Tajibo blanco
Tajibo blanco
Tajibo blanco
Vid
Tajibo blanco
Tajibo blanco
Tajibo blanco
Tajibo blanco

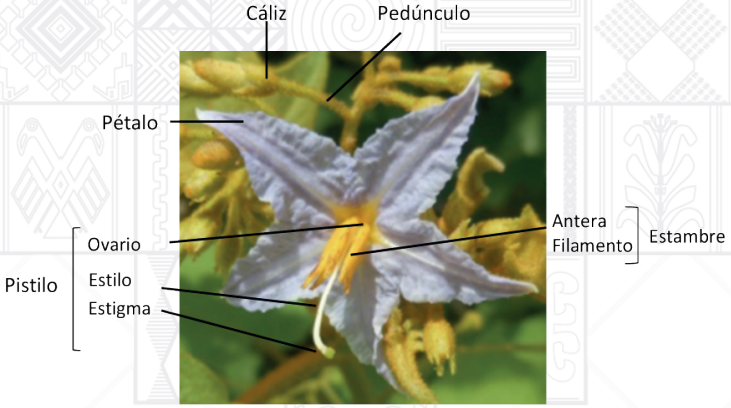
reproducción sexual, se forman las semillas y los frutos que las envuelven. Las flores son organismos temporales, es decir, se desarrollan periódicamente, luego de la fecundación algunas partes de la flor se convierten en fruto, envolviendo la semilla y otras en cambio, mueren y caen (De Francesco *et al*., s/f).

Entonces la flor es el órgano de reproducción sexual de una planta, una rama modificada que surgió de una yema floral. La mayoría de las flores presentan cuatro conjuntos o ciclos de piezas florales (“pieza floral” se denomina a una hoja que ha sido modificada.)

Los 4 ciclos florales son:

Parte estéril	Parte fértil
Cáliz (formado por los sépalos)	Androceo (formado por los estambres)
Corola (formado por los pétalos)	Gineceo (formado por los carpelos)

Figura 70. Partes de la flor



Fuente: Elaboración propia

La importancia de las flores radica en la función que cumple en la naturaleza, una de ellas y no menos importante es la reproducción, que hace que las especies de plantas se perpetúen en el tiempo. La otra función de las flores es de servir como alimento para muchas especies, proporcionando néctar y polen para insectos como las abejas y muchos otros insectos, algunas aves como los colibrís y mamíferos como los murciélagos.

El néctar (sustancia azucarada) es secretado por estructuras glandulosas llamadas nectarios florales (figura 71) cuando se encuentran en las flores, pero tambinén se encuentran fuera de ellas, en dicho caso se denominan nectarios extraflorales, en la figura 72 se puede apreciar estos nectarios en el raquis de la hoja compuesta del pacay (*Inga* sp.), pero también estos nectarios extraflorales se ubican, en los tallos, peciolo, bordes de hojas, en la base de la hoja.

Los nectarios florales comunmente se encuentra en la base de la flor entre el ciclo de los estambres y el ovario, o por debajo del ovario, depende según la especie de planta, en el caso de las flores de los cítricos estos nectarios rodean la base del ovario (disco nectarifero), Existen nectarios que estan dentro del ovario, como en algunas monocotiledoneas. En otros casos esos nectarios se encuentran en perianto (pétalos, calíz), donde el nectar se encuentra en el espolón de la flor (coqueta, capuchina).

Figura 71. Nectarios intraflorales



Figura 72. Nectarios extraflorales (Inga sp).



Fuente: Fotos de campo propias

El otro recurso que utilizan las abejas es el polén, este se produce en las anteras de los estambres de las flores. El grano de polén contiene una célula generativa (reproductiva) y dos a varias células vegetativas (no reproductivas) según el tipo de planta.

Para el propósito de la actividad melífera, describiremos las características morfológicas particulares que poseen las familias taxonómicas con más especies melíferas que se identificaron en las diferentes ecorregiones de Bolivia.

Familia Fabaceae (Leguminosae)

Esta familia es una de las más diversas, con una varidad de tipos de flores, la mayoría de las especies presentan flores agrupadas en inflorescencias (figura 73), las flores solitarias son raras, por ejemplo, el género *Arachis* (genero del maní cultivado).

Figura 73. Tipos de flores de la familia fabaceae



Fuente: Elaboración propia

Se ha observado en campo, que las flores que están agrupadas en inflorescencias son visitadas mas por las abejas, por la mayor disponibilidas de los recursos de néctar y polen.

Familia Asteraceae (Compositae)

Las flores de esta familia siempre están agrupadas en inflorescencias denominadas capítulos (figura 74), donde se disponen dos tipos de flores, las flores liguladas en la periferia y las flores flosculosas en el centro.

Figura 74. Partes del capítulo de la familia asteraceae



Fuente: Canals *et al*. (2019)
https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Compositae_p.htm

El capítulo de las asteráceas es una unidad ecológica que atrae polinizadores sobre todo por el efecto visual, incrementado por flores reunidas en densas y conspicuas agrupaciones. Así, el néctar y el polen ofrecido a prónubos (polinizadores) y oportunistas están reunidos en un breve espacio, facilitando su tarea y optimizando el consumo energético (Lane, 1996). En Bolivia se registraron varias especies (figura 75) en las diferentes ecorregiones del país, principalmente en las ecorregiones secas (Valles secos, chaco) y subhúmedas (Yungas montano y puna).

Figura 75. Flores de especies de asteráceas melíferas.



Fuente: Fotos de campo propias.

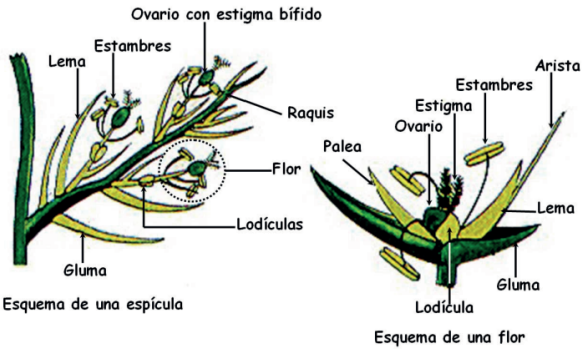
Familia Poaceae (Graminae)

La estructura floral de la familia poaceae, se podría decir que es algo compleja (figura 76), son flores hermafroditas minúsculas y no tienen pétalos, y se disponen en inflorescencias tipo espiga que contienen varias espiguillas.

El ovario y los estambres están protegidos con dos glumelas o brácteas membranosas: lema (inferior) y palea (superior), la mayoría de las especies presentan 3 estambres (raramente 1-2 o 6) con grandes anteras, exertos en la floración. Gineceo con dos estigmas plumosos; en la base del gineceo se sitúan las lodículas, que al hincharse por hidratación separan las glumelas y permiten la salida de las anteras (Peralta y Royuela, 2019).

Las espiguillas constan de un raquis sobre el que se insertan 1 o más flores cubiertas por 2 brácteas o glumas situadas en la base de la espiguilla y que cubren las flores más o menos.

Figura 76. Partes de la flor e inflorescencia de las gramíneas.



Fuente: http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas%20Angiospermas/Comenilidas/Gramineas.htm

Esta familia, proporciona polén a las abejas, varios de los apicultores mencionaron ese comportamiento en sus apiarios. En Bolivia esta familia se halla representada en todas las ecorregiones, especialmente en la puna y las sabanas beniana (figura 77).

Figura 77. Poaceas de izq. A der., Puna, sabanas benianas, valles secos.



Fuente: Fotos de campo propias

4. CONCLUSIONES

En base a los resultados sobre la caracterización de la vegetación circundante a los apiarios en las diferentes ecorregiones del país, se llegó a las siguientes conclusiones:

La vegetación alrededor de los apiarios es vegetación nativa, existen diversos tipos de vegetación asociados a la diversa fisiografia de cada lugar, lamentablemente la vegetación actual en todas las ecorregiones es vegetación secundaria y/o sus etapas seriales arbustales, matorrales o herbazales-pajonales. La ecorregión que aún cuenta con un buen estado de conservación es la ecorregión tucumano-boliviano y se pudo apreciar por la diversidad de especies que presenta sus bosques. El resto de las ecorregiones presentan una vegetación

nativa degradada en diferentes grados, como es el caso de los Yungas y Valles Secos Tarijeños, amazonía, chiquitanía y la puna.

Los cultivos, malezas y frutales, juegan un rol importante en la actividad melífera en todas las ecorregiones, ya que ofertan especies melíferas en épocas en que la vegetación nativa esta con una baja floración de sus especies. Sin embargo, esto no significa que es más importante que la vegetación nativa, ambas se complementan, y es importante proteger y conservar el estado de la vegetación nativa, por los diferentes servicios ambientales que proveen, del que también tiene un alto beneficio la actividad apícola.

Todas las ecorregiones presentan una flora melífera importante, las familias que presentaron mayor número de especies melíferas en la mayoría de las ecorregiones, son: fabaceae, asteraceae, poaceae y arecaceae.

5. BIBLIOGRAFÍA

Carabio M., P. Vaz y I. Gasparri. 2021. Qué mirar en un bosque para saber si está en buen estado de conservación. Revista Plan agropecuario. N° 175: 60-63. Uruguay.

De Francesco, M. Biondini y C. González. s/f. La flor. https://botanica.cnba.uba.ar/Trabprac/Tp5/Flornueva1.htm

Gonzales, P, U. R. Torres y V. Loiseau. 2020. Carga apícola, definiciones, regulaciones y reglamentos. Asesoria Técnica Parlamentaria. Comisión de Agricultura del Senado en el marco de la discusión de los proyectos de ley que regulan la actividad apícola.

Ibisch, P. L., y Mérida, G. (Eds.). (2003). Biodiversidad: la riqueza de Bolivia: estado de conocimiento y conservación (pp. 47-88). Santa Cruz de la Sierra: Editorial FAN.

Lane, M., 1996. Pollination biology of Compositae. En: Caligari, P.D.S. y D.J.N. Hind (Eds.), Compositae: Biology and utilization. Vol. 2: 61-80. Kew, Royal Bot. Gard.

Navarro, G. y M. Maldonado. 2002. Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz, Bolivia.

Navarro, G. 2011. Clasificación de la vegetación de Bolivia. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz, Bolivia.

Navarro, G. y W. Ferreira (2009). Biogeografia de Bolivia pp 23-39. En VMABCC-BIOVERSITY, 2009. Libro Rojo de Parientes Silvestres de cultivos de Bolivia. Plural editores. La Paz. 344 pp.

Navarro, G. y W. Ferreira (2007) Mapa de Vegetación de Bolivia, escala 1: 250 000. Edición CD-ROM. RUMBOL SRL. ISBN 978-99954-0-168-9. Depósito Legal 2-7-116-11. Edición auspiciada por The Nature Conservancy (TNC), CONDESAN, The Natureserve.

Peralta De Andrés, J. y M.H. Royuela. 2019. Familia Graminae (Poaceae). Universidad Pública de Navarra. https://www.unavarra.es/herbario/htm/Gramineae.htm

Silva, LM.; Restrepo, S. (2012). Flora apícola: determinación de la oferta floral apícola como mecanismo para optimizar producción, diferenciar productos de la colmena y mejorar la competitividad. Bogotá, Instituto Humboldt. 28 p.

CAPITULO III: CALENDARIOS APÍCOLAS

1. INTRODUCCIÓN

Un calendario apícola ofrece información sobre el tiempo aproximado de la duración de los periodos de floración de las plantas poliníferas y nectaríferas que aportan recursos para la colmena, es decir, el conjunto de especies vegetales que producen sustancias o elementos que las abejas recolectan para su provecho, pues les ofrecen néctar, polen y resinas. Por eso se puede decir que un calendario apícola es una tabla de tiempo con la que el apicultor define sus actividades para la producción de su apiario (Silva y Restrepo, 2012).

Por lo tanto, el calendario floral, es considerado un instrumento que proporciona información sobre las épocas de floración de las especies vegetales que se encuentran en alrededores de los apiarios. Dicha información es básica para la planificación de la actividad apícola, porque contiene información sobre las especies que son visitadas por las abejas, ya sea para la obtención de polen y/o néctar, pero sobretodo se tiene la información sobre los periodos de floración, que permitirá al apicultor conocer de manera pormenorizada la oferta floral y establecer pautas de manejo para mejorar la productividad apícola a través del conocimiento de recursos con los que cuentan las abejas para alimentarse.

La información que se presenta a continuación es una línea base que da inicio a la determinación de las etapas de floración de las especies. La información que se presenta es el resultado de la recabación de información primaria con los apicultores en las diferentes ecorregiones de Bolivia, quienes brindaron información sobre especies de plantas que ellos han catalogado de importantes para la producción de miel, y que por su experiencia conocen las temporadas de floración, en general esta recabación de datos se dio a través del trabajo con grupos focales de apicultores con muchos años de experiencia revalidando estas identificaciones. Los talleres se realizaron diferentes ecorregiones donde se relevaron datos en este estudio. Además, este capitulo incluye información bibliográfica de otros estudios realizados que incluyen calendarios apícolas y/o especies de interes apícola elaborados.

2. METODOLOGÍA

2.1. Recopilación bibliográfica.

Se realizó una recopilación bibliográfica de la flora melífera y calendarios florales realizados principalmente en Bolivia.

2.2. Recabar información sobre la fenología de las especies apícolas en talleres.

La información necesaria para la construcción del calendario apícola se recabó principalmente en los talleres programados (cuadro 2) en los municipios seleccionados para el relevamiento de campo, esta información se complementó con los datos relevados de los productores propietarios de los apiarios en los que se realizó el monitoreo y el relevamiento realizado de la vegetación *in situ*.

El calendario se trabajó con todos los apicultores que participaron en cada taller realizado que por lo general fueron por municipio visitado y/o productores de municipios aledaños como se puede observar en el cuadro 2.

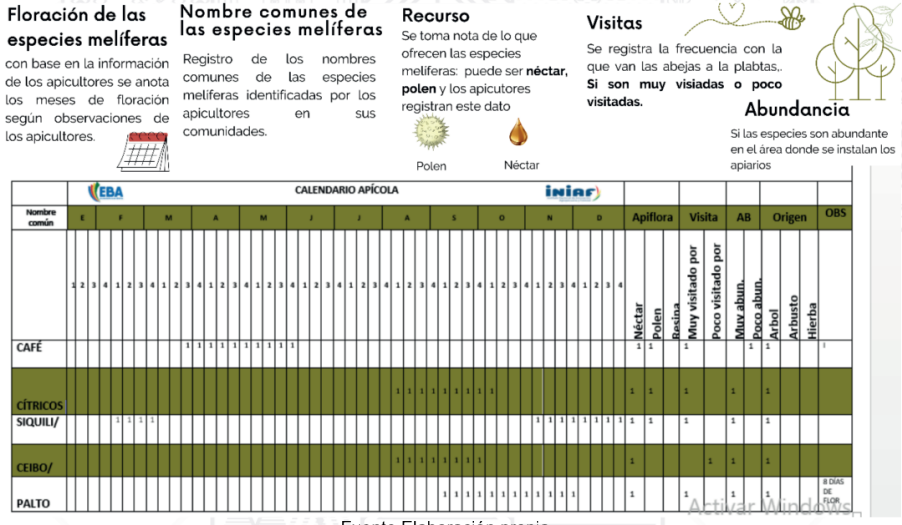
Cuadro 2. Talleres desarrollados

Departamento	Municipio	Fecha del taller	Otros municipios asistentes
Tarija	Villa Montes	20 de marzo 2023	Yacuiba y Caraparí.
La Paz	Coroico	18 de abril 2023	Caranavi
	Palos Blancos	21 de abril 2023	
Cochabamba	Villa Tunari	16 de mayo 2023	Chimoré, Entre Ríos, Puerto Villarroel y Shinahota.
Tarija	Tarija	03 de mayo 2023	San Lorenzo, Cercado, Entre Ríos, Uriondo y Padcaya.
La Paz	Sorata	6 de mayo 2023	
Chuquisaca	Monteagudo	14 de marzo 2023	Villa Vaca Guzmán, Huacareta,
Chuquisaca	Machareti	17 de marzo 2023	Huacaya
Chuquisaca	Camargo	05 de mayo 2023	
Santa Cruz	Porongo	20 de mayo 2023	Mairana, El Torno, Samaipata, Saipina, San Carlos, Camiri y Yapacaní.

Fuente: Elaboración propia.

En los talleres realizados en cada municipio se realizó la diferenciación de apicultores por zona (alta, media, baja) o estrato diferenciado en cada municipio e incluye los cambios de la vegetación que se encontraron. Posteriormente se aplicaron grupos focales con los apicultores que incluyeran a apicultores por cada zona o sector diferenciado, así mismo se agruparon a apicultores por municipio o sector en caso en los que se tuvo asistencia de otros municipios al taller. A continuación, en la figura 78 se puede observar la planilla aplicada como herramienta para recabar la información, la misma incluye información como: el nombre de la especie, el periodo de floración, que recurso ofrece la especie (polen, néctar o ambos), que tan visitada es por las abejas y finalmente que tan abundante es la especie en su zona.

Figura 78. Herramienta de levantamiento de información para el calendario apícola.



Fuente Elaboración propia.

La experiencia apícola de los productores asistentes en cada taller permitió recabar información sobre las especies visitadas por las abejas, que recurso es obtenido de las diferentes especies y su percepción sobre la abundancia de las especies apícolas en su respectiva zona y/o municipio. Algunos de los apicultores ya contaban con el conocimiento sobre el calendario floral de sus apiarios y pudieron brindar información local con precisión tanto en especies importantes para la actividad apícola como en las épocas de floración de estas especies.

2.3. Información sobre las especies de importancia apícola y su relación con el calendario floral

Las abejas normalmente presentan ciertas preferencias por algunas especies debido a la morfología de las flores y a la disponibilidad y calidad del néctar, polen o exudados presentes en las mismas (Silva y Restrepo, 2012), por lo que conocer la disponibilidad en tipo de recurso, periodo y el recurso mismo ofertado es importante para el desarrollo de la actividad apícola. Abrol (2013) ahonda en esto señalando que el calendario floral indica al apicultor la fecha aproximada y la duración de los periodos de floración de las plantas melíferas importantes, detallando además la duración de los periodos de floración de las plantas que ofertan néctar y polen en su área.

Al establecer una zona destinada a la producción apícola, es importante determinar la flora circundante y los recursos que esta puede ofertar a la colmena, pues estos imprimen las características o propiedades organolépticas especiales (olor, color y sabor) a los productos que se generan en los apiarios (Silva y Restrepo, 2012; Chaudhary, 2001) además, señala que es necesario recopilar los datos botánicos sobre el periodo de floración, el color de la flor, el periodo de fructificación y la dispersión de la especie en el ecosistema particular. En este sentido es aconsejable tener en cuenta las propiedades para la propagación de especies individuales en función de la importancia de la especie para las abejas, ya sea como fuente de forraje en periodos de escasez, calidad, adaptabilidad, etc.

La evaluación de la distribución de la flora apícola en el área de influencia del apiario es una de las tareas que el apicultor debe realizar, inicialmente diferenciando e identificando el tipo de coberturas vegetales que se encuentran en el radio de influencia de su apiario y posteriormente realizando un recorrido de cada zona o sector para evaluar la disponibilidad real del recurso y confirmar la preferencia de las abejas por estas especies a través del monitoreo a la visita de las abejas a estas especies.

2.4 Determinación de área útil de pecoreo

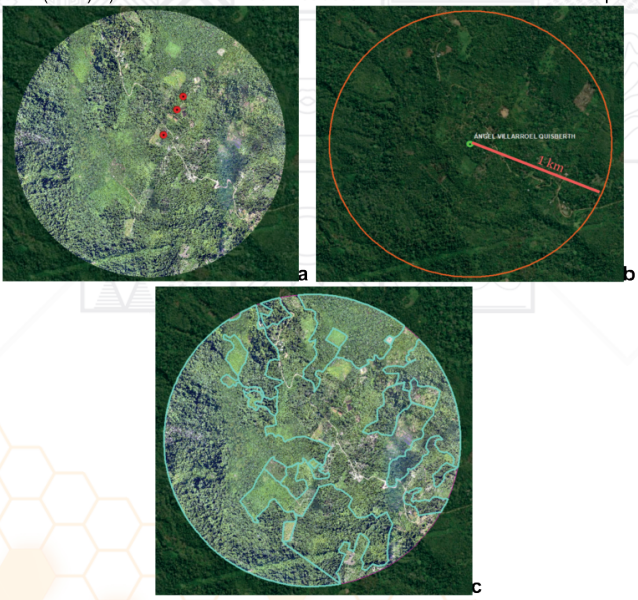
2.4.1. Diferenciación de coberturas y la relación con el área útil de pecoreo con la finalidad de distinguir la vegetación existente.

La diferenciación de los tipos de cobertura y la distinción del área con cobertura boscosa dentro del área de pecoreo es necesario para establecer un calendario apícola, por lo que la determinación del área boscosa es requerida ya que muchas especies vegetales visitadas por

las abejas se encuentran en este tipo de estrato vegetal y es el área visitada por las abejas en su actividad diaria. Relevar esta información en campo puede significar una tarea extensa y poco viable para los apicultores, ante esto la teledetección brinda herramientas útiles con el uso de imágenes satelitales para el cálculo de índices de vegetación que pueden brindar una aproximación del área con cobertura boscosa, siempre y cuando los resultados sean interpretados y cruzados con el conocimiento de campo.

La vida de las abejas y los bosques están ligados íntimamente y han evolucionado durante milenios, los grupos de abejas con diferentes rasgos responden de manera diferente a las variables locales y del paisaje en diferentes escalas espaciales de bosque en un radio de 500 y 1000 m. en la figura 79 se observa esquemáticamente el área de influencia del apiario (referencial) y el área útil de pecoreo dentro de esta superficie. Gutiérrez-Chacón *et. al.* (2018) indica que la riqueza de especies de abejas que anidan sobre el suelo y la abundancia de abejas grandes aumentó con la proporción creciente de bosque dentro de un radio de 1500m y la abundancia de abejas solitarias aumentó con el efecto individual de la longitud del borde del bosque.

Figura 79. Pasos para la identificación del área útil. a) Apiario identificado b) radio de influencia del apiario (1km) c) zona arbórea identificada en la zona de influencia del apiario.

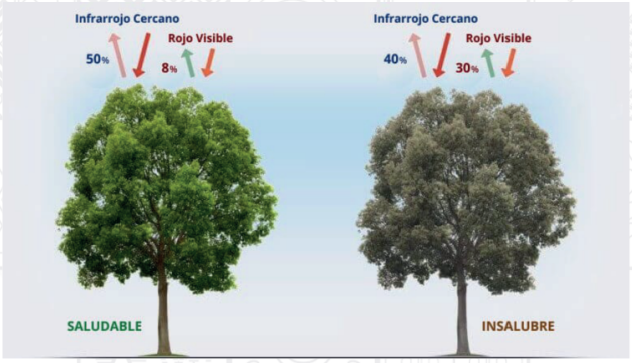


Fuente: Elaboración propia.

2.4.2. Consideraciones técnicas para la determinación de área útil de pecoreo

El principio de la reflectividad y absorción de la luz sobre la vegetación es fundamental para los índices de vegetación, como lo explica Chuvieco (1995), la vegetación sana ofrece baja reflectividad en la banda roja del espectro y alta en el infrarrojo cercano en contraste con la vegetación enferma y suelos. Como principio general refiere que en cuanto mayor sea el contraste entre los ND (número digital) de la banda infrarroja y roja, mayor vigor vegetal presentará la cubierta observada (figura 80). El NDVI es un índice de vegetación propuesto por Kriegler *et. al.* (1969), mostrando que en una resta de la radiación del infrarrojo cercano (NIR) con la radiación roja dividida entre la radiación del infrarrojo cercano más la radiación roja, da como resultado una imagen simplificada denominada como índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), este índice es atractivo debido a su capacidad para delimitar rápidamente la vegetación y el estrés vegetativo.

Figura 80. Relación de la reflectancia entre infrarrojo cercano y rojo visible en la vegetación.



Fuente: EOS data analytics

A pesar de que el NDVI ha sido empleado para reconocer el vigor en la vegetación, el NDVI también se emplea para el monitoreo de la humedad y la saturación del suelo, la evaporación y la precipitación, gracias a los valores que muestran la reflectancia de los rayos rojo e infrarrojo se hace posible distinguir los objetos vivos de los no vivos en la superficie del planeta (Korchagina *et. al.* 2020). Elsu y Hari (2017) establecen tres rangos de NDVI para la distinción de coberturas, entre: agua, nieve y nubes; terrenos descubiertos, construcciones y roca; vegetación. Dando a la vegetación el rango desde 0,2 a 1 dentro de este índice de vegetación, pero la construcción de rangos de NDVI realizados por Korchagina *et. al.* (2020) desglosan

aún más otras coberturas y refiere que valores sobre los 0,7 pueden ser entendidos como alta cobertura, vegetación densa o bosques (Iglesias *et. al.* 2010).

Aunque los bosques se comprenden como coberturas de alta humedad y densidad de vegetación y por esto se puede relacionar a los valores más altos de este índice, el estudio realizado por Pucha-Cofrep (2019) en los bosques de del Sur del Ecuador refiere que un bosque seco tiene valores de NDVI entre 0,38 y 0,89, así como los bosques lluviosos con valores entre 0,44 a 0,72 en un periodo de enero a junio y anual respectivamente. Así mismo, González-Ferreiro, *et. al.* (2013) señalan que el valor crítico para la vegetación de bosques con coníferas es de 0,41 y el estudio sobre la dinámica estacional e interanual del NDVI realizados en bosques nativos de zonas áridas argentinas le asigna una media de 0,53 de NDVI.

En Bolivia existe una amplia diversidad en bosques, así lo refleja el estudio de bosques en Bolivia realizados por el MMAyA (2013) que describe y distingue las condiciones de los bosques amazónicos, bosque chiquitano, bosque seco interandino, bosque tucumano boliviano, bosque chaqueño, bosque de llanuras inundables, bosque de pantanal, bosque de yungas y bosque andino. Mismo estudio se apoya previamente en el cálculo del NDVI, pero integrada a la descripción y conocimiento de las especies en cada caso logrando la identificación de esta diversidad de bosques. Es en esta línea que Huang *et. al.* (2021) indica que el NDVI es un índice de vegetación dominante pero su uso eficaz dependerá de la calidad de datos multiespectrales, así como de la interpretación de los valores resultantes, entonces encontrar un rango para la diversidad de coberturas vegetales recae en la calidad de los datos, pero también en su interpretación por lo que el conocimiento de las zonas de investigación es crucial.

Considerando además que este estudio esta aplicado a diez ecorregiones del país se aplicó este índice (NDVI) haciendo uso de imágenes Sentinel 2A para fechas aproximadas del relevamiento en campo que se realizó respectivamente. Tras aplicar el índice de vegetación se realizó una interpretación de los resultados de forma visual buscando aproximación a la cobertura real, finalmente se calculó el área arbórea y otros tipos de cobertura en cada apiario monitoreado.

3. RESULTADOS

3.1. Revisión de documentos relacionados con la flora apícola.

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, se cuenta con documentos relacionados con la apicultura principalmente del tipo guía metodológica, de establecimiento y cuidado de apiarios, libros y artículos científicos, en Bolivia y países limítrofes como Argentina, Brasil y Peru, que se citaron en el documento.

La guía del AAPIMMACH (2021) es un manual sobre el bosque chaqueño, el cual indica que de las 400 especies de plantas forestales nativas el 40% son especies melíferas, siendo las más importantes, el algarrobo, cebil, chañar, churqui, lapacho, laurel, palo blanco, soto colorado, entre otros. Además, muestra una variedad de productos derivados de la miel de uso cosmético, como jaboncillos y champús o rutas turísticas apícolas.

Lozano (2012), en el libro Apicultura en el bosque chaqueño además de dar un panorama general de la actividad apícola, realiza un calendario floral-apícola en el que menciona especies de interés para los apicultores de la zona, por ejemplo, tenemos al algarrobo, diferentes tipos de bejucos, cebil, cítricos, lapacho blanco, lapacho rosado, palo blanco, palo cuchi, palo zapallo, quina quina, sahuinto, entre otros, además, recomienda que el calendario floral presentado debe completarse y actualizarse permanentemente porque la disponibilidad de polen en cada zona puede verse afectada con el cambio climático y otros fenómenos, Carretero (2011), en su libro, sobre pueblos y plantas de Chuquisaca, menciona especies melíferas de la familia Myrtaceae como *Myrcianthes pungens* “sahuinto”, *Psidium guajava.* Moya (2021) en la cuenca Azero realiza una descripción botánica de la flora nativa y naturalizada útil para la identificación de especies melíferas en la zona.

Aignasse (2011), realiza un análisis sobre el manejo sustentable productivo en el gran chaco, siendo la apicultura la actividad principal en este estudio, en Bolivia se llevó a cabo en la cuenca del Pilcomayo y cuenca del rio Bermejo, las plantas consideradas melíferas de primer orden son las especies *Prosopis alba, Prosopis elata y Prosopis nigra*, las muy visitadas por las abejas son: *Acacia aroma, Acacia caven, Acacia praecox, Cercidium praecox, Geoffroea decorticans, Hyptis lappacea, Maytenus vitis-idaea, Mimosa detinens, Phyla reptans, Schinopsis lorentzii, Sideroroxylon obtusifolium, Tabebuia nodosa, Tessaria integrifolia, Ziziphus mistol* y las visitadas con menor frecuencia son: *Alternanthera paronichyoides, Aspidosperma quebracho blanco, Baccharis salicifolia, Bulnesia sarmientoi, Ceiba insignis,*

Coccolaba spinescens, Mimozyganthus carinatus, Ruprechtia triflora, Stetsonia coryne, y *Verbesina encelioides*. En la curva de floración construida con los apicultores se observa que las especies que marcan los picos de floración más importantes son algarrobo y quebracho colorado.

En Zenteno *et.al* (2022) se publica una guía de plantas forrajeras y melíferas de los bosques y matorrales del subandino del sur de Bolivia, abarcando las cuencas de Azero, Guadalquivir y los lugares de trashumancia ganadera de la cuenca media del Bermejo, presentando un calendario melífero sobre la base de las 77 especies, resaltando la familia Fabaceae-Mimosoideae representando la mayor cantidad de especies (14), entre ellas el churqui, pacay, penoco, thako, seguida de los "candelillo, melendre, sunchos, thola" de la familia Asteraceae (9 especies), los "chañar, porotillos, quina, tipa" de la familia Fabaceae-Papilionoideae (7 especies), los "guaranguay, jacaranda, lapachos, tajibos" Bignoniaceae (6 especies), "cuchi, molle, soto" Anacardiaceae y "arrayan, barroso, sahuinto" Myrtaceae (ambas familias con 4 especies), "cina cina, tipilla, tara" Fabaceae- Caesalpinoideae, "keñua, zarzamora" Rosaceae y "coronillo, sauce" Salicaceae (todas con 3 especies), "ramoneo" Acanthaceae y "chanchal, condor" Sapindaceae (ambas con 2 especies). Asimismo, mencionan la importancia de las especies de gramíneas nativas y cultivadas que proporcionan polen para las abejas, como el maíz, arroz, sorgo, variedades de calabazas como el zapallo, carote, melón, pepino, entre otras; que son importantes para considerarlas en el calendario melífero.

Araujo-Murakami *et.al.* (2019), elaboran una lista de especies de Cactáceas pasando por la diversidad de formaciones y especies vegetales y la importancia de cada una, este grupo es importante, pues son una fuente importante de néctar y polen para diferentes grupos animales, por ejemplo, géneros como Echinopsis, Weingartia, Parodia, Opuntia o Corryocactus.

Rocha (2022) identificó las especies de mayor importancia para la apicultura en el Centro de Prácticas San José perteneciente a la Universidad Evangélica Boliviana, ubicado en el Municipio de La Guardia, en la Comunidad de San José, el calendario floral es heterogéneo, siendo *Psidium guajava l*a especie que se encuentra disponible todo el año.

En los yungas de Bolivia Laura-Ticona (2017), realizó estudios en las comunidades de Chicaloma y Laza del municipio de Irupana, identificó 49 especies de interés apícola, de acuerdo al calendario floral, las plantas con mayor floración por tanto, mayor disponibilidad a lo largo del año serian *Musa paradisiaca, Fragaria vesca, Ligaria cuneifolia, Acacia lorentensis,*

Chamomilia suaveolens, Eritrina crista-galli, Baccharis lanceolata, Bidens andicola, Taraxacum officinalis, Viguiera lanceolata, Trifolium ssp.

Mientras en Sapecho Cojinto-Guzman (2011), indican que las especies arbóreas identificadas, florecen entre julio y septiembre, mientras que, en marzo, abril, mayo y junio, la floración es demasiado baja, por lo que algunos apicultores preparan soluciones azucaradas para mantener sus colmenas. También identificó especies arbóreas melíferas en sistemas agroforestales de bosques familiares, de las cuales tres pertenecen a la familia Arecaceae (*Bactris gasipaes, Cocos nucifera, Attalea phalerata*), Euphorbiaceae (*Drypetes amazonica, Croton draconoides*), Fabaceae (*Calliandra haematocephala var. Haematocephala, Centrolobium ochroxylum, Ormosia sp., Inga edulis, Inga feuillei, Hymenaea courbaril, Anadenanthera macrocarpa*), dos pertenecientes a la familia Malvaceae (*Heliocarpus americanus, Ochroma pyramidale*), cuatro en la familia Rutaceae (*Citrus limón, Citrus reticulata, Citrus sinensis, Citrus paradisi*), dos en la familia Salicaceae (*Casearia pitumba, Casearia silvestris*), al igual que en la familia Urticaceae (*Cecropia sp, Pourouma tomentosa*), y el resto pertenecientes a las familias Anacardiaceae, Annonaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Caricaceae, Clusiaceae, Combretaceae, Lamiaceae, Lauraceae, Oxalidaceae y Poligonaceae. Por otra parte, de acuerdo a las encuestas realizadas a los apicultores, el 80% menciona que los cítricos son preferidos por las abejas y excelentes para la producción de miel. Además, menciona que los principales factores que afectan a la producción de miel son la precipitación, la temperatura y las plagas.

Toledo *et. al.* (2022), trabajaron con abejas nativas y los usos potenciales que ofrece la miel en la comunidad de Santa Rita (Santa Cruz), con el apoyo de encuestas, las especies identificadas fueron 12 de la familia Apidae, de las cuales destacan *Tetragonisca angustula* (señorita), *captotrigona polystica* (suro), *Scaptotrigona depilis* (obobosi), de las cuales se cosecha entre 1-8 litros de miel. La abeja extranjera (*Apis mellifera*) en épocas de alta floración es la que se sitúa en lo más alto en cuanto a la producción de la miel de 40 a 34 litros de acuerdo a la información de los apicultores encuestados, finalmente la miel es usada con fines curativos y alimenticios y los lugares donde se pueden encontrar los nidos de abejas son generalmente en el monte y barbechos.

Townsend *et. al.* (2021), también trabajaron con especies de abejas nativas, elaborando una guía ilustrada para la TCO Siriono y Lomerio, la miel de abejas silvestres es de uso tradicional de los pueblos indígenas y su aprovechamiento para autoconsumo depende de las

propiedades particulares que estas brindan en cuanto su valor nutricional y/o medicinal, es así que las especies de plantas identificadas son *Astronium fraxinifolium, Mangifera indica, Myracrodruon urundeuva, Handroanthus impetiginosus, Handroanthus serratifolius, Tabebuia aurea, Cordia alliodora, Cordia glabrata, Cordia sellowiana, Protium heptaphyllum, Celtis brasiliensis, Crateva tapia, Garcinia brasiliensis, Curatella americana, Vitex cymosa, Acosmium cardenasii, Anadenanthera colubrina, Dipteryx alata, Poincianella pluviosa, Samanea tubulosa, Lafoensia pacari, Physocalymma scaberrimum, Guazuma ulmifolia, Luehea paniculata, Pseudobombax sp., Eugenia dysenterica, Myrciaria cauliflora, Psidium guajava, Psidium guineense, Muntingia calabura,* Calycophyllum spruceanum, *Melicoccus lepidopetalu y Attalea phalerata.*

En Argentina, Andrada (2003) estudia la flora utilizada por *Apis mellifera*, siendo las más importantes una Brassicaceae, Prosopis sp., y *Condalia microphylla* (Rhamnaceae) catalogadas como especies que aportan néctar y polen en la producción de miel. Por otro lado, en el distrito chaqueño oriental, Cabrera (2013) registró la floración de un total de 198 Angiospermae, de las cuales el 94,5% correspondieron a la flora nativa. Las familias con mayor diversidad de especies fueron Fabaceae, Asteraceae, Solanaceae, Sapindaceae y Polygonaceae, siendo la oferta máxima de floración entre octubre y diciembre. Faye (2002), menciona que las cargas de polen formadas por *Apis mellifera* L mostró que los tipos polínicos más frecuentes fueron especies arbóreas y herbáceas del tipo *Brassica, Trifolium repens,* Tipo *Eucalyptus, Solidago chilensis, Medicago sativa* y *Styphnolobium japonicum.*

Gauto (2021), menciona que el recurso botánico disponible alrededor de un apiario en la ecorregión del chaco húmedo fueron 53 familias de Angiospermas, siendo las más abundantes Asteraceae y Fabaceae, seguidas por Verbenaceae, Solanaceae, Apocynaceae, Convolvulaceae y Myrtaceae, muy similares a estudios del INTA (2008), quienes tienen en su lista de especies a hierbas como *Anthemis cotula, Sonchus oleraceus, Taraxacum officinale, Bidens sp., Cichorium inthybus, Brassica sp, Sida rhombifolia, Sphaeralcea banariensis*, Fumaria officinalis, Trifolium repens, Chenopodium album, arboles como *Eucalyptus sp, Acacia Caven,* arbustos *Baccharis sp., Senna corymbosa*, y cultivos como, *Zea mays, Sorghum sp., Helianthus sp.*

Miranda (2010) en la provincia Misiones, distrito de las Selvas Mixtas, registró las familias con mayor representación en la oferta de floración entomófila corresponden a las familias *Fabaceae*, *Asteraceae* y *Rutaceae* entre otras, siendo las flores de especies nativas las más

visitadas por insectos. Naan y Tamame (2007), analizaron cargas corbiculares de dos apiarios ubicados en la Provincia Fitogeográfica del Monte, Provincia de La Pampa, la vegetación arbustiva nativa presentó la mayor abundancia y el mayor número de especies en óptima floración durante el mes de noviembre. Las familias más representadas fueron, Zygophyllaceae (*Larrea divaricata* Cav.), Rhamnaceae (*Condalia microphylla* Cav.), Solanaceae (*Lycium* sp.), Asteraceae (*Senecio subulatus* Don ex Hook. y Arn.) y Verbenaceae (*Glandularia* sp. - *Junellia* sp. - *Verbena* sp.).

Lusardi *et. al.* (2001), elaboraron el calendario indicando el intervalo más amplio de floración de las especies de mayor difusión en la ciudad de Rosario, de acuerdo a sus resultados, las Poaceae florecen en su mayoría entre la segunda quincena de Octubre y Noviembre, Quenopodiaceae-Amaranthaceae son principalmente de floración estival (verano), la mayoría de las Brasicaceae florecen en primavera, las Fabaceae presentan una amplia variabilidad en su período de floración, mientras que en la mayor parte de las Asteraceae, es primavero-estival, las especies arbóreas florecen entre Agosto - Octubre, existiendo algunas excepciones, asimismo, el género Eucalyptus presenta una floración discontinua y prolongada a lo largo del año.

Scandaliaris *et. al.* (2020), estudiaron la flora apícola en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba durante 3 años consecutivos, contabilizaron 75 taxones, de los cuales existen reportes bibliográficos de aporte de néctar o polen y 38 taxones podrían considerarse como potenciales aportantes ya que pertenecen a géneros en los cuales hay representantes de importancia apícola o se registro de pecoreo. Entre las familias botánicas a las que pertenecen las especies aportantes, tenemos a Asteraceae es la más representada, seguida por Solanaceae, Fabaceae y Verbenaceae, asimismo el pico de floración fue entre noviembre y enero.

Salis *et. al.* (2015), evaluaron el patrón de floración de plantas melíferas para abejas nativas y africanizadas en la región occidental del Pantanal, en el estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, con el fin de crear un calendario floral para la región, el periodo de observación fue un de año, registraron 160 especies de plantas con flores visitadas por las abejas, pero solo 73 especies fueron consideradas plantas melíferas e incluidas en el calendario floral, de las cuales 34 fueron hierbas, 17 árboles, 15 arbustos y 7 lianas. Las hierbas florecen intensamente durante enero-junio, los árboles y arbustos a finales de septiembre-diciembre, las lianas entre marzo-abril. El néctar y el polen se encuentran disponibles para las abejas durante todo el año, con

una disminución de la oferta en invierno durante julio-septiembre. Algunos árboles de especies nativas, como *Cedrela fissilis* Vell., *Combretum leprosum*, *Cordia trichotoma*, *Myracrodruon urundeuva*, *Senegalia polyphylla*, *Handroanthus impetiginosus* y especies cultivadas como *Mangifera indica* y *Tamarindus indica* fueron fuentes importantes de recursos para las abejas.

Diniz *et. al.* (2020), con base en un relevamiento de la flora apícola, organizaron una lista de especies 111 especies importantes para el municipio de Tutóia, entre estas, 46 fueron citadas por varios autores como plantas apícolas. Además, entre las 30 familias con potencial apícola, 21 de ellas (78%) colaboraron con una sola especie y seis familias (22%) contribuyeron con dos para este relevamiento, las familias más importantes son Fabaceae, Rubiaceae Euphorbiaceae e Asteraceae y Myrtaceae.

Huamán (2022), identificó las especies de plantas melíferas que florecen en temporada de lluvia de diciembre hasta abril en Tingo María (Perú), como resultados se encontró a 27 especies de plantas melíferas distribuidas en 18 familias, siendo las más representativas las Asteraceas, Fabaceas y Arecaceae, siendo en su mayoría hierbas, presentaban mayor oferta de polen/néctar, además, se registró alta frecuencia de visitas a la flora apícola durante la mañana.

Cuadro 3. Revisión bibliográfica sobre la base de datos flora apícola en Bolivia y países limítrofes.

Autor, año	País	Titulo	Tipo de estudio o publicación
Carretero et al. 2011	Bolivia	Pueblos y plantas de Chuquisaca. Estado del conocimiento de los pueblos, la flora, uso y conservación	Libro
Lozano Barro, Magda Mabel, 2012	Bolivia	Apicultura en el bosque chaqueño: manejo productivo, comercialización y fortalecimiento institucional	Libro - Guía
Aignasse Andrea, 2011	Bolivia	"Proadapt Construyendo Resiliencia en el Gran Chaco" GRAN CHACO producto del conocimiento análisis y sistematización de modelos resilientes cadena de valor apícola - zona Pilcomayo y Bermejo (ARG-PY)	Consultoria
Alejandro Araujo Murakami, Edilberto Guzmán Almendras y Eduardo Caballero, 2019	Bolivia	Jardín de las cactáceas de Bolivia: Vegetación y plantas de Pulquina	Libro
Julio Rolando Laura Ticona, 2017	Bolivia	Identificación de las especies melíferas en las comunidades de Chicaloma y Laza del municipio de Irupana, La Paz – Bolivia	Tesis de grado
Freddy Santiago Zenteno Ruiz; David Villalba Vargas; Stephan G. Beck, 2022	Bolivia	Guía de plantas Forrajeras y Melíferas	Guía de plantas

Moya M. Isabel, Meneses Rosa Isela, Gonzales Arpad, Palabral Arely, Loayza Erick, Urrelo Viviana y Loza Susi, 2021	Bolivia	Plantas nativas y naturalizadas de la cuenca de Azero	Libro
AAPIMMACH, 2021	Bolivia	Machareti: Apicultura del bosque chaqueño	Manual
Rocha F. L. 2022	Bolivia	Identificación de especies forestales para la producción apícola	Articulo
Cojinto-Guzman, A. R.	Bolivia	Identificación de especies arbóreas melíferas en sistemas agroforestales de bosques familiares en la zona de Sapecho (Doctoral dissertation).	Tesis
Toledo M., Carrillo C., Valencia M.I., Hualpa L.	Bolivia	Importancia de las abejas nativas en la comunidad de Santa Rita, Concepción: Diversidad, usos y relación con la vegetación	Investigación
Townsend et. al. (2021)	Bolivia	Explorando la relación de las abejas sin aguijón y plantas en los TCOs Sirionó y Lomerio	Libro - Guía
Lusardi, M., Scandizzi, Á., Mc Cargo, J., Gattuso, M., Gattuso, S., Ardusso, L., y Crisci, C. (2001)	Argentina	Calendario de floración de especies frecuentes en la ciudad de Rosario (Santa Fe), Argentina.	Articulo
INTA 2008	Argentina	Especies muy visitadas por *Apis mellífera* L. en la EEA INTA y zonas aledañas durante el período otoño invernal	Presentación
Gauto 2021	Argentina	Relevamiento de Flora apícola en un apiario de Santa Ana, dpto. San Cosme, Corrientes	Libro- guía
Cabrera, M., Andrada, A., y Gallez, L. (2013).	Argentina	Floración de especies con potencial apícola en el Bosque Nativo Formoseño, distrito Chaqueño Oriental (Argentina). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 48(3-4), 477-491.	Articulo
Naab, O., y Tamame, M. A., 2007	Argentina	Flora apícola primaveral en la región del Monte de la Provincia de La Pampa (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, *42*(3-4), 251-259.	Articulo
Faye, P. F., Planchuelo, A. M., y Molinelli, M. L., 2002	Argentina	Relevamiento de la flora apícola e identificación de cargas de polen en el sureste de la provincia de Córdoba, Argentina. *Agriscientia*, *19*, 19-30.	Articulo
Miranda, D., Keller, H. A., Silva, F., y Insaurralde, C., 2010	Argentina	Flora apícola en Colonia Laharrague, Misiones, Argentina. ISIF.	Articulo
Andrada, A., 2003	Argentina	Flora utilizada por Apis mellifera L. en el sur del Caldenal (Provincia Fitogeográfica del Espinal), Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie*, *5*(2), 329-336.	Articulo
Scandaliaris, M., Oses, D., Willington, E., Cisternas, P., Melano, F., Rhiner, E., y Sosa, E.	Argentina	Relevamiento fenológico de la flora con potencial apícola del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA-UNC).	Articulo
Suzana Maria Salis, Edileuza Medeiros de Jesus, Vanderlei Doniseti Acassio dos Reis,	Brasil	Calendário floral de plantas melíferas nativas da Borda Oeste	Articulo

Ademir Marques de Almeida e Daly Roxana Castro Padilha		do Pantanal no Estado do Mato Grosso do Sul	
Diniz, M. R., Rêgo, M. M. C., y de Almeida Jr, E. B.	Brasil	Plantas apícolas: conhecimento das espécies ocorrentes no município de Tutóia, Maranhão.	Articulo
Huamán Vela, C. J. (2022).	Perú	Identificación de plantas melíferas en temporada de lluvias en Tingo María.	Tesis

Fuente: Elaborado en base a las referencias citadas.

A continuación, se organiza la información tanto recabada en datos bibliográficos, como los obtenidos en los puntos de muestreo en cada una de las ecorregiones, primero se puede observar la información encontrada en las referencias bibliográficas. La información sobre especies meliferas en Bolivia es escasa, acá se incluye todo lo recabado hasta la fecha, muchos de los estudios son sobre todo tesis aún no publicadas (lo que dificulta el acceso a la información), pero dado que la información es tan limitante se incluyeron estos documentos.

En total se ha sistematizado cuatro listas pertenecientes a tres ecoregiones incluidas en este estudio y correspondientes al: Ecosistema del Bosque Tucumano-Boliviano donde se tienen las especies correspondientes a la cuenca de Acero, Guadalquivir, Ivo, Machareti, y la parte media de Bermejo; La ecorregión Sud Yungas, con especies de Irupana; finalmente se cuenta con datos de la ecorregión de la Chiquitania en la comunidad de San Jose en Santa Cruz. Existe alguna información que no incluye calendarios solo listas de especies o listas solo con nombres comunes, esta información fue incluida igualmente. En estos resultados también incluimos los gráficos de curvas florales que se obtuvieron a través de los calendarios florales en los relevamientos y talleres realizados.

3.2 ECORREGIÓN TUCUMANO BOLIVIANO: Monteagudo

En esta región del bosque tucumano-boliviano, la economía de las familias se basa en la Ganaderia (Ovina, caprina y bovina) en esta actividad los últimos años se han identificado según estudios reportados en Zenteno (2022) alrededor de 447 especies con algún valor forrajero que representa 42 % para el Bosque Tucumano. Otras actividades son la agricultura, explotación de madera y actualmente se ha incrementado las personas que se dedican a la apicultura como actividad paralela a sus otras actividades económicas, algunos mas experimentados le dedican mas tiempo llegando a obtener productos secundarios como champus, jabones, cremas, etc. La crianza esta centrada en las abejas *Apis mellifera*, aunque según Zenteno *et al.* (2022) existen alrededor de 1000 especies de abejas nativas.

El bosque tucumano es la extensión andina de los Yungas propiamente descritos que son parte de los bosques montanos húmedos al Norte del Codo de los Andes, que se extienden hacia el norte argentino donde son catalogados como formación “Yungueña”. Sin embargo, las diferencias entre lo que en Bolivia conocemos como YUNGAS, se evidencia, principalmente por la estructura de los bosques, el número y tipos de especies que responden a un clima marcadamente distinto por la posición geográfica, topografía y altitud. El bosque Tucumano Bolviano se encuentran en los departamentos de Tarija y Chuquisaca, y principalmente tienen temperaturas que pueden fluctuar entre 5°C y a 23 °C debido principalmente a que sufren la influencia de los surazos.

La vegetación presenta un mosaico de bosques de ladera, áreas con cultivos, matorrales y pajonales, donde las especies arbóreas que fueron encontradas en la casi todos los relevamientos son: *Myroxlon peruiferon* (quina), *Phoebe porphyria* el laurel negro. Aquellas encontradas en tres relevamientos son la Tipuana *tipo* (Tipa) y *Lithraea molleoides* (Lloque), todas estas especies de árboles estan catalogadas por los apicutores del lugar como “de principal importancia” para la produción de miel coincidiendo con trabajos del Chaco Argentino Salgado (2014), Flores (2017) donde citan estas especies.

También acá llegan los bejucos observados anteriormente, estos fueron observados en todos los apiarios visitados en la zona, así como, en la vegetación a los bordes del camino, entre estas especies podemos nombrar a *Serjagia foveata* una especie trepadora que presentan inflorescencias terminales blancas, las especies de este género son conocidas por la producción de néctar por lo cual son visitadas frecuentemente por *Apis melifera,* (Camargo *et. al.* 2005).

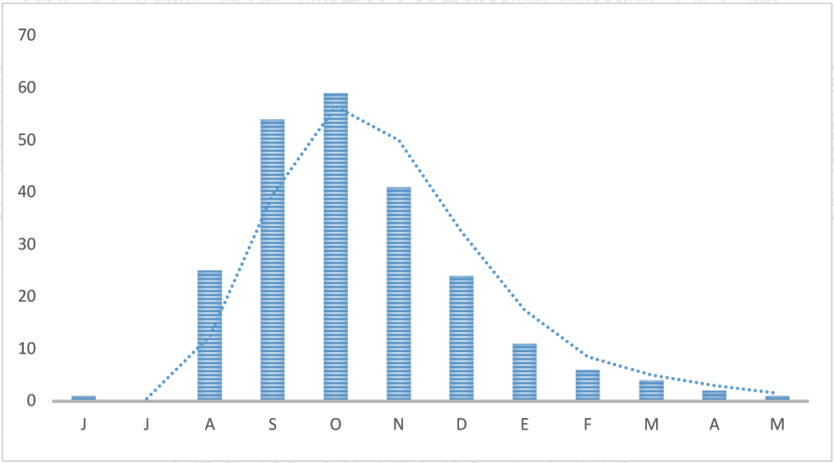
3.3.2. Calendarios florales del bosque tucumano boliviano: *Información bibliográfica*

El primer calendario presentado en este capitulo corresponde a la información tomada de este libro donde se hizo un relevamiento de información del Subandino del Bosque Tucumano Boliviano y matorrales espinosos del la cuena de de Azero y Guadalquivir. La información incluye a 31 familias que a su vez incluyen 76 especies, las especies con mayor número de especies son las Fabaceae con 24 especies, de las cuales 21 son arbóreas y pertenecen a la subfamilia mimosa cuya flor se caracteriza por presentar estambres largos y flores globosas; casi todas estas especies ofrecen el recurso polen y solo cinco especies brindan ademas néctar y son *Anadenanthera colubrina*, *Inga marginata*, *I. saltensis*, *Neltuma alba*, *Strombocarpa caven*. Todas ellas bien distribuidas en el sur y Este Bolivia (Bosque Chiquitano,

Valles secos). La mayoría de esta especie esta en floración de agosto a diciembre, son pocas las especies de arboles que presentan floración el primer semenstre del año, entre ellas tenemos *Pterogyne nitens* (tipilla).

Otra Familia de especies arbóreas es Anacardiaceae que presenta cuatro especies *Lithraea mollioides*, *Myracrodruon urundeuva*, *Schinopsis marginata* (*S. haenkeana*), *Schinus areira* (*S. molle*). Otra Familia con numerosas especies que incluye más arbustos y hierbas (anuales y perennes) es Asteraceae con ocho especies que que la mayoría ofrece polen, y cuatro de ellas ademas producen néctar: *Baccharis dracunculifolia*, *Dasyphyllum brasiliense*, *Verbesina allophylla*, *Wedelia aurantiaca*.

Figura 74. Curva floral elaborada con datos bibiográficos de Zenteno (2022)



Fuente: Elaboración propia en base a datos tomados de Zenteno (2022)

Tabla 30. Calendario floral de las especies de la cuenca de Azero, Guadalquivir y la parte media del Bermejo, tomada de la "Guía de plantas forrajeras y melíferas".

CALENDARIO FLORAL DE LAS ESPECIES DE LA CUENCA DE AZERO, GUADALQUIVIR Y LA PARTE MEDIA DEL BERMEJO																			
FAMILIA	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**E**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**C**	**Na**	**N**	**P**	**Pr**
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva*	Cuchi														X	X	X	X
	Schinopsis (S. haenkeana) marginata	Soto														X	X	X	
	Schinus areira	Molle														X	X	X	X
	Lithraea molleoides	Lloke														X	X	X	
Araliaceae	*Aralia soratensis*	K'ita mara, cruz cruz														X		X	
Asteraceae	*Gochnatia palosanto*	Melendre														X			
Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	Bejuco colorado														X		X	
	Hebanthe occidentalis	Ramoneo														X		X	
Asparagaceae	*Herreria montevidensis*	Caja wastana														X			
Asteraceae	*Baccharis dracunculifolia*	Thola														X	X	X	
	Barnadesia odorata	Sacha rosa														X		X	
	Dasyphyllum brasiliense	Candelillo														X	X	X	
	Quechualia (Vernonia) *fulta*	Coso coso														X		X	
	Verbesina allophylla	Lapa lapa														X	X	X	
	Vernonanthura (Vernonia) *squamulosa*	Kosokoso														X		X	
	Wedelia aurantiaca	Sunchu														X	X	X	
Bignoniaceae	*Handroanthus (Tabebuia) impetiginosus*	Tajibo														X	X	X	
	Handroanthus lapacho	Lapacho														X	X	X	
	Jacaranda mimosifolia	Jacaranda														X	X	X	
	Tecoma stans	Guarangay														X	X	X	
Cordiaceae (Boraginaceae)	*Cordia* (Patagonula) americana	Lanza blanca														X	X	X	
Fab.Caes	*Parkinsonia aculeata*	Cina cina														X			
	Pterogyne nitens	Tipilla														X			
	Tara spinosa (Caesalpinia spinosa)	Tara														X		X	
Fab.Mimos	*Anadenanthera colubrina*	Cebil, wilka														X	X	X	
	Enterolobium contortisiliquum	Timboy														X		X	
	Inga marginata	Pacay														X	X	X	
	Inga Saltensis	Pacay														X	X	X	

	Parapiptadenia excelsa	Chari														X		X		
	Parasenegalia (Acacia) *visco*	Jark'a, jarca														X		X		
	Neltuma (*Prosopis*) *alba* (*)	Algarrobo thako														X	X	X		
	Strombocarpa (*Prosopis*) ferox	Churqui														X	X	X		
	Samanea tubulosa	Penoco														X		X		
	Senegalia (Acacia) *polyphylla*	Camba chari														X				
	Vachellia (Acacia) *caven*	Churqui negro														X		X		
Fab.Pap.	*Geoffroea decorticans*	Chañar														X	X	X		
	Machaerium (M. scleroxylon) nyctitans	Morado, guyacan														X		X		
	Myroxylon peruiferum	Quina														X	X	X		
	Tipuana tipu	Tipa														X	X	X		
Juglandaceae	*Juglans australis*	Nogal														X	X	X		
Lauraceae	*Ocotea puberula*	Laurel														X	X	X		
Malvaceae	*Luehea fiebrigii*	Blanca flor														X		X		
	Cedrela balansae	Cedro														X	X	X		
Moraceae	*Maclura tinctoria*	Morilla, mora														X				
Myrtaceae	*Blepharocalyx salicifolius*	Barroso, arrayan																		
	Eugenia involucrata	Karko sawinto														X		X		
	Myrcianthes pseudomato	Boldo														X		X		
	Myrcianthes pungens	Sahuinto, karaguayaba														X		X		
Nyctaginaceae	*Pisonia zapallo*	Kaspi zapallo														X	X	X		
Pentaphylacaceae (Theaceae)	*Ternstroemia asymmetrica*	Arata, yuruma														X	X	X		
Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo ajo														X	X	X		
Rubiaceae	*Calycophyllum multiflorum*	Palo blanco														X	X	X		
Salicaceae	*Prockia crucis*	Botón de oro, Membrillo														X	X	X		
	Salix humboldtiana	Sauce														X	X	X		
	Xylosma longipetiolata	Coronillo, Sopa diablo														X	X	X		
Sapindaceae	*Allophylus edulis*	Chanchal														X		X		
	Cupania vernalis	Condor														X		X		
Cannabaceae	*Celtis brasiliensis*	Tala														X	X	X		
Rosaceae	*Polylepis crista-galli*	Keñua														X		X		
	Polylepis neglecta	Keñua														X		X		
Escalloniaceae	*Escallonia millegrana*	Gueto														X	X	X		

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Capparaceae	*Atamisquea emarginata*	Atamisque														X		X		
Fab.Pap.	*Coursetia brachyrhachis*	Porotillo														X	X	X		
Rosaceae	*Rubus boliviensis*	Zarzamora														X		X		
Solanaceae	*Capsicum chacoense*	Arivivi														X		X		
Verbenaceae	*Aloysia virgata*	Cedrón, Planta de perro														X	X	X		
Violaceae	*Pombalia atropurpurea*	Violetilla														X		X		
Fab.Mimos.	*Mimosa lepidota*	Achatalla														X		X		
	Senegalia (Acacia) *etilis*	Garroncho														X		X		
	Vachellia (Acacia) *aroma*	Tuska, sirao														X		X		
Lythraceae	*Adenaria floribunda*	Uchu uchu														X	X	X		
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Camotillo														X	X	X		
Fab.Pap.	*Dalea leporina*	Reloj reloj, Pato pato														X		X		
	Trifolium repens	Trébol														X	X	X		
Bignoniaceae	*Dolichandra* (Macfadyena) unguis-cati	Uña de gato														X		X		
Bignoniaceae	*Tanaecium (Arrabidaea) selloi*	Bejuco colorado														X		X		

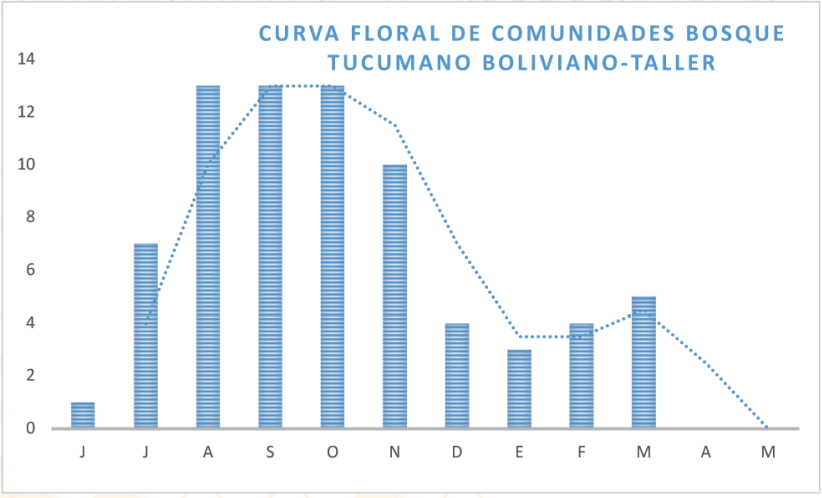
Fuente: Zenteno *et. al.* (2022). Donde: C=Cultivo, Na= nativa, N= néctar, P=polen, Pr=propóleo.

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

3.3.3. Calendarios florales bosque tucumano boliviano: *Información obtenida en los talleres*

En la tabla 31, se puede apreciar la información de especies meliferas brindada por los apicultores que pertenecían a las siguientes comunidades: Capilla Vieja, (donde se mencionaron 5 especies meliferas), Chincana (6), Chuyayayco (4), Maychu Mayo (2), San Lorenzo (3), Thiyumayo (2), Uruguay (1), Condua (4), Valle nuevo (6); registrándose un total de 20 especies, entre las mas citadas tenemos a *Myroxylon peruiferum*, *Anadenanthera colubrina*, *Schinopsis marginata*, *Tecoma stans*, que tienen recursos usados por las abejas. Mientras que las que brindan resina son: *Myracrodruon urundeuva*, Baccharis *dracunculifolia*, Las especies melíferas cultivadas mencionadas son *Citrus* sp. y *Zea mays*. En la tabla 31 tambien se tiene información de las comunidades Camotal (donde mencionaron principalmente 3 especies meliferas, el Zapallar (8), Maycha Mayo (1), Uruguay (3) registrándose un total de 15 especies. La floración de la mayoría de las especies mencionadas de importancia apícola en esta ecorregión esta en un rango de julio a diciembre, exceptuando las especies de *Piptademia viridiflora* (chari), *Calycophyllum multiflorum* (palo blanco) y *Schinopsis marginata* (Soto).

Figura 81. Curva floral del bosque tucumano boliviano en base al taller en Monteagudo.



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla 31

⇨ MAYOR TENDENCIA DE FLORACIÓN JULIO A DICIEMBRE

Tabla 31. Calendario floral de la ecorregión del bosque Tucumano – boliviano con información obtenida en el taller de Monteagudo.

CALENDARIO FLORAL - MUNICIPIO DE MONTEAGUDO (ECORREGION TUCUMANO-BOLIVIANO) DPTO. CHUQUISACA																		Lugar	Observaciones
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE DE LA PLANTA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Apiflora				
															Néctar	Polen	Resina		
Fabaceae	*Crotalaria sp.*	Porotillo							■			■	■		X	X		Villa Nueva	Municipio Monteagudo
Cannabaceae	*Celtis sp.*	Tala											■		X	X		Chincana	Municipio Monteagudo
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva*	Cuchi							■	■					X	X	X	Chuyayaco, Chincana, Capilla vieja, Thiyumayo, Maycha Mayo, Uruguay	Municipio Monteagudo, Padilla y Huacareta
Asteraceae	*Baccharis*	Wilca									■	■	■				X	Chuyayaco, Chincana, Capilla Vieja, San Loreno	Municipio Monteagudo
Fabaceae	*Tipuana tipu*	Tipa									■	■	■		X	X		Chuyayaco, Chincana	Municipio Monteagudo
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Waranway								■	■	■			X	X		Chuyayaco, Capilla Vieja, Maychu Mayo	Municipio Monteagudo
Anacardiaceae	*Schinopsis marginata*	Soto								■					X	X		Condua	Municipio Monteagudo
Anacardiaceae	*Schinopsis marginata*	Lloque									■							Condua	Municipio Monteagudo
Rutaceae	*Citrus sp.*	Citricos							■	■	■				X			Condua, San Lorenzo	Municipio Monteagudo
Lauraceae	*Persea*	Palto							■									Condua	Municipio Monteagudo
Bignoniaceae	*Handroanthus lapacho*	Lapacho										■			X	X		Condua	Municipio Monteagudo
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina*	Cebil										■	■		X	X		Valle Nuevo, Maycha Mayo	Municipio Monteagudo
Lauraceae		Laurel									■				X	X		Valle Nuevo	Municipio Monteagudo
Fabaceae	*Myroxylon peruiferum*	Quina									■	■			X	X		Valle Nuevo	Municipio Monteagudo
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba										■	■					Valle Nuevo	Municipio Monteagudo
Graminae	*Zea mays*	Maiz		■	■											X		Valle Nuevo	Municipio Monteagudo
Anacardiaceae	*Schinopsis marginata*	Soto			■										X	X		Chincana, Capilla Vieja, Chuyayaco	Municipio Monteagudo
Fabaceae	*Piptadenia viridiflora*	Chari		■	■													Chincana	Municipio Monteagudo
Rubiaceae	*Calycophyllum multiflorum*	Palo blanco			■										X	X		Capilla Vieja	Municipio Monteagudo
Fabaceae	*Myroxylon peruiferum*	Quina							■	■					X	X		Thiyumayo	Municsipio Padilla
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Waranway								■	■				X	X		Thiyumayo	Municsipio Padilla
Fabaceae	*Piptadenia viridiflora (Jorgensen 2014)*	Chari	■											■				Thiyumayo	Municsipio Padilla

| | | |

La curva floral obtenida en base a datos obtenidos en el taller muestra que la mayoría de las especies florecen en los meses de julio a noviembre, pero a diferencia de otras gráficas de esta ecorregión, algunas especies florecen entre enero y abril, mientras que el mes de mayo es nula la floración. Es muy importante obtener datos de registro de floración que incluya una observación práctica, sistemática con elaboración de bases de datos por al menos dos años. De esta manera se podrá distinguir más científicamente que especies son lideres, es decir aquellas que por sus características propias (por su capacidad de aportar recursos: Polen, néctar y resina) pueden generar en el apiario la obtención de mejor calidad de los productos: miel, propóleo y polen.

Realizando este seguimiento será posible también visualizar las especies acompañantes que también brindan néctar y polen, pero su aporte es quizás menor por la cantidad de flores, en este caso se trata de arbustos y hierbas con menor cobertura y menor número de flores.

La obtención de calendarios florales y la visualización de los picos de donde tenemos mayores especies meliferas es importante para poder programar las actividades como incentivar a las colmenas y otras tareas del manejo (generación de nucleos, monitoreo y tratamiento sanitario, entre otras). Los datos de observaciones de forrajeo para saber como varia la actividad de las abejas durante el dia y estaciones, así como las mediciones de néctar de las especies y la confirmación del origen floral es información vital para este proceso, y debe acompañar a los datos recabados para elaborar el calendario floral. Sin embargo, estos datos necesitan sistematizarse en largos periodos de tiempo.

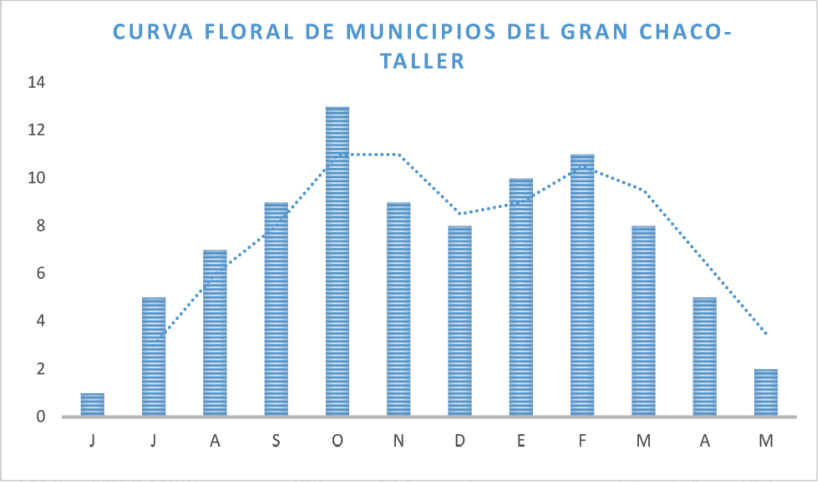
3.3 ECORREGIÓN GRAN CHACO: Villa Montes

El Gran Chaco es una región donde existen bosques secos con elevada diversidad, y endemismos. En estos bosques según Saldías (2005) la apicultura se empezó a desarrollar desde aproximadamente 1996, apoyada por algunas ONG, aunque no todos estos emprendimientos funcionaron algunos fueron persistentes y la actividad se ha desarrollado hasta la actualidad en la región, existen apicultores con bastante experiencia y muchos estan constituidos en asociaciones y organizaciones locales y regionales. Asimismo, las asociaciones desarrollan algunos subproductos como: tinturas de propóleo, jabones, pomadas y otros. Además de organizar y participar en ferias y eventos que promueven el consumo de los productos de la colmena.

3.4. 1. CALENDARIOS FLORALES: Gran Chaco Villa Montes

La tabla 32 incluye la información de las siguientes comunidades, (en paréntesis el número de especies mencionadas): Agua Blanca (6), Cutaiqui (3), Dormini (3), Retiro (2), Central (7), Quebrachal Taiguaty (3), donde se han identificado en total 40 especies melíferas, además se identificaron especies melíferas que crecen en el margen de río (4) como *Anchietea pyrifolia*, *Anisocapparis speciosa*, *Terminalia triflora*, *Vacchelia aroma*; en el Pie de monte (1) *Myracrodruon urundeuva*; en la Llanura transicional (5) *Schinus molle*, *Tipuana tipo*, *Ximenia americana*. En esta región de las especies mencionadas las siguientes florecen entre los meses de enero a marzo*: Calycophyllum multiflorum* (Palo blanco), *Acanthocladus dichromus* (Duraznillo), *Senegalia praecox (Garrancho), Vacchellia aroma* (tusca), *Schinopsis lorentzii* (*Quebracho), Celtis brasiliensis* (Tala) y el resto de especies florece entre los meses agosto a diciembre.

Figura 82. Curva floral del Gran Chaco elaborado en base a datos del taller en Villa Montes.



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla 32

⇨ EXISTEN DOS PICOS DE FLORACIÓN: EL PRIMERO EN LOS MESES DE ENERO A ABRIL Y EL SEGUNDO DE JULIO A DICIEMBRE

Tabla 32. Calendario floral de la ecoregión del Chaco Información obtenida en el taller de Villa Montes.

CALENDARIO FLORAL - ECORREGION GRAN CHACO - VILLA MONTES CARAPARÍ (DPTO. TARIJA)															Apiflora			Lugar	Observaciones
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Néctar	Polen	Resina		
Fabaceae	*Geoffroea decorticans*	Chañar								■									
Rubiaceae	*Calycophyllum multiflorum*	Palo blanco			■	■									X			Quebrachal Taiguaty	Necesita agua para florecer
Anacardiaceae	*Schinopsis lorentzii*	Quebracho colorado			■	■									X	X			
Polygonaceae	*Acanthocladus dichromus*	Duraznillo blanco	■	■											X				
Polygonaceae	*Ruprechtia sp.*	Duraznillo negro	■	■											X				
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina*	Cebil									■	■			X	X			
Fabaceae	*Senegalia praecox*	Garrancho	■											■	X			Transición	
		Palo santo											■	■				Transición	Depende de la lluvia
Apocynaceae	*Aspidosperma quebracho-blanco*	Quebracho blanco							■						X			Transición	No hay en Carapari
Capparaceae	*Capparis sp.*	Membrillo							■	■					X			Transición	
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva*	Urundel								■					X			Pie de monte	Empieza a florecer finales agosto
Fabaceae	*Vacchellia aroma*	Tusca	■											■				Margen de río	
Combretaceae	*Terminalia triflora*	Lanza		■	■													Margen de río	
Fabaceae	*Vachellia albicorticata*	Churqui							■	■								Margen de río	
Capparaceae	*Anisocapparis speciosa*	Bola verde, cocaycabra										■	■			X		Margen de río	
Violaceae	*Anchietea pyrifolia*	Enredadera barba chivato																Margen de río	
Fabaceae	*Parkinsonia praecox*	Brea									■				X			Llanura transicional	
Anacardiaceae	*Schinus molle*	Molle									■				X			Llanura transicional	

Olacaceae	*Ximenia americana*	Limoncillo													X			Llanura transicional	
Fabaceae	*Libidibia paraguariensis*	Algarrobilla													X	X		Llanura transicional	
Fabaceae	*Tipuana tipu*	Tipa													X	X		Llanura transicional	
Polygonaceae	*Ruprechtia apelata*	Guayabilla													X			Llanura transicional	
Achatocarpaceae.	*Achatocarpus cf. praecox*	Palo Mataco																La Central	Municipio Carapari
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina*	Cebil																La Central	Municipio Carapari
Fabaceae	*Senegalia sp.*	Garrancho													X			La Central	Municipio Carapari
Anacardiaceae	*Schinopsis lorentzii*	Quebracho colorado																La Central	Municipio Carapari
Capparaceae	*Anisocapparis speciosa*	Bola verde																La Central	Municipio Villa Montes
Polygonaceae	*Ruprechtia apetala*	Duraznillo																La Central	Municipio Villa Montes
Rubiaceae	*Calycophyllum multiflorum*	Palo blanco													X			La Central	Municipio Villa Montes
Cannabaceae	*Celtis brasiliensis*	Tala																La Central	Municipio Villa Montes
Fabaceae	*Neltuma alba*	Algarrobo													X	X		Cutaiqui	Municipio Villa Montes
Rhamnaceae	*Zyzyphus mistol*	Mistol													X			Cutaiqui, Dormini, Retiro	Municipio Villa Montes
Anacardiaceae	*Schinopsis lorentzii*	Quebracho colorado																Cutaiqui	Municipio Villa Montes
Fabaceae	*Neltuma alba*	Algarrobo													X	X		Quebrachal Taiguaty,	Municipio Villa Montes
Anacardiaceae	*Schinopsis marginata*	Quebracho																Quebrachal Taiguaty	Municipio Villa Montes
Rhamnaceae	*Zyzyphus mistol*	Mistol													X			Quebrachal Taiguaty	Municipio Villa Montes

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Combretaceae	*Celtis brasiliensis*	Tala																		Dormini	Municipio Yacuiba
Anacardiaceae	*Schinopsis lorentzii*	Quebracho colorado																		Dormini, Retiro	Municipio Yacuiba
Apocynaceae	*Aspidosperma quebracho-blanco*	Quebracho Blanco																		Dormini	Municipio Yacuiba
Capparaceae	*Sarcotoxicum salicifolium*	Sacha																		Retiro	Municipio Yacuiba
Rubiaceae	*Calycophyllum multiflorum*	Palo blanco															X			Retiro y Agua blanca	Municipio Yacuiba, Villa Montes
Simaroubaceae	*Castela coccinea*	Limoncillo																		Agua Blanca	Municipio Villa Montes
Capparaceae	*Sarcotoxicum salicifolium*	Sacha sandia																		Agua Blanca	Municipio Villa Montes
Ulmaceae	*Phyllostylon rhamnoides*	Perilla																		Agua Blanca	Municipio Villa Montes
Polygonaceae	*Salta triflora = Ruprechtia triflora*	Choroque																		Agua Blanca	Municipio Villa Montes

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por los apicultores en el taller desarrollado.

3.4 ECORREGIÓN CHACO SERRANO

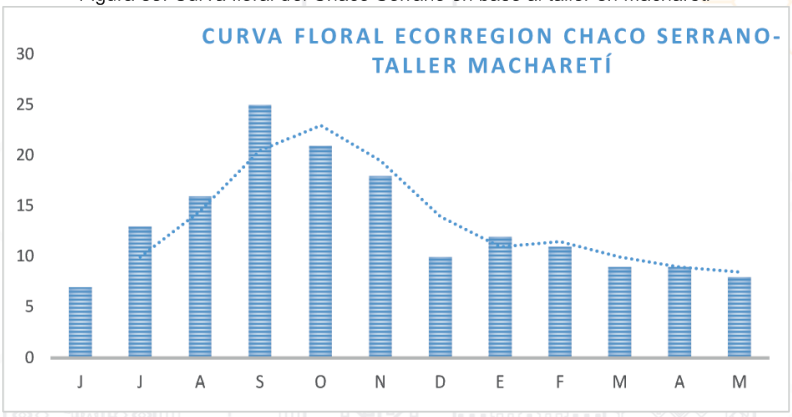
El Chaco Serrano, se encuentra en el área andina colindante al Gran Chaco, pero presenta diferentes especies y tiene más relación con elementos del bosque Chiquitano y la Caatinga de Brazil (Ibisch *et. al.* 2023). En el trabajo de campo realizado en marzo, se hallaron pocas especies arbóreas en floración, observandose más a bejucos, arbustos y hierbas con flor. Del taller realizado en el municipio de Machareti se obtuvo información sobre las especies reconocidas empíricamente por los apicultores, juntamente con la información de las épocas de floración y los recursos disponibles, lo remarcable de esta información es la observación específica en los tiempos de floración relativamente corta que tienen las especies arbóreas, muchas de ellas tienen 15 dias de floración, lo que no representa mucho tiempo y en el mejor de los casos 45 días. También es relevante mencionar que en los últimos años las floraciones se han visto perjudicadas por eventos adversos fuera de época como las heladas, lo que a impactado fuertemente, ya que en algunos casos estos eventos han interrumpido la floración de las especies, afectando con pérdidas significativas en la producción de miel.

En la ecorregión del Chaco serrano como se mencionó anteriormente, la época de floración de muchas especies apícolas es mayormente en los meses de agosto a noviembre, esta amplia época de floración sumado a la provisión de agua para las abejas que los apicultores realizan a través de la instalación de bebederos lleva al mejor aprovechamiento de los recursos florales disponibles y logran así cosechas de mayor cantidad durante el año.

En la tabla 34 se puede apreciar la información obtenida de los apicultores en Machareti, es notable como las especies difieren y existen cambios de fisonomía de la vegetación según las diferentes áreas, por ejemplo: en la **Llanura** se han identificado 16 especies apícolas, las más relevantes son familias como: Fabaceae con las especies: *Parkinsonia praecox, Senegalia guillesii*, familia Asteraceae con las especies: *Tessaria integrifolia, Dasyphyllum brasiliense* (arbustos); familia Anacardiaceas con las especies: *Schinopsis lorentzii,* Capparidaceae *Anisocapparis specieosa.* En la **Serranía** se han identificado ocho especies apícolas, arbóreas en su mayoría, que son un importante recurso para la producción de miel en el serrado, se pueden citar a *Zizipus mistol* que es muy apreciada por los apicultores, además de las Anacardiacee *Myracrodruon urundeuva*, *Schinopsisi marginata*, Fabaceas *Anadenanthera colubrina*. La vegetación de **transición** se han identificado 10 especies apícolas como *Schinopsis lorentzii*, Celtis sp. *Pterogyne nitens, Ziziphus mistol,* en la tabla 35 se observa la lista de especies citada del libro publicado en Lozano (2021) que es un esfuerzo de la alcaldía de Machareti para estudiar la vegetación apícola al reconocer lo fundamental que es conocer las características de esta vegetación por su alta importancia en la zona. La lista de especies presenta los calendarios publicados con los nombres comunes que en este estudio se logra identificar con sus respectivos nombres científicos con base en los datos de trabajo de campo, colectas y bibliografía botánica con información de la región.

3.5.1. CALENDARIOS FLORALES: Machareti

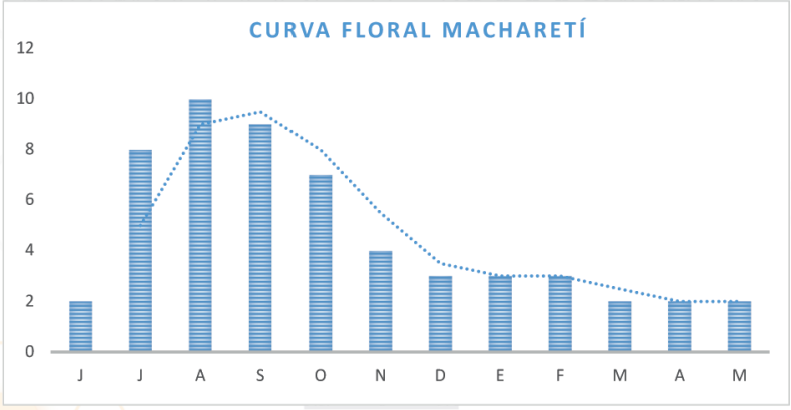
Figura 83. Curva floral del Chaco Serrano en base al taller en Machareti



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla 33

⇨ La curva tiene una tendencia de presentar vegetación apícola durante todo el año, pero la floración mayor ocurre entre junio y noviembre

Figura 84. Curva floral elaborado para Machareti con datos bibliográficos.



Fuente: Elaboración propia con datos de Lozano 2021 (tabla 34).

⇨ La curva construida con la lista de especies de libro Lozano (2021) muestra la existencia de dos picos de floración uno entre febrero y marzo y el otro entre julio y octubre noviembre siendo el más alto en septiembre.

Tabla 33. Calendario floral de la ecorregión Chaco serrano. Información obtenida en el taller de Macharetí. Se incluye información sobre la fenología y los recursos que ofrece cada una de las especies.

CALENDARIO FLORAL - ECORREGIÓN CHACO SERRANO - MACHARETÍ (DPTO. CHUQUISACA)															Apiflora			Lugar	Observaciones
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Néctar	Polen	Resina		
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva*	Cuchi							■	■					X			Serrania	La helada afecta la floración, la floracion dura 30 dias aprox.
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina*	Cebil									■				X			Serrania	La helada afecta la floración, la floracion dura 315 dias aprox.
Fabaceae	*Myroxylon peruiferum*	Quina			■	■									X			Serrania	La floración dura 15 dias aprox.
Lauraceae	*Lauraceae*	Laurel									■				X			Serrania	La floración dura de 10 a 15 dias y puede variar en iniar mas o menos 15 dias
Anacardiaceae	*Schinopsis marginata*	Soto			■										X			Serrania	La floración dura 15 dias aprox.
Fabaceae	*Enterolobium contortisiliquum*	Timboy									■	■			X			Serrania	
Rubiaceae	*Calycophyllum multiflorum*	Palo blanco			■										X			Serrania	La floración dura 15 dias aprox.
Polygonaceae	*Coccoloba tiliaceae*	Mandor, Pandor, Bandor									■				X			Serrania	La floración dura 30 dias aprox.
Fabaceae	*Geoffroea decorticans*	Chañar							■	■					X	X		Pie de monte	La floración dura 45 dias aprox.
Fabaceae	*Vachellia albicorticata*	Churqui						■	■	■						X		Pie de monte	
Fabaceae	*Senegalia*	Garrancho							■	■					X	X		Pie de monte	
Bignoniaceae	*Handroanthus lapacho*	Lapacho								■	■				X			Pie de monte	
Fabaceae	*Neltuma pallida*	Algarrobo								■	■	■			X			Pie de monte	
Fabaceae	*Neltuma nigra*	Taquillo								■	■				X	X		Pie de monte	
Fabaceae	*Senegalia praecox*	Garrancho										■			X			Pie de monte	

Rhamnaceae	*Ziziphus mistol*	Mistol													X			Transición	
Fabaceae	*Libidibia paraguariensis*	Algarrobilla													X	X		Transición	
Polygonaceae	*Ruprechtia apetala*	Duraznillo													X			Transición	
Anacardiaceae	*Schinopsis lorentzii*	Quebracho colorado													X			Transición	
Combretaceae	*Terminalia triflora*	Lanza														X		Transición	La floración dura 20 dias aprox.
Nyctaginaceae	*Pisonia ambigua*	Palo zapallo																Transición	La floración dura 20 dias aprox.
Cannabaceae	*Celtis brasiliensis*	Tala																Transición	
		Palo Santo																Transición	
Fabaceae	*Pterogyne nitens*	Tipilla																Transición	La floración dura 20 dias aprox.
Malvaceae	*Ceiba chodatii*	Luchan (Toborochi)																Transición	
Anacardiaceae	*Schinopsis lorentzii*	Quebracho colorado																Llanura	
Polygonaceae	*Salta triflora*	Choroque																Llanura	La floración dura 30 dias aprox.
Apocynaceae	*Aspidosperma quebracho blanco*	Cacha																Llanura	
Asteraceae	*Tessaria integrifolia*	Bobo																Llanura	Florece 3 veces al año
Fabaceae	*Senegalia gilliesii*	Garabato																Llanura	
		Scallante																Llanura	
Capparaceae	*Anisocapparis speciosa*	Bola verde																Llanura	
Capparaceae	*Anisocapparis speciosa*	Cocaycabra																Llanura	
Nyctaginaceae	*Bougavillea stipitata*	Huanca																Llanura	
Fabaceae	*Parkinsonia praecox*	Brea																Llanura	
Simaroubaceae	*Castela coccinea*	Chirimolle																Llanura	

Olacaceae	*Ximenea americana*	Limoncillo																Llanura	
Achatocarpaceae	*Achatocapus praecox*	Palo mataco																Llanura	
		Flor rosada																Llanura	Bejucos
		Barba de chivo																Llanura	Bejucos
Compositae	*Dasyphylium brasiliense*	Clavelillo																Llanura	La floración dura10-15 dias aprox.
Myrtaceae	*Blepharocalyx salicifolius*	Arrayan																Llanura	
Asteraceae	*Mycianthes pseudomato*	Sahuinto																Punto Dubai-Machareti	
Ulmaceae	*Phyllostylon rhamnoides*	Perilla																Punto Dubai-Machareti	
Moraceae	*Maclura tinctoria*	Mora																Punto Dubai-Machareti	
Fabaceae	*Cenostigma pluviosum*	Run run																Punto Dubai-Machareti	

Tabla 34. Calendario floral de la ecorregión del bosque Chaqueño. Tomado de Lozano, M. (2021).

CALENDARIO FLORAL ECORREGIÓN BOSQUE CHAQUEÑO - MACHARETÍ														
FAMILIA	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**E**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
Acanthaceae	*Justicia goudotii*	Alfilla												
Annonaceae	*Annona ssp.*	Chirimoya del campo												
Asteraceae	*Dasyphyllum brasiliense*	Clavelillo												
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Guaranguay												
	Tabebuia roseoalba	Lapacho blanco												
	Handroanthus impetiginosus	Lapacho Rosa												
Capparidaceae	*Capparis tweediana*	Cocaicabra												

	Medicago sp.	Alfa criollo				■										
	Libidibia paraguariensis	Algarrobilla		■												
Fabaceae	*Neltuma palida*	Algarrobo												■		
	Parkinsonia praecox	Brea											■			
	Senna spectabilis	Carnaval														
	Anadenanthera colubrina	Cebil										■				
	Geoffroea decorticans	Chañar								■						
	Prosopis ferox	Churqui						■								
	Senegalia riparia	Garrancho blanco													■	
	Senegalia praecox	Garrancho negro											■			
	Prosopis ferox	Lanza lanza						■								
Lauraceae	*Ocotea puverula*	Laurel								■						
Malvaceae	*Ceiba chodatii*	Ceiba											■			
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto										■				
Rosaceae	*Eriobotrya japonica*	Guanca											■			
Rutaceae	*Citrus ssp.*	Cítricos			■											
	Zanthoxylum coco	Espinillo				■										
Urticaceae	*Urera baccifera*	Itapalla amarilla				■										
	Pilea sp.	Itapalla blanca				■										

* La información original solo presentaba nombres comunes. Se completó añadiendo los nombres científicos correspondientes.

3.5 ECORREGIÓN CHIQUITANÍA

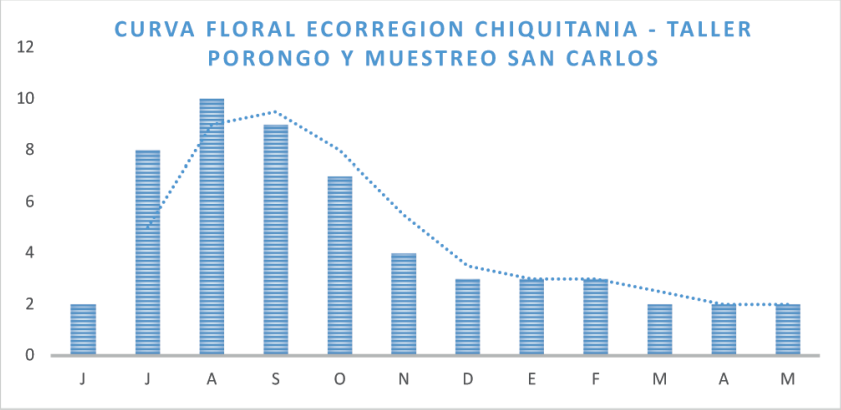
En la ecorregión de la Chiquitania podemos destacar el trabajo realizado por Rocha (2022) que presenta una lista de las especies de importancia apícola que incluye 31 especies de plantas con su respectiva identificación científica, nombre común y recursos. Es notorio el observar que es la Chiquitania al igual que el Chaco Serrano una ecorregión con la que tiene más afinidad de especies, la existencia de especies que florecen en el primer semestre de enero a mayo son algunas especies arbóreas de la Familia Fabaceae, como: *Erythrina poeppigiana, Samanea tubulosa, Lamiaceae Vitex cymos;* y otras especies cultivadas que pueden florecer durante todo el año. Así mismo, la existencia de otras especies que florecen entre agosto y diciembre, lo que aporta en la manutención de las colmenas y con un buen manejo del recurso agua (que es un recurso escaso en época seca) hace posible una productividad positiva de miel. Similar tendencia se observa en la tabla 37, que es donde se sistematizó la información recabada de los apicultores de la región.

3.5.1 Calendarios florales de Bosque seco Chiquitano.

La figura 85, muestra la curva floral en el bosque Chiquitano, en esta ecorregión el muestreo fue realizado en San Carlos, el gráfico ha sido elaborado con base a los datos relevados en campo y los talleres.

La tendencia que muestra la figura 85 es que la floración en la Chiquitania ocurre desde el mes de agosto a diciembre, siendo los meses con mayor producción agosto y octubre, mientras que en la figura 86, se muestra un gráfico realizado con datos bibliográficos tomados del trabajo de Rocha (2022), en este caso la tendencia muestra más bien la existencia de dos picos de floración: uno de enero a mayo y el otro de septiembre a diciembre.

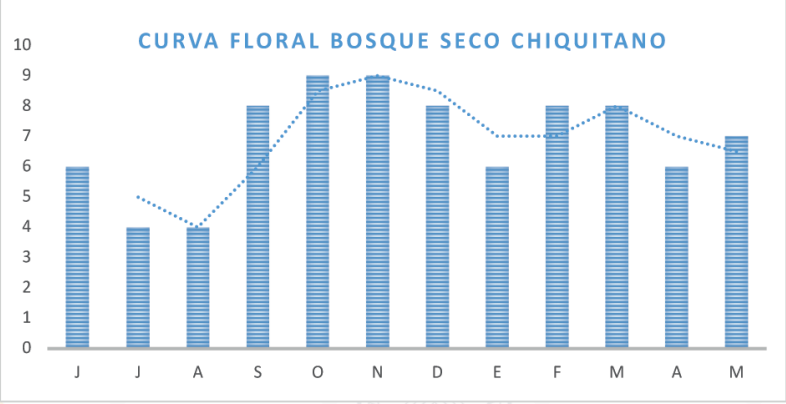
Figura 85. Calendario floral del taller de Porongo y datos de San Carlos.



Fuente: Elaboración propia

⇨ La tendencia es tener mayor floración desde el mes de agosto a diciembre siendo los meses con mayor producción en agosto y septiembre.

Figura 86. Calendario floral realizado con datos tomados de Rocha (2022).



Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Calendario floral de la ecorregión bosque seco chiquitano. Información obtenida del taller en Porongo y relevamiento en San Carlos.

CALENDARIO FLORAL - ECORREGIÓN BOSQUE SECO CHIQUITANO - SAN CARLOS - DPTO. SANTA CRUZ																									
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE DE LA PLANTA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Apiflora			Visita		Abundancia		Origen			Lugar
															Néctar	Polen	Resina	Muy visitado	Poco visitado	Muy abun.	Poco abun.	Arbol	Arbusto	Hierba	
Fabaceae	*Ormosia nobilis*	Sirari													X			X			X	X			Porongo
Rosaceae	*Rubus boliviensis*	Khari Khari													X	X		X			X	X			Porongo
Fabaceae	*Tipuana tipu*	Tipa													X	X		X			X	X			Porongo
Bignoniaceae	*Handroanthus impetiginosus*	Tajibo													X	X		X		X		X			Porongo
Petiveriaceae	*Gallesia integrifolia*	Ajo Ajo													X			X			X	X			Porongo
Cordiaceae	*Cordia*	Picana													X			X			X	X			Porongo
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Manga													X			X		X		X			Porongo
Clusiaceae	*Garcinia gardneriana*	Achachairú													X			X		X		X			Porongo
Fabaceae	*Ceiba speciosa*	Toborochi													X	X		X				X			Porongo
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina*	Curupau														X	X				X	X			Porongo
Combretaceae	*Terminalia amazonia*	Verdolago													X			X			X	X			Porongo
Clusiaceae	*Garcinia madruno*	Ocoró													X			X			X	X			Porongo
Fabaceae	*Inga edulis*	Pacay													X			X			X	X			Porongo
Meliaceae	*Guarea*	Trompillo													X			X			X	X			Porongo
Solanaceae	*Physalis angulata*	Huevo de perro falso													X	X		X			X	X			Porongo
Asteraceae	*Vermonia sp*	Paichane													X	X		X		X			X		Porongo
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba "Bejuco														X		X			X				Porongo
Indet.		Palto chaparreña													X	X		X			X	X			Porongo
Fabaceae	*Erythrina sp.*	Gallito/Ceibo													X			X		X		X			Porongo
Fabaceae	*Centrolobium microchaete*	Tarará													X			X		X		X			Porongo
Rutaceae	*Citrus sp.*	Cítricos													X	X		X		X					Porongo

Polygonaceae	*Triplaris sp*	Palo santo (Palo diablo)							■			■	■				X			X						Porongo
Poaceae	*Zea mays*	Maíz	■	■												X		X				X				Porongo
Poaceae	*Oryza sativa*	Arroz	■													X		X				X				Porongo
Poaceae		Pasto				■	■									X		X			X				X	Porongo
Lauraceae	*Persea sp.*	Palto tardío							■	■	■				X	X		X			X					Porongo
Euphorbiaceae	*Mabea pohliana*	Leche Leche										■	■		X			X			X		X			Porongo
Solanaceae	*Nicotiana tabacum*	Tabacahí							■						X	X		X			X				X	Porongo
Fabaceae	*Vachellia albicorticata*	Espino blanco Leguminosa							■	■					X			X			X		X			Porongo
Moraceae	*Ficus sp.*	Bibosí								■	■															San Carlos
		Visillo										■														San Carlos
Apocynaceae	*Himatanthus tarapotensis*	Leche leche									■															San Carlos
Fabaceae	*Swartzia jorori*	Jorori	■													X										San Carlos
		Picana									■				X											San Carlos
		Tajibo									■															San Carlos
Primulaceae	*Cybianthus sp.*	M4 "especie no identificada																								San Carlos
		Bejucos								■	■	■			X											San Carlos
Vochysiaceae	*Vochysia haenkeana*	Aliso amarillo																								San Carlos
Boraginaceae	*Cordia nodosa*	Huevo de mono																								San Carlos
Rutaceae	*Zanthoxylum setulosum*	Kari kari					■																			San Carlos
Lauraceae	*Ocotea aciphylla*	Negrillo																								San Carlos
Sapindaceae	*Diatenoptryx sp.*																									San Carlos
Araliaceae	*Dendropanax*	Tajibo blanco																								San Carlos
Lauraceae	*Caryodaphnopsis*	Palo blanco																								San Carlos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Calendario floral de las especies identificadas para la producción apícola, San José de la Chiquitania. Tomada de Rocha (2022). Donde: C=Cultivo, Na= nativa, N= néctar, P=polen, Pr=propóleo.

CALENDARIO FLORAL ECORREGIÓN DE LA CHIQUITANIA																			
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	C	Na	N	P	Pr
Apocynaceae	*Couma macrocarpa*	Leche Leche														X	X	X	X
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva*	Cuchi														X	X	X	X
Anacardiaceae	*Mangifera indica*															X	X	X	X
Arecaceae	*Acrocomia aculatea*	Totai														X	X	X	X
Asteraceae	*Taraxacum officinale*	Diente de leon														X	X	X	X
Asteraceae	*Vernonia ssp.*	Paichané														X	X	X	X
Bignonaceae	*Handroanthus impetiginosus*	Lapacho rosado													X	X	X	X	X
Bignonaceae	*Tecoma stans*	Toco toco														X	B	X	B
Fabaceae	*Acacia Albicorticata Burlarte*															X	B	X	B
Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Gallito de oro														X	X		
Fabaceae	*Mimosa pudica*														X	X			
Fabaceae	*Delonix Regia*	Pajarilla														X	X	B	B
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina*	Curupaú														X	B	B	B
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Chamba														X	B	X	X
Fabaceae	*Cassia fistula*	Lluvia de oro														X	B	B	X
Fabaceae	*Samanea tubulosa*	Penoco														X	X	R	R
Fabaceae	*Swartzia jorori*	Jorori														X	B	B	X
Fabaceae	*Clitoria fairchildiana*	Sombrerilla														X	B	B	B
Fabaceae	*Laburnum anagyroides*	Lluvia de oro														X	B	B	X
Lamiaceae	*Vitex cymosa*	Taruma														X	B	B	X
Lauracecae	*Persea Americana*	Palta													X		B	B	X
Malvaceae	*Ceiba speciosa*	Toborochi														X	B	X	X
Meliaceae	*Cedrela fissilis*	Cedro														X	B	B	R
Meliaceae	*Guarea guidonia*															X	B	X	X
Meliaceae	*Melia azedarach*	Paraíso														X	B	X	X
Myrtaceae	*Eucaliptos camaldulenses*															X	X	X	
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayabo														X	X	X	B
Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa*	Guabirá														X	X	B	X
Salicaceae	*Salix babylonica*															X	X	X	
Sapindaceae	*Melicoccus bijugatus*	Motoyoé													X	X	B	B	X
Urticaceae	*Cecropia adenopus Mart. ex Miq.*															X	X		

3.6 ECORREGIÓN SUDOESTE AMAZONÍA

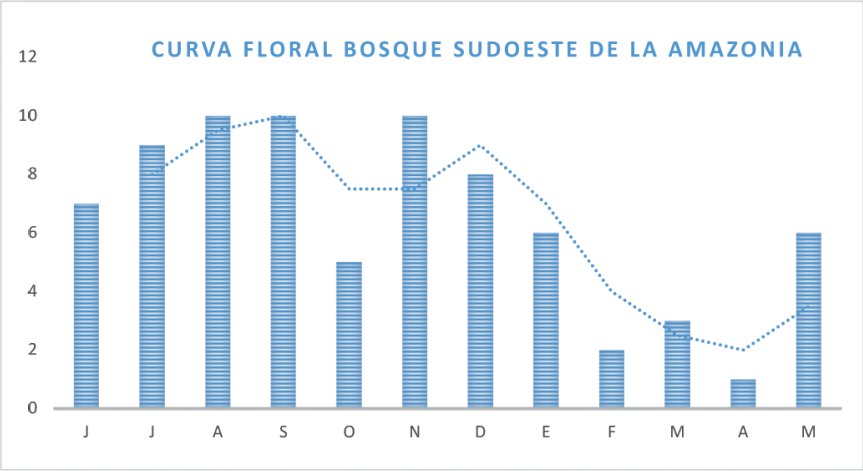
La información obtenida en la ecorregión del Sudoeste de la amazonia es bastante interesante, principalmente por la época según información bibliográfica sobre flora melifera de esta región. Aunque también se tropezó en el trabajo de campo con que algunos apicultores aún no identifican claramente las especies apícolas de la región, pero esto fue subsanado al visitar varios apiarios en la zona, encontrándonos con apicultores como la Sra. Justina Carrion, quien tiene mucha experiencia en el reconocimiento de flora y que brindó valiosa información y colaboración. La ecorregión del Sudoeste de la Amazonia se caracteriza por ser uno de los lugares con elevada húmedad del país alcanzando un promedio de precipitación anual de 2000-5000 mm, lo que se refleja en la riqueza y diversidad de la vegetación.

En muchas de las áreas visitadas en el trabajo de campo se puede evidenciar una vegetación fragmentada, en especial por la expansión agrícola, y el abuso de herbicidas. Pero aún se pueden encontrar laderas y restos de bosque conservados. La región se constituye en un área potencial para la apicultura por la diversidad de especies disponibles no solamente de especies arbóreas sino de liana, hierbas y arbustos, muchas de ellas son vegetación secundaria o que crece en lugares abiertos. Por ejemplo, durante el trabajo de campo se ha observado una riqueza de especies con flor correspondientes a las familias: Melastomataceae, Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae que son visitadas por las abejas. Sin embargo, la región requiere incrementar la asistencia técnica y el conocimiento de las especies apícolas para continuar con estudios sobre este rubro.

3.6.1 Calendarios florales del Bosque del sudoeste Amazónico.

La figura 87, muestra la curva floral en el bosque del sudoeste Amazónico, realizado con los datos del taller directamente, este muestra un sesgo a que la floración de las especies del sudoeste de la amazonia incrementa desde el mes de mayo, sin embargo, los meses de enero a mayo tambien presentan un pequeño pico de floración, lo cual es evidente ya que el clima húmedo favorece a que existe floración de algunas especies continuamente y/o además que a pesar del recambio siempre se encontrarán especies con flor, ya sea cultivadas, ornamentales y nativas.

Figura 87. Curva floral realizado con información proveniente del taller en Villa Tunari.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37. Calendario floral de la ecorregión sudoeste amazonía. Información obtenida en el taller en Samuzabety, municipio Villa Tunari, provincia Chapare.

CALENDARIO FLORAL - ECORREGIÓN SUDOESTE AMAZONÍA - TRÓPICO COCHABAMBA																								
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Apiflora			Visita		Abundancia		Origen		
															Néctar	Polen	Resina	Muy visitado	Poco visitado	Muy abun.	Poco abun.	Arbol	Arbusto	Hierba
VILLA TUNARI																								
		Jarkillo													X			X		X		X		
Asteraceae	*Vernonia patens*	Paichane (Suncho)													X			X		X		X		
Fabaceae	*Inga sp.*	Monte pacay													X			X		X		X		
Fabaceae	*Inga sp.*	Pacay cultivado													X			X		X		X		
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Coco														X		X			R			
Arecaceae	*Bactris gasipaes*	Tembe (Palmera)														X		X		X				
Arecaceae	*Socrate exorriza*	Pachuilla														X		X			R			
Fabaceae	*Dipterix micrantha*	Almendrillo													X			X			R	X		
Lauraceae		Palto laurel													X	X		X		X		X		
Polygonaceae	*Triplaris americana*	Palo diablo (Palo santo)														X		X		X		X		
Myrtaceae	*Syzygium malaccense*	Manzana brasilera													X			X			R	X		
Poaceae	*Oryza sativa*	Arroz														X		X		X				
Rutaceae	*Citrus spp.*	Cítricos													X			X		X				
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Yuca													X	X		X		X				
Poaceae	*Zea mays*	Maíz														X		X			R			
Polygonaceae	*Polygonum punctatum*	Braquiaria														X		X						
Lecythidaceae	*Eschweilera andina*	Charke													X			X		X		X		
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*	Palo Román													X	X		X		X		X		
Fabaceae	*Inga capitata*	Pacay de monte																						

Melastomataceae	*Miconia acuminata*	Pera de monte						■								X									
Lecythidaceae	*Esweiiera cf. albiflora*	Charquillo					■	■																	
Urticaceae	*Cecropia sp*	Ambaigo						■																	
Rubiaceaae	*Callycophyllum multiflorum*	Verdolago						■			■														
		Bota retama								■	■				■		X								
		Crespito	■												■										
Moraceae	*Pourouma cecropiifolia*	Galgo							■	■															
Annonaceae	*Guatteria punctata*	Laurel negrillo												■											
		Laurel rosado							■																
		Uña de gato										■													
Myrsinaceae	*Myrsine umbellata*	Alizo								■	■														
MUNICIPIO PUERTO VILLARROEL - PARTE ALTA																									
Fabaceae	*Dipteryx micrantha*	Almendrillo											■	■	X			X			R	X			
Lauraceae	*Persea americana*	Palta				■	■	■							X			X			R				
Myrsinaceae	*Vochysia divergen*	Aliso	■											■	X			X		X		X			
Asteraceae	*Vernonia patens*	Paichane (Suncho)							■	■					X			X		X					
Fabaceae	*Hymenaea courbaril*	Petotalega											■	■	X			X			X	X			
		Jarkillo	■	■											X	X		X		X		X			
Fabaceae	*Inga sp.*	Pacay silvestre				■	■								X			X		X					
Rubiaceae	*Geophila macropoda*	Negrillo		■	■										X			X		X		X			
Polygonaceae	*Triplaris americana*	Palo diablo (Palo santo)											■	■	X			X		X					
		Jaka laurel	■	■											X			X		X		X			
Arecaceae	*Euterpe edulis*	Palmito											■	■		X		X		X					
Arecaceae	*Oenocarpus bataua*	Majo									■	■				X		X		X					
Fabaceae	*Centrolobium microchaete*	Tejeyeque		■	■	■	■								X			X			X	X			
Erythroxilaceae	*Erythroxylon coca*	Coca								■					X			X		X					
Fabaceae	*Ormosia coccinea*	Wayruru			■	■									X			X			R				
Combretaceae	*Terminalia amazonica*	Verdolago									■	■			X			X			R				

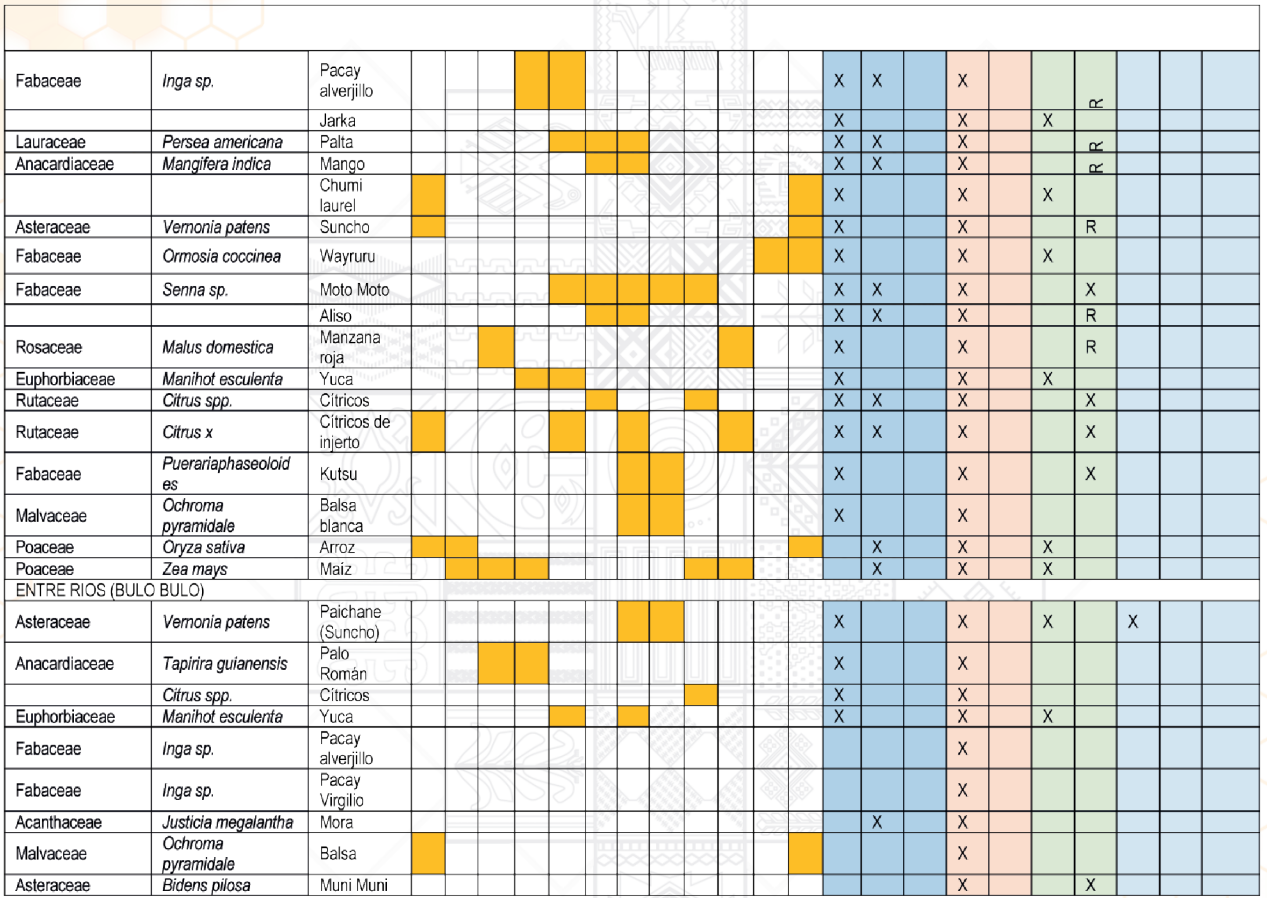
INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Euphorbiaceae	*Alchornea sp.*	Duraznillo																									
Fabaceae	*Inga capitata*	Monte pacay																									
Monimiaceae	*Mollinea killipii*	Ojo de chancho																									
Moraceae	*Ficus sp.*	Bibosi																									
MUNICIPIO PUERTO VILLARROEL - PARTE BAJA																											
Poaceae	*Gynerium sagitatum*	Chuchuy													X			X			R						
Rutaceae	*Citrus spp.*	Citricos													X	X		X		X							
Fabaceae	*Pueraria phaseoloides*	Kutsu													X			X		X							
Fabaceae	*Schizolobium amazonicum*	Cerebo														X		X		X							
Musaceae	*Musa x paradisiaca*	Plátano																X		X							
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balsa														X		X		X							
		Crespito													X		X	X		X							
Fabaceae	*Senegalia loretensis*	Kari Kari													X			X		X							
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Yuca													X			X		X							
Asteraceae	*Vernonia patens*	Paichane (Suncho)													X			X		X							
Malvaceae	*Heliocarpus americanus*	LLausamor a													X			X		X							
Myricaceae	*Morella chevalieri??*	Aliso rojo													X			X		X							
		Aliso amarillo													X			X		X							
Lecythidaceae	*Eschweilera andina*	Charke													X			X		X							
Fabaceae	*Inga sp.*	Pacay silvestre													X			X		X							
Clusiaceae	*Calophyllum brasiliense*	Palo María													X			X			R						
Fabaceae	*Dipterix micrantha*	Almendrillo													X			X			R						
Combretaceae	*Buchenavia punctata*	Verdolago negro														X		X			R						
Polygonaceae	*Triplaris americana*	Palo diablo (Palo santo)													X			X		X							
		Uña de gato													X			X		X							
Combretaceae	*Terminalia sp.*	Verdolago																									

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Urtacaceae	*Cecropia sp.*	Ambaibo																									
Moraceae	*Ficus sp.*	Bibosi																									
	I	Duraznillo																									
Apocynaceae	*Aspidosperma macrocarpon*	Leche Leche																									
		Maguillo																									
		Pachuilla															X										
		Uña de gato																									
MUNICIPIO SHINAHOTA - PARTE ALTA																											
Fabaceae	*Inga sp.*	Pacay silvestre														X			X			R				
Fabaceae	*Inga sp.*	Pacay Alverjillo														X			X		X					
		Teca														X			X		X					
Lauraceae	*Persea americana*	Palta														X	X		X		X					
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango														X	X		X		X					
Asteraceae	*Vernonia patens*	Paichane (Suncho)														X	X		X		X					
		Chumi laurel														X			X		X					
Fabaceae	*Ormosia coccinea*	Wayruru														X			X		X					
Fabaceae	*Senna sp.*	Moto Moto														X	X		X		X					
		Aliso														X	X		X							
Rosaceae	*Malus domestica*	Manzana roja														X			X			R				
Rutaceae	*Citrus spp.*	Cítricos														X	X		X			X				
Rutaceae	*Citrus x*	Cítricos de injerto														X	X		X			X				
Fabaceae	*Pueraria phaseoloides*	Kutsu														X			X			X				
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balsa blanca														X			X							
Poaceae	*Oryza sativa*	Arroz															X		X		X					
Poaceae	*Zea mays*	Maíz															X		X		X					
MUNICIPIO SHINAHOTA - PARTE BAJA																											

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS



Fabaceae	*Inga sp.*	Pacay alverjillo				■	■									X	X		X			R			
		Jarka														X			X		X				
Lauraceae	*Persea americana*	Palta					■	■	■							X	X		X			R			
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango						■	■							X	X		X			R			
		Chumi laurel	■												■	X			X		X				
Asteraceae	*Vernonia patens*	Suncho	■												■	X			X			R			
Fabaceae	*Ormosia coccinea*	Wayruru												■	■	X			X		X				
Fabaceae	*Senna sp.*	Moto Moto					■	■	■	■	■					X	X		X			X			
		Aliso						■	■							X	X		X			R			
Rosaceae	*Malus domestica*	Manzana roja				■						■				X			X			R			
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Yuca					■	■								X			X		X				
Rutaceae	*Citrus spp.*	Cítricos						■			■					X	X		X			X			
Rutaceae	*Citrus x*	Cítricos de injerto	■				■		■			■				X	X		X			X			
Fabaceae	*Puerariaphaseoloides*	Kutsu							■	■						X			X			X			
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balsa blanca							■	■						X			X						
Poaceae	*Oryza sativa*	Arroz	■	■											■		X		X		X				
Poaceae	*Zea mays*	Maiz		■	■	■					■	■					X		X		X				
ENTRE RIOS (BULO BULO)																									
Asteraceae	*Vernonia patens*	Paichane (Suncho)							■	■						X			X		X		X		
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*	Palo Román			■	■										X			X						
	Citrus spp.	Cítricos									■					X			X						
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta*	Yuca					■		■							X			X		X				
Fabaceae	*Inga sp.*	Pacay alverjillo																	X						
Fabaceae	*Inga sp.*	Pacay Virgilio																	X						
Acanthaceae	*Justicia megalantha*	Mora															X		X						
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balsa	■												■				X						
Asteraceae	*Bidens pilosa*	Muni Muni																	X			X			

Polygonaceae	*Polygonum punctatum*	Braquiaria															X		X								
		Planta con tallos blancos																	X		X		X				
Arecaceae	*Socrate exorriza*	Pachuilla																									
Fabaceae	*Inga sp.*	Pacay silvestre																									
Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea*	Charqui																									
Annonaceae	*Xylopia*	Tira quina																									
Rubiaceae	*Rudgea sp.*	Desconocida																									
Fabaceae	*Dipteryx sp.*	Almendrillo																									
Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	Ambaibo															X										
Callophyllaceae	*Calophyllum brasiliense*	Palo Maria																									
Combretaceae	*Terminalia oblonga*	Verdolago																									
		Espinillo																									
		Llave																									

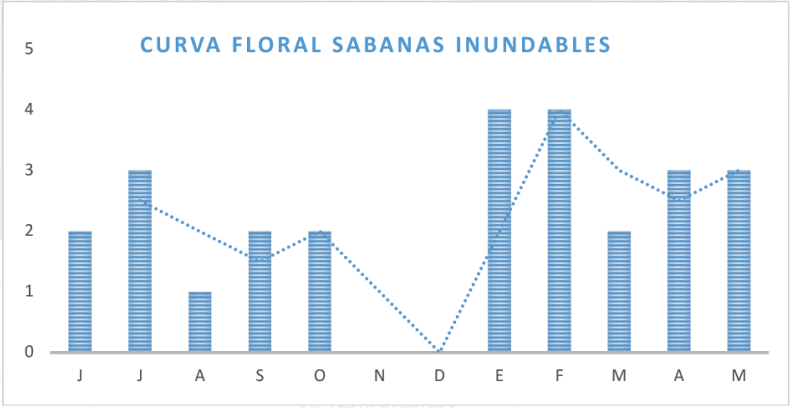
Fuente: Elaboración propia

3.7 ECORREGIÓN SABANAS INUNDABLES

Las sabanas inundables del Beni forman parte de los humedales más importantes del continente, la fisonomía de la vegetación es particular ya que se encuentran en extensas zonas de pastizales y en ciertas áreas en forma de islas, se encuentran bosques con árboles y palmeras que presentan estratos arbóreos elevados, llegando a los 20 a 30 m en algunos casos. También se encuentran bosques ribereños, que juegan un papel importante para muchas especies conformando corredores estacionales y temporales que se conectan con el bosque preandino amazónico compartiendo algunos elementos florísticos. En el punto de muestreo se vio que las colmenas de *apis melifera* están completamente adaptadas a este hábitat, y el apicultor coloca las colmenas cerca los limites entre los pastizales y el bosque de esta manera se asegura de que las abejas puedan aprovechar todos los recursos.

3.7.1 Calendarización en las sabanas inundables

Figura 88. Curva floral con las densidades de la flora apícola realizada en los relevamientos en Casarabe.



Fuente: Elaboración propia

La tendencia muestra dos picos de floración uno de enero a febrero y otro de mayo a julio este se extiende hasta finales de octubre.

Tabla 38. Calendario floral de la ecorregión Sabanas inundables del Beni. Información obtenida en trabajo de campo y colecta de plantas.

CALENDARIO FLORAL - ECORREGIÓN SABANAS INUNDABLES - MUNICIPIO TRINIDAD CASARABE - DPTO. BENI															Apiflora			Lugar	Observaciones
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE DE LA PLANTA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Néctar	Polen	Resina		
		Achachairu																	
		Toborochi																	
		Citricos													X				Cultivo
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina*	Curupau																Casarabe-Trinidad	
Rubiaceae	*Calycophyllum spruceanum*	Guayabochi																Casarabe-Trinidad	
		Bejucos													X			Casarabe-Trinidad	
Rubiaceae	*Guettarda*	Quita chiu													X			Casarabe-Trinidad	
Malvaceae	*Helicteres brevispira*	Pira quina													X			Casarabe-Trinidad	
	Triplaris americana	Palo santo													X	X		Casarabe-Trinidad	
		Cabeza de mono																Casarabe-Trinidad	
Meliaceae	*Trichilia cf. Pallida*	Sangre de Toro																Casarabe-Trinidad	
		Tarara																Casarabe-Trinidad	
	Attalea pharelata	Motacu																Casarabe-Trinidad	Florece cada 3 meses, dura 10 dias la floración aprox.
Fabaceae	*Marlimorimia contorta*	Kari Kari													X			Casarabe-Trinidad	
Lamiaceae		Hierba alta (sin nombre común)													X	X		Casarabe-Trinidad	

3.8 ECORREGIÓN YUNGAS

La ecorregión de los Yungas se caracteriza por presentar un elevado número de especies endémicas (Ibisch *et al.,* 2003). Esta región presenta un gradiente de altitudes extremo llegando desde los 2500 m a los 3000 m, esta diferenciación altitudinal y topográfica, hace que la vegetación se desarrolle rápidamente. Los Yungas pueden presentar especies arbóreas, de gran embergadura, pero sin duda dominan en las partes de altas árboles con tallos retorcidos, también en las áreas elevadas se tiene un alto impacto ambiental por el aumento de cultivos, como el café y la coca. La apicultura en los Yungas ha prosperado, ya que a esta actividad le favorece el clima húmedo y caliente y el elevado número de especies nativas, cultivadas y ornamentales, que siempre estan ofertando sus recursos.

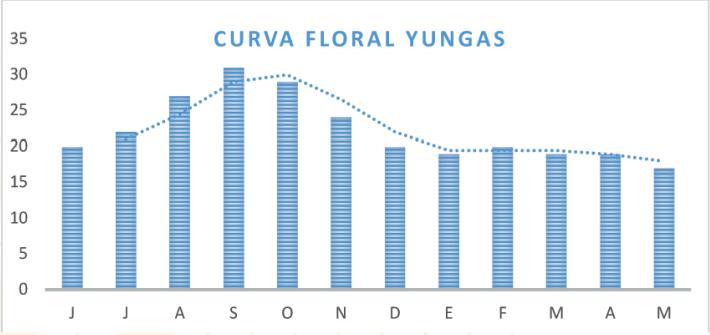
Actualmente existen algunas asociaciones de apicultores, apoyadas por diversas ONG's y especialmente por el Estado boliviano, esta producción yungueña se comercializa principalmente en la ciudad de La Paz, ya que sus mieles son apreciadas por el sabor y color ámbar claro.

3.8.1 Calendarización en los bosques yungueños

La figura 89, muestra la curva floral de la ecorregión de los yungas, construida a partir de datos bibliográficos de Laura (2017), donde vemos que existe una tendencia de presentar una oferta floral elevada durante todo el año, aunque esta se incrementa en los meses de agosto a noviembre.

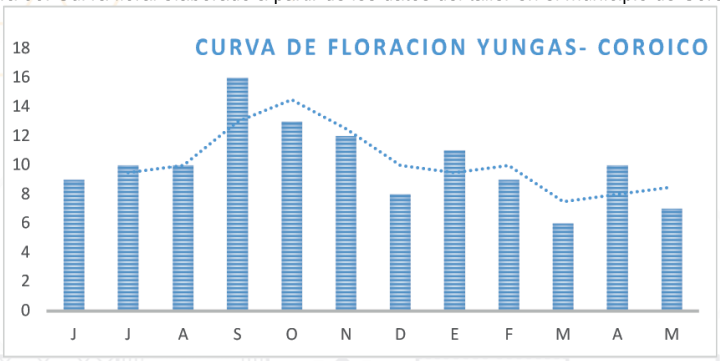
La figura 90, muestra la curva floral construida a partir de la información obtenida en el taller realizado en el municipio de Coroico y muestra la misma tendencia que la figura 89.

Figura 89. Curva floral realizado con datos bibliográficos obtenidos de Laura (2017)



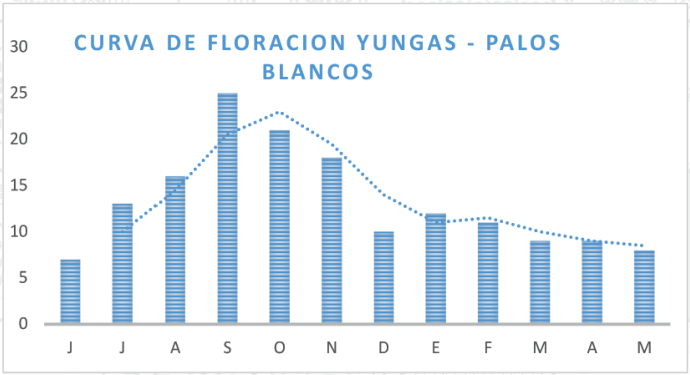
Fuente: Elaboración propia

Figura 90. Curva floral elaborado a partir de los datos del taller en el municipio de Coroico.



Fuente: Elaboración propia

Figura 91. Curva floral a partir de los datos del taller en el municipio de Palos Blancos



Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Calendario floral de las especies de los Sud Yungas, Irupana, comunidades de Chicaloma y Laza. Tomado de: Laura (2017). Donde: NV = nombre vernacular, C=Cultivo, Na= nativa, N= néctar, P=polen, Pr= Resina

CALENDARIO FLORAL ECORREGIÓN SUD YUNGAS																				
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	C	Na	N	P	Pr
Anacardiaceae	*Manguifera indica*	Mango								■	■	■			x		x	x	
Annonaceae	*Anona chirimolia*	Chirimoya										■	■		x		x		
Annonaceae	*Bidens andicola*	Chiriri	■	■	■	■	■			■	■	■	■	■		x	x		
Araceae	*Zantedeschia aethiopica*	Cartucho		■	■	■	■	■	■							x	x	x	
Arecaceae	*Phoenix dactylifera*	Palmera								■	■	■				x	x	x	
Asteraceae	*Bellis perinnis*	Margarita						■	■						x			x	
Asteraceae	*Baccharis lanceolata*	Chilca	■	■	■	■	■			■	■	■	■	■		x	x	x	x
Asteraceae	*Toraxacum officinalis*	Diente De León	■	■	■				■	■	■	■	■	■		x	x	x	
Asteraceae	*Chamomilia suaveolens*	Manzanilla	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	x		x	x	
Asteraceae	*Viguiera lanceolata*	Saca o Sunchu	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		x	x	x	
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda						■	■						x		x		
Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya								■	■				x		x	x	x
Caryophylliaceae	*Dianthus cariphyllios*	Clavel Rosado	■	■							■	■	■	■		x	x		
Cucurbitaceae	*Cucurbita maximo*	Zapallo		■	■	■									x		x	x	
Ebenaceae	*Diospyros kaki*	Kaki						■	■	■					x		x		
Ericaceae	*Erica arborea*	Bresno										■	■	■		x	x	x	
Erythroxylaceae	*Erythroxylum coca*	Coca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	x		x		
Fabaceae	*Cuñuri Eritrina crista –galli*	Ceibo	■	■	■	■	■			■	■	■	■	■		x	x	x	x
Fabaceae	*Laburnum anagyroides*	Lluvia de oro	■	■	■	■	■			■	■	■	■	■	x		x	x	x
Fabaceae	*Trifolium ssp.*	Trebol	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		x	x	x	
Fabaceae	*Acacia bonariensis*	Uña de Gato											■	■		x	x	x	
Ginkgoaceae	*Ginco biloa*	Ginko				■									x		x	x	x
Lamiaceae	*Rossmarinus officinalis*	Romero	■	■							■	■	■	■	x		x		
Lauraceae	*Laurus nobilis*	Laurel			■	■	■									x	x	x	
Lauraceae	*Persea americana*	Palta									■	■	■		x		x	x	
Lorantaceae	*Ligaria cuneifolia*	Jamillo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		x	x		
Lytraceae	*Punica granatum*	Granada			■	■	■	■	■						x		x	x	
Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis*	San Pedrito								■	■				x		x	x	x
Mimosaceae	*Acacia lorentensis*	Kari Kari	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		x	x		
Mimosaceae	*Inga macrophylla*	Pacay						■	■	■					x	x	x	x	
Mimosaceae	*Inga edulis ssp.*	Siquili						■	■	■	■					x	x		

Musaceae	*Musa paradisiaca*	Banano														x		x	x	
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto														x		x	x	x
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba														x		x		
Oleaceae	*Jasminum mesnyi*	Jasmin														x		x		
Pasifloreacea	*Passiflora ligularis*	Granadilla														x		x	x	
Poaceae	*Zea mayz*	Maiz														x		x	x	
Rosaceae	*Malus silvestris*	Manzana														x		x	x	x
Rosaceae	*Prunus domestica*	Ciruelo														x		x	x	
Rosaceae	*Prunus persica*	Durazno														x		x	x	x
Rosaceae	*Fragaria vesca*	Frutilla														x		x	x	
Rosaceae	*Eryobrotria japonica*	Nispero														x		x	x	x
Rosaceae	*Rosa spp*	Rosa														x		x	x	
Rubiaceae	*Coffie arabica*	Café														x			x	
Rutaceae	*Citrus limetta*	Lima														x		x	x	x
Rutaceae	*Citrus reticulata*	Mandarina														x		x	x	
Rutaceae	*Citrus cinencis*	Naranja														x		x	x	x
Solanaceae	*Brugmancia arboreae*	Floripondio														x		x		
Vitaceae	*Vitis vinifera*	Uva														x		x	x	

Tabla 40. Calendario floral de las especies de los Yungas. Datos obtenidos del taller realizado en el municipio de Coroico.

CALENDARIO FLORAL – ECORREGIÓN YUNGAS – MUNICIPIO COROICO – DPTO. LA PAZ																								
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Apiflora			Visita		Abundancia		Origen		
															Néctar	Polen	Resina	Muy visitado	Poco visitado	Muy abun.	Poco abun.	Árbol	Arbusto	Hierba
		Chilika													X	X		X		X		X		
Asteraceae	*Baccharis sp.*	Chillka													X	X	X	X		X			X	
Orchidaceae		Orquideas														X		X		X				X
		Duraznillo													X	X		X		X				X
Fabaceae	*Inga sp.*	Siquili													X	X		X		X		X		
		Saka													X			X		X			X	
Clusiaceae	*Clusia trochiformis*	Incienso															X	X		X		X		
Passifloraceae	*Passiflora ligularis*	Granadilla													X			X			X			

| | | |

| | | |

Fabaceae	*Anadenanthera colubrina*	Vilka	■										■	■	X					X		X			Parte alta
Piperaceae	*Piper* sp.	Matico Macho										■				X				X					Parte alta
Arecaceae	*Bactris gasipaes*	Chima											■	■		X									Parte alta
Malvaceae	*Dombeya wallichii*	Astrapea						■																	Parte alta
Malvaceae	*Heliocarpus americanus*	Llausa Mora	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	X	X				X					Parte alta
Rubiaceae	*Coffea arabica*	Café									■	■			X					X					Parte alta
Oxalidaceae	*Averrhoa carambola*	Carambola	■	■	■										X	X				X					Parte alta
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuya													X	X				X					Parte alta
Clusiaceae	*Garcinia madruno*	Ocoró									■				X	X									Parte alta
Malvaceae	*Theobroma grandiflorum*	Copoazu																							Parte alta
Fabaceae	*Pueraria phaseoloides*	Kutsu							■	■						X					X				Parte alta
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto																							Parte alta
Arecaceae	*Oenocarpus bataua*	Majo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											Parte alta
Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	Mara						■																	Parte alta
Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Ceibo							■						X										Parte baja
Rubiaceae	*Calycophyllum spruceanum*	Guayabochi				■									X										Parte baja
Solanaceae	*Solanum muricatum?*	Lloron										■	■		X										Parte baja
Indet.		Azul													X			X							Parte baja
Convolvulaceae		Champu Flor Amarilla							■	■					X										Parte baja
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Palo De Balsa					■								X										Parte baja

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Polygonaceae	*Triplaris caracasana*	Palo Santo							■			■	■		X	X										Parte baja
Fabaceae	*Myroxylon balsamum*	Quina Quina				■									X											Parte baja
Fabaceae	*Inga adenophylla*	Siquili									■				X	X										Parte baja
Fabaceae	*Ormosia* sp.	Wairuru				■									X											Parte baja
Fabaceae	*Pseudopiptadenia* sp.	Kari Kari Blanco		■												X										Parte baja
Bignoniaceae	*Handroanthus serratifolius*	Tajibo Amarillo										■	■		X											Parte baja
Bignoniaceae	*Handroanthus impetiginosus*	Tajibo Morado																								Parte baja
Euphorbiaceae	*Croton draconoides*	Sangre De Grado		■	■					■	■				X	X										Parte baja
Fabaceae	*Erythrina cf. Edulis*	Pajiro, Pito Wayaca					■					■			X											Parte baja
Fabaceae	*Cassia fistula*	Lluvia De Oro										■	■		X											Parte baja
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Sululu									■				X											Parte baja
Rutaceae	*Citrus limeta*	Lima							■	■					X											Parte baja
Rutaceae	*Citrus reticulata*	Mandarina							■	■					X											Parte baja
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	Cedrillo							■	■	■	■	■		X							X				Parte baja
Fabaceae	*Arachis pintoi*	Mani Forrajero	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	X	x								X		Parte baja
Lamiaceae	*Vitex cymosa*	Taruma	■								■	■	■	■	X							X				Parte baja
Indet.		Cola De Rata	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	X									X		Parte baja
Rutaceae	*Citrus x sinensis*	Lima Naranja									■	■			X											Parte baja
Rutaceae	*Citrus* sp.	Naranja Tardia									■															Parte baja
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango							■						X			X		X						Parte baja
Rubiaceae	*Uncaria guianensis*	Uña de gato									■															Sapecho Com.San Pedro

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

		Asai														X	X					X	X			Sapecho Com.San Pedro
Lauraceae		Laurel														X	X									Sapecho Com.San Pedro
		Pacay														X	X									Sapecho Com.San Pedro
		Ambaybo														X										Sapecho Com.San Pedro
		Llausamora														X	X									Sapecho Com.San Pedro
		Chonta Loro														X	X									Sapecho Com.San Pedro
		Huevo de gato																								Sapecho Com.San Pedro
		Tomatillo																								Sapecho Com.San Pedro
		Flor de mayo														X										Sapecho Com.San Pedro
		Ceibo														X										Sapecho Com.San Pedro
		Siquili																								Sapecho Com.San Pedro
		Pinillo																								Sapecho Com.San Pedro
Meliaceae	*Trichilea cf. micrantha*	Naranjillo																								Sapecho Com.San Pedro
		Quina Quina															X									Sapecho Com.San Pedro

| | | |

Tabla 42. Identificación de especies arbóreas melíferas en el sistema agroforestal de Bosques familiares en la zona de Sapecho Alto Beni.

ESPECIES ARBOREAS MELIFERAS – SAPECHO – ALTOBENI			
Familia	**Especies**	**Nombre común**	**Especies mas frecuentadas**
Clusiaceae	*Garcinia macrophylla*	Achachairú	
Urticaceae	*Cecropia sp.*	*Ambaibo*	
Fabaceae	*Calliandra haematocephala*	Sin nombre común	
Oxalidaceae	*Zantedeschia aethiopica*	Cartucho	
Salicaceae	*Casearia pitumba*	Sin nombre común	
Asteraceae	*Baccharis latifolia*	Chilaca	
Aracales	*Bactris gasipaes*	Chima	
Annonaceae	*Annona cherimola*	Chirimoya	
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Coco	
Fabaceae	*Centrolobium ochroxylum*	Huasicucho	
Fabaceae	*Ormosia sp.*	Huayro	
Bignonaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda	
Rutaceae	*Citrus limón*	Limón	Altamente Preferida
Rutaceae	*Citrus eticulate*	Mandarina	Altamente Preferida
Rutaceae	*Citrus sinensis*	Naranja	Altamente Preferida
Rutaceae	*Citrus paradisi*	Toronja	
Euphorbiaceae	*Drypates amazonica*	Naranjillo	
Malvaceae	*Heliocarpus americanus*	Llausamora	
Fabaceae	*Inga edulis*	Pacay Cola de mono	Preferido
Fabaceae	*Inga Feuillei*	Pacay Machete	Preferido
Malvaceae	*Ochroma pytamidale*	Palo Balsa	
Polygonaceae	*Triplaris setosa*	Palo Santo	
Lauraceae	*Persea americana*	Palto	
Caricaceae	*Carica Papaya*	Carica	
Fabaceae	*Hymenaea courbaril*	Fabaceae	
Salicaceae	*Casearia silvestris*	Polimora	
Euphorbiaceae	*Croton draconoides*	Sangre de grado	
Lamiaceae	*Vitex cymosa*	Tarumá	
Urticaceae	*Pourouma tomentosa*	Uvillo	
Combretaceae	*Terminalia oblonga*	Verdolago	
Fabaceae	*Anadenanthera*	Villca negra	
Vitaceae	*Vitis vinifera*	Uva	

Fuente: Guzmán (2011).

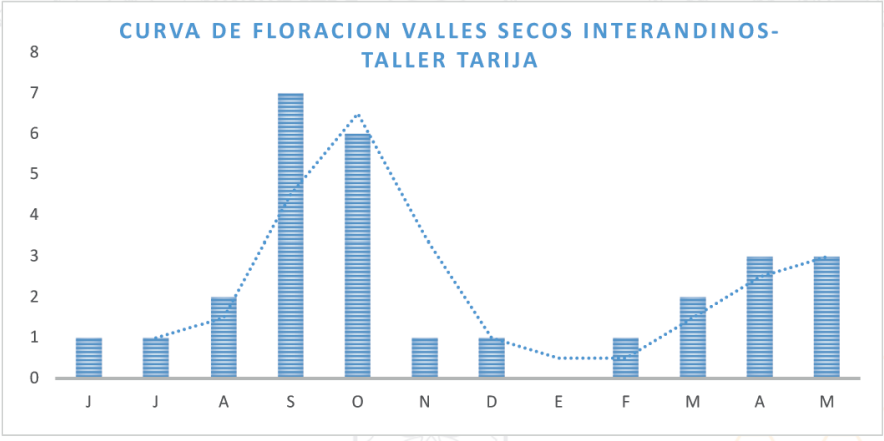
3.9 ECORREGIÓN BOSQUES SECOS INTERANDINOS

Los bosques secos interandinos es un tipo de vegetación muy heterogénea y actualmente muy fragmentada por las históricas actividades antrópicas como fue y es la minería, que demanda mucha materia prima, por ejemplo, el uso de leña como combustible. Se distribuyen por el centro de Bolivia, en los departamentos de Cochabamba (provincias de Camargo y Mizque), Chuquisaca, Potosi, Tarija y La Paz, se extienden hacia el norte argentino y el Perú donde la apicultura esta siendo bastante difundida los últimos años.

3.9.1 Calendarización de los Bosques Secos Interandinos

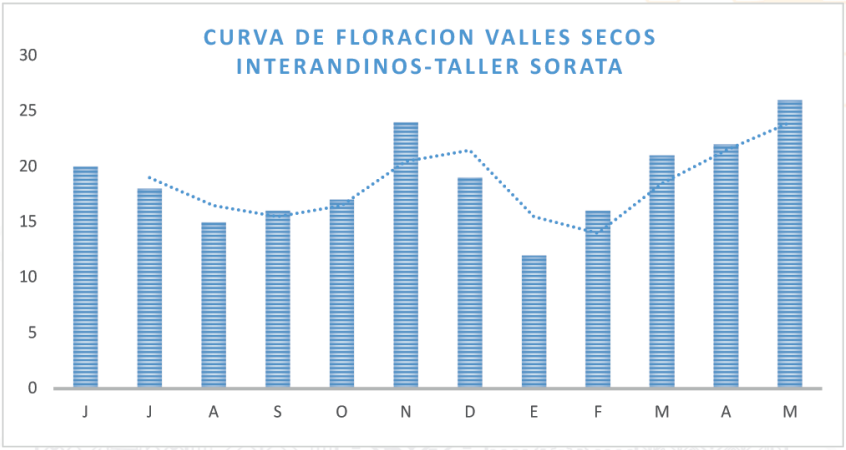
La figura 92, muestra la curva floral de las especies meliferas de los Valles secos de Tarija, donde se observa que existe un pico de floración de la vegetación los meses de septiembre y octubre, el resto del año la floración es reducida existiendo un pequeño pico de floración en abril y mayo. La Figura 93, muestra la curva de floración elaborada con datos de Sorata-La Paz, donde se distingue dos picos de floración: uno de octubre a diciembre y el otro de marzo a julio.

Figura 92. Curva floral realizado con los datos del taller en Tarija.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 93. Curva floral realizado con los datos del taller en Sorata.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43. Calendario floral de la ecorregión Bosques Secos Interandinos. Datos obtenidos en el taller de Tarija y la colecta en San Jacinto.

CALENDARIO FLORAL ECORREGIÓN BOSQUES SECOS INTERANDINOS - MUNICIPIO TARIJA DPTO. TARIJA															Apiflora			Lugar
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Néctar	Polen	Resina	
Fabaceae	*Nelturna alba*	Algarrobo													X			Taller Tarija
Asteraceae	*Tithonia sp.*	Sunchu													X			Taller Tarija
Lamiaceae	*Minthostachys sp.*	Muña													X			Taller Tarija
Fabaceae	*Geoffroea decorticans*	Chañar													X			Taller Tarija
Capparaceae	*Atamisquea emarginata*	Atamisqui													X			Taller Tarija
Asteraceae	*Tithonia tubaeformis*	Pasto cubano													X	X		Taller Tarija
Anacardiaceae	*Schinus areira*	Molle																Taller Tarija
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto																Taller Tarija
Cupressaceae	*Cupressus sp.*	Ciprés														X	X	Taller Tarija
Bignoniaceae	*Handroanthus sp.*	Lapacho																Taller Tarija
Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	Chilca													X			Taller Tarija
Salicaceae	*Salix humboldtiana*	Sauce																Taller Tarija
Steinbachiella	*Machaerium saraense Rudd*	Jacarandá																Taller Tarija
Cactaceae		Cactus																Colecta San Jacinto
Fabaceae	Vachellia caven	Churqui														X		Colecta San Jacinto
Fabaceae	*Nelturna andicola*	Taco													X			Colecta San Jacinto
Fabaceae	*Nelturna alpataco*	Taquillo																Colecta San Jacinto

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44. Calendario floral de las especies de la ecorregión bosques secos interandinos obtenidos en el taller realizado en el municipio de Sorata.

CALENDARIO FLORAL ECORREGIÓN BOSQUES SECOS INTERANDINOS - SORATA - DPTO. LA PAZ																										
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE DE LA PLANTA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Apiflora			Visita		Abundancia		Origen			Lugar
															Néctar	Polen	Resina	Muy visitado	Poco visitado	Muy abun.	Poco abun.	Árbol	Arbusto	Hierba	
Asteraceae	*Baccharis tomentosa*	Chillka macho					■				■	■	■		X		X	X		X			X		Parte alta
Lamiaceae	*Clinopodium bolivanum*	Koa									■	■	■		X			X		X			X		Parte alta
Lamiaceae	*Mitostachis andina*	Muña				■	■	■							X		X	X		X			X		Parte alta
Lamiaceae	*Salvia officinalis*	Salvia									■	■	■		X			X		X					Parte alta
Fabaceae	*Otholobium glandulosum*	Wallikaya						■	■						X			X		X					Parte alta
Ericaceae	*Pernettya prostrata*	Macha Macha										■	■		X			X							Parte alta
Solanaceae	*Brugmansia arborea*	Floripondio	■	■											X										Parte alta
Agavaceae	*Agave* sp.	Tica						■	■	■					X	X		X		X					Parte alta
Buddleja coriacea	*Buddleja coriacea*	Kiswara					■	■							X	X		X		X					Parte alta
Onagraceae	*Fuchsia apetala*	Fucsia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	X			X		X			X		Parte alta
Fabaceae	*Vicia sativa*	Arveja			■	■	■	■	■						X										Parte alta
Fabaceae	*Vicia faba*	Haba				■	■	■	■	■	■				X										Parte alta
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	X										Parte media
Fabaceae	*Trifolium repens*	Trebol blanco	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	X	X		X		X				X	Parte media
Fabaceae	*Medicago sativa*	Alfalfa	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	X			X			X				Parte media

Brassicaceae	*Brassica hirta*	Mostaza															X		X									Parte media
Lythraceae	Adenaria floribunda	Escuru															X			X		X				X		Parte media
Asteraceae	*Dahlia pinnata*	Dalia																	X			X			X			Parte media
Iridaceae	*Gladiolus* sp.	Gladiolo															X			X			X					Parte media
Cucurbitaceae	*Cucurbita maxima*	Zapallo																	X				X					Parte media
Cucurbitaceae	*Cucurbita ficifolia*	Lacayote																	X				X					Parte media
Poaceae	*Zea mays*	Maíz															X		X			X						Parte media
Asteraceae	Aldama helianthoides	Saka															X			X		X						Parte media
Passifloraceae	*Passiflora ligularis*	Granadilla																	X				X					Parte media
Passifloraceae	*Passiflora mollissima*	Tumbo																	X				X					Parte media
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá																	X			X						Parte media
Lamiaceae	*Rosmarinus officinalis*	Romero															X			X			X					Parte media
Asteraceae	*Bidens andicola*	Churi Churi																	X			X					X	Parte media
Cactaceae	*Opuntia sulphurea*	Penca																										Parte media
Cactaceae	*Opuntia ficus-indica*	Tuna															X		X				X					Parte baja
Passifloraceae	*Passiflora ligularis*	Granadilla															X		X			X						Parte baja
Passifloraceae	*Passiflora mollissima*	Tumbo															X		X			X						Parte baja
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	Maracuyá															X		X				X					Parte baja
Lauraceae	*Persea americana*	Palta															X		X			X						Parte baja
Rosaceae	*Prunus persica*	Durazno															X		X			X						Parte baja
Rosaceae	*Malus domestica*	Manzana															X		X			X						Parte baja
Amaryllidaceae	*Allium cepa*	Cebolla																	X				X					Parte baja

Fabaceae	*Medicago sativa*	Alfalfa													X			X		X					Parte baja
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto													X	X	X	X		X					Parte baja
Poaceae	*Zea mays*	Maiz													X	X		X		X					Parte baja
Asteraceae	Aldama helianthoides	Saka														X		X		X					Parte baja
Anacardiaceae	*Schinus areira*	Molle													X		X	X		X		X			Parte baja
Fabaceae	*Neltuma* sp.	Taco														X		X		X			X		Parte baja
Fabaceae	*Hymenaea courbaril*	Algarrobo													X		X	X			X	X			Parte baja
Cucurbitaceae	*Cucurbita ficifolia*	Lacayote														X		X		X					Parte baja
Cactaceae	*Opuntia ficus-indica*	Tuna													X	X		X		X					Parte baja
Asphodelaceae	*Aloe vera*	Sabila													X			X		X					Parte baja
Indet.		Flor perfumada													X			X		X			X		Parte baja
Papaveraceae	*Papaver rhoeas*	Amapola													X			X			X				Parte baja
Cactaceae	*Opuntia sulphurea*	Penca													X	X		X		X					Parte baja
Rutaceae	*Citrus reticulata*	Mandarina													X			X			X	X			Parte baja
Rutaceae	*Citrus limeta*	Lima													X			X			X	X			Parte baja
Rutaceae	*Citrus sinensis*	Naranja													X			X			X	X			Parte baja
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto													X	X	X								Com.Unificado Teleria Manzanal
		Tisisa														X									Com.Unificado Teleria Manzanal

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

| | | |

| | | |

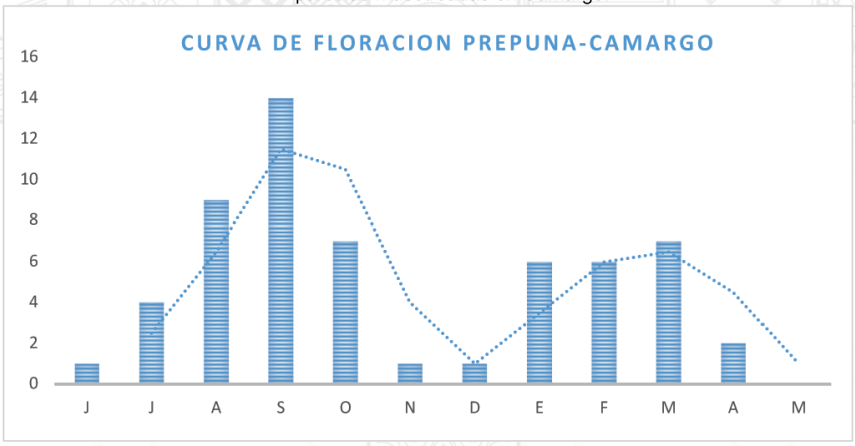
3.10 ECORREGIÓN PREPUNA

La vegetación de la prepuna en Bolivia se concentra principalmente en el Sur de Bolivia, en regiones como: Tupiza, Sur Chichas y Potosi, se caracteriza por la fisonomía de la vegetación característica donde predominan cactáceas columnares, hierbas perennes, arbustos y árboles de baja altura, muchos de ellos generalmente espinosos, una de las características importantes es el clima, ya que es árido incluso más que los valles secos interandinos.

3.10.1 Calendarización de la ecorregión de la Prepuna.

La figura 94, muestra la curva floral realizada con la información relevada en el taller y en el trabajo de campo sobre las especies meliferas en Camargo, presenta dos picos de floración uno entre los meses de julio a octubre y el otro de enero a marzo. Solo los meses de mayo y junio no presentan especies en floración.

Figura 94. Calendario floral realizado con los datos de densidad recabados en los relevamientos de parcelas muestreadas en Camargo.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45. Calendario floral de las especies de la ecoregión prepuna. Información recabada en el taller de Camargo.

CALENDARIO FLORAL - ECORREGIÓN PREPUNA - MUNICIPIO DE CAMARGO DPTO. CHUQUISACA																		Lugar
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Apiflora			
															Néctar	Polen	Resina	
Myrtaceae	*Eucalyptus globulos*	Eucalipto						■	■						X	X		Zona alta
Myrtaceae	*Eucalyptus globulos*	Eucalipto																Zona baja
Fabaceae	*Neltuma sp.*	Algarrobo								■	■							
Rosaceae	*Prunus persica*	Durazno								■	■							
Anacardiaceae	*Schinus areira*	Molle									■	■						
Rosaceae	*Prunus domestica*	Ciruelo									■	■						
Fabaceae	*Pseudosenegalia feddeana*	Palqui								■	■	■						
		Cayara										■	■		X			
Asteraceae	*Viguiera*	sunchu			■	■												
Fabaceae	*Medicago sativa*	Alfa			■	■				■		■						
Salicaceae	*Salix humboltiana*	Sauce									■							
Fabaceae	*Parkinsonia praecox*	Chañar								■	■							
Rutaceae	*Citrus sp.*	Citricos									■							
Cupressaceae	*Cupresus*	Pino	■															
Rosaceae	*Prunus cerasus*	Guinda								■	■							
Rosaceae	*Malus domestica*	Manzana									■	■						Zona alta y baja
Salicaceae	*Populus alba*	Alamo							■									
Asteraceae	*Baccharis sp.*	Tola							■									
Sapindaceae	*Dodonea viscosa*	Chacatea							■									
Fabaceae	*Trifolium repens*	Trebol blanco									■							
Brasicaceae	*Brassica rappa*	Nabo silvestre	■															
Lamiaceae	*Salvia rosmarinus*	Romero		■	■													Zona alta
Rutaceae	*Ruta sp.*	Ruda	■	■	■													
Asteraceae	*Chamaemelum nobile*	Manzanilla	■															
Plantaginaceae	*Plantago major*	Llanten								■	■							
		Churqui								■	■							
Asteraceae	*Proustia cuneifolia*	Charcoma		■	■													
		Cermillo	■	■														
		Taco		■	■													
		Cayara	■											■				

Fuente: Elaboración propia.

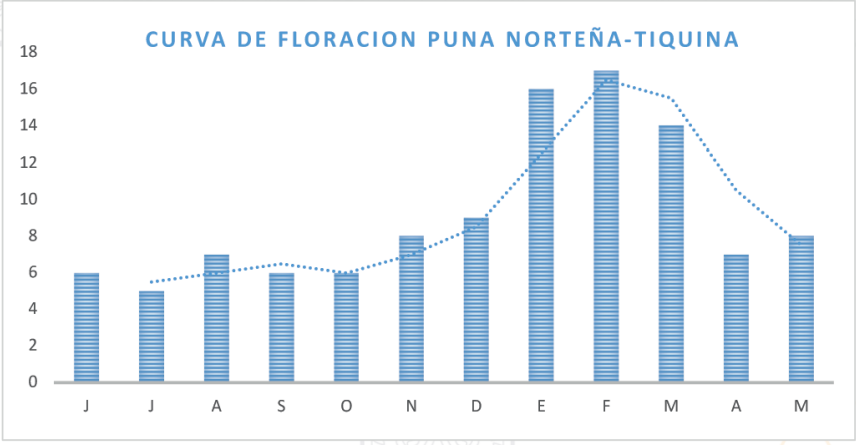
3.11 ECORREGIÓN PUNA NORTEÑA

La Puna norteña según Ibisch *et. al.* (2003) se distribuye por el sudoeste de Perú y el Noreste de Bolivia, y se extiende principalmente en las comunidades alrededor del Lago Titicaca, lo que le confiere un microclima húmedo y no tan árido como la Puna del Sur de Bolivia. En esta ecorregión algunos apicultores han instalado sus colmenas, las cuales se han adaptado al clima frio y la fuerte radiación a una altitud >4000 m. El apiario visitado tiene varias actividades turísticas relacionada al apiario, brindando un espacio para difundir esta actividad al público en general ofreciendo los diferentes servicios en el apiario.

3.11.1 Calendarización de la Puna Norteña

En la Figura 95, se observa la curva floral de las especies de San Pedro de Tiquina, donde se puede observar que existe floración en todo lo largo del año, pero se puede ver que el pico de floración más importante ocurre entre enero a marzo.

Figura 95. Calendario floral realizado con los datos recabados en los relevamientos de parcelas muestreadas en Tiquina.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Calendario floral de las especies de la ecorregión Puna Norteña. Información recabada en el trabajo de campo y colecta de plantas en San Pedro de Tiquina.

CALENDARIO FLORAL - ECORREGIÓN PUNA NORTEÑA - MUNICIPIO SAN PEDRO DE TIQUINA DPTO. LA PAZ																											
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Apiflora			Visita		Abun dancia		Origen		
															Néctar	Polen	Resina	Muy visitado	Poco visitado	Muy abun.	Poco abun.	Arbol	Arbusto	Hierba
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto													X			X		X		X		
Rhamnaceae	*Colletia spinosissima*	Chuju													X			X		X			X	
Buddlejaceae	*Buddleja coriaceae*	Kiswara													X	X		X			X		X	
Asteraceae	*Grindelia boliviana*	Chilli Chilli													X		X	X		X			X	
Asteraceae	*Ambrosia arborescens*	Marku (Ambrosia)													X			X			X		X	
Lamiaceae	*Clinopodium bolivianum*	Koa													X			X		X				X
Asteraceae	*Baccharis incarum*	Thola															X	X		X				
Brassicaceae	*Brassica rapa*	Mostaza													X			X		X				X
Asteraceae	*Taraxacum oficinale*	Diente de león													X	X		X		X				X
		Retama													X			X			X			X
Passifloraceae	*Passiflora tripartita*	Tumbo														X		X			X			
Asteraceae	*Viguiera pazensis*	Suncho														X			X		X			
		Cardosanto													X	X		X		X				
Fabaceae	*Vicia faba*	Haba													X			X		X				
Fabaceae	*Pisum sativum*	Arveja													X			X		X				
Poaceae	*Zea mays*	Maíz														X		X			X			
Solanaceae	*Solanum tuberosum*	Papa														X			X		X			
Fabaceae	*Lupinus mutabilis*	Tarwi													X				X		X			
Cupressaceae	*Cupressus* sp.	Ciprés															X		X	X				
Plantaginaceae	*Hebe speciosa*	Verónica													X									
Asteraceae	*Dahlia pinnata*	Dalia														X								
Asteraceae	*Bidens andicola*	Muni Muni														X								
		Huaycha																						
Rosaceae	*Polylepis incarum*	Keñua																						
		Verbenia																						
Scrophulariaceae	*Alonsoa acutifolia*	Toco Toco																						
Fabaceae	*Senna aymara*																							
Brassicaceae	*Raphanus raphanistrum*																							
Asteraceae	*Bidens andicola*																							
Fabaceae	*Genista monspessulana*	Retama japonesa																						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47. Especies de plantas melíferas muestreadas en Tingo María-Perú, recurso floral y hábito de crecimiento (tomado de Huamán, 2022).

Familia	Nombre científico	Nombre común	RO	HC	Calendario floral				
					D	E	F	M	A
Arecaceae	*Mauritia flexuosa*	Aguaje	P/N	P	X	X			
Rubiaceae	*Calycophyllum spruceanum*	Capirona	Néctar	A	X	X	X		
Oxalidaceae	*Averrhoa carambola*	Carambola	Néctar	Ar	X	X			
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Campana amarilla	P/N	Ar	X	X	X	X	X
Asteraceae	*Zinnia angustifolia*	Clavelón	P/N	H		X	X	X	X
Erythroxylaceae	*Erytroxilum coca*	Coca	Néctar	Ar	X	X	X		
Amaranthaceae	*Celosia argentea*	Cresta de gallo	Néctar	H	X	X	X	X	X
Cyperaceae	*Rhynchopora* nervosa	Estrella blanca	P/N	H		X	X	X	
Malvacea	*Callianthe picta*	Farolitos japones	P/N	Ar	X	X	X	X	X
Tumeraceae	*Turnera subulata*	Flor china	P/N	Sa	X	X	X	X	X
Portulacaceae	*Portulaca* sp	Flor de las 11	Polen	H	X	X	X	X	X
Asteraceae	*Cosmos sulphureus*	Flor del cosmo	P/N	H	X	X	X	X	X
Solanaceae	*Brugmansia candida*	Floripondio	P/N	Ar	X	X	X		
Asteraceae	*Helianthus annuus*	Girasol	P/N	H	X	X			
Fabaceae	*Inga edulis*	Guaba	P/N	A	X	X	X		
Lamiaceae	*Hyptis verticillata*	Hierba Martín	Néctar	H				X	X
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Leucaena	P/N	A		X	X	X	
Poacea	*Zea mays*	Maíz	Polen	H	X	X			
Malvacea	*Malachra radiata*	Malva	P/N	H	X	X	X	X	X
Piperaceae	*Piper aduncum*	Matico	Polen	Ar	X	X	X	X	X
Arecaceae	*Dypsis lutescens*	Palma areca	P/N	P		X	X	X	
Arecaceae	*Adonidia merrillii*	Palma real	P/N	P			X	X	X
Verbenaceae	*Lippia alba*	Pampa orégano	Néctar	Ar			X	X	X
Piperaceae	*Piper Peltatum*	Santa María	Polen	Sa	X	X	X	X	X
Commelinaceae	*Commelina erecta*	Valina	Polen	H		X	X	X	X
Fabaceae	*Mimosa pudica.*	Vergonzosa	P/N	H			X	X	X
Verbenaceae	*Verbena officinalis*	Verbena	Néctar	Sa		X	X	X	

RO: Recurso ofertado (N: Néctar, P: Polen, P/N: Polen y néctar)
HC: Hábito de crecimiento (Árbol: A, Arbusto: Ar, Subarbusto: Sa, Palmera: P, Hierba: H)
Calendario floral (D: Diciembre, E: Enero, F: Febrero, M: Marzo, A: Abril)

Fuente: Huamán Vela, C. J. (2022). Identificación de plantas melíferas en temporada de lluvias en Tingo María.

Si bien la información de los calendarios apícolas nos ayuda a identificar los picos de floración, es importante considerar que no toda el área de pecoreo tiene una cobertura vegetal y las especies identificadas por los apicultores estan presentes. Es por ello que es importante conocer el área útil de pecoreo y en futuros estudios poder considerarlo juntamente con la abundancia de especies de mayor importancia apícola y su relación con la cantidad óptima de colmenas en un área. Los anexos 1 y 2 del presente capítulo detallan los datos obtenidos de área útil de pecoreo por zona de muestreo.

4. APROXIMACIONES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES EN FLORACIÓN CON LA APLICACIÓN DE SENSORES REMOTOS

Gonzales, Hempel de Ibarra y Anderson (2022) afirman que la teledetección ofrece oportunidades para analizar los recursos florales *in situ* a lo largo de una variedad de escalas espaciales y temporales. Por lo que, esta información podría mejorar nuestra comprensión de cómo y en qué escalas la distribución de los recursos florales en el medio ambiente afecta los movimientos de los polinizadores.

Idealmente un índice de floración debería de ser capaz de mejorar la firma espectral de floración mientras se debilitan las señales espectrales de fondo de hojas y suelos, así lo asevera Chen, Jin y Brown (2019) quienes además desarrollaron el EBI (índice de floración mejorado) Ec. 1. Donde el numerador que suma la reflectancia de las bandas R (rojo), G (verde) y B (azul) y la constante de ajuste en el denominador (ε) es necesaria para asegurar que el denominador no sea negativo. El numerador representa la mayor reflectividad y en el cociente entre el verde y azul (verdor) se agrega el denominador para reducir el impacto de las hojas verdes y el fondo del suelo. Además, la diferencia entre el rojo y el azul (firma del suelo) en el cociente reduce aún más la firma del suelo.

Ec. 1

$$EBI = \frac{Brightness}{Greenness} = \frac{R + G + B}{\frac{G}{B} * (R - B + \varepsilon)}$$

Donde:
R: Banda rojo
G: Banda verde
B: Banda azul
(ε): constante de ajuste, asignar el valor de 1.

El índice mejorado de floración (EBI) fue aplicado por Honeyman *et al*. (2022) en un análisis para la evaluación de la variabilidad de la floración en cerezos, el cual sostiene que EBI es un buen indicador del vigor de las plantas y discriminó correctamente elementos de suelo y plantas sin floración presente.

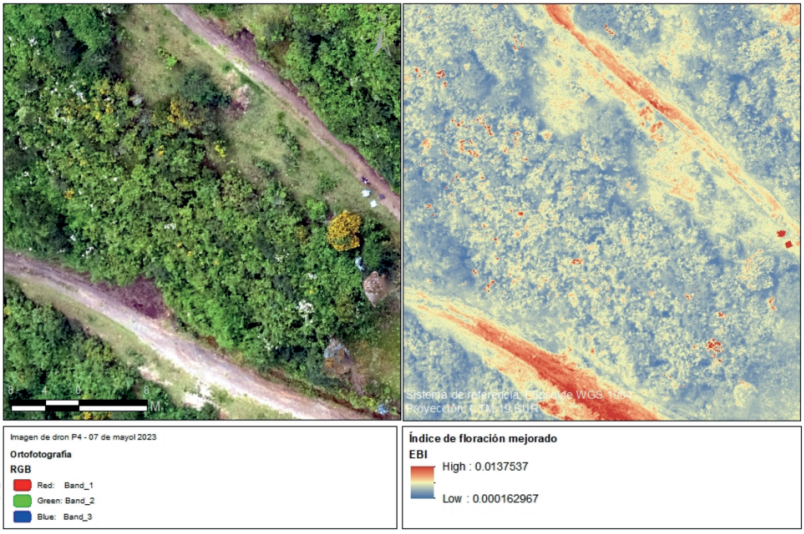
Se conoce gracias a técnicos y productores apícolas que la época de floración alta y por lo tanto más útil para la producción apícola es a partir del mes de agosto hasta octubre, entre los municipios seleccionados para el relevamiento en campo, únicamente el municipio de Sorata tenía alta floración de especies (en el sector muestreado) por lo que solo en este caso se aplicó el análisis de EBI en zonas con presencia de floración de importancia apícola para evaluar los resultados.

Resultados preliminares – Sorata.

La aplicación de la fórmula EBI en las bandas de la imagen de dron relevada en el municipio de Sorata brinda como resultados mayores aproximaciones a la identificación de flores blancas con el empleo del EBI, en la figura 96 se puede observar que existe la especie *Senna aymara* en plena floración y aunque es identificada por el EBI no tan notoriamente como las especies que cuentan con flores blancas que se encuentran alrededor. De igual forma se puede observar que el EBI esta identificando caminos o zonas con suelo descubierto con valores altos en la escala, esto puede confundir el conteo o interpretación de un área cuando se realice el relevamiento en un área que se encuentre en plena etapa de floración.

Aunque no existe una escala definida, el EBI brinda la posibilidad de identificar las especies en floración en una escala de 0 a 1, aplicado en las zonas con floración en el municipio de Sorata se obtuvieron valores de hasta 0.013 lo cual en la escala representa un valor bajo, pero en la visualización de la imagen se observa la distinción de las especies que cuentan con flores, tanto amarillas como blancas, estás últimas con mayor intensidad como se mencionó anteriormente.

Figura 96. Cálculo de EBI en la parcela 1 de Sorata.



Fuente: Elaboración propia

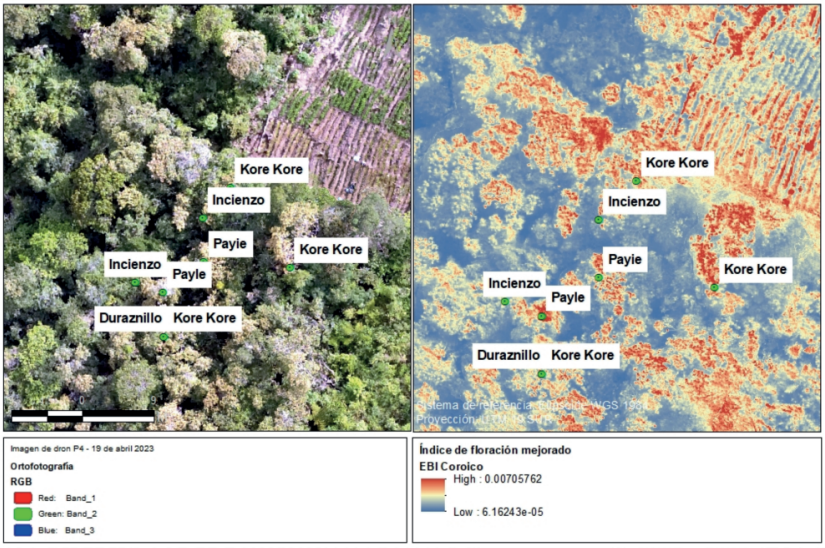
La fórmula de EBI se aplicó también en la imagen de dron tomada en el municipio de Coroico, esto por la presencia de una especie en floración (Kore kore) en un gran sector próximo a la parcela de relevamiento de información de vegetación apícola, esto con el fin de analizar la identificación de la especie en floración.

Resultados preliminares – Coroico Parcela 2.

En la parcela de monitoreo 2 en el municipio de Coroico se pudo encontrar a una especie conocida como Kore kore (figura 97) que se encontraba en etapa de floración y tras aplicar el índice mejorado de floración (EBI) se puede observar que se distingue a la especie con los valores más altos de EBI. Sin embargo, el índice aplicado en la imagen de dron arroja valores muy bajos del índice y se puede observar además que existen zonas sin floración que cuentan con valores altos en la escala del índice para la imagen.

Ante esto es importante comprender que el tamaño del píxel puede influir en los datos de reflectancia en la imagen ya que un píxel más grande puede capturar más luz en comparación con un píxel más pequeño y esto puede afectar a la medición de los datos. Si el tamaño del píxel es adecuado para el objeto que es relevado por la imagen, entonces es probable que se capturen con mayor precisión los detalles y las variaciones en la reflectancia.

Figura 97. Cálculo de EBI en la parcela 1 de Coroico



Fuente: Elaboración propia

Se puede concluir que tras la aplicación del índice de floración mejorado en ambas imágenes, el índice visiblemente identifica las áreas con floración, la aplicación de este índice a otras zonas con especies de alta importancia apícola como el Chaco por ejemplo, logrará determinar áreas de floración dentro del radio de pecoreo de un apiario, entonces además de determinar las áreas útiles de pecoreo dentro del radio de acción del apiario, se podrán calcular áreas en floración, claramente el relevamiento de las imágenes debe realizarse en el periodo de floración alta para obtener resultados relevantes para la cuantificación de zonas con floración que a su vez representan zonas con recursos apícolas de alto interés.

Con los resultados previos alcanzados, se recomienda considerar que el índice de floración mejorado en ambos casos (Sorata y Coroico) si bien identifica las áreas con presencia de flores, esta confundiendo sectores de caminos con estas áreas, esto puede deberse al alto brillo en los caminos, por lo que cuando se aplique este índice en zonas de mayor extensión, se debe realizar un relevamiento de tipos de coberturas presentes en el área para poder discernir los resultados con el conocimiento de campo apropiado.

5. CAMBIOS EN EL AREA DE PECOREO POR EL INCREMENTO DE LA FRONTERA AGRICOLA

La expansión de la frontera agrícola tiene un impacto sobre la vegetación nativa que aprovechan las abejas. Un ejemplo de aquello es la región del Chaco donde la vegetación predominante es el “bosque seco”, entre su riqueza florística se encuentran especies muy adaptadas a las condiciones climáticas adversas de la zona. La explotación intensiva de los bosques especialmente de los árboles maderables de las especies quebracho, soto y otros ha llevado a su drástica disminución (Heid y Cuentas, 2006).

Heid y Cuentas (2006) señalan que en el bosque chaqueño el sistema de producción agrícola guaraní tiene muchas similitudes con el sistema tradicional en cuanto a los factores productivos, pero existen diferencias en el manejo de los recursos naturales, su organización social, de trabajo y la tenencia de la tierra. Las comunidades inmigrantes requieren ampliar la frontera agrícola para iniciar la producción aplicando la técnica del chaqueo. Si bien en algunas zonas aplican también la rotación para la conservación de los suelos, en otras zonas contribuyen a la disminución de la riqueza forestal y procesos de desertificación y salinización que pueden resultar irrecuperables.

En Bolivia, la ampliación de la frontera agrícola conlleva una serie de conflictos por la tiera, el territorio y los recursos naturales. Según datos del Instituto Nacional de Estadística a 2022, los cultivos industriales de soya en los últimos 15 años se incrementaron en superficie, pero no en productividad (…) los 85 cultivos registrados por el Instituto Nacional de Estadística hasta 2022 se cultivaban en una superficie total de 4.179.598 hectáreas a nivel de país. De esa extensión, el 36% era soya, el 12% de sorgo y el 10% de maíz en grano, además de los cultivos de papa y de trigo con el 5% cada uno (Peralta, 2023). Estos datos dejan en evidencia que la ampliación de la frontera agrícola se realiza con fines lucrativos y no de seguridad alimentaria y como señala CEDLA (s.f.) de esta manera, el desarrollo agrícola ya no es visto como un proceso orientado a la producción de alimentos para el mercado interno y para el mundo, como rezaba la propaganda inicial, sino para el incremento de cultivos que, como la caña y la soya, sean materia prima para la producción de biocombustible.

Es así que la fragmentación del sistema forestal en el chaco boliviano tiene efectos irreversibles en la biología y ecología de las poblaciones de abejas, por la destrucción de las fuentes de alimentos: polen, néctar, resinas y sitios para su nidificación, en la figura 98 se

muestra el avance de la frontera agrícola en el municipio de Yacuiba, un ejemplo de lo que sucede con diferentes grados de intensidad en los municipios del territorio nacional.

Figura 98. Proceso de fragmentación del sistema forestal en Yacuiba.



Fuente: Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1 escena LC92300752023165LGN00 Fecha de adquisición 2023/06/14.

En la figura 99, se evidencia la amenaza del uso de suelos que tiene efectos irreversibles en la producción apícola para la gestión 2017.

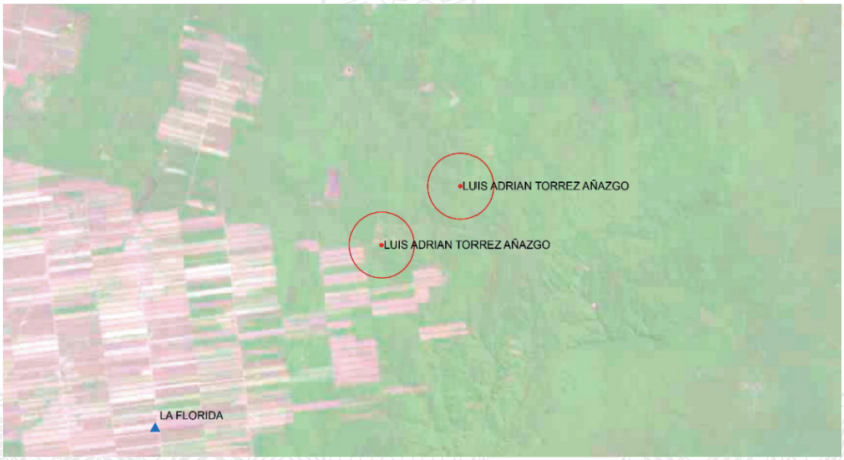
Figura 99. Escenario de amenaza sistema forestal año 2017.



Fuente: Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1, escena LC82300752017348LGN00, fecha de adquisición 2017/12/14.

En la figura 100, se evidencia la amenaza del uso de suelos que tiene efectos irreversibles en la producción apícola para la gestión 2018.

Figura 100. Escenario de amenaza de sistema forestal año 2018.



Fuente: Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1, escena LC82300752018207LGN00, fecha de adquisición 2018/07/26

En la figura 101 se evidencia la fragmentación del área de pecoreo, con un impacto negativo en la producción apícola.

Figura 101. Escenario fragmentación sistema forestal año 2023.



Fuente: Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1, escena LC92300752023165LGN00, fecha de adquisición 2023/06/14.

En la figura 99 se puede observar la ubicación de los apiarios del Sr. Luis Adrián Torrez Añazgo ubicados en la comunidad Palmar Grande Puesto, estos apiarios se encuentran en una cobertura vegetal no agrícola, para el año 2018 (figura 100) se observa que la frontera agrícola de la zona se encuentra muy próxima a uno de los apiarios siendo el radio del mismo afectado por esta ampliación y finalmente en la imagen correspondiente al año 2023 (figura 101) se observa que una gran superficie del radio de pecoreo de uno de los apiarios se encuentra con cobertura agrícola.

Estos cambios, muestran como progresivamente en el tiempo el incremento de producción agrícola está afectando las coberturas boscosas/arbustivas y son estas coberturas las que tienen especies de aprovechamiento apícola, su reducción representa un daño al desarrollo de la apicultura en las regiones productivas. Este es solo un ejemplo de cómo en menos de siete años se puede evidenciar el cambio y la afectación a zonas que desarrollan la producción apícola en sus proximidades.

6. CONCLUSIONES

La apicultura se ha extendido por varias ecorregiones de Bolivia, y a pesar de la existencia de un progreso técnico en los diferentes departamentos, todavía es necesario generar datos de las actividades que se reelevó en esta investigación, como: mediciones de flujo de néctar y forrajeo, elaboración del calendario floral y posibles aplicaciones de sensores remotos en la apicultura. Sobretodo es necesario poner en actividad un plan de monitoreo para poder identificar un mayor número de especies de flora melifera creando una base de datos que permita tener mayor número de datos para poder realizar análisis mas exhaustivos. Seria muy bueno poder continuar con estas actividades ya que se ha notado un vacío de información que debe ser llenado principalmente pensado que esto contribuiría a optimizar la producción de miel y generar una miel de buena calidad sistematizando el conocimiento de plantas meliferas de los apicultores para que ellos puedan tener la información sobre los recursos existentes en el radio de acción de sus apiarios.

Por otro lado, se han presentado análisis que deben ser considerados y ampliados en relación al recurso disponible para las abejas en coberturas boscosas y arbustivas, el cambio de uso de suelo, la expansion de la frontera agrícola afecta directamente la disponibilidad de alimento para las abejas, este debe ser considerado pues reduce drásticamente la capacidad de una zona para la implementación o manutención de colmenas productivas.

7. BIBLIOGRAFÍA

Abrol, D.P. 2013. Beekeeping. A Compressive guide to bees and beekeeping. ISBN: 978-81-7233-669-1(HB) ISBN: 978-81-7233-670-7 (PB) e ISBN: 978-93-86237-62-0.

Adnan, A., Mudassar, U., Mehwish, S., Muhammad, N., Hailiang, G., Muhammad, M., Suhaib, B., Imran, I. y Shaikh, A. 2018. Assessment of drought conditions using HJ-1A/1B data: a case study of Potohar región, Pakistan. Geomatics, Natural Hazards and Risk, 9:1, 1019-1036, DOI: 10.1080/19475705.2018.1499558. https://doi.org/10.1080/19475705.2018.1499558.

Barchuk, A. y Grilli, M. 2010. Dinámica estacional e interanual del NDVI en bosques nativos de zonas áridas argentinas. Revista de Teledetección. ISSN: 1988-8740.2010. 34:0-0

CEDLA (19 de octubre de 2023). ¿Ampliación de la frontera agrícola o incrementos en la productividad de la tierra? Consultado en https://cedla.org/publicaciones/prya/ampliacion-de-la-frontera-agricola-o-incrementos-en-la-productividad-de-la-tierra/.

Chaudhary, O. 2001. Bee forage and floral calendar of India. Revista ResearchGate, Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/327059876.

Chen, B., Jin Y. y Brown, P. 2019. An enhanced Bloom index for quantifying floral phenology using multi-scale remote sensing observations. Revista Elsevier. Volumen 156, octubre 2019. 108 – 120 pg. doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2019.08.006.

Chuvieco, E. 1995. Fundamentos de Teledetección Espacial. Segunda edición. Ediciones Rialp, S.A. Madrid. I.S.B.N.: 84-321-2680-2.

Elsu, A. y Sridevi, H. 2017. Quantification and understanding the observed changes in land cover patterns in Bangalore. International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET). Volume 8, Issue 4, April 2017, pp. 597–603 Article ID: IJCIET_08_04_067. Available online at http://www.iaeme.com/IJCIET/issues.asp?JType=IJCIET&VType=8&IType=4. ISSN Print: 0976-6308 and ISSN Online: 0976-6316.

González-Ferreiro, E., Barreiro-Fernández, L. y Miranda, D. 2013. Clasificación digital de zonas forestales usando datos Lidar, ortofoto y análisis orientado a objetos. Revista: Teledetección agroforestal: el futuro que ya está aquí. Diciembre 2013. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM/Ambienta_2013_105_completa.pdf

Gonzales, D., Hempel de Ibarra, N. y Anderson, K. 2022. Remote Sensing of Floral Resources for Pollinators – New Horizons From Satellites to Drones. Revista Frontiers. Frontiers in ecology and evolution. Evol. 10:869751. doi: 10.3389/fevo.2022.869751.

Gutiérrez-Chacón, C. Carsten, F. y Klein, A-M. 2018. Forest-edge associated bees Benefit from the proportion of tropical forest regardless of its edge length. Journal Elsevier. Biological conservation.

Heid, C.; Cuentas, D. 2006. Estudio Desarrollo Agropecuario Sostenible en el Chaco Boliviano: Problemas, Tendencias, Potenciales y Experiencias (Documento de trabajo). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.bivica.org/files/chaco-desarrollo-agropecuario.pdf.

Honeyman, A., Rubio, A. y Seguel, B. 2022. Evaluación de la variabilidad de la floración en cerezos (Prunus avium) mediante índices vegetacionales especializados, utilizando imágenes multiespectrales. Segundo congreso Latinoamericano de Agricultura de Precisión (CLAP2022) 30-31 de marzo y 1 de abril de 2022 Mandredi, Córdoba, Argentina.

Korchagina, O., Goleva, Y., Savchenko, Y. y Bozhikov, T. 2020. The use of geographic information systems for forest monitoring. Journal of Physics: Conference Series. doi:10.1088/1742-6596/1515/3/032077

Kriegler, F., Malila, W., Nalepka, R. y Richardson, W. 1969. Preprocessing Transformations and their effects on multiespectral recognition.

MMAyA (Ministerio de Medio Ambiente y Agua). 2013. Bosques de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal. Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal. Memoria Técnica Mapa de Bosque 2013. (Clasificación por tipo de bosque). Sala de Observación Bolivia SOb/otca. Archivo PDF. https://geo.gob.bo/portal/IMG/pdf/docs.pdf

Peralta, C. 2023. Servicios ecosistémicos generados en sistemas productivos alternativos de base campesina indígena en las tierras bajas de Bolivia. Revista ResearchGate.

Pucha-Cofrep F. 2019. Correlación entre el NDVIA Y EL CRECIMIENTO ANUAL DE ESPECIES FORESTALES AL Sur del Ecuador. Brandenburg University of Technology Cottbus. Tesis de post grado. DOI:10.13140/RG.2.2.34662.57922.

Silva, LM. y Restrepo, S. 2012. Flora apícola: determinación de la oferta floral apícola como mecanismo para optimizar producción, diferenciar productos de la colmena y mejorar la competitividad. Bogotá, Instituto Humboldt. 28p.

CAPITULO IV: ESTUDIO PALINOLÓGICO

1. INTRODUCCIÓN

El mantenimiento de las colmenas, así como la producción de miel de las abejas, depende de una buena floración y de condiciones climáticas favorables para sus labores de pecoreo. En épocas de escasez, las abejas necesitan de reservas que les permitan mantener a los adultos y a sus crías, por ello, surge la necesidad de que podamos conocer las especies de plantas disponibles alrededor de los apiarios y la preferencia que tienen las abejas. Con ese conocimiento se puede plantear un mejor manejo de estos recursos y fortalecerlos con otras actividades, como ser el cuidado y conservación de especies apícolas, y/o su reproducción alrededor de los apiarios.

El estudio palinológico, a través de la identificación del polen, de las cargas polínicas, colectadas por las abejas en las plantas con flores, permite un mejor conocimiento de la relación abeja-planta; asimismo, el análisis microscópico de las cargas de polen -recolectadas específicamente durante un período determinado - nos puede orientar sobre qué plantas han sido utilizadas por las abejas como fuente de polen, de esta manera, se puede establecer la flora que sostiene a las colmenas en una región particular, es decir, permite conocer más sobre la preferencia alimenticia y el uso de recurso por las abejas (Aguilar *et. al.* 2009; Hidalgo, 1990).

Además del conocimiento de la carga de polen en las corbículas de las abejas, también existe el estudio del "polen de mieles", que son restos de polen que se encuentran depositados en las mieles ya elaboradas. La Melisopalinología, un área de la palinología, es la encargada de estudiar en específico el polen depositado en las mieles, la cual permite obtener información sobre el origen botánico del polen. Esto puede lograrse debido a que en el proceso de la producción de miel las abejas acarrean polen de las especies de plantas que frecuentan para extraer el néctar para producir la miel. A través de los restos de polen depositados en la miel es posible identificar las especies de plantas visitadas.

Un beneficio que nos proporciona la información obtenida en los análisis palinológicos relacionados al origen de la flora melífera es que, a partir de este conocimiento, se puede plantear una serie de investigaciones para así llenar los vacíos de información en este tema, además, efectuar observaciones complementarias en el campo sobre el comportamiento de

las abejas (forrajeo) y la oferta de recursos vegetales (polen y flujo de néctar). Estos aspectos se han incorporado -en el presente proyecto- en el estudio de la flora melífera, debido a la imperiosa necesidad de adquisición de datos ecológicos de estas especies apícolas, tan diversas, pero tan poco estudiadas en nuestro país.

2. METODOLOGÍA

La identificación del polen de las corbículas de las abejas nos brinda información sobre las especies de plantas que visitaron las abejas el día del muestreo, conociendo de esa manera sobre la preferencia de las abejas para el forrajeo. Por lo tanto, se puede ver la coincidencia entre el polen de placas de referencia y el de las corbículas colectadas.

La muestra de referencia son pólenes obtenidos de las especies de plantas coleccionadas e identificadas como especies melíferas, estas nos servirán para poder realizar una identificación correcta del polen.

Durante el trabajo de campo, en las diez ecorregiones priorizadas en este estudio, se ha realizado la colecta en abejas *Apis melifera* que presentaban corbículas llenas de polen.

La colecta se realizó durante la observación del forrajeo, capturándose abejas con corbículas con polen; para ello se las coloca a las abejas en un frasco y luego se añade alcohol para conservarlas en óptimas condiciones. Es importante que puedan hacerse dos colectas de muestra en el día de muestreo de campo en cada uno de los apiarios estudiados. Los frascos se etiquetaron con el nombre y ubicación de los apiarios y la hora de colecta. Otra posibilidad es colocar recolectores de polen (cajas para colectar polen al ingresar las abejas a ellas) para tener la muestra de ese día.

Posterior a la colecta de muestras en campo de los apiarios, las muestras serán procesadas según se explica en el esquema de la figura 102 donde se muestra el proceso con las muestras de corbículas de abeja, así como el de recolección de plantas para la elaboración de placas de referencia que ayudan a identificar el polen encontrado en las corbículas de las abejas.

Resumiendo, los métodos para el estudio de corbículas se siguen las siguientes etapas: *de campo,* para la recolección de abejas con polen; *de laboratorio*, para rescatar el polen sedimentado y, *de gabinete,* donde se elaboran placas para el trabajo de conteo e identificación del polen.

En el laboratorio, las muestras de polen al estar suspendidas en alcohol desde el momento de la recolección, se deben concentrar y para ello se debe centrifugar las muestras por 5 minutos a 1500 rpm para rescatar el polen sedimentado. A continuación se somete la muestra a un proceso comúnmente usado en el tratamiento de polen en la palinología: limpiar la exina de los restos de células (Erdtman, 1954; Faegri y Iversen, 1989), éste consiste en lavar las muestras con KOH para posteriormente realizar centrifugaciones con ácido acético, para luego proceder a exponer la muestra en una mezcla de ácido sulfúrico al ácido acético glacial de 1/9 respectivamente, después colocarlas durante al menos 10 minutos en baño maría, y luego proceder nuevamente a un centrifugado de 10 min para su limpieza final.

Posteriormente, en la etapa de gabinete, las placas elaboradas para el trabajo de conteo e identificación del polen son observadas a través de un microscopio que tiene incorporada una cámara para poder realizar el registro fotográfico del polen. La identificación de las especies de pólenes se las realiza con ayuda de catálogos disponibles en bibliografía (Heuser 1971; Roubik y Moreno 1991; Margraf 1978; da Silva 2020) y algunos otros de elaboración propia. Para trabajos posteriores se recomienda disponer de catálogos polínicos en cada uno de los sitios estudiados, donde se documentan las especies melíferas potenciales.

Para los análisis se han construido tablas con los conteos de frecuencia por ecorregión, identificándose el polen acumulado en las corbículas de las abejas el mismo día en que se realizó el estudio de forrajeo. También se ha contado polen de miel perteneciente a una cosecha de una época distinta del año; a través de la miel también se puede obtener el origen de las especies de plantas y que son apreciadas por las *Apis mellifera*. Al ser colectada en la misma ecorregión se tiene un dato para observar sí varía la disponibilidad de las especies y la preferencia, es claro que esto dependerá principalmente de la fenología de las especies, así como de otras variables como el clima (precipitación, temperatura y estacionalidad) y por supuesto la influencia antrópica.

3. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el conteo de polen en corbículas y la comparación con los resultados de conteo de polen en mieles, realizada por el INIAF en la gestión 2022, las mismas se irán describiendo ecorregión tras ecorregión.

Figura 102. Esquema del trabajo del análisis polínico de corbículas, mieles y placas de referencia.



Fuente: Elaboración propia

3.1 Ecorregión Gran Chaco (Municipio Villa Montes)

Los resultados del forrajeo de polen muestran un registro bajo en la actividad el día de la colecta debido principalmente a que fue un día lluvioso. Los días de lluvia en la región del Chaco son esperados ya que esta región se caracteriza por presentar fuertes temperaturas con un promedio temperatura entre los 25 y 26 °C, teniendo de 6 a 10 meses áridos (Ibisch 2003). Este clima cálido con baja precipitación favorece al trabajo de forrajeo siempre y cuando tengan disponibilidad de agua y alimento, esta actividad de *Apis mellifera* en estos ambientes se refleja en las cosechas de miel, ya que, según las encuestas, los apicultores realizan hasta cuatro cosechas: un par en el primer semestre del año desde enero a abril y otras dos desde agosto a diciembre. Esta claro también que, en esta región los apicultores tienen un elevado nivel técnico en la crianza de abejas, es un ejemplo el apicultor José Luis Cruz, quien tiene mucha experiencia como apicultor, un elevado conocimiento, y ganas de aprender sobre las especies de plantas que existen en su región, especialmente de los bejucos y herbáceas que considera relevantes para la apicultura. Asimismo, se observa en este aspecto un vacío de información que necesita ser explorado.

El elevado conocimiento de los apicultores, como es el caso del Sr. Cruz, permite puedan poner en práctica el movimiento de sus colmenas en relación a la disponibilidad de la floración con la finalidad de obtener mayor producción de miel. Es así que él toma en cuenta especialmente la floración de árboles, como fue el caso del palo blanco, que inició su floración con la lluvia que cayó en la fecha donde se relevó la información de los apiarios.

Tabla 48. Polen encontrado en las corbículas de las abejas en el Gran chaco

GRAN CHACO		TIPO DE ESTUDIO	
		CONTEO DE POLEN EN CORBÍCULAS	CONTEO DE POLEN EN MIEL
Municipio		**VILLA MONTES**	**YACUIBA**
Fechas de colecta		18/3/2023	12/12/2022
Apicultor		José Luis Cruz	INIAF (2023)
FAMILIA	**ESPECIE**	%	%
Anacardiaceae	*Schinopsis lorentzii*	83	0
	Myracrodruon urundeuva	0	27
Rubiaceae	*Calycophyllum multiflorum*	11	0

Asteraceae	*tipo Baccharis*	1	5
Celastraceae	*Maytenus sp.*	0	19
Euphorbiaceae	*Croton sp.*	4	0
Fabaceae	*Parapiptadenia* cf. *excelsa*	0	5
	Anadenanthera colubrina	0	26
Lauraceae		0	2
Capparidaceae	*Capparicordis tweediana (Cocaicabra)*	0	2
Piperaceae	*Piper sp.*	0	1
Urticaceae	*Urtica sp.*	1	0
	Serjania foveata	0	4
Solanaceae	*Solanum sp.*	0	7
Verbenaceae	*Verbena sp.*	0	1

Fuente: Elaboración propia.

Los datos de conteo de las corbículas muestran que la especie dominante es *Schinopsis lorentzii* con un 83%, esta especie fue identificada en las encuestas en la región como una especie de importancia melífera. La segunda especie encontrada es la *Rubiaceae C. multiflorum* con un 11% que iniciaba su floración el día del muestreo, también se registró polen de Urticaceae con 1%.

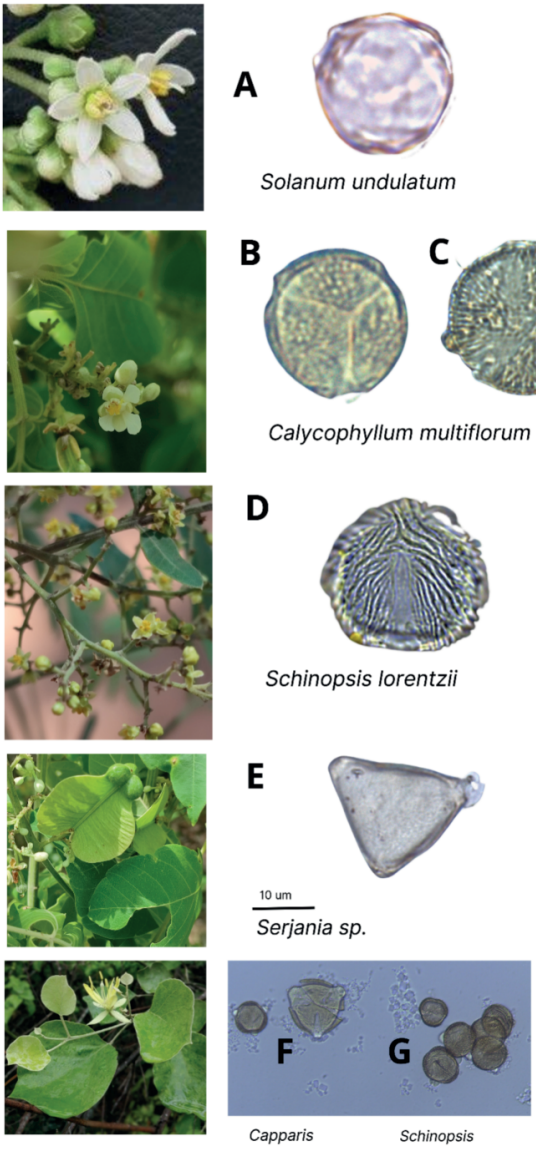
El polen identificado en las corbículas corresponde a la familia de Anacardiaceae que es considerada una de las familias con especies nativas importantes en esta región, muchas de las especies de esta familia son especies visitadas por abejas y han sido reportadas en estudios de melisopalinología realizados en el Chaco Argentino (Vossler 2012, Cabrera 2021), figurando como especies importantes para la producción de miel y reconocida de alta importancia dentro de la flora melífera. La especie de polen encontrado en esta familia corresponde al género *Schinopsis,* algunas de las especies de este género representadas en el Chaco son: *S. haenkeana*, *S. balansae,* al parecer este género y los recursos de néctar y polen ofrecidos por estas especies es relevante. Ya existen otros reportes de estar presente en otros estudios de origen floral realizados en el Chaco Argentino de Formosa, donde Cabrera (2006, 2021) las identifica; las especies de *S. balansae* y *S. lorentzii* en la caracterización de mieles con porcentajes hasta >20%, en este caso el autor las identifica como de importancia secundaria, pero que sí son esenciales y que le confieren junto al polen de *Aspidosperma (quebracho blanco)* y *Capparis speciosa* el color oscuro de la miel y el sabor intenso.

En el caso nuestro, dado que el análisis fue realizado con la colecta de corbículas durante un día, remarca la importancia de las especies que fueron oferta floral durante ese día; es así que su presencia y dominancia muestran que la preferencia de *Apis mellifera* por estas especies se encuentra ante una menor diversidad de especies que en una muestra de miel, ya que en este último caso se tiene una acumulación de palinomorfos en un periodo más amplio de recolección de polen.

Es importante remarcar que la floración del Quebracho se da en los primeros meses del año, en los calendarios florales sistematizados en los talleres del Chaco se observa que en las comunidades (Carapari, Cotalqui, Qubrachal Tatguaty, La Esperanza, Chincana, Carmotal, Chuyayacu, Cincana, Capilla vieja) la especie *Schinopsis quebracho colorado y S. marginata,* florecen desde enero hasta mayo (abundantemente en el mes de abril), en el Chaco de Argentina *S. lorentzii* florece desde el mes de diciembre hasta abril (Changazzo *et al.* 2019), siendo estas especies de las pocas que florecen en este periodo del año.

Las especies de *Schinopsis* identificadas se han encontrado tanto en el campo como en las corbículas de abejas, y se ha observado que estaba en el lugar. El polen de la familia Anacardiaceae en general se puede reconocer porque son tricolporados, la ornamentación de la exina es estirada como se puede ver en la figura 103, y estos pólenes son de tamaño mediano y pueden tener forma prolato (más largo que ancho), o ser semicirculares.

Figura 103. Especies identificadas mediante el polen. A) Solanum undulatum, B y C) Calycophyllum multiflorum D) Schinopsis lorentzi. E) Serjania sp. F) Capparicordis tweediana. G) Schinopsis



Fuente: Elaboración propia.

Las otras especies presentes con mucho menor porcentaje como la *Calycophyllum multiflorum* conocida en la zona con el nombre de Palo blanco, y como mencionamos anteriormente el día de la colecta, los árboles recién iniciaban su floración, lo que indica -como afirman los apicultores- que esta especie es de las preferidas y más visitadas, y principalmente porque es una especie que por su gran producción de flores, néctar y polen es capaz de hacer producir miel como para una cosecha.

El palo blanco fue registrado con flores en Villa Montes en el apiario del apicultor Sr. José Luis Cruz, quien prepara a sus abejas italianas (muy mansas) antes de esta época para que estén fuertes y puedan aprovechar el forrajeo al máximo en estas semanas, por lo cual mueve sus cajas (trashumancia) a un área donde sus abejas puedan pecorear de forma efectiva. Con seguridad después de esta temporada de floración se tendrá una buena cosecha, aunque en los últimos años las cosechas en la zona fueron mermadas a causa de los cambios de clima que -los apicultores aseguran- han influido en la floraciones masivas de los árboles, al retraso excesivo de las lluvias y/o cambio en las fechas de las heladas, provocan que se "quemen" las flores, incluso si florecen, la producción de miel varia, éste aspecto es preocupante por la afectación en la producción apícola, por lo mismo se sugiere incrementar estudios de seguimiento de la vegetación.

Las otras especies encontradas es el polen de *Croton* sp. (4%), esta especie es más herbácea y/o arbustiva, pero igualmente este género es registrado en otros estudios melisopalinológicos, por lo que se comprueba que es una especie seleccionada por *Apis melifera* (Changazzo *et. al.* 2019, Fagundez *et. al.* 2016).

Análisis de polen encontrado en la miel

Dentro de los resultados incluimos el análisis del conteo de miel cosechada en diciembre del año pasado, tomaremos este dato para conocer el origen floral de estas mieles, en este caso para identificar las especies melíferas de esta época del año y averiguar la oferta de recursos en el periodo de agosto a diciembre, periodo en el que los apicultores cosechan miel después de la floración de primavera. Remarcamos que esta región es donde se obtienen buenas cosechas, probablemente de las más elevadas en el país.

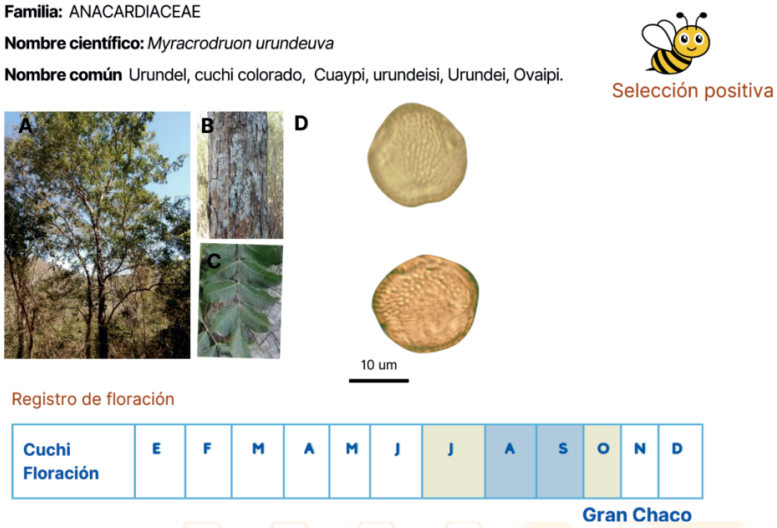
Los resultados muestran una dominancia de polen de *Myracrodruon urundeuva* (Cuchi) con un 27 %, *Anadenanthera colubrina* (Cebil, Vilca) con un 25.5% *Maytenus/Zizipus* 18.5 % y, en

proporciones menores, Asteraceae tipo *Vernonia* 5%, *Allophyllus* (Euphorbiaceae) 4.35%, Lauraceae 2.17%, *Capparicordis tweediana* 1.63%, *Verbena* sp. 1%, Piper (ver tabla 48).

Se puede observar que es una miel que presenta mayor diversidad de palinomorfos, siendo el mejor representado por el polen de *M. urundeuva,* esta especie es considerada de importancia apícola, ya que oferta polen y néctar para las abejas de la cual producen una miel característica de color ámbar. Fue tipificada como monofloral en la región de bosque seco de Mina Gerais en Brasil, luego de ser colectada por dos años (2010 y 2011) y de haberse realizado estudios microscópicos y fisicoquímicos que incluye estudio de los tipos de azúcar por Bastos *et. al.* (2016). La dominancia en mieles de M. *urundeuva* ocurre generalmente en los bosques de Secos estacionales de Brasil donde existe más información sobre la presencia de esta especie en mieles, en algunos casos alcanzando porcentajes de 93% (Santos *et. al.* 2018).

M. urundeuva tiene una amplia distribución en Bolivia, abarcando las ecorregiones del Chaco, Valles, Yungas, Amazonía, Chiquitania, entre los 2000 a 2500 m, es un árbol de 25 m, su corteza es de característica exfoliante de color grisáceo, es utilizada en la medicina tradicional. Su polen es tricolporado, estriado mide 23 µm. Una descripción de la especie se muestra en la figura 104.

Figura 104. Anacardiaceae: A) Aspecto general del árbol, B) Corteza, C) Detalle de la hoja compuesta, D) Polen estriado vista ecuatorial.



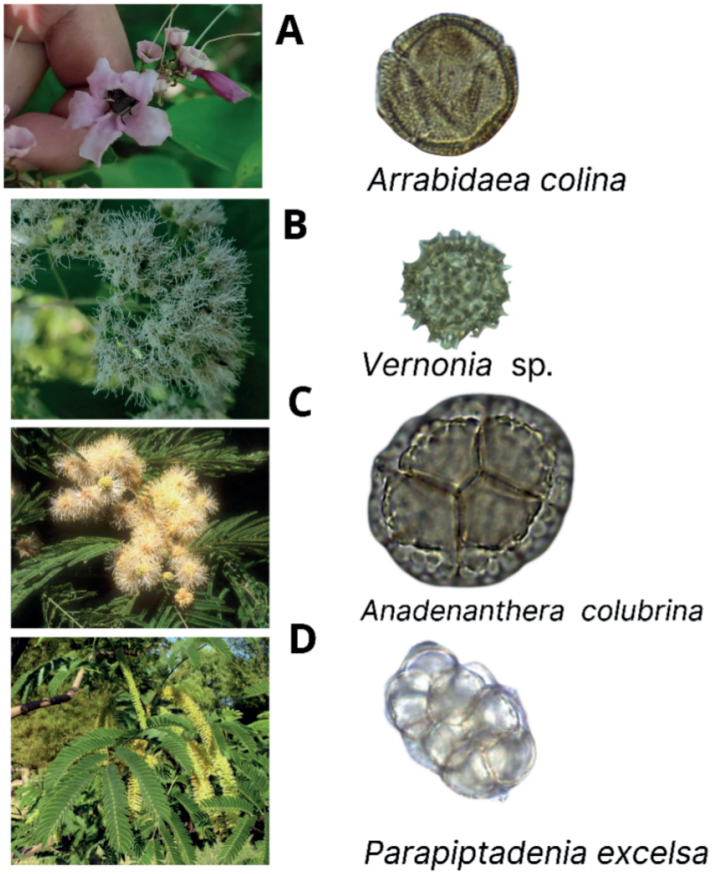
Algunos de los pólenes presentes en la muestra ya fueron identificados en estudios relacionados al origen floral en especial en estudios en Brasil y Argentina, por lo que ya se identifican estos géneros como especies melíferas preferidas por *Apis mellifera.* Uno de los autores que trabajó en el Chaco es Vossler *et. al.* (2010), quien en su listado menciona al género *Anadenanthera* sp. En nuestras identificaciones se ha fusionado con *Zizipus* sp. al no estar clara la determinación, pero ambos son elementos de la ecorregión chaqueña, estas especies son importantes como recurso de néctar. En ese estudio también encontraron polen de Asteraceae y Verbenaceae. Sin embargo, no se mencionan a los pólenes de Lauraceae, *Capparicordis tweediana* y Piper.

En los resultados y lo visualizado en estas muestras cobran mucha importancia las especies de la familia Fabaceae con la presencia de polen de *Anadenathera colubrina* que se encuentra en las colectas de plantas, también *Parapictademia excelsa,* el polen de estas dos especies se diferencian presentando *A. colubrina* un polen en poliadas simétricamente organizada con ornamentación de su exina granulada, mientras que *P. excelsa* es una poliada donde la exina de cada polen esta sin ornamentación es decir es psilado (translúcido).

La familia Fabaceae mejor representada por *A. colubrina*, cuyos árboles fueron identificados en los puntos de muestreo y es citada en varios estudios melisopalinológicos de la región tanto del Chaco como del Chaco Serrano (Burgos, 2014). También se encontró que en el Chaco Serrano el polen de *Anadenanthera colubrina* está presente a lo largo de todo el ciclo productivo, habiéndose observado como dominante entre los meses de enero y marzo. Mientras que, para *Parapiptadenia excelsa* se registró una muestra como dominante en el mes de julio, en una época en que normalmente no se encuentra en flor, por lo que es de suponer que su presencia esté relacionada con las actividades de las abejas en la colmena o, con una floración anticipada en ese año.

En nuestros conteos ambas especies aparecen en el mes de diciembre, en el trabajo de campo realizado en marzo la especie no estuvo presente con flor, pero efectivamente en especial *A. colubrina* es una fuente principal de néctar.

Figura 105. Especies identificadas mediante el polen: A) Arrabidaea colima. B) Vernonia C) Anadenanthera colubrina, D) Parapiptademia excelsa.



Fuente: Elaboración propia.

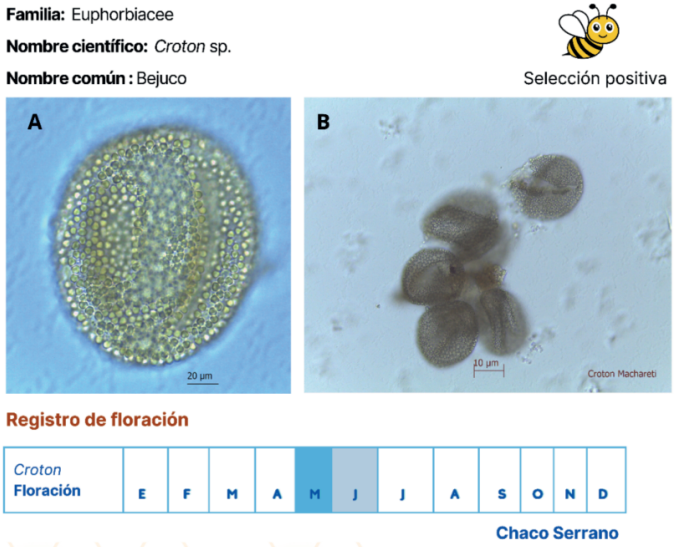
3.2 Ecorregión Chaco Serrano (Municipio de Machareti)

En el apiario del Chaco Serrano se tomó las muestras de corbículas de las abejas que ese día del muestreo salieron a pecorear de forma irregular ya que el clima presento lluvias intermitentes. Los datos de forrajeo indican que hubo mayor actividad por la tarde y que, aunque acarrearon polen, la mayoría de las abejas llevaban agua o néctar.

En el lugar se podía observar que la vegetación presentaba pocas especies con flor. Los resultados del conteo de las corbículas de las abejas muestran que el polen más registrado es de la especie Euphorbiaceae *Croton* sp. (>95%), este polen fue registrado en las placas de referencia de las colectas de la vegetación. Este dato puede explicarse ya que la *Apis mellifera* es una especie polinizadora por excelencia, por lo que eligen una especie para forrajear, lo que se puede observar claramente en el registro que es exclusivo de esta especie.

El género *Croton* si bien no es está citado como un recurso principal, está mencionado en los estudios de origen floral de mieles para zonas del Chaco y Chaco Serrano (Cabrera 2006, Burgos 2014), y es considerada de importancia ya que las especies de este género ofertan polen y néctar (Gonzales – Suares *et al.* 2020). En la figura 106 se puede observar la fotografía del polen de Croton tomada a 100X, donde se puede observar característica de la exina, y a la derecha una foto placa en 40X, que muestra el gran número de polen de esta especie. El grano de polen es esferoidal, inaperturado, mide es > a 100 um (120 a 80 um de diámetro) su exina es clavada (especie de ornamentación a manera de gránulos).

Figura 106. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Machareti: A) Polen de Croton especies dominante, foto tomada a 100 X (Leica DM 750), B) Granos de polen de Croton. Foto tomada a 40 X (Leica DM 750).



Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Polen encontrado en las corbículas y miel de las abejas en el Chaco Serrano

CHACO SERRANO		TIPO DE ESTUDIO	
		Conteo de polen de corbícula	Conteo de polen en miel
Municipio		**MACHARETÍ**	**CAMIRI**
Fechas de colecta		16/3/2023	10/12/2022
Apicultor		Miguel Angel Peña Callau	Estephan Lloque
FAMILIA	**ESPECIE**	%	%
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva*	0	99.7
Asteraceae	*Asteraceae*	0	0.2
Euphorbiaceae	*Croton sp.*	98	0
Rutaceae	*Citrus sp.*	0	0.2
Apocynaceae	Urticaceae	2	0

Fuente: Elaboración propia

Análisis de miel

En el caso de estudio de miel se ha encontrado una dominancia de polen de *Myracrodruon urundeuva* acompañan en muy bajos porcentajes de polen de Asteraceae, *Citrus* sp. Nuevamente ocurre la presencia de *M. urundeuva* como recurso presente en la miel de la región de Chaco Serrano en la floración de primavera.

3.3 Ecorregión Bosque Tucumano - Boliviano (Municipio de Monteagudo)

En esta ecorregión se ha realizado la colecta de corbículas en dos apiarios donde la vegetación presenta ciertas diferencias: muestra elementos de bosque boliviano-tucumano, así como matorrales de vegetación secundaria donde predominan arbustos altos de Asteraceae *Baccharis ssp* (tholares), arbustos de Fabaceae, Bignoniaceae. Estas áreas han surgido por quemas o cultivos anuales donde ya se han perdido las especies típicas del bosque, surgiendo las especies oportunistas; se tienen también las áreas con cultivos tradicionales como cítricos, maíz, y áreas abiertas para el ganado donde predominan pastizales y arbustos de vegetación secundaria.

Este recambio de la vegetación (bosques naturales por sitios intervenidos por cultivos, quemas y otros impactos antrópicos, por lo general) se conoce en ecología como “procesos de fragmentación de la vegetación”, y esto produce alteraciones, impactando de manera indirecta a la floración de las especies ya que en los espacios sin bosque se da un aumento en la radiación solar, mayor exposición a los vientos, recambio de nutrientes y retención de humedad del suelo, y producen mayor evapotranspiración (Chiapero, 2019), de alguna manera

algunas regiones en el Bosque tucumano pueden estar expuestas a estos cambios, como en muchos lugares del país por ejemplo la extensión agrícola. Siendo los ecosistemas del bosque tucumano-boliviano áreas donde el clima puede ser extremo, estos cambios afectan en el ecosistema y uno de los resultados refleja una afectación en el ciclo del agua, que está causando la disminución de este recurso, siendo este cambio evidente y observado por los apicultores de la región.

Los resultados del forrajeo en este sitio indican que hubo un pecoreo continuo todo el día, siendo el acarreo de polen más intenso fue durante la mañana mientras que en la tarde hay mayor actividad con el flujo de néctar. Esta actividad nos permitió colectar abejas con la carga de polen necesaria para el análisis de corbículas.

En el Bosque Tucumano Boliviano, realizando un análisis de las corbículas, predomina el polen de *Schinopsis lorentzii*: En el primer apiario en el lugar llamado Zapallar (Sr. Paniagua) presenta 98 % del polen encontrado y está acompañado de polen de *Acacia* (2%). En el segundo apiario se tiene un 57% de polen de *S. lorentzii*, y también se encuentran pólenes de Asteraceae (35%) y de *Zea mays* (8%).

Los datos obtenidos en los conteos de polen se sustentan en el estudio de vegetación actual ya que, en la descripción de la vegetación, *Schinopsis lorentzii* se encuentra distribuido en los alrededores los apiarios del Zapallar y los Sauces y, según los calendarios florales, estas especies tienen su floración los meses de febrero (inicios) a marzo a finales de abril.

En este segundo lugar la vegetación presente tenía características de vegetación mixta, es decir, además de presentar bosques tucumano-boliviano (en buen estado de conservación) en las partes planas presentaban cultivos de cítricos y maíz, lo cual se expresa con polen de *Zea mays* (maíz) encontrado en las muestras de las corbículas, cómo se observa en la figura 107.

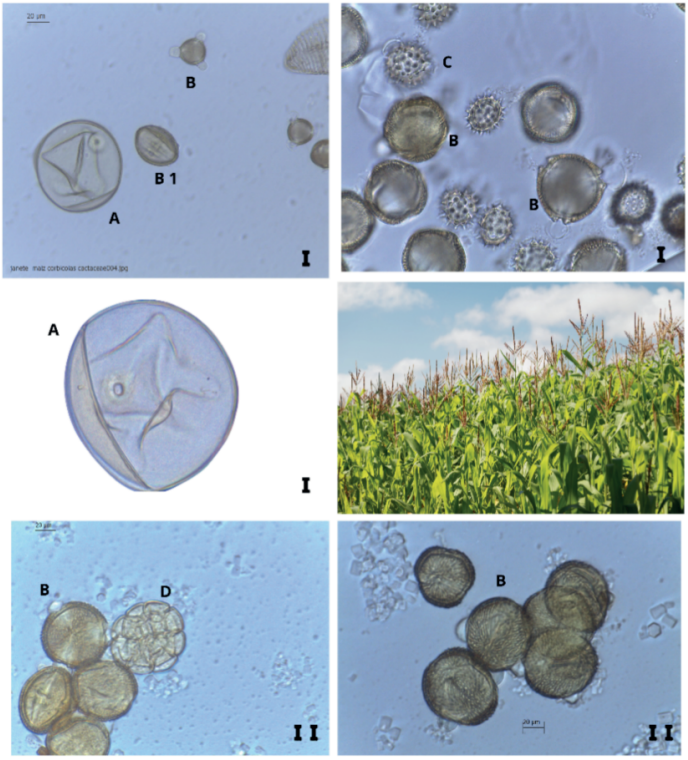
Tabla 50. Conteo del polen identificado en las corbículas de las abejas Apis mellifera en el bosque tucumano - boliviano.

BOSQUE TUCUMANO BOLIVIANO		TIPO DE ESTUDIO		
		Conteo de polen en corbículas	Conteo de polen en corbículas	Conteo de polen en Miel
Municipio		**Monteagudo Zapallar**	**Monteagudo Sauces**	**Monteagudo**
Fecha de colecta		12/3/2023	11/12/2022	9/12/2022
Apicultor		Pánfilo Paniagua Ortega	Janeth Rodriguez	Datos INIAF (2023)
FAMILIA	**ESPECIE**	%	%	%
Amaranthaceae	*Gomphrena sp.*	0	0	1
Anacardiaceae	*Schinopsis lorentzii*	98	57	0
Anacardiaceae	*Shinus sp.*	0	0	14
Anacardiaceae	*Lithraea termifolia*	0	0	61
Apocynaceae	*Aspidosperma quebracho blanco*	0	0	1
Asteraceae		0	35	0
Asteraceae	*Viguiera procumbens*	0	0	3
Brassicaceae	*Crucifeaee*	0	0	1
Fabaceae	*Acacia sp.*	2	0	0
Myrtaceae	*Blepharocalyx salicifolius*	0	0	14
Poaceae	*Zea mays*	0	8	0
Rutaceae	*Citrus sp.*	0	0	2
Santalaceae	*Acanthosyris falcata*	0	0	2

Fuente: Elaboración propia.

Además, en los Sauces se registró un área de vegetación secundaria donde crecieron arbustos de *Baccharis dracunculifolia,* el cual también está presente en el análisis de las corbículas.

Figura 107. Especies identificadas en el conteo de las corbículas en abejas coleccionadas en los apiarios de los Sauces y Zapallar donde: I) Muestras de Sauce A) Poaceae Zea mays, B) Schinopsis Lorentzii vista polar, B1) vista ecuatorial.C) Polen de Asteraceae Baccharis dracunculifolia II) Muestras de Zapallar D) polen de Senegalia sp.



Fuente: Elaboración propia

En las mieles cosechadas en el mes de diciembre se ha identificado el polen de *Lithraea molleoides* (61%), *Schinus* sp. (14%), Cruciferaceae, *Citrus* 2%, Todas estas especies son elementos de la vegetación del lugar y presentan su floración entre agosto y septiembre, siendo el recurso utilizado por abejas en este periodo.

3.4 Ecorregión Bosque Yungueño Boliviano (Municipio de Coroico y Palos Blancos)

La vegetación del bosque yungueño es muy variable por las diferencias en las características geomorfológicas reflejadas en la topografía, factores micro climáticos modelados por las dinámicas del viento y temperaturas que han generado una vegetación única y rica en diversidad, actualmente el área se encuentra con un elevada fragmentación de la vegetación nativa por la proliferación de diferentes cultivos, algunos de ellos tienen origen desde la época de la colonia, habiendo un recambio de cultivos hasta nuestros días. Los cultivos varían también según la altitud y la adaptación de las especies y también por el valor económico de los productos ya que las familias de la ecorregión viven de la agricultura, y existe apoyo estatal para el incentivo y mantenimiento de estas actividades, entre los cultivos principales esta la coca (*Erythroxylum coca*) y la producción de café (>1500 m). En las partes bajas es importante el café (*coffea arabica*) y cacao (*Theobroma cacao*), cítricos (*Citrus* ssp.), palta (Persea americana), plátano (Musa ssp.) y hortalizas como el tomate, zapallo, cereales, maíz y arroz.

Para el estudio se han realizado muestras en dos apiarios en dos Municipios, uno en Coroico y otro en Palos Blancos. Además, se han incorporado datos de conteo de polen en mieles realizado en una tesis en los Yungas (Sanjinés, 2022) y las muestras de miel realizadas por el INIAF (2023) en un documento que presenta el estudio de tipificación de mieles, colectada en diciembre de 2022, esto para ver las diferencias que existen en las especies dominantes en la región.

Figura 108. Conteo del polen identificado en las corbículas de las abejas *Apis mellifera* en el bosque yungueño.

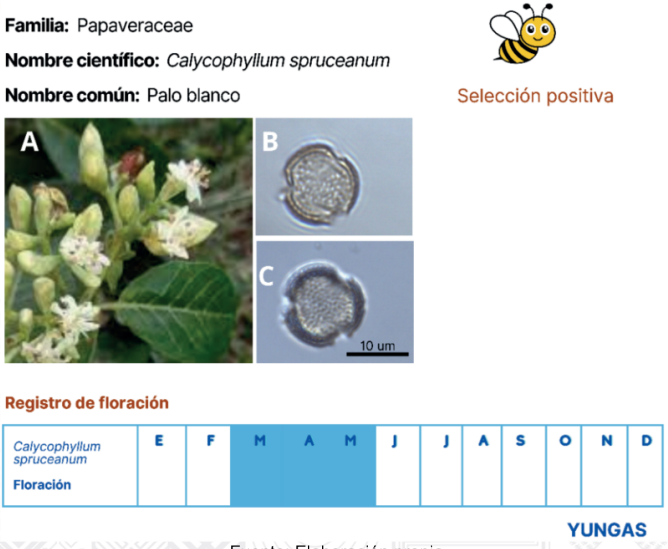
BOSQUE YUNGUEÑO		**TIPO DE ACTIVIDAD**			
		Conteo de polen en corbículas		**Conteo de polen en Miel**	
Municipio		**Pacallo**	**Palos Blancos**	**Pacallo**	**Bosque yungas**
Fecha de colecta		19/4/2023	22/4/2023	1/2/2022	1/12/2022
Apicultor		Jacinto Coico Chambi	Angel Villarroel Quisbert	Sanjinés (2022)	Datos INIAF
FAMILIA	**ESPECIE**	%	%	%	%
Acanthaceae	*Justicia crenata*	1	0	0	0
Anacardiaceae	*Schinopsis lorentzii*	0	4	0	0
Rubiaceae	*Calycophyllum spruceanum*	0	14	0	0

Asteraceae	*Emilia fosbergii*	0	0	0	4
Brassicaceae	*Crucifeaee*	6	0	0	0
Cactaceae		0	3	0	0
Cruciferaceae	*Crucifera sp.*	5	0	0	0
Fabaceae	*Arachis pintoi /Rhynchosia mínima*	4	0	0	16
	Desmodium incanum	1	0	0	0
	Acacia sp.	2	0	0	0
Lythraceae	*Cuphea sp.*	8	0	0	0
	Malvabiscus arboreus	0	0	33	0
Melastomataceae	*Leandra/Miconia*	0	72	30	16
Papaveraceae	*Bocconia integrifolia*	8	0	0	7
Piperaceae	*Piper sp.*	59	0	0	32
Urticaceae	*Urtica sp.*	2	0	0	20
Rubiaceae	*Pentas sp.*	0	0	0	4
Rutaceae	*Citrus x limetta*	0	0	36	0
Sapindaceae	*Serjania*	0	3	0	0
No Inden.	*flor roja*	0	1	0	0
Solanaceae	*Solanum sp.*	0	2	0	0
Verbenaceae	*Verbena sp.*	0	0	2	2

Fuente: Elaboración propia.

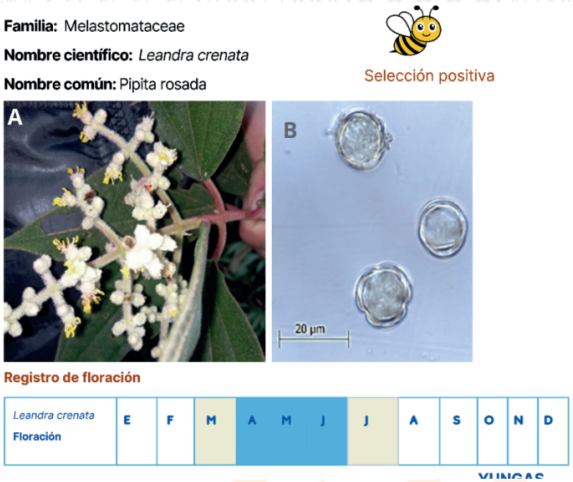
En el análisis de corbículas de Palos blancos encontramos que el 72% de las muestras corresponden a la familia Melastomataceae tipo de polen Leandra/Miconia, el 16% corresponde a la especie de *Calycophyllum spruceanum* (16%) (familia Rubiaceae), en más bajas proporciones se encuentra el polen de *Serjania* sp. y *Solanum* sp.

Figura 109. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Palos Blancos: A) Calycophyllum sprunceanum, B y C) Polen de C. sprunceanum, foto tomada a 100 X (Leica DM 750).



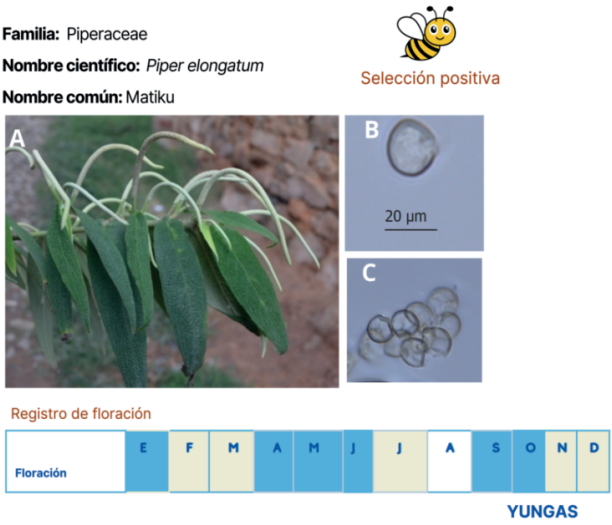
Fuente: Elaboración propia

Figura 110. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Palos blancos: A) Leandra crenata. B) Polen foto tomada a 100 X (Leica DM 750)



Fuente: Elaboración propia

Figura 111. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Coroico: A) Piper elongatum. B) Foto de polen



Fuente: Elaboración propia.

Figura 112. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Coroico: A) Malvaviscus arboreus. B) y C) Foto de polen

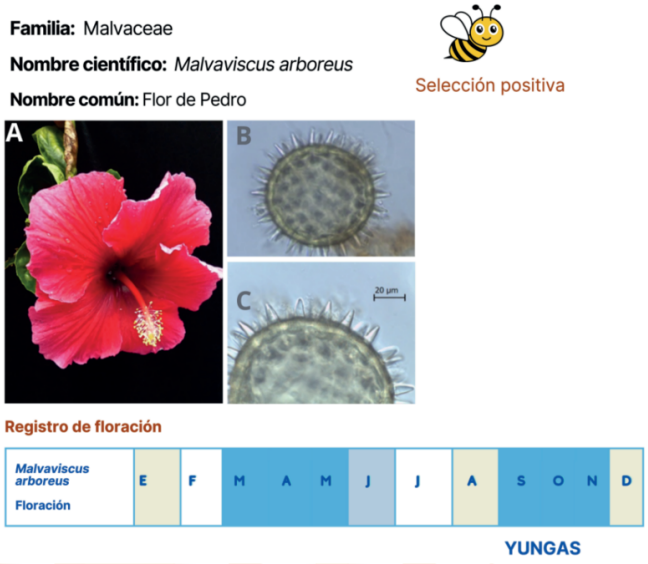
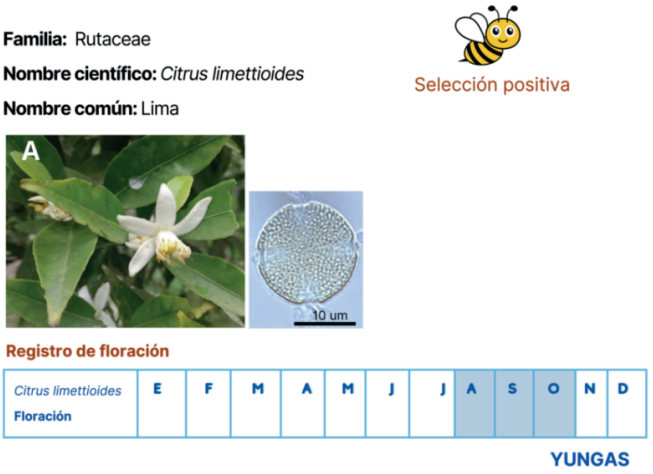


Figura 113. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Coroico: A) Citrus limettioides y foto de polen

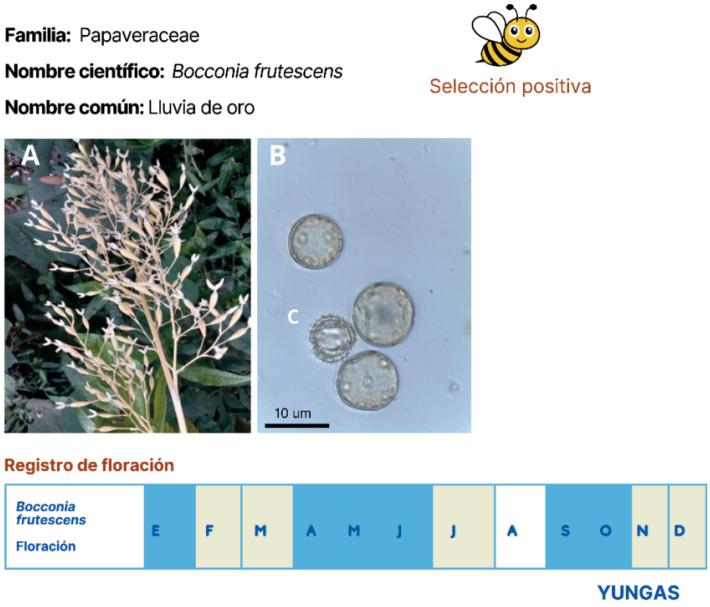


Las especies encontradas en la miel de Yungas (Coroico) corresponden a la Piperaceae *Piper* sp. (32%), Urticaceae *Cecropia* (20%), Leguminosa tipo *Arachis pintoii*/ *Rhynchosia mínima* (16%), Melastomataceae *Leandra*/*Miconia* (16%), Papaveraceae *Bocconia integrifolia* (7), Asteraceae *Emilia fosbergii* (4%).

Conteo de polen de mieles

Las especies melíferas identificadas en el apiario de Pacallo en el trabajo de Sanjinés (2022) identifica a la Rutaceae *Citrus* x *limeta* con el 36% lima, Malvaceae *Malvaviscus penduliflorus* (flor del Pedro) con un 33%, Melastomataceae *Leandra*/*Miconia* (30). Existen otros pólenes de *Verbena* 2% y otros no determinados.

Figura 114. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en los Yungas Coroico: A) Bocconia frutescens, B) Polen de B. frutecens, C) Asteraceae foto tomada a 100 X (Leica DM 750).



Fuente: Elaboración propia

3.5. Ecorregión Sabanas Inundables del Beni (Municipio de Trinidad)

Las sábanas inundables del Beni presentan una vegetación mixta entre extensas zonas de pastizales que se conforman según registros de Orellana *et. al.* (2004), se encontraron 54 especies de Poaceae, 35 especies de la familia Fabaceae, 30 especies de Cyperaceae. En las islas de bosque se encuentran una elevada diversidad de especies de bosques húmedos bajos, donde predominan palmeras (*Attalea phalerata, Allagoptera leucocalyx*) y árboles (Copaifera reticulata, *Calycophyllum spruceanum*), elevada diversidad de especies de sotobosque como monocotiledóneas como *Thalia geniculata* (patujú), epifitas y bejucos. En estas áreas se han instalado colmenas que aprovechan tanto el recurso de los bosques como elementos de pastizales de las sábanas e incluso algunos de los cultivos que se realizan en la región, como: frutas (cítricos), maíz, arroz y yuca.

Las sábanas ofertan un increíble potencial para la apicultura ya que en ellas se desarrollan una gran cantidad de especies de arbustos y hierbas forrajeadas por las abejas, además de las palmas que están en constante floración. En la región, las mujeres indígenas Sirionó están incursionando también en la crianza de abejas nativas, obteniendo un recurso de buena calidad. Sin embargo, la parte técnica de manejo de apiarios, y el apoyo a esta actividad es mucho menor que en otras regiones del país.

Los datos de forrajeo de las especies tomados durante la tarde indican que las abejas llevaron polen en mayor intensidad pasado medio día para luego ir disminuyendo la cantidad de polen, a diferencia de las que llevaban néctar, que tuvieron un aumento también a media tarde.

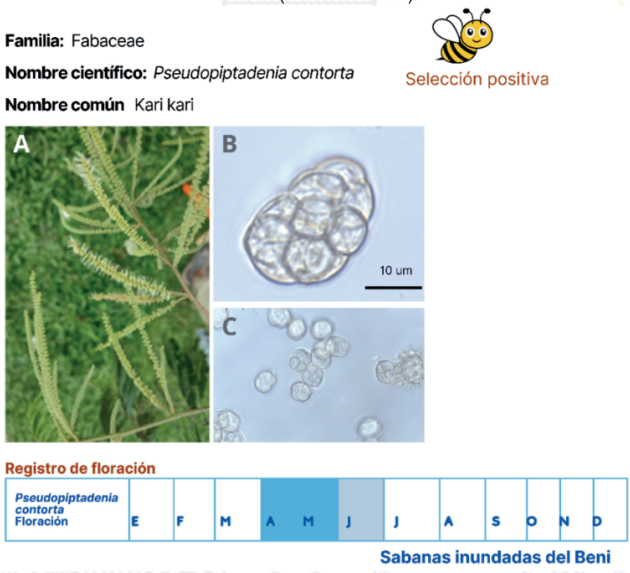
Tabla 51. Conteo del polen identificado en las corbículas de las abejas *Apis mellifera* en las Sabanas Inundables del Beni.

SABANAS INUNDABLES DEL BENI		**TIPO DE ACTIVIDAD**
		Conteo de polen en corbículas
Municipios		**Trinidad sabana**
Fecha de colecta		24/5/2023
Apicultor		Ariel Laime Choque
FAMILIA	**ESPECIE**	%
Asteraceae		18
Fabaceae	*Pseudopiptadenia contorta*	78
Sapindaceae	*Serjania* sp.	4

Fuente: Elaboración propia.

El análisis muestra un elevado porcentaje de polen de la familia Fabaceae, especie *Pseudopiptadenia contorta* (Kari Kari), esta especie fue colectada en el lugar y es dominante en la muestra de corbículas, la especie se encontraba en floración en campo; también se detectó polen de Asteraceae (18%), un 2 % se identificó como *Viguiera*, que se observó en el lugar de muestreo, pero dado el gran número de especies de la familia, al momento la determinación quedó como Asteraceae, también se ha registrado la presencia de polen de la especie *Serjania* (Sapindaceae) en un 4%, esto en las corbículas.

Figura 115. Pseudopiptademia contorta. A) Foto de la inflorescencia terminal. B) Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas, Sabanas del Beni foto tomada a 100 X (Leica DM 7A). Foto de placa para conteo de polen, dominancia de Kari Kari y algunas Asteraceaes.foto tomada a 40 X (Leica DM 750).



Fuente: Elaboración propia

3.6. Ecorregión Sudoeste de la Amazonia (Municipio de Villa Tunari)

En la vegetación de Villa Tunari se realizó muestreos de corbículas de abejas en la comunidad de Entre Ríos, el apiario se encontraba en medio del Bosque Amazónico con vegetación secundaria y cultivos. El Bosque Amazónico de esta región del país se caracteriza por ser el más húmedo, alcanzando un promedio de precipitación anual de 1200 a 2000 mm y la temperatura entre los 23 a 25 °C (Ibisch 2003), lo que favorece el desarrollo de una vegetación exuberante, donde predominan árboles de porte alto >25 m donde hay ejemplares que aún se conservan y alcanzan diámetros relevantes como es el caso de las Moraceae: *Bibosi*, *Ficus* sp., *Hura crepitans*, Arecaceae *Iriartea deltoidea*, *Bastris gasipaes*.

Análisis de las corbículas de abejas apiario Entre Ríos

En las áreas de vegetación de sotobosque, bordes de cultivos y senderos, en la época de colecta en campo, predominaba una gran diversidad de especies de la Familia Melastomatacea, Acanthacea *Ruellia sp.*, Campanulaceae *Centropogon cornuta* Asteraceae, que se encontraban en floración. Estas especies son las que se han identificado en el análisis

de las corbículas *de Apis mellifera* donde principalmente predominan el polen de Melastomataceae de género *Pleroma stenocarpum* con un 79% (Sin. *Tibouchina granulosa* var. *angustifolia*) la cual presenta un polen característico que mide c. 24 µm, tricolporado, con colpos largos que atraviesan la exina, los bordes de los poros que sobresalen como cúspides triangulares. En esta muestra también encontramos polen de Asteraceae (4%), *Mimosa* (6%), *Verbena* (5%), *Serjania* (2%), *Cuphea* (3%).

Análisis de las mieles de abejas del Sud de la amazonia de Bolivia

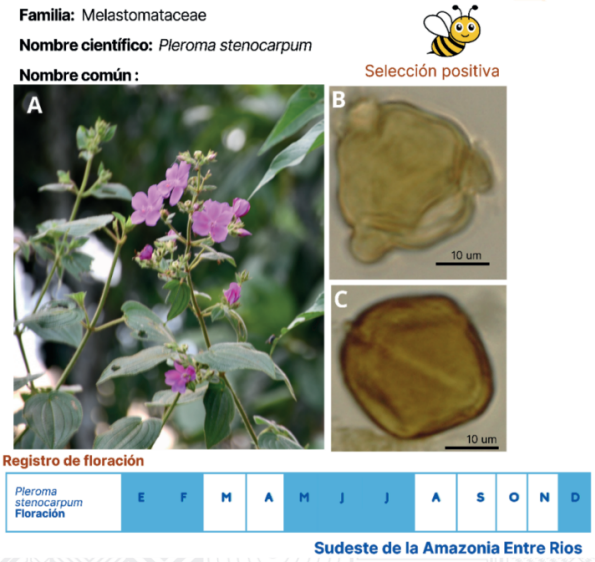
La miel analizada que fue proporcionada por el Sr. Vladimir Tumiri Vargas fue cosechada el año pasado (2022) en el mes de diciembre; los resultados muestran una dominancia de polen de Anacardiaceae que se ha identificado como *Mangifera indica*, el polen de esta especie es de la misma familia que *Myracrodruon urundeuva*, pero la diferencia es que las estrías son más finas, es decir es microreticulado, también los poros son más notorios. *Mangifera indica* según el calendario floral que inicia su floración en agosto prolongándose hasta diciembre.

Tabla 52. Conteo del polen identificado en las corbículas y en las mieles de las abejas *Apis mellifera* en Villa Tunari.

VILLA TUNARI		TIPO DE ESTUDIO		
		Conteo de polen de corbícula		Conteo de polen en miel
Municipio		**Puerto Villarroel**	**Villa Tunari**	**San Carlos (INIAF 2023)**
Fechas de colecta		24/5/2023	17/5/2023	1/12/2022
Apicultor				
Familia	**Especie**	%	%	%
Acanthaceae	*Ruellia (Euohor/Big)*	0	0	16
Asteraceae		16	0	0
Asteraceae	*Viguiera procumbens*	2	0	0
Asteraceae	*Tajetes sp.*	0	0	14
Fabaceae	*Adenanthera columbrina*	0	0	19
Fabaceae	*Senegalia loretensis*	78	0	0
Lythraceae	*Cuphea sp.*	0.4	13	0
Melastomataceae	*Pleuroma stenocarpum*	0	79	0
Rutaceae	*Citrus sp.*	0	0	51
Sapindaceae	*Serjania*	4	0	0

Fuente: Elaboración propia

Figura 116. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en Entre Ríos, Sud este de la Amazonia: A) *Pleroma stenocarpum* y su B) polen foto tomada a 100 X (Leica DM 750).



Fuente: Elaboración propia

3.7 Ecorregión Bosque Seco de la Chiquitania (Municipio de San Carlos y Porongo)

En la ecorregión de la Chiquitania boliviana se realizaron dos muestras, una en San Carlos donde el apiario se encontraba dentro de un remanente de bosque con elementos de la vegetación Chiquitana, con especies donde las familias dominantes de plantas son Anacardiaceae, *Schinopsis brasiliensis*, *Myracrodruon urundeuva*, Bignonaceae, Leguminosae, etc. Los datos de la toma de muestra de carga de polen del forrajeo indican que las abejas inician su actividad de colecta de polen a las 7:00 a.m. a las 11:00 a.m. se incrementó la carga de polen para posteriormente disminuir a las 16:00 horas.

Tabla 53. Conteo del polen identificado en las corbículas y en las mieles de las abejas *Apis mellífera* en el Bosque Chiquitano.

BOSQUE CHIQUITANO	TIPO DE ESTUDIO	
	Conteo de polen de corbícula	Conteo de polen en miel
Municipio	**San Carlos**	**Porongo**
Fecha colecta	10/5/2023	12/12/2022

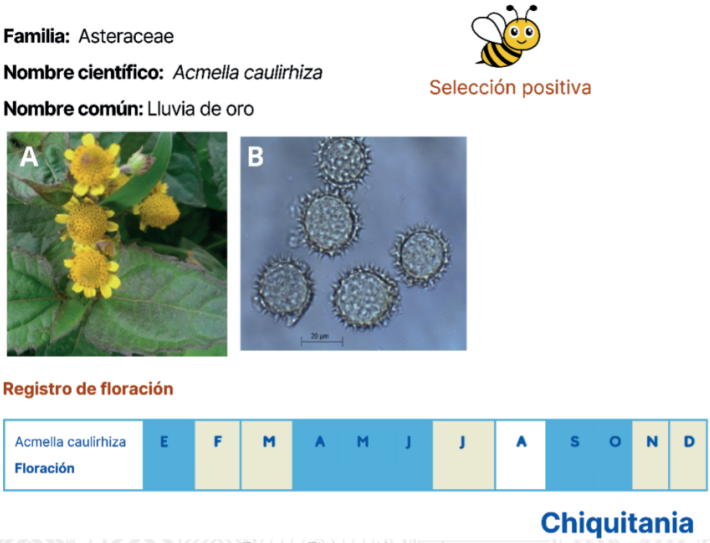
Apicultor		Delfin Gonzalez	
Familia	**Especie**	**%**	**%**
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva*	0	45
Asteraceae	*Acmella caulirhiza*	2	0
Asteraceae	*Emilia fosbergii*	77	0
Asteraceae	*Tipo Proustia*	2	0
Asteraceae	*Cuadrada Bidens*	19	0
Clusiaceae	*Garcinia brasiliensis*	0	20
Euphorbiaceae	*Croton sp.*	0	2
Euphorbiaceae	*Ricinnus communis*	0	15
Fabiaceae/ Brassicaceae		0	2
Urticaceae	*Urtica sp.*	0	1
Rosaceae	*Margyricarpus pinnatu*	0	1
Sapindaceae	*Serjania*	0	8
Solanaceae	*Solanum sp.*	0	3

Fuente: Elaboración propia

Los resultados indican que en la colecta de las corbículas de abejas predominó la familia Asteracea, con especies como: *Emilia fosbergii* que tienen amplia distribución en lugares abiertos y que es visitada por las abejas melífera y nativas, de igual manera se encontró polen de *Acmella sp., Bidenz* sp. y pólenes de *Proustia* sp.

El polen encontrado en la miel, colectado en diciembre en la localidad de Porongo, muestra más diversidad de especies arborícolas y arbustivas dominando las especies de *Myracrodruon urundeuva* con un 45%, Garcinia brasiliensis (*Rheedia brasiliensis* Achachairu) con un 20%, *Ricinnus communis* 15%, las dos últimas especies cultivadas.

Figura 117. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en la Chiquitania: A) Acmellia caulirhiza y su B) polen foto tomada a 100 X (Leica DM 750).



Fuente: Elaboración propia

3.8 Ecorregión Bosques Secos Interandinos (Municipio Tarija)

Los valles secos interandinos representan una ecorregión heterogénea y fragmentada debido al uso antrópico intensificado en la época de la colonia, donde se ha explotado los recursos del bosque para la exploración minera. Muchas áreas pertenecientes a esta ecorregión fueron devastadas hasta quedar en áreas abiertas y desérticas. Por otro lado, el clima es extremo siendo uno de los factores limitantes la disponibilidad de agua.

Para el estudio de polen en esta región se están analizando tres muestras que provienen de tres diferentes departamentos: en La Paz, en el municipio de Sorata; en Cochabamba, se muestreó en el municipio de Mizque y en Tarija con el municipio de Tarija.

Análisis de corbículas coleccionadas en Sorata

Los resultados muestran en Sorata predominancia de pólenes de *Eucaliptos globulus* 48%, *Adenaria* 42%. Tanto las especies de Eucalipto como *Adenaria* fueron encontrados en el lugar de estudio. Eucalipto oferta una gran cantidad de néctar, polen y miel de Eucalipto, ya se la ha tipificado en varios lugares, en algunos trabajos realizados en Argentina donde identificaron la miel de *Eucalipto* sp. (Ciapini *et al.*, 2009; Ciappini y Vitelleschi, 2013) en la región de la provincia Pampaeana, donde el polen de Eucalipto aparece con altos porcentajes a veces

acompañado de otras especies. El polen de Eucalipto se caracteriza por ser pequeño, y como pudimos también comprobar con las mediciones de néctar los valores son muy elevados, estas dos características hacen que las abejas visiten mucho esta especie siendo un recurso de néctar y polen en valles de ecorregiones de altura.

La especie de *Adenaria floribunda*, encontrada en el conteo de corbículas se encontró en floración y dentro las parcelas de relevamiento en Sorata. Estas especies tienen amplia distribución y muchos apicultores las aprecian porque se observa que las abejas visitan frecuentemente sus flores.

Tabla 54. Conteo del polen identificado en las corbículas y en las mieles de las abejas *Apis mellifera* de Bosques secos interandinos.

BOSQUES SECOS INTERANDINOS		TIPO DE ESTUDIO		
		Conteo de polen de corbícula		Conteo de polen en miel
Municipio		**Sorata**	**Tarija**	**Mizque**
Fechas de colecta		7/5/2023	4/5/2023	8/12/2022
Apicultor		Richard Chino	Julian Peralta	
FAMILIA	**ESPECIE**	%	%	%
Anacardiaceae	*Shinus sp.*	0	0	15
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva*	0	0	3
Asteraceae	*Taraxacum officinale*	0.5	0	0.2
Asteraceae	*Tipo Cosmo*	0	0	3
Asteraceae	*Vernonanthura*	0	0	10
Asteraceae	*Tajetes sp.*	0	0	11
Asteraceae	*Chromolaena sp.*	0	83	0
Asteraceae	*Trixis praestans (sin espinas)*	0	4	0
Asteraceae	*Bidens*	0	2	0
Bignonaceae	*Amphilophium paniculatum*	0	0	30
Cactaceae	*Opuntia sp.*	0	0	1
Fabaceae	*Adenanthera columbrina*	0	0	22
Myrtaceae	*Eucalipto globulus*	48	0	0
Asteraceae	*Viguiera procumbens*	4	0	0
Lythraceae	*Adenaria floriunda*	42	0	0
No Identificado	*Lauraceae*	5	0	0
Rutaceae	*Citrus sp.*	0	0	5
Sapindaceae	*Blepharocalyx salicifolius*	0	10	1

Fuente: Elaboración propia.

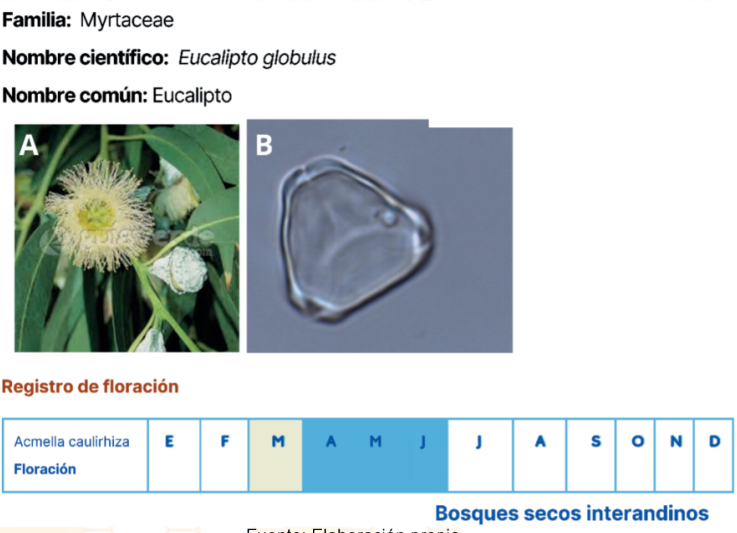
El análisis de las corbículas de Apis mellifera de muestras de Tarija

En Tarija se reporta una carga de polen elevada desde las 8:00 de la mañana siendo el pico más representativo a las 10 de la mañana (ingreso de 300 abejas por la piquera) y disminuyendo a la 14:00 horas. En el conteo de polen de corbículas de Tarija predomina la familia Asteraceae en un 83%, por la identificación el polen corresponde al género *Chromolaena* sp. Este género es que presenta una ornamentación con espinas cortas, anchas y su tamaño es cerca 20 µm. En las muestras de plantas de Tarija se han identificado muchas especies de la Familia Asteraceae, por ejemplo: *Baccharis* ssp. *Tessaria fastigiata* y *Choromolaena*, todas estas identificadas como melíferas, también presente polen de Sapindacia *Blepharocalyx salicifolius*.

Análisis de la miel de Mizque (12 de diciembre 2022)

En la miel cosechada en el valle se Mizque se encontraron especies como: Bignonaceae *Amphilophium paniculatum* en un 30%, de la familia Fabaceae*: Anadenanthera columbrina,* además de las especies *Schinus* sp, (10%), M. Urundeuva. (3%), de la familia Anacardiaceae y finalmente de la familia Asteraceae: *Vernonanthura.*

Figura 118. Granos de polen observados en las corbículas de abejas colectadas en los Bosques secos interandinos: A) Eucaliptos globulus y su B) polen foto tomada a 100 X (Leica DM 750).



Fuente: Elaboración propia

3.9. Ecorregión Prepuna (Municipio Camargo)

La Prepuna es una región vegetal representada en Bolivia en los departamentos de Potosí y Chuquisaca, tienen afinidad biogeográfica con la Prepuna del Norte de Argentina, donde esta ecorregión ocupa extensas áreas. La región tiene un clima particular cálido y casi árido con solo 300 a 400 mm de precipitación promedio, se caracteriza por el predominio de árboles de Fabaceae, Sapindaceae, y Cactaceae, abundante los árboles de *Netulma* (especies antes pertenecientes al género *Prosopis ferox*), *Schinus ssp.* y *Dodonea* sp.

Tabla 55. Conteo del polen identificado en las corbículas y en las mieles de las abejas *Apis mellifera* en la Prepuna.

PREPUNA		**TIPO DE ESTUDIO**	
		Conteo de polen en miel	**Conteo de polen de corbicula**
Municipio		**San Lucas (INIAF 2023)**	**Camargo**
Fecha de colecta		14/12/2022	
Apicultor:			Hilaria Delgado Cano
Familia	**Especie**	%	%
Acanthaceae	*Ruellia (Euohor/Big)*	0.3	0
Anacardiaceae	*Spondias sp.*	0.3	0
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva*	9	0
Asteraceae	*Chromolaena sp.*	0	36
Asteraceae	*Trixis praestans (sin espinas)*	0	39
Asteraceae	*Bidens*	0	3
Fabaceae	*Strombocarpa ferox* (Antes Prosopis)	82	0
Lamiaceae	*Hyptis sp.*	0.3	0
Papaveraceae	*Bocconia integrifolia*	0	22
Santalaceae	*Acanthosyris falcata*	2	0
Solanaceae	*Solanum sp.*	5	0
Ulmaceae	*Celtis sp.*	2	0

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de pólenes encontrados de las corbículas

Las especies encontradas en las corbículas son las especies *Chromolaena* sp. con un 36%, *Trixis praestans* con un 39%, *Bocconia integrifolia* 22%, todas estas especies de referencia muy visitadas por *Apis mellifera*.

Análisis de pólenes encontrados en la miel (Municipio de San Lucas) 14/12/2022

La especie que se encontró con mayor porcentaje en las corbículas corresponde al género *Strombocarpa ferox* con un 82% (antes denominado Prosopis ferox) los polenes de esta especie son visitados por *Apis mellifera* habiéndose descrito mieles de esta especie en el norte argentino.

3.10. Ecorregión Puna Norteña

La ecorregión de la Puna es donde se encuentran las regiones y montañas con mayor altitud en nuestro país, alcanzando altitudes de 4200 m donde todavía se desarrolla en la cobertura vegetal los bosques de *Polylepis* sp. o vegetación azonal como bofedales donde existe una elevada diversidad de especies adaptadas a vivir en temperaturas extremas, aún bajo estas condiciones en estos ecosistemas alrededor del Lago Titicaca en poblaciones de Huarina, entre otras se han incorporado apiarios en los últimos años donde actualmente se cosecha miel, pero además se trabaja con el ecoturismo y salud.

De esta manera, para continuar el estudio de las especies melíferas pecoreadas por las abejas, en mayo se analizó el polen de corbículas de abejas (Tiquina) y se comparó con el análisis del polen en la miel de Charazani, cosechada el año pasado.

Análisis de las corbículas

El análisis de las corbículas indica que la especie con mayor porcentaje de polen forrajeado por *Apis melifera* en el apiario muestreado es *Eucalipto globulus* (72%), seguido por *Brassica rapa* (13%) y *Viguiera procumbens* (12%).

Análisis de la miel cosechada en diciembre del año pasado

Indica un recambio de especies donde las más importantes son especies como la Asteraceae: *Parastrephia lepidophylla* (59%) que es un arbusto que se encuentra formando matorrales en las zonas sin cultivos o intervención, también se encontró polen de la familia Labiatae que correspondería a *Satureja* sp. (24%).

Tabla 56. Conteo del polen identificado en las corbículas y en las mieles de las abejas Apis melífera en la Puna Nortena.

PUNA NORTEÑA		TIPO DE ESTUDIO	
		Conteo de polen de corbícula	Conteo de polen en miel
Municipio		**San Pedro de Tiquina**	**Charazani 1**
Apicultor		Wilder Humerez Mamancusi	Datos INIAF (2023)
Familia	**Especie**	13/5/2023	14/12/2022
Apiaceae	*Azorella sp.*	0	1
Asteraceae	*Viguiera procumbens*	12	0
Asteraceae	*Baccharis sp.*	0	4
Asteraceae	*Parastrephia lepidophylla*	0	59
Brassicaceae	*Brassica rapa*	13	0
Caryophyllaceae	*Pycnophyllum sp.*	0	1
Caryophyllaceae	*Arenaria sp.*	0	1
Ericaceae	*Ericaceae*	0	0.2
Lamiaceae	*Lepechinia sp.*	0	1
Lamiaceae	*Clinopodium sp.*	0	24
Myrtaceae	*Eucalipto globulus*	72	0
Ranunculaceae	*Ranunculus sp.*	0	0.1
Rosaceae	*Polylepis sp.*	0	1
Solanaceae	*Solanum sp.*	3	6
Violaceae	*Violeta*	0	2

Fuente: Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES

El conocimiento del origen floral de las cargas corbiculares refleja la preferencia de la *Apis mellífera* por diferentes especies durante el pecoreo, es posible identificar con los métodos palinológicos estas especies seleccionadas, tanto como su variación de uso como por su oferta estacional constituyéndose en una valiosa herramienta para el desarrollo apícola.

El conocimiento del origen floral de las cargas corbiculares indica aquellas especies que son preferidas en el pecoreo de *Apis mellifera*, es posible identificar con los métodos palinológicos estas especies seleccionadas tanto como su variación de uso y oferta estacional constituyéndose en una valiosa herramienta para el desarrollo apícola. El análisis de las cargas corbiculares revela la flora que seleccionan las abejas en una región permitiendo la evaluación de la contribución proteica de cada taxón (Louveaux, 1958). En el presente estudio se pudo identificar las especies mediante el polen en las corbículas de abejas colectadas en diferentes ecorregiones. Estos datos pudimos compararlos con muestras de mieles coleccionados en

diciembre de año pasado, encontrando un recambio de especies. Lo que indica no solo la preferencia sino también como la oferta de recurso varia en los ecosistemas según la floración y nos muestra la importancia de obtener datos cada vez más precisos de la vegetación. En la tabla 57 se puede observar cómo conclusión las especies encontradas en mayores porcentajes en cada una de las ecorregiones, donde podemos mencionar que las familias más importantes son Anacardiaceae (*Schinopsis* ssp., *Schinus*, *Myracrodruon urundeuva*); Asteraceae (*Bidens*, *Viguiera, Chromolaena*, *Baccharis),* Myrtaceae, (*Eucaliptus globulus*), Piperaceae (Piper sp.). Rutaceae (*Citrus* sp.)

Tabla 57. Resumen de especies de importancia apícola encontradas en las ecorregiones estudiadas.

ECOREGIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	Especies determinadas por polen en las corbículas colectadas de marzo a junio	%	Especies determinadas en mieles cosechadas diciembre 2022	%
Gran Chaco	Tarija	Villa Montes	*Schinopsis lorentzii*	83%	*Myracrodruon urundeuva*	27%
			Calycophyllum multiflorum	11%	*Anadenanthera colubrina*	26%
Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	*Croton sp.*	98%	*Myracrodruon urundeuva*	99%
Bosque tucumano boliviano	Chuquisaca	Monteagudo	*Schinopsis lorentzii*	98%	*Schinus sp.*	14%
			Schinopsis lorentzii	57%	*Lithraea terminfolia*	61%
			Baccharis sp.			
			Poaceae Zea mayz			
Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	San Carlos	*Acmella w*	2%	*Myracrodruon urundeuva*	45%
			Emilia fosbergii	77%	*Garcinia brasiliensis*	20%
			Bidens sp.	19%	*Ricinnus communis*	15%
Sudoeste de la Amazonía	Cochabamba	Villa Tunari	*Pleuroma stenocarpum*	79%	*Citrus* ssp.	51%
					Anadenanthera colubrina	19%
Sabanas Inundadas	Beni	Trinidad	*Senegalia loretensis*	78%		
Yungas	La Paz	Coroico	*Piper*	59%	*Piper sp.*	32%
		Palos Blancos	*Leandra*	72%	*Leandra /Miconia*	16%
					Arachis pintoi	16%
		Coroico (Pacollo)			*Citrus ssp.*	36%
					Malvaviscus arboreus	33%

					Leandra /Miconia	30%
Bosques secos Interandinos	Tarija	Tarija	*Chromolaema*	83%	*Adenanthera columbrina*	22%
	Sorata	Sorata	*Eucaliptus globulus*	48%		
			Adenarian floribunda	42%	*Sin datos*	
Prepuna	Chuquisaca	Camargo	*Chromolaena*	36%	*Strambpcarpa ferox*	
			Trixis praestans (tipo)	39%		
			Bocconia integrifolia	22%		82%
Puna Norteña	La Paz		*Viguiera procumbens*	12%	*Parastrephia lepidohylla*	59
			Brassica rapa	13%	*Clinopodium* sp.	24
			Eucaliptus globulus	72%		

Fuente: Elaboración propia.

5. RECOMENDACIONES

Los resultados indican que es posible identificar las especies melíferas visitadas por *Apis mellifera* a través del estudio palinológico y melisopalinológico, estableciendose un avance en la línea base en esta área. Este es de los pocos estudios realizados en Bolivia que abarca un rango tan amplio,sin embargo, parte de las conclusiones es que es necesario dar continuidad a este tipo de estudios en diferentes épocas del año, además de repetir estos análisis al menos dos a tres años consecutivos en las mismas ecorregiones (en los mismos apiarios muestreados), siguiendo protocolos establecidos en países como México y Argentina que tienen normativa al respecto.

Desde este punto se recomienda realizar catálogos polínicos en las regiones establecidas para el análisis, de forma que las identificaciones de los pólenes sean más precisas. Además de realizar el estudio de la flora melífera en cada ecorregión en su época más importante de floración ya que durante el relevamiento de campo en esta investigación, no se encontraron a las especies de alta importancia apícola (conocida por los apicultores locales) en floración.

Se espera que esta investigación palinológica despierte el interés de los apicultores y de las instituciones encargadas de fomentar la producción de miel y sus derivados para que visualicen la necesidad de en este tipo de estudios. Estos son efectivos no sólo para que el apicultor mejore las estrategias para aumentar la producción de miel identificando las especies

de flora preferida por las abejas, sino que es un método efectivo para calificar la calidad de la miel, ya que es posible determinar la procedencia floral de la miel, además de poder demostrar que esta proviene efectivamente del néctar de las flores y no solo de alimentación con productos artificiales (azúcar, miel, etc.), lo que puede influir en la determinación y calificación de la calidad de la miel. Por otro lado, es importante contar con el conocimiento del origen de floral de la miel producida por los apicultores en cada ecorregión ya que los datos de origen permiten identificar mielels monoflorales, multiflorales para generar valor agregado a la producción.

6. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar Sierra, C. I., y Smith Pardo, A. H. 2009. Abejas visitantes de Mimosa pigra L. (MIMOSACEAE): comportamiento de pecoreo y cargas polínicas. *Acta Biológica Colombiana*, *14*(1), 109-120.

Bastos, E. M. A. F., Calaça, P. S. S. T., Simeão, C. M. G., y da Cunha, M. R. R. 2016. Characterization of the honey from *Myracrodruon urundeuva* (Anacardiceae-Aroeira) in the Dry Forest of northern of Minas Gerais/Brazil. *Advances in Agricultural Science, 4(4), 64-71.*

Burgos, M. G., y Sánchez, A. C. 2014. Preferencias alimenticias en las mieles inmaduras de *Apis mellifera* en el Chaco Serrano (Jujuy, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 49(1), 41-50.*

Cabrera, M. M. 2021. Identidad de las mieles de la región nordeste del Distrito Oriental del Parque Chaqueño. Tesis doctoral. Facultad de ciencias agrarias UNAF Formosa.

Calaça, P., Schlindwein, C., y Bastos, E. M. A. F. 2018. Discriminating unifloral honey from a dioecious mass flowering tree of Brazilian seasonally dry tropical forest through pollen spectra: consequences of honeybee preference for staminate flowers. *Apidologie, 49, 705-720.*

Changazzo, J. A., y Laurenti, C. R. S. 2019. Preferencias alimentarias de Apis mellifera L. en el Chaco Semihúmedo Central. *Agrotecnia*, (28), 10-30.

Ciappini, M. C., Gattuso, S. J., Gatti, M. B., Di Vito, M. V., y Gómez, G. 2009. Mieles de la provincia de Santa Fe (Argentina). Determinación palino lógica, sensorial y fisicoquímica, según provincias fitogeográficas. Primera parte. *Invenio*, *12*(22), 109-120.

González-Suárez, M., Mora-Olivo, A., Villanueva-Gutiérrez, R., Lara-Villalón, M., Vanoye-Eligio, V., y Guerra-Pérez, A. 2020. Diversidad de la flora de interés apícola en el estado de Tamaulipas, México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias, 11(3), 914-932.*

Hidalgo, M. I., Bootello, M. L., y Pacheco, J. 1990. Origen floral de las cargas de polen recogidas por *Apis mellifera* L. en Abra (Malaga, España). *Acta Botanica Malacitana, (15), 33-44.*

Herrera, L. F. y L. E. Urrego. 1996. Atlas de polen de plantas útiles y Cultivadas de la Amazonia colombiana. Fundación Erigaie. Colombia.

Heuser, C. J. 1971. Pollen and spores of Chile. Modern types of the Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae.

Ibisch, P. L., y Mérida, G. (Eds.). 2003. Biodiversidad: la riqueza de Bolivia: estado de conocimiento y conservación (pp. 47-88). Santa Cruz de la Sierra: Editorial FAN.

Margraf, V. y D'Antoni. 1978. Pollen Flora of Argentina. Modern Spore and Pollen types of Pteridophyta, Gymnospermae, and Angiospermae. The University of Arizona Press.

Spagarino, C., Chianetta, P., y Basilio, A. M. 2014. Especies arbóreas utilizadas por abejas meliponas (Apidae: Meliponini) en el bosque chaqueño semiárido en Formosa (Argentina). *Agronomía y Ambiente*, *34*(1-2).

Santos, E. M. S., Santos, H. O., Gonçalves, J. R. S. M., de Almeida, A. C., Brandi, I. V., Cangussu, A. R.y Costa, K. S. 2018. Quali-quantitative characterization of the honey from Myracrodruon urundeuva allemão (Anacardiceae-Aroeira): macroscopic, microscopic, physico-chemical and microbiological parameters. *African Journal of Biotechnology.*

Vossler, F. G. 2013. Estudio palinológico de las reservas alimentarias (miel y masas de polen) de abejas nativas sin aguijón (Hymenoptera, *Apidae*, *Meliponini*): un aporte al conocimiento de la interacción abeja-planta en el Chaco seco de Argentina (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).

Vossler, F. G., Tellería, M. C., y Cunningham, M. 2010. Floral resources foraged by Geotrigona argentina (Apidae, Meliponini) in the Argentine Dry Chaco forest. *Grana*, *49*(2), 142-153.

CAPITULO V: FLUJO DE NÉCTAR

1. INTRODUCCIÓN

La apicultura es una actividad de suma importancia en el sistema agropecuario de nuestro país, jugando un papel importante desde el punto de vista económico, social y ambiental, el valor económico del sector apícola, deriva principalmente de los productos como la miel, la cera, el polen y el propóleo producido por las abejas.

De acuerdo al censo nacional agropecuario realizado el 2013 la mayor producción apícola se encuentra en los departamentos de Chuquisaca, Cochabamba, Tarija, Santa Cruz, La Paz, y Potosí siendo muy bajos los reportes productivos de los otros departamentos (INE, 2015).
Las abejas utilizadas en la apicultura de nuestro país son comúnmente la variedad africanizada (*Apis mellifera scutellata),* italiana (*Apis mellifera ligustica*), y algunos híbridos como la abeja Buckfast (*Apis mellifera*), las cuales, además de su aporte en la producción apícola nacional, son importantes polinizadores de plantas silvestres y cultivadas, desempeñando un papel esencial en la sostenibilidad agrícola, la preservación de la biodiversidad, también son especialmente sensibles a la pérdida de hábitat, el uso de productos como los pesticidas, las enfermedades emergentes y el cambio climático (Martinho *et. al*., 2022).

Considerando que las abejas son importantes para la actividad agropecuaria (apicultura) de nuestro país, también lo son para mantener la salud de los ecosistemas y los servicios que ofrece, algunos de los cuales son vitales para la sociedad, por ejemplo; la presencia de insectos y otros animales que participan en la polinización, pues, los productos alimenticios del bosque dependen en gran medida de esta actividad.

La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) estima que, de más de 100 especies cultivadas que proveen el 90% de los alimentos para 146 países, 71 son polinizadas por abejas (muchos por abejas salvajes “nativas”) y diversas son polinizadas por avispas, mariposas, escarabajos, polillas entre otros insectos (Kluser y Peduzzi, 2007).

Bajo este contexto, es importante conocer que las plantas presentan síndromes de polinización o características florales (color, aroma, hora de apertura, entre otros) que reflejan a un tipo de polinizador (Waser *et. al*., 1996), los polinizadores son el factor más importante en la evolución en la biología reproductiva y la historia de vida en las plantas (Faegri y Pijl, 1979; Díez, 2002),

si las flores son muy especializadas, por ejemplo “flores-ornitofilicas”, “flores-melitofilicas” o “flores-esfingofilas”, entonces solo podrán ser polinizadas por el grupo de visitantes determinado (Faegri y Van der Pijl, 1971, Schlumpberger *et. al.,* 2009).

Los rasgos que influyen en los síndromes de polinización son de naturaleza categórica, por ejemplo, el olor dulce frente a pútrido o coloración roja frente a amarilla, pueden medirse como el volumen de néctar o la longitud de los pétalos. Sin embargo, se estima que existen rasgos más críticos como los compuestos orgánicos volátiles específicos (Ollerton *et. al*., 2009).

En su estudio Ollerton *et. al.* (2009), mencionan que los síndromes comprenden múltiples combinaciones de rasgos, por ejemplo, según Halder *et. al.* (2019), el síndrome de polinización de abejas comprende, flores de colores vivos (brillantes, blanco, amarillo, azul, violeta, púrpura), la forma de la flor es poco profunda, parte inferior de la flor expandida (con espacio para aterrizaje) y/o tubular (diseñadas para el ingreso de las abejas hacia la cámara del néctar usualmente escondida), con un aroma fresco, suave y agradable similar a la miel, con o sin guías de néctar, con antesis diurna, con néctar, polen pegajoso y con aroma, por ejemplo, la flor de mango (*Mangifera indica*) y manzana (*Malus domestica*) (Ollerton *et. al*., 2009).

Las familias como Lamiaceae y Fabaceae con flores en gran parte zigomorfas podrían estar cerca del síndrome de polinización por abejas (melitofilia), y aquellas con flores tubulares, radialmente simétricas como Rubiaceae y Apocynaceae podrían estar cerca de los síndromes de polinización como la psicofilia u ornitofilia, mientras que las familias que tienen una alta proporción de sistemas de polinización generalizados, como Asteraceae y Apiaceae, podría tener múltiples especies como visitantes florales incluidas las abejas, esto puede deberse a que las Asteraceae están ampliamente representadas en varios ecosistemas, asimismo, no se descartan algunos taxones con sistemas de polinización funcionalmente especializados como lo son las especies de Barnadesia polinizadas por colibríes (Ollerton *et. al*., 2009), o especies como *Escallonia myrtoidea* que, si bien cuenta con polinizadores diurnos y nocturnos como mariposas o polillas respectivamente, pues su síndrome de polinización esta más relacionado a la psicofilia, se observó que sus flores son principalmente visitadas por abejas (Valdivia Niemeyer, 2006). Por tanto, las plantas han generado diversas estrategias para atraer a los polinizadores a través de productos que ofrece como recompensa entre los cuales podemos destacar el polen y néctar, estos se ubican estratégicamente en la flor para que los insectos (abejas principalmente), aves o mamíferos al tomarlo toquen los estambres y se lleven el polen de una flor a otra (Faegri y Pijl, 1979).

El néctar producido por las flores es uno de los principales recursos alimenticios de las abejas (*Apis mellifera* spp.), ya que es utilizado por estos insectos como materia prima para la producción de miel. En este sentido, el comportamiento de las abejas va a estar muy relacionado con la cantidad y concentración de azúcares presentes en el néctar de cada tipo de flor (Hidalgo, 1995). La cuantificación y cualificación del néctar de la flora apícola resulta de gran interés en los estudios de flora apicola, identificación del origen floral de las mieles y los estuios melisopalinológicos, donde los objetivos principales estarían encaminados a determinar el interés, como materia prima de miel, de dichas especies en un territorio determinado (Hidalgo, 1995).

2. METODOLOGÍA

2.1 Materiales y equipos a utilizar

Los materiales y métodos empleados en este estudio es una parte importante de esta investigación, pues permitirá dar la información suficiente para su reproducibilidad por otros actores, especialmente en la elaboración de la guía metodológica. Es así que el sistema de estudio se presenta claramente descrito, así como, todos los materiales, equipos e instrumentos para el desarrollo del trabajo se encuentran listados a continuación:

2.1.1 Materiales empleados para la determinación de volumen y concentración de néctar

- Microcapilares de 10µl
- Microcapilares de 3µl
- Papel cromatográfico Whatman Nro 1
- Tabla de Baker (Correlación volumen y néctar spot size)
- Refractómetro marca ATC 0 – 100 brix
- Cámara fotográfica
- Tijera podadora
- Sobres manila tamaño oficio
- Cinta masquin
- Marcadores
- Lápiz, bolígrafo
- Agua potable

2.2 Volumen y concentración de néctar de especies de interés apícola para la producción de miel

Para desarrollar estas mediciones se recomienda tomar registros a lo largo de un año, pues estos datos acompañan al calendario floral anual, en el que se identifica las especies que aportan con néctar y polen para la producción de miel en un año. En este sentido, el periodo de muestreo para el desarrollo de este trabajo fue en época seca, época en la que no hay floración o en algunas zonas la floración es muy baja. Bajo este contexto, se midió el volumen y concentración de néctar de 21 especies en total, que fueron las únicas que se encontraron en flor y ofrecían o tenían el recurso disponible durante el tiempo de muestreo que se programó para cada sitio. Es así que con el método aplicado se evaluaron las diferentes especies en las ecorregiones, el análisis mostrado es descriptivo, asimismo con la implementación del plan de monitoreo y el uso o implementación de la guía metodológica, se recomienda acompañar la elaboración del calendario floral con la toma de datos para cada apiario, esto permitirá a cada apicultor tener una caracterización ecológica única de sus mieles y de los productos de su colmena.

En cada punto de muestreo se evaluaron parcelas de vegetación, acompañando estos, se midió el volumen y concentración de néctar de las especies que se encontraron en flor disponibles en el momento, especies que estén en floración y aportan para ese tiempo en la producción de miel de acuerdo a los apicultores, de cada especie se tomaron las flores disponibles (de diferentes plantas) (Balducci *et. al.,* 2020), se consideró especies con nectarios accesibles para la toma de muestra con los microcapilares.

Figura 119. Fotografías, se observa relevamiento de la vegetación y el trabajo en la elaboración del calendario floral.



Fuente: Elaboración propia.

La medición del volumen y concentración de néctar se registró en diferentes momentos en el rango de 6:00 am – 17:00 pm (flores que se encontraron disponibles), que es el periodo de actividad de las abejas. Se utilizaron diferentes flores en cada momento de muestreo para medir con precisión el volumen de néctar ofertado (Balducci *et. al.,* 2020), todas las observaciones fueron en flores expuestas a la visita de insectos, ya que la exclusión de insectos puede modificar, en algunos casos, los patrones de producción de néctar (Loayza y Ríos, 1999), cada medida refleja el néctar disponible en ese momento para los visitantes de insectos en el campo (Corbet, 1978) asimismo, se realizó un registro fotográfico de las especies de interés apícola que se encontraron en floración.

2.2.1 Volumen de néctar

Se extrajo el néctar (volumen total) succionando el mismo con ayuda de las pipetas microcapilares de acuerdo a la "Técnica de manchas puntuales" (spot staining technique) desarrollada por Baker (1979). Posteriormente se colocó el néctar extraído de cada flor en el papel cromatográfico Whatman #1 y se midió el diámetro del círculo formado por el néctar vaciado en el papel cromatográfico. Posteriormente se calculó el volumen de néctar con base en la tabla elaborada por Baker (Dafni, 1992; Loayza y Ríos, 1999).

Figura 120. Fotografías, Arriba, medición de Volumen de néctar, se observa la extracción de néctar con los microcapilares, después se coloca sobre el papel cromatográfico.



Fuente: Elaboración propia.

2.2.2 Concentración de néctar

Se realizó la medición de los grados Brix con el empleo de un refractómetro manual ATC, esto con el fin de medir el contenido de azúcar en el néctar. Se limpió y secó la tapa y el prisma antes de comenzar la medición, con un tubo microcapilar se tomó una muestra de néctar posteriormente se puso 1-2 gotas del néctar obtenido de las flores (evitando la formación de burbujas) en el prisma del refractómetro, colocar la tapa cubre prisma y finalmente por el visor u ocular realizar la medición observando la escala. En las especies que presentaron flores pequeñas no se pudo realizar la medición pues la cantidad de néctar producido no fue suficiente para realizar la lectura en el refractómetro.

Figura 121. Fotografías, se observa la extracción de néctar y a los apicultores realizar la lectura de la medición de concentración de néctar depositado sobre el prisma del refractómetro.



Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Volumen y concentración de néctar de especies de interés apícola para la producción de miel

Se midió el volumen de néctar de veintiún especies, debido a que el pico de floración de muchas especies arbóreas y arbustivas consideradas importantes para los apicultores ya había pasado (Bosque Tucumano Boliviano, Chaco Serrano, Bosque Seco Chiquitano, Amazonia y Prepuna), las especies consideradas fueron en su mayoría del estrato herbáceo o arbustivo en Bosques Secos Interandinos, muy pocas arbóreas como el eucalipto en la Puna Norteña, asimismo en Yungas, Bosque Seco Chiquitano y Sabanas Inundables las especies se encontraban en periodo de fructificación.

En algunos puntos de muestreo los apicultores señalaron que “las lluvias se habían atrasado”, es decir, no llovió en la época (enero y febrero) por lo que en los días de muestreo existieron días de lluvia, tal es el caso del punto de muestreo del Gran Chaco y siendo que la floración está relacionada con la temperatura y el porcentaje de humedad, no se registraron los

volúmenes y concentración de néctar. Sin embargo, se registraron y colectaron especies poliníferas que florecen durante este periodo transicional y que además pertenecen al estrato herbáceo.

De acuerdo a nuestros registros, observamos que la concentración de néctar tiende a variar entre especies de 25 (Brix) en *Pogonopus tubulosus* a 35 (Brix) en *Arrabidaea collina* y bejuco morado, asimismo, *Serjania foveata*, acantácea y *Justicia exigua*, producían néctar, pero el volumen de producción (0.2 µl, 1.042 µl y 0.034 µl respectivamente) no fue suficiente para determinar la concentración con el refractómetro, al igual que las asteráceas *Tithonia diversifolia, Helianthus divaricatus y Mikania cordifolia,* con 0.022 µl, 0.015 µl y 0.023 µl respectivamente, el promedio de producción fue similar entre *Serjania meridionalis* (0.026 µl), *Merremia quinquefolia* (0.026 µl).

En Sorata se registró la oferta de *Dalea elegans var. Onobrychoides* con un volumen de 2.98 µl en promedio y Umbeliferaceae con 0.2065 µl. Por otra parte, en Tiquina tenemos a *Ambrosia arborescens* (0.15 µl), *Eucalyptus globulus* (14.35 µl), *Agave americana* (6.718 µl), *Vicia faba* (3.225 µl), *Colletia spinosissima* (0.17 µl), en Villa Tunari se registró el volumen de dos especies de fabáceas, Inga sp1 (0.845 µl), Inga sp. 2 (8.69 µl).

Tabla 58. Volumen y concentración de néctar de especies en floración

Especie	Nombre común	Rango de Temperatura °C	Rango de Humedad %	Volumen µl promedio	Volumen MAX µl	Volumen MIN µl	Concentración Brix
Arrabidaea collina	Bejuco rosado	15-27	35-57	1.73	6.8	0.2	35
Pogonopus tubulosus	Quina quina	13-25	27-78	3.11	10.6	0.475	25
Bejuco Morado	Bejuco morado	19-28	35-37	3.068	5.3	0.6	35
Serjania foveata	Flor Blanca, mora blanca	28	40	0.2	0.475	0.1	ND
Acantacea	Acantacea	24-29	88	1.042	3.2	0.375	ND
Justicia exigua	Justicia	26	88	0.034	0.04	0.02	ND
Dombeya wallichii	-	22	30-53	0.05	0.06	0.04	10
Helianthus divaricatus	-	21-22	48-52	0.015	0.02	0.01	ND
Tithonia diversifolia	-	22-24	48-52	0.022	0.04	0.01	ND
Serjania meridionalis	-	21-23	81-95	0.026	0.04	0.01	ND
Mikania cordifolia	-	22-23	70-92	0.023	0.03	0.01	ND

Merremia quinquefolia	-	18-21	78-84	0.026	0.04	0.02	30
Dalea elegans var. onobrychoides	-	14	86	2.98	8.25	0.6	ND
Umbeliferaceae	-	17	56	0.2065	0.35	0.11	ND
Ambrosia arborescens	Marko	10	57	0.15	0.15	0.15	ND
Eucalyptus globulus	Eucalipto	11-12	39-61	14.35	52.6	0.17	ND
Agave americana	Agave	11	47	6.718	42.8	0.2	ND
Vicia faba	Haba	12	39	3.225	3.7	2.775	ND
Colletia spinosissima	Cheju	12	39	0.17	0.2	0.12	ND
Inga sp.1	Flor pequeña	26-30	55-75	0.845	1.7	0.35	17
Inga sp.2	Flor grande	26-30	55-75	8.69	28.05	1.55	20

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, al realizar la caracterización de las especies de interés apícola, se observó que esta se encuentra distribuida de forma heterogénea en el paisaje, por lo tanto, las abejas están forzadas a tomar decisiones de forrajeo sobre cuáles flores serán visitadas, basándose en la cantidad y calidad del néctar disponible o la disponibilidad de polen, es así, que se registró la diversidad florística del estrato herbáceo y sotobosque, como especies importantes durante el periodo de transición entre época húmeda y época seca, especies de interés apícola que pueden ofertar polen y/o néctar a las abejas, pertenecientes a diversas familias, como, Asteraceae (*Chromolaena odorata sin. Eupatorium odoratum*) (*Baccharis sp.),* Solanaceae (*Lycianthes asarifolia* - motojobobo), Portulacaceae (Portulaca sp.), Sapindaceae (*Serjania foveata)* Malpighiaceae (*Heteropterys sp.*), entre especies arbóreas como el guayabochi o palo blanco Rubiaceae (*Calycophyllum multiflorum*), Fabaceae (*Anadenanthera colubrina* - Cebil*) (Myroxylon peruiferum* – Quina*), (Machaerium nictitans* – Guayacan*),* Anacardiaceae *(Myracrodruon urundeuva* – Cuchi*)(Lithraea molleoides* - Iloke) *(Schinopsis marginata* - Soto*)* , Myrtaceae *(Blepharocalyx salicifolius* – Arrayan*),* Lauraceae *(Ocotea puberula* – Laurel hoja ancha), *(Nectandra angusta* - Laurel hoja angosta). También es importante mencionar a la familia Cactaceae característica de ecorregiones áridas y semiáridas como El Gran Chaco, Chaco Serrano y Bosque Tucumano Boliviano, aunque no se registraron u observaron individuos en floración, estas son por excelencia productoras de grandes cantidades de polen y néctar a partir de septiembre en adelante, en este sentido, las especies registradas pertenecen a los géneros Cereus, Cleistocactus y Corryocactus.

Se ha observado que *Apis mellifera* tiene un fuerte "Instinto de Reclutamiento" y capacidad de aprendizaje, es decir, sus sistemas de comunicación les permiten activar y frenar las visitas a ciertas fuentes de alimento de acuerdo a la presencia o ausencia de la secreción de néctar o de la dehiscencia de los sacos polínicos, representando una economía en el esfuerzo forrajero y poder decidir de acuerdo a las necesidades de la colmena, qué especie de planta pecorear (Seeley, 1986; Avellaneda, 2009), cada individuo es un componente esencial en un sistema complejo de organización de acuerdo a las actividades colectivas y diferenciadas, siendo que a partir de los 21-24 días en los que las obreras comienzan con la tarea de recolección fuera de la colmena (Fernández, 2003).

Las recolectoras salen al exterior a buscar cuatro tipos de recursos: polen, néctar, agua y resinas para elaboración de propóleos. El néctar proporciona carbohidratos, principalmente sacarosa, glucosa y fructosa, así como, trazas de oligosacáridos, aminoácidos, proteínas y lípidos (Kearns y Inouye, 1993) y el polen aporta las proteínas, lípidos, vitaminas y minerales necesarios tanto para el desarrollo larval y la metamorfosis como para la abeja adulta, el tipo de recurso es buscado a cada momento depende de la disponibilidad de los mismos y de las necesidades en la colmena (Fernández, 2003). Además, se ha determinado que la concentración de los azúcares y el volumen de secreción de néctar, se ve afectada por la temperatura, luz solar y humedad relativa de la atmósfera, especie floral, edad de la flor, condiciones del suelo, hora del día, entre otros factores externos.

De acuerdo a las observaciones, colectas en campo tenemos las siguientes especies que ofertan estos valiosos recursos para mantener a la colmena (figura 122, 123, 124, 125), entre las que observamos flora apícola nativa como las fabáceas del género Inga, *Senna Aymara, Dalea elegans var. Onobrychoides, Bixa orellana* (Bixaceae), *Baccharis incarum, Colletia spinosissima (muy resinosa) entre especies de cultivos como Brassica rapa, Solanum sp.*,

Passiflora mollisima, Minthostachys mollis, además tenemos a especies introducidas como Eucalyptus globulus y Agave americana.

Figura 122. Fotografías de Inga sp.2 (pacay), Bixa orellana (achiote), Inga sp.1 (pacay de monte), Aldama helianthoides (Saka) y umbeliferaceae (Campana).



Fuente: Fotos de campo propias

Figura 123. Fotografías de Senna Aymara (moto moto), Dalea elegans var. Onobrychoides (Flor mora), Minthostachys mollis (muña), Adenaria floribunda (uscuru), Solanum sp.(Chilto)



Fuente: Fotos de campo propias.

Figura 124. Fotografías de Baccharis incarum (Thola), Eucalyptus globulus (Eucalipto), Passiflora mollisima (tumbo), Brassica rapa (mostaza), Colletia spinosissima (Cheju), Agave americana (agave)



Fuente: Fotos de campo propias

Figura 125. Fotografías del Arrabidaea collina (Bignoniaceae) (Bejuco rosado) y Pogonopus tubulosus (Rubiaceae) (Quina quina)



Fuente: Fotos de campo propias

En un viaje de recolección, las abejas toman el néctar de los nectarios, que se encuentra en un pequeño volumen de solución acumulada, posteriormente la abeja volará hacia otra flor para repetir el proceso hasta finalizar el viaje de recolección, lo que lleva al concepto de flujo de néctar (carga de volumen de néctar en un determinado tiempo).

Según Bertch (1983), en condiciones naturales, las flores ofrecen néctar a flujos muy bajos, por ejemplo, se ha reportado que cada flor de *Epilobium angustifolium* (Onagraceae) produce de 2 a 10 µl de néctar, cada 24 horas. Núñez (1966) en Fernández (2003), encontró que el comportamiento recolector de *Apis mellifera* varía en relación al volumen de néctar ofertado, como se observa en la siguiente tabla, caracterizando cuatro intervalos de trabajo.

Tabla 59. Tiempo invertido en el forrajeo de las abejas de acuerdo a la cantidad de néctar de especies en floración

Intervalo de flujo	Tiempo de carga	Carga de buche
60 – 65 µl /min	1 min	Completa
10 y 60-65 µl / min	1 a 6 min	Completa
1 y 8-10 µl / min	Mayor a 6 min	Incompleta
1 µl / min	Menor tiempo de permanencia	Incompleta

Fuente: Adaptado de Fernández, 2003.

Por ejemplo, Marques-Souza *et. al.* (1993), indican que la producción del néctar en las flores de *Kerianthera preclara* (Rubiaceae), es alta y no hay una "explosión de néctar" en la inflorescencia sino una producción gradual en cada flor, cada día nuevas flores se abren en substitución de aquellas que dejan de producir néctar después de tos tres días, en un período que dura alrededor de tres meses, el volumen durante la mañana fue 637.40 µl en una flor abierta de 7.4 cm y 0.6 µl en una flor cerrada durante la tarde, las concentraciones de azúcar variaron de 25% a 16% en las flores abiertas y en las flores cerradas de 14% a 34%.

Antunes (2003), trabajó con el Eucalipto, encontró que el volumen promedio de néctar es de 34,86 ml ± 1,53 ml y la concentración promedio de azúcar en el néctar es 14,35% ± 0,37, a lo largo del día no se observaron cambios significativos en el volumen medio de néctar, en la concentración de azúcar.

Otros estudios como el de Pamminger *et. al.,* (2019) realizaron un estudio para ver la calidad del néctar para 12 cultivos y 16 géneros sin cultivo y descubrieron que existe una diferencia significativa en la concentración de azúcar de néctar entre ellos. Los resultados indican que son 15 los géneros que ofrecen néctar de alta calidad, con concentraciones óptimas de néctar que se encuentran en el rango de 35% brix – 65% brix para las abejas, de estos 15 géneros, 12 se encuentran en nuestro país, estos son; Salix, Adesmia, Mutisia, Menodora, Trifolium, Hoffmannseggia, Taraxacum y géneros que están relacionados con los cultivos como Allium, Raphanus, Malus, Brassica y Gossypium.

Huaman (2022), reportó las siguientes concentraciones de azúcar en néctar en las siguientes especies de plantas melíferas, *Brugmansia candida* (27%brix), seguida de *Calycophyllum spruceanum* (22%brix), *Inga edulis* (19%brix), *Tecoma stans* (14%brix), *Mauritia flexuosa*

(13%brix), *Mimosa púdica* (11%brix), *Helianthus annus* (11%brix), *Averrhoa carambola* (11%brix), *Cosmos sulphureus* (9%brix).

Delgado *et. al.* (2022) realizó el estudio sobre la asociación de las abejas *Melipona eburnea* con árboles productores de fruta en pequeños sistemas agroforestales de la Amazonía Peruana, encontró 22 especies con flores que fueron visitadas por las abejas como fuente de alimento entre las cuales destacan *Eugenia stipitata* con 45 (16,9% del total) individuos, *Myrciara dubia* con 37 individuos (13,9% del total) e *Inga edulis* con 32 individuos (12% del total), además registro 8 especies que fueron usadas por las abejas como fuente de resina, *Croton lechleri, Protium apiculatum, Copaifera officinalis, Mangifera indica, Anacardium occidentale, Garcinia macrophylla* y dos variedades de Vismia, las especies identificadas en esta investigación también se registraron en algunos de los sitios elegidos para cada ecorregión como el Bosque Tucumano Boliviano, Yungas, Chaco Serrano o Gran Chaco, Bosque Seco Chiquitano, Bosque Seco Interandino, Sudoeste de la Amazonia.

En general, las flores polinizadas por abejas tienen volúmenes de néctar más bajos con concentraciones de azúcar más altas, mientras que las flores polinizadas por aves, murciélagos y lepidópteros tienen mayores volúmenes de néctar con soluciones de azúcar más diluidas (Nicolson, 2007), se ha demostrado que las abejas prefieren concentraciones de néctar de 30 a 50 %, aunque en la práctica recolectan en un rango mucho más amplio (Nicolson, 2007), por ejemplo, Seeley (1986) midió concentraciones de 15 a 65 % en cargas de néctar que ingresaron en una sola colonia durante un período de 5 días.

3.2.1 Los Factores que influyen sobre la recolección de néctar y la actividad de reclutamiento

Los ciclos diarios de luz-oscuridad, temperatura y velocidad del viento son las principales condicionantes, por ejemplo, las lluvias o tormentas producen el cese de la actividad recolectora momentos antes de desencadenarse Gran Chaco – Villa Montes, además, tanto la intensidad de las danzas como la actividad de reclutamiento sufren cambios apreciables a lo largo del día, presentando regularmente un mínimo de actividad en horas del mediodía, como lo observado en el Sudoeste de la Amazonia - Villa Tunari, Bosque Seco Chiquitano - San Carlos, Chaco Serrano – Machareti. A diferencia de los Yungas - Coroico, la Puna Norteña - Tiquina, Bosque Seco Interandino - Sorata, en los que se registró mayor actividad alrededor del mediodía (anexo 1).

Analizando el comportamiento de las abejas, Núñez (1979) en Fernández (2003), encontró que existen dos picos de actividad de recolección de néctar: uno por la mañana, coincidente con el aumento del volumen de néctar acumulado en las flores durante las horas de oscuridad, y otro por la tarde independiente de él y dependiente de factores fotoperiódicos, característica de especies de la familia Cactaceae, y algunas Fabáceas como las especies que pertenecen al género Neltuma.

Figura 126. Fotografías de las abejas accediendo al recurso floral



Fuente: Elaboración propia.

Además, la variación del número de recolectoras que visita cada una de las fuentes de néctar, no depende únicamente del volumen y concentración ofertado, también depende del estado nutricional de la colmena, es así que, cuando los panales de reserva se encuentran en el límite que solo permite la sostenibilidad de la colmena, lo que ocurre generalmente en los meses secos en Bolivia (cuando el recurso floral es escaso), las fuentes menos preferidas serán fácilmente aceptadas en estos meses (Seeley, 1994).

3.2.2 Robo de polen y de néctar

Muchos estudios, reportan que las abejas del género Apis, son buenas polinizadoras para los cultivos, sin embargo, en regiones donde la apicultura depende de la flora nativa como en los Yungas, Bosques Secos Interandinos, Prepuna, Bosque Tucumano Boliviano, podría llegar a ser contraproducente, pues existe la posibilidad que exista un desplazamiento de abejas nativas (trigonas y meliponas) algunas productoras de miel y polinizadoras naturales de las especies de plantas en estas zonas. *Apis mellifera* es la especie con más registros de robo de polen para sitios donde no es nativa (Hargreaves *et. al*., 2009). Mendes do Carmo *et. al.* (2004), por ejemplo, observaron que la abeja melífera visita solo las flores masculinas de la planta dioica *Clusia arrudae* (Clusiaceae), robando en promedio el 99% del polen y disminuyendo así el fitness masculino y femenino, al dejar muy poco polen disponible para otras abejas que sí visitan ambos tipos de flores, es así que el robo de néctar puede alterar la reproducción de las plantas directamente (estimula una mayor producción de néctar y la reasignación de recursos) o indirectamente (afectar el comportamiento de polinizadores nativos por tornarse las flores menos atractivas), en una revisión de 315 reportes de robo secundario, el 18% correspondían a la abeja melífera, registrándose la mayoría en plantas silvestres y en sitios donde ésta era nativa o exótica (Irwin *et. al*., 2010), es importante tomar en cuenta este tipo de interacción ecológica, porque, si las plantas de las cuales dependen la producción de miel no logran tener una reproducción efectiva, en consecuencia, afectaría la composición florística de las regiones, al no tener los suficiente arboles semilleros que permita mantener un número poblacional de las especies de interés apícola a largo plazo, especialmente en los paisajes que ya cuentan con perturbación agrícola debido a las prácticas intensivas en cultivos, que resultan inestables en el tiempo y el espacio.

4. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la disponibilidad floral se midió el volumen de néctar de las especies de interés apícola, siendo en la mayoría de las especies el registro de volumen muy bajo, esta característica impidió en algunos casos la medida de la concentración de néctar (%Brix), pues debido a la baja cantidad de volumen extraído el refractómetro no registró las lecturas.

Debido a la diversa variación floral que existe en las especies de plantas melíferas, se recomienda que el néctar debe medirse en todos los individuos al mismo tiempo y en la etapa fenológica, considerando la caracterización completa de la variación entre las flores.

También es importante considerar en las mediciones de forrajeo o de recursos florales la variación ambiental y el tiempo estimado de registro, es decir realizar las mediciones a lo largo del periodo de floración, para garantizar que los resultados sean más precisos y reflejen la fluctuación temporal del sitio o zona de estudio.

Tanto los datos observacionales como los experimentales indican que el néctar es una fuente importante de alimento para las abejas y visitantes florales en general, entonces es relevante conocer como la variación en los rasgos de néctar conduce a una variación en la identidad de los visitantes, así como la frecuencia y duración de las visitas, esto es fundamental para identificar que especie de planta apícola es la que aporta en mayor medida durante la producción de miel en cada ecorregión, identificando a posterior mieles monoflorales o poliflorales.

Otro de los ingresos que son de alta importancia para la colmena es el polen, ya que constituye una fuente de proteínas, lípidos y otras sustancias necesarias para la alimentación de la cría, por lo que a través del monitoreo de la procedencia botánica y propiedades del polen apícola se puede encontrar la relación con la flora de una zona. En esta línea en el presente estudio se realizó el monitoreo y registro del ingreso de polen en las colmenas a través de un monitoreo entre las 6:00 a.m. hasta las 17:00 p.m., cada hora, durante 10 minutos, estando este horario sujeto a las condiciones climáticas y/o logística en cada ecorregión de monitoreo. Los resultados del monitoreo piloto se adjuntan en los anexos 2 y 3 del presente capítulo y se recomienda continuar con el monitoreo y en zonas donde las condiciones medioambientales no permitieron el monitoreo, realizarlo en las siguientes gestiones o etapas.

5. BIBLIOGRAFÍA

Antunes, A. Z. (2003). Partilha de néctar de Eucalyptus spp., territorialidade e hierarquia de dominância em beija-flores (Aves: Trochilidae) no sudeste do Brasil. Ararajuba, 39-44.

Avellaneda, K. (2009). Estudio del potencial de *Apis mellifera* L, como polinizador para la formación de fruto en un cultivo de naranja (*Citrus sinensis*). Departamento del Meta. Trabajo de Grado, Biología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá-Colombia.

Baker, I. 1979. Methods for the determination of volume and sugar concentrations from nectar spots on paper. Phytochemical Bulletin 2: 40-42.

Balducci, M. G., Van der Niet, T., y Johnson, S. D. (2020). Diel scent and nectar rhythms of an African orchid in relation to bimodal activity patterns of hawkmoth pollinators. Annals of botany, 126(7), 1155-1164.

Bertsch A. 1983 Nectar production of Epilobium angustifolium L. at different air humidities, nectar sugar in individual flowers and the optimal foraging theory. Oecologia 59, 240-248

Chauvin, R. 1976. "Les abeilles et Moi". Edit. France, Hachette. France.

Carvalho-Zilse, G.; Porto, E.L.; Silva, C.G.; Pinto, M.F.C. 2007. Atividades de voo de operarias de Melipona seminigra (Hymenoptera: Apidae) em um sistema agroflorestal da Amazonia. Bioscience Journal, Universidade Federal de Uberlandia, v 23 Sup 1: 94-99.

Corbet, S. A. (1978). Bee visits and the nectar of Echium vulgare L. and Sinapis alba L. Ecological Entomology, 3(1), 25-37.

Cornejo, L.1994. Polen, tecnología de su producción, procesado y comercialización. La plata, Argentina

Cortopassi-Laurino, M. 2004. Seasonal strategies of harvesting by Melipona sp. in the Amazon region. In: Proceedings of the 8th IBRA International Conference on Tropical Bees and VI Encontro sobre Abelhas. Riberão Preto (SP), Brazil, p 258-263

Dafni, A. (1992). Pollination ecology: a practical approach. Oxford University Press.

Delgado Vásquez, C., Fine, P., y Atías, G. (2022). Plant species used by Melipona eburnea bees in seasonally-flooded agroforestry systems in the Peruvian Amazon.

Díez M. C. 2002: Sistemas de polinizacion en bosques tropicales.

Eden, B., Martos, A., y Chura, J. (2020). Efecto de pesticidas de uso agrícola en la mortalidad de Apis mellifera L. bajo condiciones de laboratorio. Revista Peruana de Entolomogía, 55(1y2), 19-25.

Faegri, K. y Van der Pijl, L. 1979: The principles of Pollination Ecology. 3º ed. Pergamon Press. New Cork.

Fernández, P. C. (2003). La recolección de néctar en la abeja Apis mellífera: actividad recolectora y mecanismos de reclutamiento (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).

Free, J. 1980. A Organização social das Abelhas (Apis). EDUSP. São Paulo, Brasil.

Halder, S., Ghosh, S., Khan, R., Khan, A. A., Perween, T., y Hasan, M. A. (2019). Role of pollination in fruit crops: A review. The Pharma Innovation Journal, 8(5), 695-702.

Hargreaves, A.L., Harder, L.D., Johnson, S.D. 2009. Consumptive emasculation: The ecological and evolutionary consequences of pollen theft. Biological Reviews 84(2): 259–276.

Huamán Vela, C. J. (2022). Identificación de plantas melíferas en temporada de lluvias en Tingo María. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Agronomía.

Ibisch, P. L., Mérida, G. (Eds.). (2003). Biodiversidad: la riqueza de Bolivia: estado de conocimiento y conservación (pp. 47-88). Santa Cruz de la Sierra: Editorial FAN.

INE (Instituto Nacional de Estadística), 2015, Censo Agropecuario 2013 Bolivia.

Irwin, R.E., Bronstein, J.L., Manson, J.S., Richardson, L. 2010. Nectar robbing: ecological and evolutionary perspectives. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics 41(271): e292

Janzen, D. H. 1980: When is it coevolution? Evolution, 34: 611-612

Kearns CA, Inouye DW. 1993. 'l'echniques for Pol/¡nation Bio/ogisls. Boulder, University press of Colorado, Colorado Hidalgo, M. I., y Cabezudo, B. (1995). Producción de néctar en matorrales del sur de España:(Andalucía).

Kluser, S, P. Peduzzi. 2007. Global Pollinator Decline: A Literature Review. [Mandate from:] United Nations Environment Programme. United Nations Environment Programme.

Krupke, C.H.; Hunt, G.J.; Eitzer, B.D.; Andino, G.; Given, K. (2012). Multiple routes of pesticide exposure for honey bees living near agricultural fields. Plos One. 7(1):8Faegri, K. andL. van der Pijl. 1971. The principles of pollination ecology.

Loayza, A., y Rios, R. (1999). Características del néctar y visitas de insectos a flores de Nicotiana glauca L. (Solanaceae): Asociadas a cambios de la temperatura y humedad del ambiente. Ecología en Bolivia, 33, 51-66.

Marques-Souza, A. C., Absy, M. L., de A Miranda, I. P., y Küchmeister, H. E. (1993). Características de flores, néctar y visitantes de Kerianthera preclara (Rubiaceae). Revista de biología tropical, 41(3A), 483-489.

Martinho, C., Ferradeira, C., Catita, J., y Faustino-Rocha, A. (2022). Apicultura: revisão de literatura. Revista Lusófona de Ciência e Medicina Veterinária, 12, 1-17.

Mendes do Carmo, R.M., Franceschinelli, E.V. 2004. Introduced honeybees (Apis mellifera) reduce pollination success without affecting the floral resource taken by native pollinators. Biotropica 36(3): 317–376

Nates-Parra, G., y Rodríguez, Á. (2011). Forrajeo en colonias de Meliponaeburnea (Hymenoptera: Apidae) en el piedemonte llanero (Meta, Colombia). Revista Colombiana de Entomología, 37(1), 121-127

Nicolson, S. W. (2007). Nectar consumers. In Nectaries and nectar (pp. 289-342). Dordrecht: Springer Netherlands.

Ollerton, J., Alarcón, R., Waser, N. M., Price, M. V., Watts, S., Cranmer, L., ... y Rotenberry, J. (2009). A global test of the pollination syndrome hypothesis. Annals of botany, 103(9), 1471-1480.

Pamminger T, Becker R, Himmelreich S, Schneider CW, Bergtold M. 2019. The nectar report: quantitative review of nectar sugar concentrations offered by bee visited flowers in agricultural and non-agricultural landscapes. PeerJ 7:e6329

Schlumpberger, B. O., Cocucci, A. A., Moré, M., Sérsic, A. N., y Raguso, R. A. (2009). Extreme variation in floral characters and its consequences for pollinator attraction among populations of an Andean cactus. Annals of Botany, 103(9), 1489-1500.

Seeley, T. D. (1986). Social foraging by honeybees: how colonies allocate foragers among patches of flowers. Behavioral Ecology and Sociobiology, 19, 343-354.

Seeley, T. D. (1994). Honey bee foragers as sensory units of their colonies. Behavioral Ecology and Sociobiology, 34, 51-62.

Taha, E. K. A. (2015). A study on nectar and pollen sources for honeybee, *Apis mellifera* L. in Al-Ahsa Saudi Arabia. *J. Entomol. Zool. Stud.*, *3*(3), 272-277.

Valdivia, C. E., y Niemeyer, H. M. (2006). Do floral syndromes predict specialisation in plant pollination systems? Assessment of diurnal and nocturnal pollination of Escallonia myrtoidea. New Zealand Journal of Botany, 44(2), 135-141.

Vásquez, R. y Ballesteros. H. 2006. Utilización de la abeja Apis mellifera como agente polinizador en cultivos comerciales de Fresa (Fragaria chiloensis) y Mora (Rubus glaucus) y su efecto en la producción. El Revista Corpoica Vol. 7, No 1.

Waser N. M. 1996: Pollinator availability as a determinant of flowering time in ocotillo (Fouquieria splendens). Oecologia 39:107–121.

Waser, N. M. (2006). Specialization and generalization in plant-pollinator interactions: a historical perspective. Plant-pollinator interactions: from specialization to generalization, 3-17.

CAPITULO VI: MAPA DIGITAL DE ÁREAS PRODUCTIVAS Y POTENCIALES

1. INTRODUCCIÓN

La apicultura es una actividad secundaria en la mayoría de las regiones de Bolivia, pero también llega a ser una actividad principal en zonas con amplia diversidad de flora, departamentos como: Chuquisaca, Santa Cruz, Cochabamba, La Paz, Beni, Potosí y Tarija poseen características climáticas y florales particulares, lo que además influye en los tipos de miel y las características de otros productos apícolas. La apicultura está siempre ligada a otras actividades agropecuarias complementarias, además la comercialización de los productos de la colmena significa un ingreso monetario a la economía familiar de los productores rurales.

Conocer los factores que determinan el éxito o el fracaso en la actividad apícola es de alta importancia, es por eso que determinar los factores que limitan la producción son claves para expandir las colmenas en zonas que cumplan con los mismos, esta información es determinante para los productores apícolas, así como para los actores que intervienen en la planificación del territorio.

Considerando el comportamiento de las abejas, es importante notar que las mismas poseen un área de pecoreo o también conocida como área de forrajeo - en el territorio geográfico en el que estén – para la recolección de néctar, polen, agua y los recursos necesarios para su supervivencia y producción de miel. Esta área puede variar de acuerdo a las condiciones topográficas, disponibilidad de recursos y otras características del ecosistema en el que se encuentre la colmena. Sin embargo, se conoce que las abejas pueden desplazarse de 1 a 3 km de radio, considerando como punto central a la colmena. Esta área varia por diferentes factores como se mencionó anteriormente, pero es una extensión considerablemente alta para un relevamiento directo de la información.

No obstante, el análisis de áreas extensas con información remota es posible gracias a la tecnología SIG y la teledetección, ya que conllevan el geoprocesamiento de varias capas de información de distintos tipos para la obtención de un resultado que brinde un análisis espacial útil para la planificación de las áreas rurales. Por lo que su empleo en esta investigación es de alta utilidad ya que se busca discriminar dentro del área de acción del “Programa Nacional de fortalecimiento y apoyo a la producción apícola bajo criterios de resiliencia al cambio climático”

a zonas que presenten potencial apícola en algún grado con el fin de identificar factores que limiten el desarrollo de esta actividad en estos municipios.

2. ANTECEDENTES

Las investigaciones de la flora apícola en los últimos años se han ampliado, existiendo cada vez mayor número de especies identificadas con un potencial apícola, incluso se han realizado descripciones de bosques para estas identificaciones, pero la cuantificación de superficies que cuenten con estos recursos botánicos han sido escasamente relevados y cuantificados por lo que la identificación de áreas con potencial ya sea por el recurso botánico y otros factores es necesario para efectivizar la actividad apícola, es así que la zonificación de áreas es altamente útil para determinar superficies con potencial para esta actividad.

La zonificación de las áreas en el ámbito SIG incluyen en muchos casos la subjetividad del criterio humano de quien realiza el análisis, tal es el caso de la metodología empleada por Ruiz (2020) que con el empleo de álgebra de mapas logra obtener zonas aptas y no aptas para la actividad apícola en un municipio. Sin embargo, la clasificación obtenida es restringida al potencial bajo, medio y alto.

Por otro lado, la metodología aplicada por Noor, *et. al.* (2008) para la zonificación de sitios apícolas empleando SIG fue con el análisis de decisión de criterios múltiples considerando factores climáticos, topografía, red de agua, red vial y fuente alimentaria, los cuales son factores determinantes para la actividad, pero esta metodología continúa aplicando pesos ponderados a cada factor, lo que añade subjetividad al mapa resultante que ubica las zonas aptas.

El estudio para determinar zonas con potencial apícola realizado por Zoccali, *et. al.* (2017) con un nuevo enfoque del SIG que aísla la subjetividad de los criterios para el mapa resultante de aptitud para la actividad apícola es una metodología útil que logra clasificar las áreas distinguiendo las áreas en las que la actividad apícola es inviable y viable, pero con ciertas restricciones hasta las áreas que son económicamente factibles y de alta productividad.

3. OBJETIVOS

- Desarrollar un mapa digital de información geográfica definiendo las áreas de producción apícola con potencial productivo y su relación con la flora apícola.

4. METODOLOGÍA

4.1 Factores para el estudio

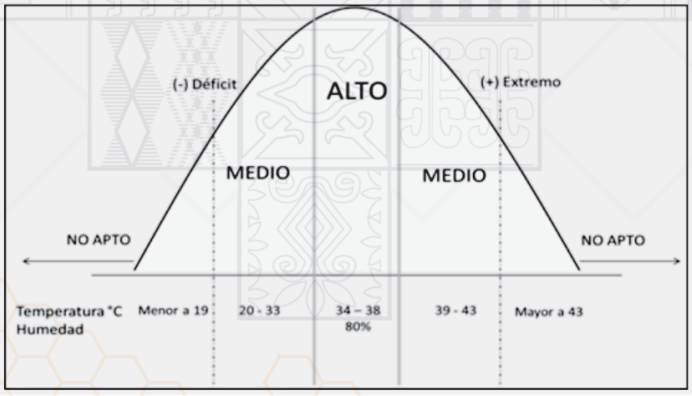
El estudio de Zoccali, *et. al.* (2017) aplicado en la zona mediterránea, identifica a los factores ambientales principales para evaluar la idoneidad apícola desde un enfoque SIG, identificando a las siguientes capas como determinantes para este análisis: Mapa de temperatura, carreteras, red hidrográfica y cobertura del suelo. A continuación, se describen los factores a considerar para el análisis:

4.2 Clima y altitud

Existen factores relacionados de forma directa con la actividad apícola, tal es el caso del clima y la altitud, ya que según la FAO (1996) la altitud condiciona las características climáticas siendo este un factor que relacionados con la orientación de laderas, corrientes marinas y vegetación determinan la temperatura, la humedad y las posibilidades de vida.

Castellanos, *et. al.* (2016) señala que la especie *Apis mellífera L.* es una especie de abeja que requiere de condiciones de temperatura (34-35°C) figura 127 dentro de la colmena, por lo que la temperatura del ambiente representa el factor abiótico más importante que influye en el desarrollo de la cría y por consiguiente en el comportamiento y actividades de la población.

Figura 127. Requerimientos de temperatura y humedad ideal para estimular el pecoreo en la abeja Apis mellífera.



Fuente: Castellanos, B. (2016)

Por otro lado, la apicultura en climas fríos es posible, INTA (2017) afirma que en Argentina se desarrolla la actividad en regiones templadas, con temperaturas medias anuales que igualan o superan los 14 °C y temperatura mínima promedio anual que supera los 6°C pero se deben tener consideraciones técnicas para ayudar a la colonia a mantener temperatura y humedad dentro de los rangos de tolerancia. Considerando lo anterior sobre la zona de investigación, se aplicó la escala de valores (tabla 61).

4.3 Caminos

El acceso a los caminos representa un factor crítico para la actividad apícola, puesto que es una limitante la distancia para el traslado de la producción de miel y para el transporte de colmenas en vehículos, por lo que se consideró el radio máximo de influencia que tiene una colmena, 2 km considerando esta superficie como la más apropiada para la apicultura. De igual forma, una fuente de agua cercana al área de pecoreo de las abejas puede limitar la actividad por lo que las áreas más próximas al área de pecoreo se considerarán óptimas para una zona con potencial.

4.4 Agua

El agua es vital ya que las abejas acarrean grandes cantidades de este líquido. Por eso es importante que exista agua corriendo y agua potable en un radio no mayor de 200m del apiario. Aguas estancadas y contaminadas son focos de enfermedades.

La disponibilidad de agua para las abejas debe ser próximo en distancia por lo que muchos apicultores dedicados a la actividad apícola disponen este recurso en sus apiarios, esto con el fin de garantizar las condiciones para la sobrevivencia de su colmena. Esto convierte a este factor en una limitante menor en caso de no contar con una fuente de agua natural próxima a los apiarios.

4.5 Cobertura del suelo, vegetación

Zoccali, *et. al.* (2017) menciona que las abejas requieren recursos florales continuos y variados para satisfacer sus necesidades fisiológicas y que esta calidad nutricional del néctar y el polen varía ampliamente entre las especies de plantas hospedantes, el mismo autor considera la información de cobertura de suelo para este factor dentro de su análisis. No obstante, este estudio propone determinar las áreas con potencial apícola y su relación con la flora apícola, por lo que se consideró incluir la información del tipo de vegetación empleando además de

una capa de uso del suelo cuya referencia se detalla en la tabla 65, utilizar una capa de vegetación que considere las coberturas de Navarro y Ferreira (2007) pero además incluya la zonificación de ecorregiones realizada por Ibisch,

Por todo lo anterior mencionado y basados en la metodología de Zoccali, *et. al.* (2017) se emplearon las capas descritas en la tabla 60 para cada factor con el fin de realizar el estudio potencial para la actividad apícola en la zona de investigación:

Tabla 60. Descripción de cada capa por factor para el análisis

CAPA	DESCRIPCIÓN	FUENTE
Altitud DEM (Modelo de elevación digital)	Tipo: Ráster Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984. Proyección: Lambert Conformal Conic Píxel: 30 x 30 m	SRTM en: https://earthexplorer.usgs.gov/
USO DE SUELO PLUS (Plan de uso del suelo)	Tipo: Polígonos Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984. Proyección: Lambert Conformal Conic	Ministerio de Desarrollo Sostenible y planificación. Viceministerio de planificación Estratégica y Participación Popular. Dirección General de Planificación de Ordenamiento Territorial, así como otras instituciones que trabajaron a nivel departamental.
CUERPOS DE AGUA Lagos, lagunas, represas, ríos principales y secundarios	Tipo: polígonos, líneas y puntos. Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984.	Propiedad del Ministerio de planificación del desarrollo. Gestión 2001, 2002. Máximo zoom, escala 1:5000 – 1: 150.000.000
TEMPERATURA Isotermas	Tipo de archivo: polígonos Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984. Proyección: Lambert Conformal Conic	Unidad de ordenamiento territorial del Ministerio de Planificación del Desarrollo. Gestión 2002. Escala 1:1000000
CAMINOS Carreteras troncales, caminos secundarios y caminos vecinales	Tipo de archivo: líneas Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984. Proyección: Lambert Conformal Conic	Instituto geográfico militar – Administradora Boliviana de carreteras.
VEGETACIÓN	Tipo de archivo: polígonos Sistema de coordenadas geográficas: WGS 1984. Escala: 1:250.000	Navarro, G. y Ferreira, W. 2007. Ibisch

Fuente: Elaboración propia en base a las fuentes citadas.

5. PROCEDIMIENTO

- Inicialmente se uniformizó la proyección de todas las capas, por lo que las capas que se encontraban solo con el sistema geográfico WGS 1984 (tabla 60) se les asignó la proyección al sistema Lambert Conformal Conic.

- Se realizó la extracción del área de interés con una capa tipo polígono que cuente con el área de interés para la investigación, es decir los 55 municipios.

- Se realizó la disolución de cada capa (factor) de acuerdo al campo que describa la información de cada una. En caso de las capas de los factores: cuerpos de agua y caminos, al no existir un campo que describa un valor para su clasificación únicamente se aplicó un buffer de 2km, siendo esta área el límite para el área de influencia de una colmena.

  La teoría indica que una abeja tiene un radio de pecoreo de 3 km e incluso más, pero prefiere no alejarse más de 1 km de su colonia, ya que a mayor distancia recorrida mayor será el gasto de energía (Lasanta, 2018) además Napolitano (2005) indica que el radio entre colmenares con manejo tradicional es de al menos 1,5 km. Y la asociación española de derecho agrarío (2020) aporta que el área de pecoreo es la superficie que hay en círculo alrededor de la colmena o del apiario, pero no tiene por qué ser esta forma geométrica ideal, sino que en función del relieve del terreno puede variar, pues en terrenos llanos pueden alcanzar más de 5km y en zonas boscosas y con relieve acentuado no pasar del kilómetro.

  Finalmente, Phtltppe (1989) en Castillo (2002) expresa que las pecoreadoras (abejas obreras encargadas de recolectar néctar y polen) en la mayor parte de los casos vuelan en un radio de 2 km alrededor de la colmena y en general, menos lejos si el alimento es abundante. Por lo que basados en estos extremos y considerando la distancia de visita de las pecoreadoras se consideró un radio de influencia de 2 km para la disposición del recurso de agua. En caso de la proximidad de caminos, se consideró el mismo buffer porque mayores distancias harían inviable la actividad puesto que tras obtener los productos cosechados de la colmena un camino próximo al apiario es de alta importancia para el traslado de esta producción o cosecha.

- Cada uno de los factores representados por cada capa se encuentran en diferentes unidades y diferentes escalas, por lo que cada factor fue escalado a un rango entre 0 y 1

aplicando criterios bibliográficos y técnicos para obtener las escalas descritas en la tabla 61.

Tabla 61. Descripción de las escalas aplicadas en capa factor

CAPA	Rangos propios de la capa	ESCALA
DEM	<2300 msnm	1
	2300 msnm	1
	2600 msnm	0.8
	2900 msnm	0.6
	3200 msnm	0.2
	> 3200 msnm	0
PLUS	Tierras de uso forestal	1
	Área natural de manejo integrado	1
	Áreas protegidas	1
	Bosque de protección	1
	Conservación	1
	Refugio	0.7
	Reserva biológica	0.7
	Reservas de inmovilización	0.7
	Tierras de uso agrosilvopastoril	0.7
	Tierras de protección con uso restringido	0.7
	Tierras de uso agropecuario extensivo	0.6
	Ganadería extensiva con manejo de fauna	0.5
	Tierras de uso agropecuario intensivo	0.3
	Uso agropecuario limitado	0.2
	Uso agrosilvopastoril limitado	0.2
	Uso silvopastoril limitado	0.2
	Área sin estudios	0.2
	Área urbana	0.1
	Tierras de uso restringido	0
	Nevado	0
CUERPOS DE AGUA	0 - 2 km	1
	>2 km	0
TEMPERATURA	9 a 11 °C	0
	11 a 15 °C	0.5
	15 a 20 °C	1
	20 a 24 °C	1
	24 a 25 °C	1
CAMINOS	0 - 2 km	1
	>2 km	0

VEGETACIÓN	Se asignaron escalas para vegetación considerando los siguientes criterios técnicos: - el tipo de vegetación, considerando la ecorregión. – tamaño de la superficie y – cobertura vegetal de manutención y producción	0 - 1

Fuente: Elaboración propia en base a las fuentes citadas en la metodología.

- Una vez todas las capas cuenten con la escala respectiva (anexo 1) se realizó la transformación de cada una al formato ráster (grilla), este paso es necesario para aplicar la herramienta fuzzy overlay (realizados en Arcgis).

- Después todas las capas resultantes en formato ráster se fusionaron aplicando desde Arcgis, fuzzy overlay con una superposición difusa (gamma) para obtener el ráster resultante que muestra la aptitud apícola del territorio en los 55 municipios.

- Como último paso se aplicó una reclasificación en el ráster resultante con las clases que aplicó Zoccali, *et. al.* (2017) para describir a un territorio como potencial o no, misma clasificación se cita en la tabla 62, finalmente se realizó la transformación del ráster a polígono para obtener el mapa resultante.

Tabla 62. Clasificación asignada

Tipo	Valor	Descripción	Tipo
No apto	0	Que representa las zonas donde se practica la apicultura la actividad es imposible (áreas urbanas)	1
Muy bajo	>0-0,2	Representa las áreas donde la actividad apícola es posible, pero con severas condiciones limitantes que la hacen económicamente inviable.	2
Bajo	>0,2-0,4	como arriba, con menos condiciones limitantes ambientales y de infraestructura, pero sin un interés económico real para la apicultura.	3
Medio	>0,4-0,6	Donde los valores de productividad aún son limitantes. Sin embargo, la actividad apícola comienza a ser económicamente factible	4
Alto	>0,6-0,8	La actividad apícola es económicamente factible	5
Muy alto	>0,8-1	La actividad apícola es económicamente factible y la productividad alcanza los valores más altos.	6

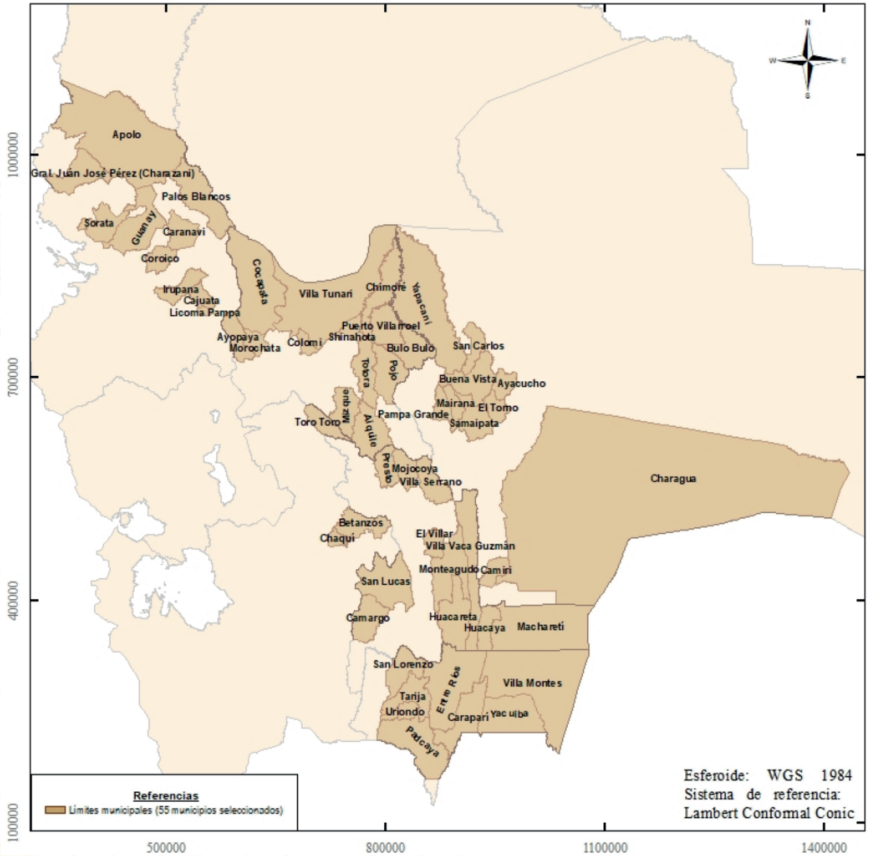
Fuente: Zoccali, *et. al.* (2017)

6. ASPECTOS INSTITUCIONALES

6.1 Alcance

El alcance del trabajo de la presente consultoría tiene énfasis en las ecorregiones y municipios de intervención del "PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMIENTO Y APOYO A LA PRODUCCIÓN APÍCOLA, BAJO CRITERIOS DE RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO", el cual establece como su área de influencia a 55 municipios en 6 departamentos del país, como se observa en la figura 128 con referencia en la tabla 63.

Figura 128. Área de intervención - 55 municipios



Fuente: Elaboración propia

Tabla 63. Área de intervención del PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMIENTO Y APOYO A LA PRODUCCIÓN APÍCOLA, BAJO CRITERIOS DE RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO

No.	Municipios de Chuquisaca	Municipios de Cochabamba	Municipios de La Paz	Municipios de Santa Cruz	Municipios de Tarija	Municipios de Potosí
1	Villa Vaca Guzmán	Colomi	Apolo	Charagua	Villa Montes	ToroToro
2	Monteagudo	Independencia	Palos Blancos	Samaipata	Yacuiba	Betanzos
3	Villa Serrano	Cocapata	Cajuata	Buena Vista	Entre Rios	Chaqui
4	Huacareta	Totora	Guanay	Porongo	Padcaya	
5	Machareti	Morochata	Coroico	San Carlos	Tarija	
6	Huacaya	Mizque	Licoma	Pampa Grande	Carapari	
7	Camargo	Villa Tunari	Charazani	Mairana	Uriondo	
8	El Villar	Shinaota	Irupana	El Torno	San Lorenzo	
9	Presto	Chimore	Caranavi	Camiri		
10	San Lucas	Puerto Villarroel	Sorata	Yapacani		
11	Mojocoya	Entre Ríos				
12		Aiquile				
13		Pojo				

Fuente: Programa nacional de fortalecimiento y apoyo a la producción apícola, bajo criterios de resiliencia al cambio climático – MDRyT 2021.

7. RESULTADOS

- El mapa resultante (figura 129) muestra las áreas con aptitud media, alta y muy alta para la apicultura, de igual forma identifica las áreas no aptas para la producción apícola, como se observa en la leyenda de la figura 129, resultante del potencial apícola. Este resultado es el obtenido tras la aplicación del análisis fuzzy overlay que contempló todos los factores descritos en el procedimiento, es decir: altitud, uso del suelo, cuerpos de agua, temperatura, caminos y vegetación.

- Las capas como la proximidad de fuentes de agua y acceso a caminos repercutieron en el mapa resultante en muchas áreas que además no cuentan con vegetación propicia para la apicultura como se observa en el mapa resultante (figura 129).

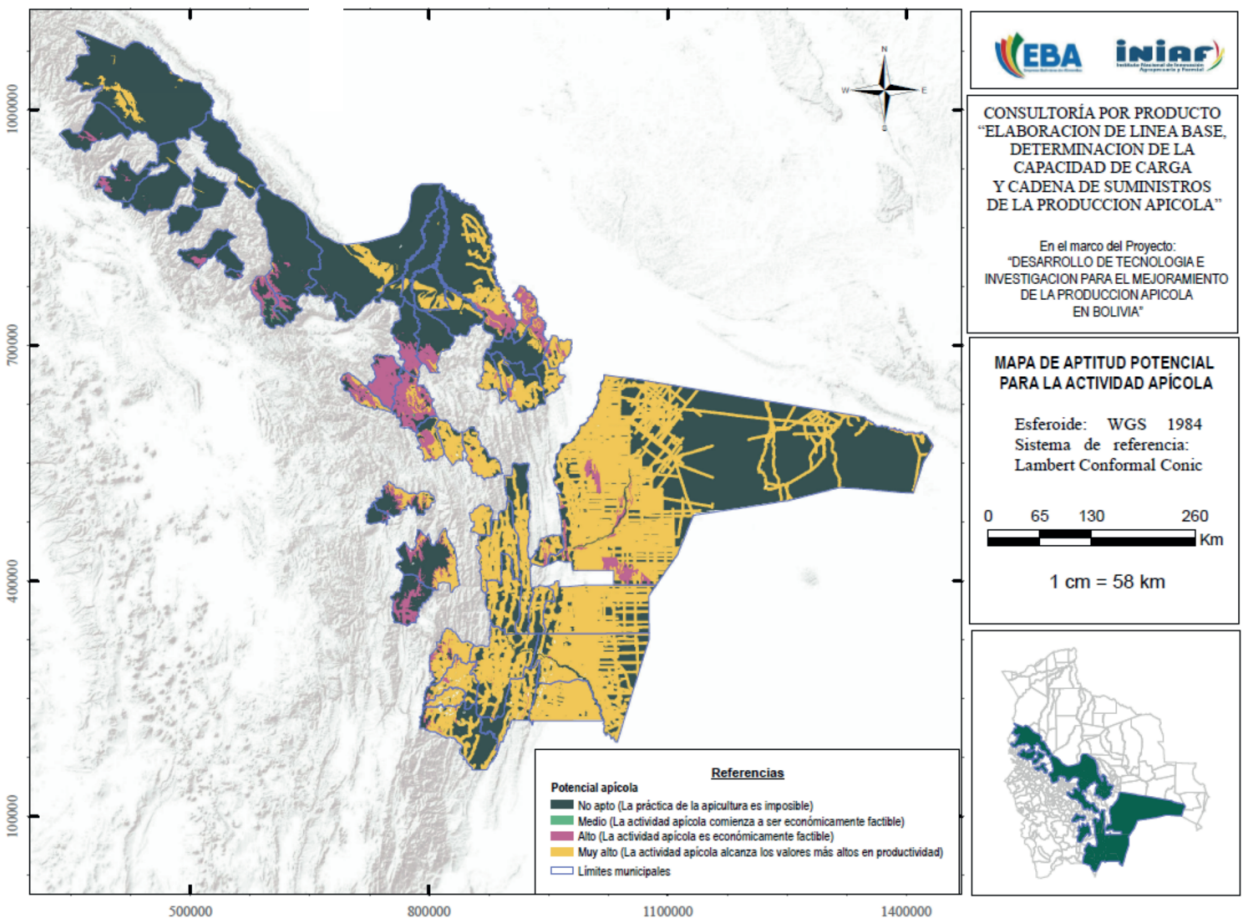
- La cobertura vegetal y el tipo de uso del suelo son capas que han restringido la aptitud de los municipios que se encuentran al este de entre los municipios de intervención, reduciendo las áreas con aptitud alta y muy alta. Esta zona cuenta con un bosque seco chiquitano transicional, bosque bajo sobre suelos arenosos de la Chiquitanía transicional al Chaco y bosques sobre suelos mal drenados con Palma Saó.

- Entre los municipios que presentan mayor superficie con aptitud apícola se encuentran los municipios de Villa Tunari, Puerto Villarroel, San Carlos, Bella Vista, Pampa grande, Samaipata. Muchos municipios hacia el sur como: Entre Ríos, Uriondo, Caraparí, Padcaya y Villa Montes tienen áreas de alta y muy alta aptitud, con el análisis de las capas previo al análisis se puede evidenciar que es el tipo de vegetación y el clima los factores que elevan su categoría en aptitud apícola.

- Finalmente, los municipios del norte que presentan aptitud apícola son: Apolo, Palos Blancos, Irupana y con menores superficies el municipio de Guanay y Caranavi. Con el análisis de las capas se puede concluir que la vegetación tiene valores muy bajos para la aptitud en la zona, al igual que la altitud, por lo que ambos factores pueden estar afectando la clasificación. La vegetación en este sector es predominantemente de: vegetación subnival de la puna subhúmedo-húmeda (pajonales, prados, bofedales y vegetación geliturbada) bosque yungueño montano-superior húmedo de los Yungas y bosque siempre verde subandino del suroeste de la Amazonía.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por ecorregión:

Figura 129: Mapa resultante – Potencial apícola



7.1 Bosque Tucumano – boliviano.

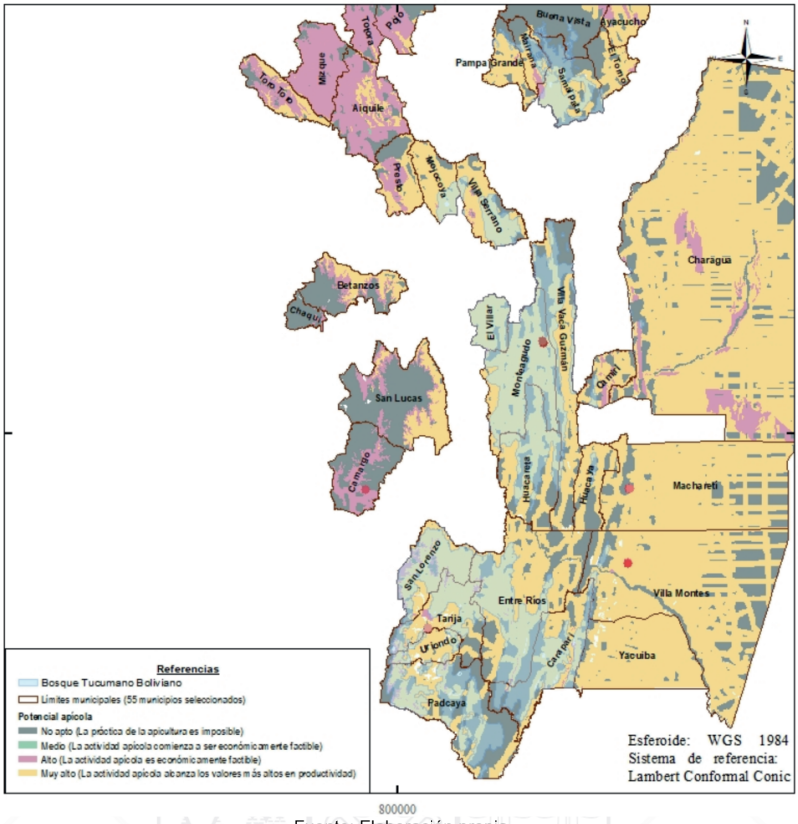
Los diferentes tipos de vegetación del bosque Tucumano – boliviano se extienden por las laderas, valles y serranías orientales de la Cordillera Andina Oriental, desde el sur del departamento de Cochabamba, incluidos en el área geográfica de distribución están en el oeste del departamento de Santa Cruz, noreste del departamento de Potosí y el departamento de Chuquisaca ocupando un rango altitudinal entre los 400 y 4000 m (Navarro, 2009).

En esta ecorregión se encuentran municipios como: Pampa Grande, Mairana, Samaipa, Buena vista, Villa Serrano, Villa Vaca Guzmán, Mojocoya, El Villar, Monteagudo, Huacareta, Huacaya, Camiri, San Lorenzo, Tarija, Uriondo, Entre Ríos, Padcaya, Caraparí y Villa Montes, de entre los 55 municipios seleccionados para la investigación.

Así mismo, Navarro (2009), señala que la flora del bosque tucumano-boliviano contiene elementos florísticos propios muy importantes y definidos, relacionado con las flores del centro-sur de Chile y de Argentina. La descripción de la vegetación de un punto de muestreo en el municipio Monteagudo ayudaron a definir características con orientación apícola de la vegetación, entre las especies más relevantes para la actividad apícola se encontraron a: cebil (*Anadenanthera colubrina*), cuchi (*Myracrodruo urundeuva*), palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*) y Laurel (*Phoebe porphyria*) y muchas otras especies de manutención y que también cuentan con un alto grado de disponilidad de recursos para la producción apícola.

Dentro de la superficie de acción, como se detalló anteriormente se tiene a una serie de municipios que además con el análisis de los factores para la producción apícola presentaron principalmente una clasificación alta para la aptitud apícola, esto es notable en la figura 130 en la que se observa como sectores del municipio de Mojocoya, Villa Serrano, Samaipata, Pampa Grande, El Villar, Monteagudo, Villa Vaca Guzmán, Huacareta, San Lorenzo, Tarija y Uriondo. Otros municipios como Entre Ríos, Caraparí, Padcaya, Huacareta y algunos sectores de Monteagudo presentan áreas no aptas para la producción apícola, esto principalmente por la ausencia de caminos o vías de acceso a esas áreas, siendo el factor que al no cumplirse lleva a estas superficies fuera de alguna categoría apta para la actividad apícola.

Figura 130. Potencial apícola - Bosque Tucumano - boliviano



Fuente: Elaboración propia

7.2 Chaco Serrano

El chaco serrano es descrito por Ibisch y Mérida (2003) como bosques y arbustales piemontanos y montanos semihúmedos a relativamente secos y deciduos en la ladera oriental inferior de los Andes del sur; una región de transición ecológica entre el Bosque tucumano-boliviano y el Chaco, además señalan que esta ecorregión se encuentra entre las altitudes de 700 a 2000 m.s.n.m. y presentan un paisaje de serranías bajas de las últimas estribaciones de la Cordillera Oriental de los Andes, valles bajos y pie de monte.

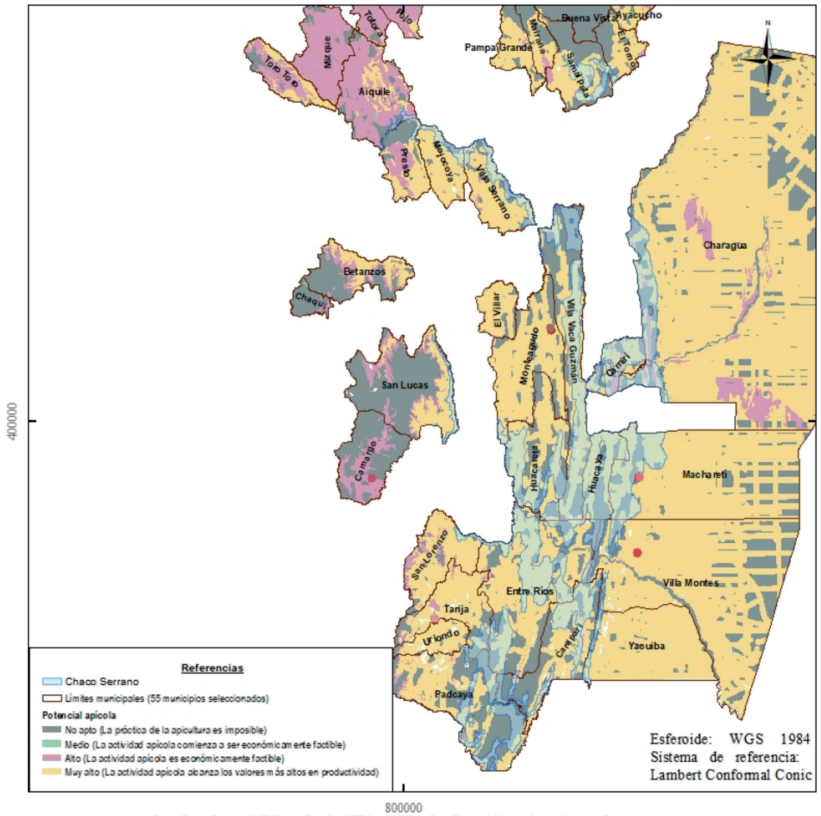
Dentro del área de acción considerada, la ecorregión Chaco serrano se encuentra en municipios como Samaipata, Presto, Mojocoya, Villa Serrano, Villa Vaca Guzmán, Camiri,

Charagua, San Lucas, Huacareta, Huacaya, Macharetí, Entre Ríos, Caraparí, Padcaya y Tarija.

Tras el relevamiento vegetal para la descripción de esta ecorregión realizado en el municipio de Macharetí, se hallaron las siguientes especies que cuentan con importancia apícola: Cuchi (*Myracrodruo urundeuva*), Mistol, (*Ziziphus sp*), Lapacho (*Handroanthus lapacho*), Soto (*Schinopsis marginata*), Duraznillo (*Ruprechtia triflora*), Palo Blanco (*Calycophyllum multiflorum),* y Cebil (*Anadenanthera colubrina*). Esta ecorregión abarca las 19053,47 km2 dentro del área de intervención y se puede observar que la transición junto al bosque Tucumano Boliviano es evidente, ya que según la descripción de la flora en ambos lugares existen especies en común. Sin embargo, ambos poseen puntos de altitud inferiores diferentes lo que provoca diferencias en las características del ecosistema.

Las áreas de Chaco serrano en la zona de intervención presentan una distribución entre las clases no aptas y la clase muy alta o zonas que alcanzan los valores más altos en productividad apícola, como se observa en la figura 131. Las áreas correspondientes a esta ecorregión que se encuentran en el municipio de Camiri presentan además la clase alta de aptitud, lo que representa a zonas donde la actividad apícola es económicamente factible. Nuevamente en la fragmentación del análisis de cada factor se observa que el factor de caminos incide de forma casi directa en la clasificación de las áreas para esta ecorregión, orillando a las zonas que no tengan acceso a alguna vía de acceso a una clase no apta para la actividad apícola.

Figura 131. Potencial apícola - Chaco Serrano



Fuente: Elaboración propia

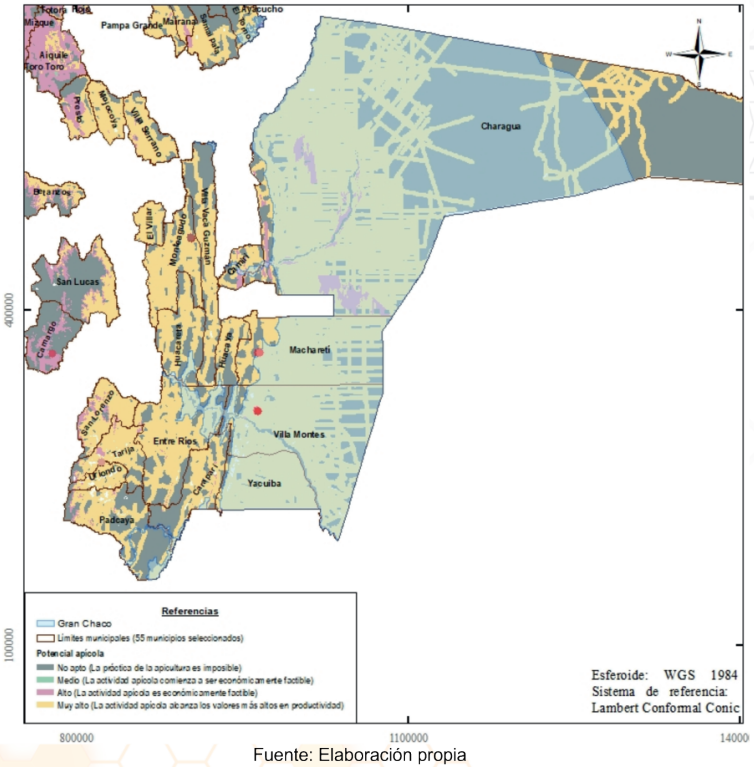
7.3 Gran Chaco

Esta región es descrita como semiárida a semihúmeda y con baja densidad de población, se encuentra entre las altitudes de 200 a 600 m.s.n.m. y presenta un paisaje con pocas colinas y serranías pequeñas (Ibisch y Mérida, 2003). No obstante, Navarro (2002) indica que el paisaje está conformado por un mosaico de etapas seriales o sucesionales en diversos grados de madurez y con diferentes estructuras como respuesta diferencial del fuego según la estructura y composición de la vegetación y las diferencias locales de relieve. Tras la descripción del punto de muestreo para esta ecorregión, realizado en el municipio de Villa Montes, se identificaron a las especies ampliamente, pero las especies con un potencial apícola alto y con presencia en la ecorregión, son: Quebracho colorado (*Schinopsis quebracho-colorado*), Palo

blanco (*Calycophyllum multiflorum*), Quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y Miztol (*Ziziphus sp*).

Los municipios que presentan áreas en esta ecorregión y además son parte del área de análisis: El Torno, Charagua, Macharetí, Villa Montes, Yacuiba, algunos sectores en el municipio de Camiri, Villa Vaca Guzmán, Huacareta, Entre Ríos, Caraparí y Padcaya, siendo el área total de esta ecorregión una extensión de 78786,248 km2. El análisis de las superficies muestra claramente la figura 132 que la ecorregión tiene alto potencial apícola, ya que se observan las clases: Muy alto, Alto mayormente entre la superficie. Sin embargo, el análisis también dio como resultados áreas sin aptitud apícola, estas superficies se encuentran en el municipio de Charagua y es limitada por las vías de acceso en estos sectores.

Figura 132. Potencial apícola - Gran Chaco.



Fuente: Elaboración propia

7.4 Yungas

Los Yungas de Bolivia se extienden por las laderas montañosas orientales de los Andes que contactan hacia el este con la Amazonía, distribuyéndose en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz noroccidental (…) en los Yungas predominan tipos de vegetación húmedos a hiperhúmedos. La vegetación subhúmeda y xérica está restringida a los valles interandinos yungueños donde el efecto orográfico de "sombra" de lluvia se manifiesta por la intercepción de los vientos húmedos por las cordilleras y las alineaciones montañosas (Navarro, 2009). Además, el mismo autor señala que desde el norte hacia el sur, se observa una disminución paulatina de la diversidad de especies típicamente yungueños.

Los municipios que presentan áreas en esta ecorregión y además son parte del área de análisis, son: Apolo, Charazani, Sorata, Guanay, Palos Blancos, Coroico, Caranavi, Irupana, Cajuata, Licoma Pampa, Ayopaya, Cocapata, Ayopaya, Morochata, Villa Tunari, Colomi, Shinahota, Totora, Pojo, Puerto Villarroel, Bulo Bulo, Buena Vista, Pampa Grande, Mairana, Samaipata y El Torno.

Tras el relevamiento de la cobertura y taller llevado a cabo en los municipios de Coroico y Palos Blancos. Se identificaron a las siguientes especies con potencial apícola:

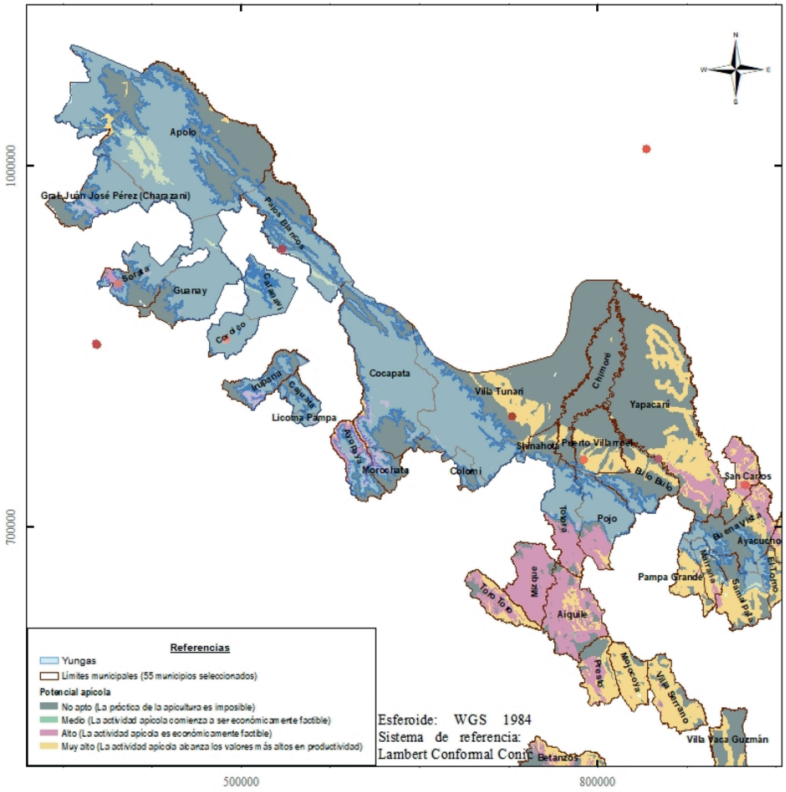
- Coroico: Siquili (*Inga sp.*), Cítricos (*Citrus spp.*), Jaluchi (*Serjania diversiflolia*) y Chillka (*Baccharis sp.*), duraznillo, Saka (*Viguiera sp.*), Flor de mayo (*Palicourea sp.)*, Incienso (*Chusia trochiformis*), café (*Coffea arabica*), lima tomate (*Solanum betaceum*), mango (*Mangifera indica*), floripondio (*Brugmansia arborea*), Astrapea (*Dombeya arborea*).

- Palos Blancos:

  Parte alta.- Chillka (*Baccharis sp.*), Pacay Machete (*Inga spectabiblis, Inga feuillei*), Pacay Cola de mono (*Inga edulis*), Acachairú (*Garcinia gardneriana*), Vilka (*Anadenanthera colubrina*), Matico macho (Piper sp.), Chima (*Bactris gasipaes*), Café (*Coffea arabica*), entre otros.

  Parte baja.- Ceibo (*Erythrina poeppigiana*), Guaiyabochi (*Calycophyllum spruceanum*), Ilorón (*Solanum muricatum*), quina quina (*Myroxylon balsamum*), Siquili (*Inga adenophylla*), Kari Kari blanco (*Pseudopiptadenia contorta*), Tajibo amarillo (*Handroanthus serratifolius*), Tajibo morado (*Handroanthus impetiginosus*), cítricos (*Citrus spp.*), cedrillo (*Platymiscium pinnatum, Spondias mombin*), maní forrajero (*Arachis pintoi*), entre otros.

Figura 133. Potencial apícola - Yungas



Fuente: Elaboración propia

Tras el análisis aplicado para la determinación del potencial apícola, se puede observar en el mapa resultante (figura 133) que de una superficie que abarca los 35897,841 Km2, un alto porcentaje entró en la categoría no apto para la actividad apícola, presentando escazas áreas en los siguientes municipios con categorías aptas. Los municipios de Charazani, Sorata, Irupana, Licoma Pampa, Ayopaya, Morochata, Colomi, Cocapata y Totora presenta superficies reducidas con aptitud alta.

Municipios como Apolo, Guanay, Caranavi, Palos Blancos, Ayopaya y Pojo presentan superficies con aptitud muy alta, pero al igual que la categoría alta presenta superficies reducidas con esta clasificación. Considerando los factores aplicados para el análisis de esta clasificación se puede disgregar que es el factor de caminos o vías de acceso el que limita

ampliamente a zonas en los municipios de: Charazani, Apolo, Cocapata, Pojo y Totora así mismo a las áreas de esta ecorregión en los municipios de Pampa Grande, Mairana, Buena Vista, Samaipata y El Torno. El factor de vegetación por otro lado ha limitado extensas áreas en los municipios de Apolo, Charazani, Guanay, Totora, Pojo y algunas superficies en los municipios de Sorata, Guanay y Coroico.

7.5 Bosques secos Interandinos

Las coberturas de bosques secos interandinos incluyen una variación grande de formaciones vegetales deciduos que van desde los bosques secos en la región de los Yungas, hasta los extensos valles en el centro y sur del país. Se encuentran entre las altitudes de 500 a 3.300 m.s.n.m. y presentan paisajes de valles más o menos disectados y pequeñas planicies (Ibisch y Mérida, 2003). El mismo autor afirma que estos son bosques que en su mayoría están destruidos o fuertemente perturbados.

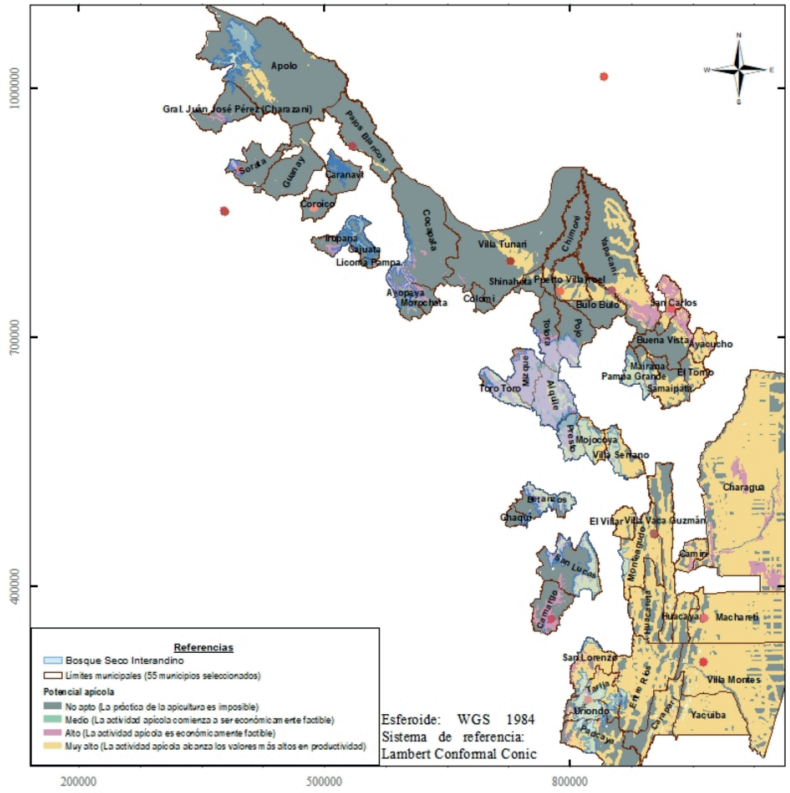
Tras la descripción de la ecorregión con el punto de muestreo en Sorata y Tarija se identificaron a las siguientes especies con potencial para la producción apícola.

Sorata: Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) Saka (*Aldama helianthoides*), Escuru (*Adenaria floribunda*), Chillka (*Baccharis pentlandii*), Muña (*Minthostachys sp.*) y salvia (*Salvia sp.*).

Tarija: Sunchu (*Tithonis sp.*), Algarrobo (*Neltuma alpataco, Neltuma alba*), Muña (*Minthosthachys sp.)*, Atamisqui (*Atamisquea emarginata*), Molle (*Schinus areira)* y Chillca (*Baccharis salicifolia).*

Los bosques secos interandinos están presentes en los siguientes municipios de la zona de intervención: Apolo, Charazani, Sorata, Caranavi, Coroico, Irupana, Cajuata, Licoma Pampa, Ayopaya, Morochata, Cocapata, Samaipata, Chaqui, Monteagudo, San Lorenzo, Entre Ríos, mayores superficies en el municipio de Pojo, Totora, Mizque, Toro Toro, Aiquile, Presto, Mojocoya, Villa Serrano, Betanzos, Pampa Grande, Mairana, San Lucas, Tarija, Uriondo y Padcaya. Todas estas superficies en cada municipio alcanzan una cobertura de 18987,61 Km^2.

Figura 134. Potencial apícola - Bosque Seco Interandino



Fuente: Elaboración propia

En el análisis de las superficies que pertenecen a esta ecorregión es aproximadamente una superficie de 18.987,61 Km2. En la figura 134 se observa que las áreas de esta ecorregión en el municipio de Apolo, Caranavi, Cajuata y Licoma Pampa presentan valores no aptos para el potencial apícola, aunque muchas de estas zonas cuentan con la vegetación y acceso a caminos el tipo de uso del suelo es restringido, por lo que sería esta capa la que clasifica a estas zonas como no aptas.

Las superficies de esta ecorregión en los municipios de Charazani, Sorata, Irupana, Ayopaya, Morochata, Pojo, Totora, Toro Toro, Mizque, Aiquile, Presto, Mojocoya, Pampa Grande, Mairana, Villa Serrano, Betanzos, Chaqui, San Lucas, Monteagudo, Tarija, Uriondo y Padcaya

presentan superficies de esta ecorregión con clasificación de aptitud Alta y Muy alta para la producción apícola. Se pudo observar que al igual que la pasada clasificación esta es influida por el plan de uso de suelos más que por las vías de acceso.

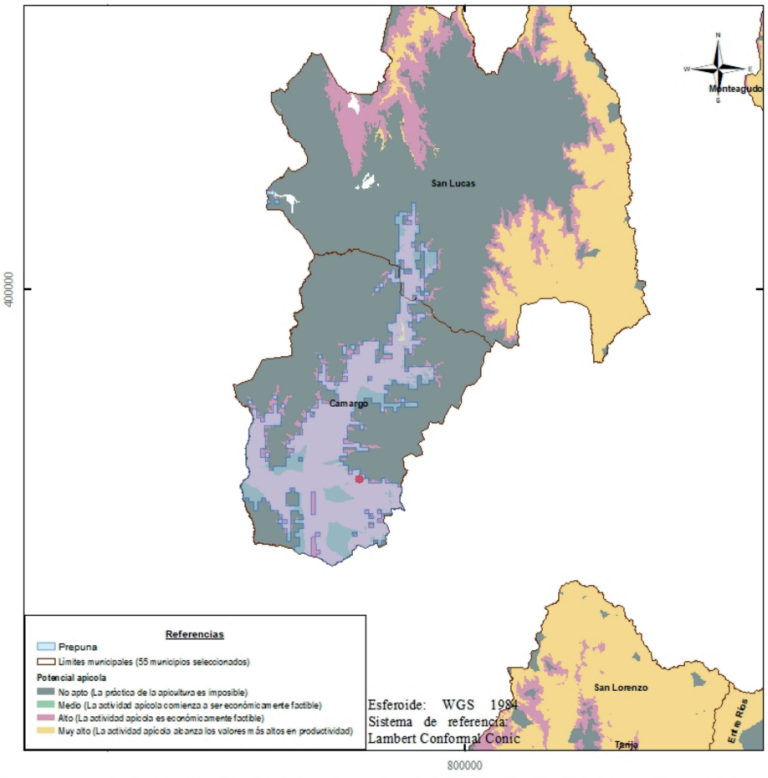
7.6 Prepuna

La prepuna es una de las secciones en que se divide el dominio fitogeográfico chaqueño. Se ubica en las montañas del noreste de la Argentina y en el sur de Bolivia. Incluye en su mayor parte formaciones arbustivas bajas con cactáceas arborescentes. Se encuentran en altitudes entre 2300 a 3400 m.s.n.m. cuenta con paisajes semidesiertos de valles más o menos anchos hasta disectados y pequeñas planicies (Ibisch y Mérida, 2003).

Con el relevamiento realizado en el municipio de Camargo se identificaron a especies como: Eucalipto (*Eucalyptus globulos*), Algarrobo (*Neltuma sp.*), Durazno (*Prunus persica*), Molle (*Schinus areira*), Palqui (*Pseudosenegalia feddeana*), sunchu (*Viguiera*) y sauce (*Salix humboltiana*). En la zona de intervención esta ecorregión se encuentra representada únicamente por el municipio de Camargo y San Lucas.

Toda la ecorregión fue clasificada con una aptitud alta para la apicultura (figura 135). Sin embargo, al analizar cada factor dentro del análisis se observó que la asignación de valores a la vegetación es baja, al igual que los rangos del DEM por el alto rango de altitud, pero las capas como: vías de acceso, temperatura y el uso del suelo presentan valores medios a altos, por lo que al haberse aplicado un análisis sin asignación de pesos para los factores lograron clasificar esta área como una zona con aptitud alta para la apicultura.

Figura 135. Potencial apícola - Prepuna



Fuente: Elaboración propia

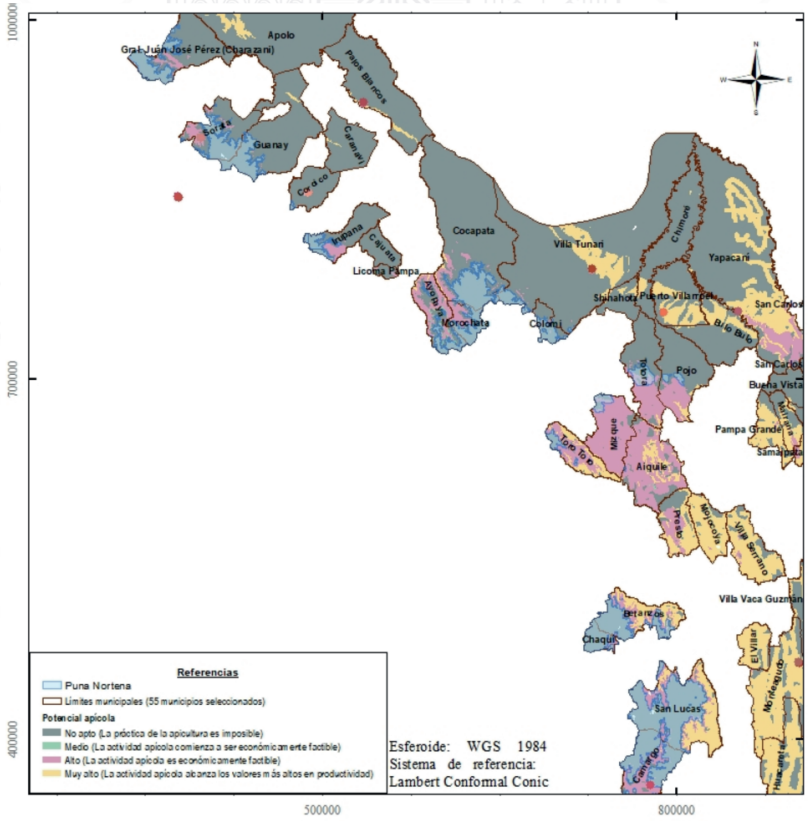
7.7 Puna norteña

Esta ecorregión altoandina se caracteriza porque su vegetación a pesar de estar en altitudes 4.200 m son bosques bajos siempreverdes cerrados (dominados por diferentes especies de Polylepis). Esta ecorregión puede subdividirse a su vez en tres subecorregiones, de acuerdo a los niveles de humedad prevaleciente en el ambiente, de las cuales las principales son: Puna húmeda y puna semihúmeda. Esta ecorregión presenta Puna húmeda: con llanuras con colinas alrededor y hacia el sur del Lago Titicaca, pie de las laderas de la Cordillera Real. Puna Semihúmeda: Serranías, mesetas altas, valles. Región potencialmente boscosa (posiblemente, con excepción de llanuras extensas en fondos de valles grandes). En algunos lugares crece la gigante Puya Raimondi. La Puna húmeda se encuentra entre 3.810 a 4.100

m.s.n.m. y la Puna Semihúmeda se encuentra ente altitudes de 400 a 1.100 m.s.n.m (Ibisch y Mérida, 2003).

Entre los municipios dentro del área de intervención se encuentran en esta ecorregión los siguientes: Charazani, Sorata, Guanay, Coroico, Irupana, Ayopaya, Morochata, Cocapata, Colomi, Totora, Pojo, Mizque, Toro Toro, Chaqui, Betanzos, San Lucas, Camargo, San Lorenzo, entre los municipios con bajas extensiones son los municipios de San Lorenzo, Tarija, Uriondo y Padcaya.

Figura 136. Potencial apícola - Puna Norteña



Fuente: Elaboración propia

Gran superficie de esta ecorregión se encuentra con una clasificación no apta para la actividad apícola (figura 136), estas superficies se encuentran en los municipios de Charazani, Sorata,

Guanay, Irupana, Coroico, Cocapata, Morochata, Ayopaya, Colomi, Chaqui, San Lucas y Camargo, reducidas zonas en los municipios de San Lorenzo, Tarija, Uriondo y Padcaya Algunas zonas en los municipios de Totora y Mizque obtuvieron una clasificación alta para la aptitud apícola. Esta ecorregión esta limitada por la altitud principalmente y los valores de uso del suelo ya que son coberturas sin estudios y suelos con uso restringido.

El relevamiento de muestreo para esta ecorregión se realizó en el Municipio de San Pedro de Tiquina, entre las especies melíferas encontradas en la zona de relevamiento se encontraron a: Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), thola (*Baccharis incarum*), *Senna aymara*, *Alonsoa acutifolia*, *Calceolaria sp*., *Cantua buxifolia*, *Colletia spinosa* y Mostaza (*Brassica rapa).*

7.8 Sudoeste de la Amazonía

El bosque del sudoeste de la Amazonía se encuentra en la cuenca Amazónica, son bosques siempreverdes que albergan elementos biogeográficos característicos de la Amazonía, conjuntamente con los Yungas es una de las más complejas y más ricas en especies de plantas y animales del país. Compuesta por 5 sub ecorregiones de las cuales las más relevantes son los bosques amazónicos sub andinos, bosques amazónicos preandinos y bosques amazónicos del Beni y Santa Cruz (Ibisch y Mérida, 2003).

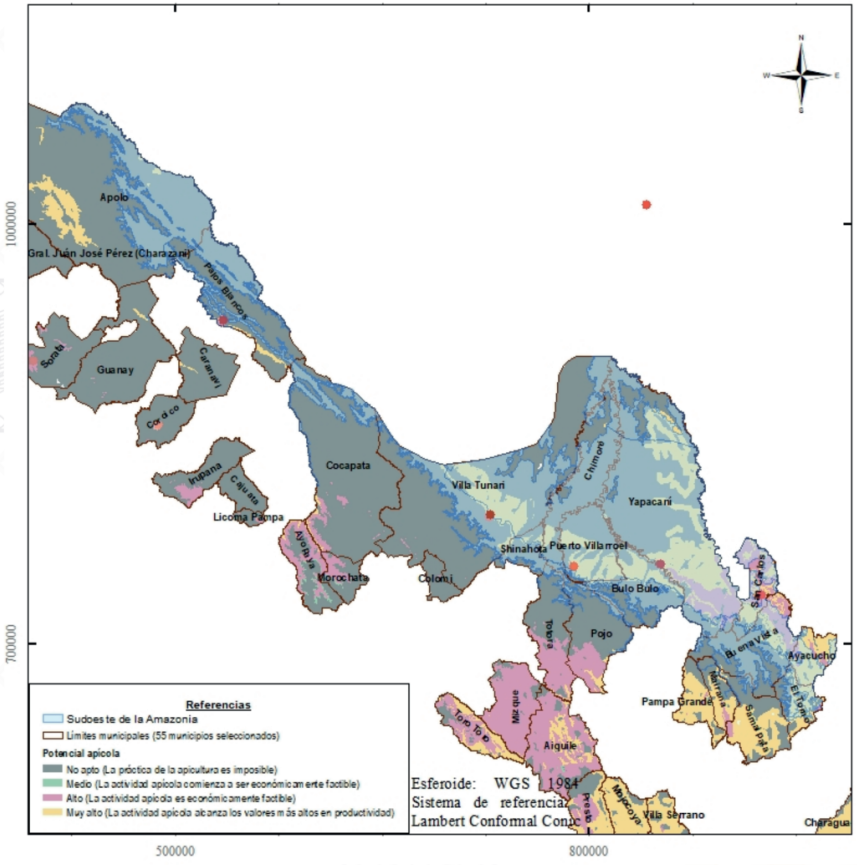
Existen Bosques amazónicos subandinos: últimas estribaciones de Los Andes hacia la llanura, serranías con valles profundos, crestas pronunciadas. Bosques amazónicos pre andinos: Colinas suaves, altas terrazas aluviales, ondulaciones y planicie. Bosques amazónicos del Beni y Santa Cruz: planicies, penillanuras precámbricas. Estos bosques se encuentran en las siguientes altitudes: Bosques amazónicos sub andinos: 500 a 1.000 m.s.n.m. Bosques amazónicos pre andinos: 150 a 500 m.s.n.m. Bosques amazónicos de Beni y Santa Cruz: 150 a 400 m.s.n.m.

El relevamiento para la descripción de esta ecorregión se realizó en el municipio de Villa Tunari. Sin embargo, esta ecorregión se encuentra dispersa entre los siguientes municipios: Apolo, Palos Blancos, Cocapata, Villa Tunari, Shinahota, Chimoré, Puerto Villarroel, Yapacaní, Bulo Bulo, Yapacaní, Buena Vista, San Carlos, Ayacucho, El Torno y reducidas zonas en los municipios de Samaipata, Mairana, Pojo y Totora.

En la figura 136 se observa que las superficies de los municipios de Apolo, Palos Blancos y Cocapata fueron clasificados sin aptitud apícola, pero las superficies de esta ecorregión en los

municipios de Villa Tunari, Yapacaní y Puerto Villarroel existen además zonas con clasificación muy alta para la apicultura en la revisión por capas se puede notar que estas dos clases son diferenciadas por el acceso a caminos. Las superficies de esta ecorregión en los municipios de San Carlos, Buena Vista, Ayacucho, El Torno y el sector sudeste de Yapacaní presentan valores altos y muy altos para la apicultura.

Figura 137. Potencial apícola - Sudoeste de la Amazonía



Fuente: Elaboración propia

Entre las especies apícolas relevadas en este municipio se encuentran: Paichane (*Vemonia patens*), Monte pacay (*Inga sp.*), Pachuvilla (*Socrate exorriza*), Almendrillo (*Dipterix*

micrantha), Mnazana brasilera (*Syzygium malaccense*), Cítricos (*Citrus spp.*), Braquiaria (*Polygonum punctatum*), Charke (*Eschweilera andina*) y Palo Roman (*Tapirira guianensis).*

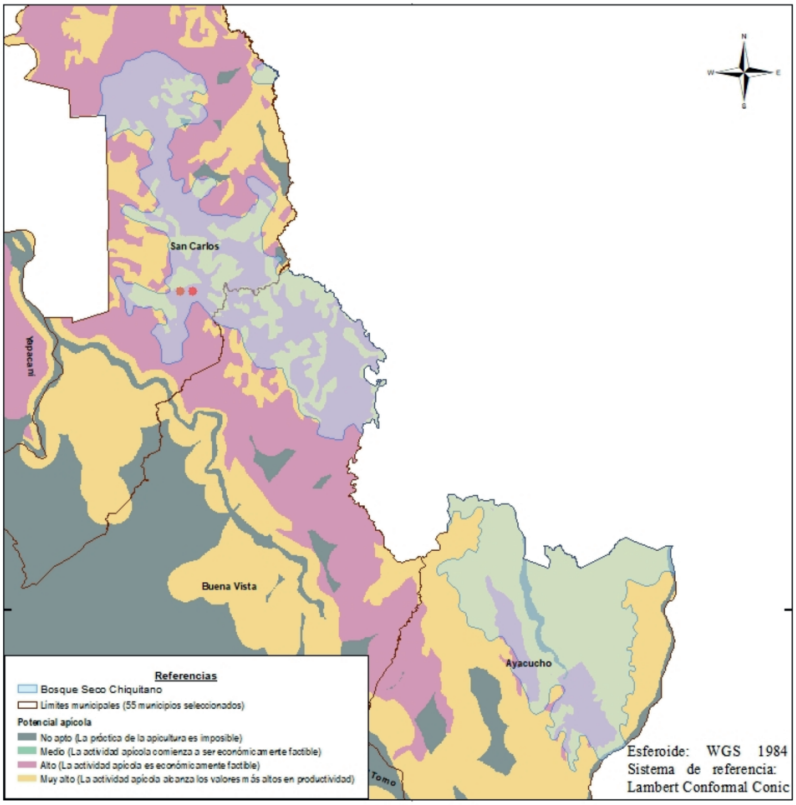
7.9 Bosque Seco Chiquitano

Esta ecorregión es exclusiva de Bolivia, uno de los bosques secos más ricos en especies de plantas a escala global. Los bosques montanos de mayor altitud de las tierras bajas de Bolivia y de las regiones adyacentes, afinidades fitogeográficas con Caatinga y el Chaco Serrano. Planicies, serranías y lajas (inselbergs-Escudo Precámbrico), se encuentran entre las altitudes 100 a 1.400 m.s.n.m.

Para la descripción de esta ecorregión se realizó el relevamiento en el municipio de San Carlos y se encontraron a las siguientes especies apícolas: Pacay 1 (*Esenneckia sp.*), Pacay 2 (*Diatenopteris sp.*), Pacay 3 (*Inga sp.*), Pacay 4 (*Schnella sp.*), Huevo de mono (*Cordia nodosa*), Tajibo blanco (*Dendropanax*). Jorori (*Swartzia jorori*), Leche leche (*Himatanthus tarapotensis*), Motacú (*Attalea phalerata*) y negrillo (*Ocotea aciphylla*) principalmente.

Para la descripción de esta ecorregión se realizó el relevamiento en el municipio de San Carlos. No obstante, dentro del área de intervención esta ecorregión presenta áreas en los municipios de San Carlos y Ayacucho. Tras la aplicación del análisis para la aptitud apícola esta ecorregión presenta clases entre muy altas y altas para la aptitud apícola, es decir que la actividad apícola es económicamente factible y además pueden alcanzar los valores más altos en productividad (figura 137).

Figura 138. Potencial apícola - Bosque Seco Chiquitano



Fuente: Elaboración propia

8. CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

La clasificación de áreas con aptitud apícola con la aplicación de la metodología de Zoccali, *et. al.* (2017) pudo aislar la subjetividad técnica que otras metodologías SIG brindan para este tipo de análisis. Sin embargo, es importante considerar que los inputs es decir los factores que formarán parte del análisis sean analizados previamente para su inclusión de acuerdo al contexto de la producción apícola que se desarrolla en la zona de investigación.

En el caso del área de intervención (55 municipios) la actividad apícola en muchas de las zonas actualmente se desarrolla, zonas como el chaco tienen una amplia historia en la

producción apícola, otras zonas en los valles y yungas del país desarrollan la actividad apícola de forma menos intensificada y más reciente pero entre los factores importantes en estas zonas existe un factor común que es subsanado, es decir tiene altas posibilidades de ser proveído por cada apicultor y es el factor de fuentes de agua.

Es así que el agua es proveída en muchas localidades para la producción apícola por lo que este factor se convierte en una limitante menor para la producción en las localidades. Esto mismo llevó a aplicar el análisis de resultados sin la inclusión de este factor, observando así mayores extensiones con alta a muy alta aptitud apícola.

Tras el análisis realizado en los resultados por cada ecorregión se puede concluir que han existido factores primordiales para limitar la producción apícola en muchas zonas, el principal fue el acceso a caminos que restringieron la clasificación de zonas a no aptas para la producción apícola, esto se observó en zonas del bosque seco chiquitano y zonas en los yungas y el sudoeste de la Amazonía principalmente.

En otras ecorregiones se pudo observar que la clasificación aplicada fue limitada a zonas no aptas por el factor vegetación y altitud, esto principalmente en ecorregiones como los bosques secos interandinos y algunas zonas de los yungas, puna norteña las sabanas inundables. Es muy particular la clasificación alcanzada en la ecorregión prepuna ya que, aunque presenta una vegetación de manutención y no se identificó alguna especie principal para la producción apícola. Sin embargo, tras la clasificación, toda la extensión de esta ecorregión alcanzó una clasificación alta para la aptitud apícola ya que en todos los factores los rangos de esta ecorregión tienen valores medios en las escalas.

Esta puntualización debe ser considerada al momento de la interpretación de los resultados, el relevamiento realizado por la consultoría brindó la información para discernir la aptitud real de esta ecorregión, además es importante considerar que una validación post análisis es necesario para ecorregiones más extensas y diversas en sus escalas por factor, así se podrá obtener mejores conclusiones para una buena planificación.

Por último, es importante mencionar que el nivel de detalle que se aplicó para este análisis puede ser mejorado en medida de que se disponga de capas con fuentes oficiales de mayor detalle, esto incidirá en la obtención de mejores resultados. Capas como el uso de suelo y vías de acceso, ambas determinantes para la producción apícola pueden ser mejoradas y así mismo la capa o factor de vegetación puede ser actualizado en medida de que se disponga de nueva y fiables fuentes de información.

9. BIBLIOGRAFÍA

Asociación Española de derecho agrário. 2020. Revista de derecho agrario y alimentario. I.S.S.N.: 0213-2915. Consultado en: http://www.aedda.es/revista/completa/76.pdf#page=49

Castellanos, P., Gallardo, F., Sánchez, A., Landeros, C., Díaz, G. y Sierra, P. (2016). Impacto potencial del cambio climático en la apicultura. Revista iberoamericana de Bioeconomía y Cambio climático. ISSN-e: 2410-7980.

FAO (1996). Organización de las naciones unidad para la agricultura y la alimentación. Ecología y enseñanza rural.

INTA (2017). Instituto nacional de tecnología agropecuaria. Manejo de las colmenas en climas fríos. Artículo de divulgación. Consultado en: https://inta.gob.ar/documentos/manejo-de-las-colmenas-en-climas-frios.

Lasanta, E. 2018. Apicultura práctica tradicional y moderna: La esencia en el hexágono. https://books.google.es/books?id=jbFIDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Mesquida, F. (2018). Una herramienta permite saber los rendimientos de las colmenas mediante imágenes satelitales. Blog InfoCampo. https://www.infocampo.com.ar/una-herramienta-permite-saber-los-rendimientos-de-las-colmenas-por-imagenes-satelitales/

Napolitano, G. 2005. Miel orgánica CO.PRO.SAL. 2002/03 2° etapa. Consejo federal de inversiones. Archivo pdf. http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2005/01/45034.pdf.

Navarro, G. y Ferreira, W. (2007). Mapa de vegetación de Bolivia a escala 1:250.000.

Noor, N., Mansor, S., Mansor, S. y Shafri, H. (2008). Apicultural Site Zonation Using GIS and Multi-Criteria Decision Analysis. Revista Pertanika J. Trop. Agric. Sci. 31(2): 147 - 162 (2008). ISSN: 1511-3701.

Pascual, F.; García, P.; Ccabello, T. (2006). Explotación de recursos zoológicos terrestres. la Apicultura. En: Tinaut, A.; Pascual, F. (Coord.). Proyecto Andalucia. Naturaleza. (Zoología). ISBN: 84-933178-2-9. Vol. XVII (V). Publicaciones Comunitarias, Sevilla, ES: 282-322.

Rallo, J. (1987). Orientada a la polinización frutal. Departamento de Agricultura de la Consejería de Agricultura y Pesca de las Islas Baleares.

Rodriguez, F. (2011) Cómo empezar en la apicultura. en línea: https://www.yumpu.com/es/document/read/14170945/como-empezar-en-la-apicultura-todomiel

Ruiz, J. (2020). Determinación de las áreas con mayor potencial melífero para la apicultura en el municipio de Santa Lucía, departamento de Boaco, 2019. Tesis licenciatura. Universidad Nacional Agraria, Facultad de recursis naturales y del medio ambiente.

Zoccali, P., Malacrinó, A., Campolo, O., Laudani, F., Algeri, G., Giunti, G., Strano, C., Benelli, G. and Palmeri, V. (2017). Anovel GIS-based approach to assess beekeeping suitabiblity of Mediterranean lands. Saudi Journal of Biological Sciences

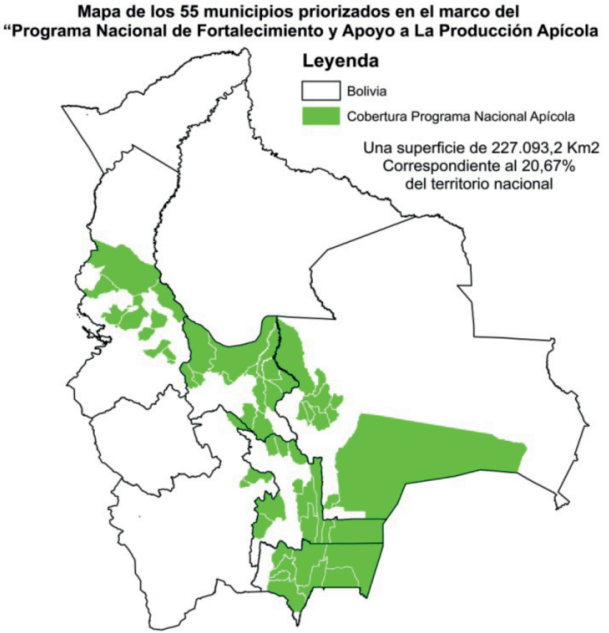
ANEXOS

ANEXOS CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES

Anexo 1: Identificación de zonas de muestro extraídos del plan de trabajo

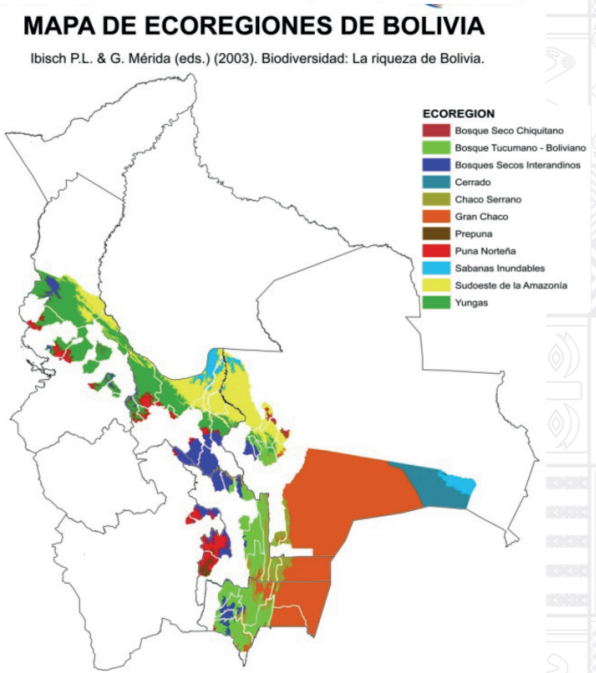
En relación a una base de datos geográfica referencial de las áreas de estudio dentro del área de intervención del Programa Nacional de Fortalecimiento y Apoyo a la Producción Apícola, Bajo Criterios de Resiliencia al Cambio Climático, se realizó el análisis de identificación de zonas de muestreo.

Área de estudio



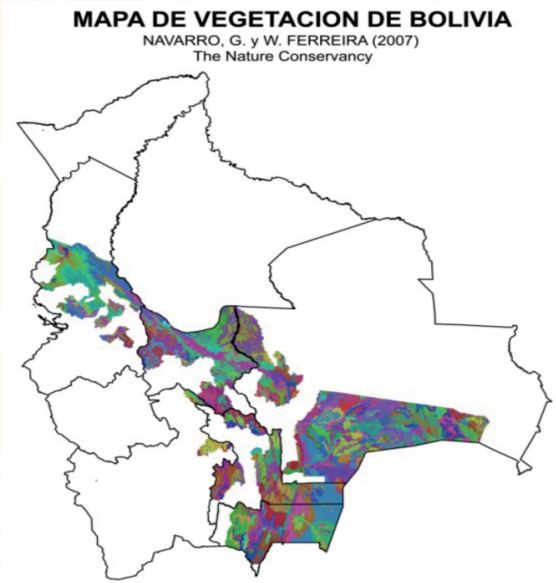
El mapa representa los límites político administrativos de 339 municipios, entidades subnacionales menores en las que se subdividen los departamentos del territorio del Estado Plurinacional, que de acuerdo a la Constitución Política del Estado poseen ineludiblemente, continuidad territorial y desde el 4 de abril de 2010, cuentan con autonomía reconocida a nivel ejecutivo y legislativo, pero no judicial. Información puesta a disposición por el Ministerio de Autonomías con datos actualizados a abril de 2015 es solo referencial.

Ecorregiones de Bolivia



La definición de una Ecorregión según Ibisch&. Mérida, (2003) es un área que consiste en una agrupación característica de comunidades naturales que, a su vez, comparten muchos taxa, dinámicas ecológicas y condiciones ambientales. Tienen una mayor interrelación e interdependencia biológica y ecológica entre sí, que con las mismas comunidades que se encuentran fuera de ella. Además, muestra patrones comunes para la producción de biomasa, incluyendo la forestal y la agropecuaria.

Esta definición, asegura que una ecorregión abarque sistemas suficientemente grandes e interdependientes de comunidades naturales, que permiten sostener procesos biológicos y ecológicos hasta en casos de cambios ambientales, basándose en un objetivo principal de la identificación de ecorregiones: la conservación y no se funda principalmente en la distribución actual de especies (que nunca es estática), pero la considera como criterio importante.



La base digital de georreferencia cartográfica son los mosaicos GEOCOVER de imágenes de satélite LANDSAT ETM+ (7, 4, 2), de 14.5 m de resolución espacial y el Modelo digital de elevación elaborados por la NASA, así como las cartas topográficas a escala 1:250000 del Instituto Geográfico Militar (IGM). Los puntos de inventario y muestreo en campo se han sobrepuestos a la base digital y se ha incorporado información adicional e impreso en papel fotográfico. Posteriormente, se han interpretado visualmente las imágenes y/o las cartas topográficas, basándose en los puntos de muestreo de campo, delimitando todos y cada uno de los polígonos de la vegetación de Bolivia. Luego se procedió a la digitalización de los polígonos y el consiguiente ajuste y corrección en pantalla de todos ellos.

En base a estos datos se han calculado las áreas potenciales donde se encuentran los apicultores los mismos que se exponen en la siguiente tabla, donde se observa que el área más extensa corresponde al Gran Chaco, siendo el 34.82% del total y el área menos extensa es el bosque Chiquitano.

Extensión de puntos de muestreo, Ecorregiones vs Municipios

N°	ECORREGIÓN	km²	%
1	Gran Chaco	79,065.7	34.82
2	Yungas	36,319.4	15.99
3	Sudoeste de la Amazonía	30,549.6	13.45
4	Bosques Secos Interandinos	19,114.1	8.42
5	Bosque Tucumano - Boliviano	19,083.8	8.40
6	Chaco Serrano	14,709.7	6.48
7	Cerrado	10,659.8	4.69
8	Puna Norteña	9,689.8	4.27
9	Sabanas Inundables	6,171.0	2.72
10	Prepuna	916.3	0.40
11	Bosque Seco Chiquitano	814.0	0.36
	TOTAL	**227,093.2**	**100.00**

Realizando un cruce de información entre lo presentado en la zona de estudio, las ecorregiones y la base de datos de apicultores de EBA con registros de producción de miel, se identificó los puntos de muestreo y de estudio, detallado en la siguiente tabla.

Puntos de muestreo

N°	ECORREGIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
1	Gran Chaco	Tarija	Villa Montes
2	Yungas	La Paz	Coroico
			Palos Blancos
3	Sudoeste de la Amazonía	Cochabamba	Villa Tunari
		Beni	San Ignacio
		Pando	Cobija
4	Bosques Secos Interandinos	Tarija	Tarija
		La Paz	Sorata
5	Bosque Tucumano - Boliviano	Chuquisaca	Monteagudo
6	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti
7	Puna Norteña	La Paz	Proximidades del lago Titicaca)
8	Prepuna	Chuquisaca	Camargo
9	Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	Porongo

En total son 14 puntos de muestro incluyendo lago Titicaca y Pando y Beni en 10 ecorregiones, la ecorregión Cerrado no está considerada por las características naturales que presentan.

ANEXOS CAPITULO 2: VEGETACIÓN Y FLORA APÍCOLA

Identificaciones de las colecciones vegetales en zonas de producción apícola en Bolivia

-Especies colectadas en Monteagudo

N°colecta		Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod.campo	Parcela
MA	2712	Phytolaccaceae	*Seguieria aculeata*		1-SE
MA	2713	Polygonaceae	*Coccoloba tiliacea*		1-SE
MA	2714	Fabaceae	*Anadenanthera colubrina*		1-SE
MA	2715				1-SE
MA	2716				1-SE
MA	2717	Rutaceae	*Zanthoxylum coca*	Espinillo #15	1-SE
MA	2718	Gramineae	*Panicum cf. millegrana*	Hoja lanceolada #52	1-SE
MA	2719	Sapindaceae	*Allophylus edulis*	Unquilla 5	1-SE
MA	2720	Begoniaceae	*Begonia sp.*		1-SE
MA	2721	Polygonaceae	*Coccoloba tiliacea*	Bandor	1-SE
MA	2722				1-SE
MA	2723	Amaranthaceae	*Alternanthera flavescens*		1-SE
MA	2724	Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum*	Aguay	1-SE
MA	2725	Fabaceae	*Inga marginata*		1-SE
MA	2726	Piperaceae	*Piper tucumanum*		1-SE
MA	2727	Fabaceae	*Anadenanthera colubrina*	Cebil	1-SE
MA	2728	Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	Guayacan	1-SE
MA	2729	Bignoniaceae	*Handroanthus impetiginosus*	Tajibo	1-SE
MA	2730	Myrtaceae	*Myrcianthes pseudo-mato*		1-SE
MA	2731	Sapindaceae	*Cardiospermum halicacabum*		1-SE
MA	2731A				1-SE
MA	2732				1-SE
MA	2733				1-SE
MA	2734	Bignoniaceae			1-SE
MA	2735	Asteraceae		Lapa lapa	1-SE
MA	2736				1-SE
MA	2737				1-SE
MA	2738	Rubiaceae	*Pogonopus tubulosus*	Quina	1-SE
MA	2739				1-SE
MA	2740	Euphorbiaceae	*Acalypha sp.*		1-SE
MA	2741	Orchidiaceae			1-SE
MA	2742	Passifloraceae	*Passiflora morifolia*		1-SE
MA	2743	Labiatae			1-SE
MA	2744	Asteraceae	*Baccharis dracunculifolia*		1-NNO
MA	2745	Euphorbiaceae	*Croton*		1-NNO
MA	2746	Euphorbiaceae	*Acalypha*		1-NNO
MA	2747	Malpighiaceae		mora	1-NNO

N°colecta		Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod.campo	Parcela
MA	2748	Orchidaceae	*Varronia cf. curassavica*		1-NNO
MA	2749	Ulmaceae	*Celtis cf. brasiliensis*		1-NNO
MA	2750	Acanthaceae			1-NNO
MA	2751	Gesneriaceae	*Seemannia gymnostoma*		1-NNO
MA	2752	Asteraceae	*Kaunia aff. endyta*		1-NNO
MA	2753	Bombacaceae	*Ceiba cf. boliviana*	Toborochi	1-NNO
MA	2754	Polygonaceae	*Ruprechtia laxiflora*	Frutilla	1-NNO
MA	2755	Asteraceae	*Baccharis rhexioides*	Santa maria	1-NNO
MA	2756	Loranthaceae	*Tripodanthus acutifolius*		1-NNO
MA	2757				1-NNO
MA	2758	Asteraceae	*Chromolaena laevigata*		1-NNO
MA	2759	Fabaceae	*Rhynchosia sp.*		1-NNO
MA	2760	Portulacaceae	*Talinum fruticosum*		1-NNO
MA	2761	Vitaceae	*Cissus cf. spinosa*		1-NNO
MA	2762	Gramineae	*Schizachyrium cf.*	Poacea #29	1-NNO
MA	2763	Amaranthaceae	*Gomphrena vaga*		1-NNO
MA	2764	Fabaceae	*Rhynchosia sp.*	Porotillo rastrero	1-NNO
MA	2765			herbacea #27	1-NNO
MA	2766	Lauraceae	*Ocotea porphyria*	laurel	1-NNO
MA	2767	Rosaceae	*Rubus cf. boliviensis*	Sarsamora #15	1-NNO
MA	2768	Asteraceae	*Baccharis trinervis*	Chillca # 37	1-NNO
MA	2769	Labiatae	*Salvia cf. alba*	Herbacea # 20	1-NNO
MA	2770	Ulmaceae	*Celtis spinosa*	Satajchi, chichapi	1-NNO
MA	2771	Solanaceae	*Solanum cf. consimile*	Itapalla #5	1-NNO
MA	2772	Labiatae	*Minthostachys sp.*		1-NNO
MA	2773	Melastomataceae	*Miconia molybdea*		1-NNO
MA	2774	Solanaceae	*Capsicum baccatum*	Aribibi	1-NNO
MA	2775	Euphorbiaceae	*Astraea sp.*		1-NNO
MA	2776	Theaceae	*Ternstroemia asymetrica*		1-NNO
MA	2777	Myrtaceae	*Eugenia cf. uniflora*		1-NNO
MA	2778	Fabaceae	*Senegalia sp.*		1-NNO
MA	2779	Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayabo #87	1-NNO
MA	2780	Asteraceae	*Lessingianthus cf. rubricaulis*	herbacea # 26.	1-NNO
MA	2781				1-NNO
MA	2782				1-NNO
MA	2783	Moraceae	*Maclura tinctoria*		1-NNO
MA	2784	Lauraceae	*Persea americana*	Palto	1-NNO
MA	2785	Sapindaceae	*Serjania sp.*		1-NNO
MA	2786	Asteraceae		Lapa lapa	1-NNO
MA	2787				1-NNO
MA	2788	Euphorbiaceae	*Phyllanthus acuminatus*		1-NNO

N°colecta		Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod.campo	Parcela
MA	2789	Euphorbiaceae	*Stillingia tenella*	Leche leche # 14	1-E
MA	2790	Fabaceae	*Myroxylon peruiferum*	Quina 1	1-E
MA	2791	Melastomataceae		Hoja ancha 15	1-E
MA	2792	Bignoniaceae	*Fridericia*		1-E
MA	2793	Tiliaceae	*Luehea*	Blanca flor 9	1-E
MA	2794	Lauraceae	*Ocotea porphyria*	Laurel 0	1-E
MA	2795	Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva*	Cuchi	1-E
MA	2796			Moron 7	1-E
MA	2797	Myrsinaceae	*Myrsine latifolia*	Yuruma 4	1-E
MA	2798	Rhamnaceae	*Rhamnidium elaeocarpum*	Bejuco 3	1-E
MA	2799			Espinillo 6	1-E
MA	2800			Ancu 8	1-E
MA	2801	Polygonaceae	*Ruprechtia sp.*	Duraznillo	1-E
MA	2802	Phytolaccaceae	*Seguieria americana*	Mora sacharosa 12	1-E
MA	2803	Myrtaceae	*Psidium guineense*	Wayabilla 10	1-E
MA	2804	Bignoniaceae	*Tecoma sp.*		1-E
MA	2805	Juncaceae			1-E
MA	2806	Boraginaceae	*Varronia sp.*		1-E
MA	2807	Malpighiaceae	*Diplopterys sp.*		1-E
MA	2808	Bignoniaceae			1-E
MA	2809	Bignoniaceae	*Tecoma sp.*		1-E
MA	2810	Bignoniaceae			1-E
MA	2811				1-E
MA	2812	Fabaceae	*Mimosa debilis*		1-E
MA	2813				1-E
MA	2814	Euphorbiaceae	*Croton sp.*		1-E
MA	2815			Leche leche	4-W
MA	2816	Smilacaceae	*Smilax campestris*	Candelillo	4-W
MA	2817	Sapindaceae	*Cupania vernalis*	Porotillo 2	4-W
MA	2818			Mendiola 1	4-W
MA	2819	Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Waranway 3	4-W
MA	2820	Myrtaceae	*Psidium guineense*	Guayabo 5	4-W
MA	2821	Anacardiaceae	*Schinus sp.*	Chirimolle 8	4-W
MA	2822	Escalloniaceae	*Escallonia millegrana*	Lloke	4-W
MA	2823	Annonaceae	*Annona herzogii*	Chirimoya	4-W
MA	2824			Sin nombre 4	4-W
MA	2825	Fabaceae	*Libidibia paraguariensis*		P1-Z
MA	2826	Fabaceae			P1-Z
MA	2827	Asteraceae	*Stevia sp.*		P1-Z
MA	2828	Orchidaceae	*Oncidium bifolium*		P1-Z
MA	2829	Anacardiaceae	*Schinopsis marginata*	Soto	P1-Z

N°colecta		Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod.campo	Parcela
MA	2830	Simaroubaceae	*Alvaradoa aubovata*		P1-Z
MA	2831				P1-Z
MA	2832				P1-Z
MA	2833	Iridaceae	*Ennealophus sp.*		P1-Z
MA	2834	Verbenaceae			P1-Z
MA	2835	Fabaceae	*Cologania sp.*		P1-Z
MA	2836	Fabaceae	*Pterogyne sp.*		1-S
MA	2837	Bromeliaceae	*Tillandsia tenuifolia*		1-S
MA	2838	Sapindaceae	*Serjania aff. marginata*		1-S
MA	2839	Polygalaceae	*Polygala sp.*		1-S
MA	2840	Verbenaceae	*Lantana sp.*		1-S
MA	2841	Fabaceae	*Desmodium sp.*		1-S
MA	2842	Myrtaceae	*Myrcianthes pseudomato*		1-S
MA	2843	Asteraceae	*Borreria sp.*		1-S
MA	2844	Fabaceae	*Rhynchosia sp.*		1-S
MA	2845	Iridaceae	*Ennealophus euryandrus*		1-S
MA	2846				1-S
MA	2847			Copio 0	1-S
MA	2848	Asteraceae	*Solidago chilensis*		1-S
MA	2849	Solanaceae	*Lycianthes azarifolia*	Motojobobo	1-S
MA	2850	Fabaceae	*Senegalia praecox*	Chari	
MA	2851	Dioscoreaceae	*Dioscorea sp.*		2-Q
MA	2852	Solanaceae	*Lycianthes azarifolia*	Motojobobo	2-Q
MA	2853	Rubiaceae	*Manettia cordifolia*		2-Q
MA	2854			Coquillo	2-Q
MA	2855	Tiliaceae	*Heliocarpus sp.*	Cabeza de negro	2-Q
MA	2856	Asteraceae	*Chromolaena sp.*	Santa maria	2-Q
MA	2857	Sapindaceae	*Serjania sp.*		2-Q
MA	2858	Solanaceae	*Solanum betaceum*	Tomate de árbol	2-Q
MA	2859	Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Huacatchi	2-Q
MA	2860			Cebollin	2-Q
MA	2861	Urticaceae	*Pilea hyalina*	Ortiga	2-Q
MA	2862	Fabaceae	*Senegalia sp.*	Garranchillo	2-Q
MA	2863	Cyperaceae	*Cyperus friburgensis*	Cebollin	2-Q
MA	2864	Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum*	aguay	2-Q
MA	2865	Commelinaceae			2-Q
MA	2866	Gesneriaceae	*Gloxinia erinoides*		1-N
MA	2867	Boraginaceae	*Cordia trichotoma*	Mindiola	1-N
MA	2868	Euphorbiaceae	*Sebastiana cf. brasiliensis*	Leche leche	1-N
MA	2869	Convolvulaceae	*Bonamia agrostopolis*		1-N
MA	2870	Tiliaceae	*Heliocarpus aff. popayanensis*		1-N

N°colecta		Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod.campo	Parcela
MA	2871	Tiliaceae	*Luehea paniculata*		1-N
MA	2872	Lythraceae	*Heimia salicifolia*		1-N
MA	2873	Fabaceae	*Centrosema virginianum*		1-N
MA	2874	Asteraceae	*Oyedaea boliviana*		1-N
MA	2875	Orchidaceae	*Liparis nervosa*		1-N
MA	2876	Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum*		2-S
MA	2877	Fabaceae	*Senegalia sp.*		1-N
MA	2878			Mistolito 12	1-N
MA	2879	Fabaceae	*Myroxylon peruiferum*	Quina 11	1-N
MA	2880	Cucurbitaceae		Ancu ancu 9	1-N
MA	2881	Rutaceae	*Zanthoxylum petiolare*	Tembetario 10	1-N
MA	2882	Fabaceae	*Machaerium nictitans*	Guayacan 7	1-N
MA	2883	Sapindaceae	*Allophylus edulis*	Palo frutilla 8	1-N
MA	2884	Malvaceae	*Pavonia sp.*	Wacachi 5	1-N
MA	2885			Palo santo 3	1-N
MA	2886	Cannabaceae	*Celtis tala*	Tala tala 2	1-N
MA	2887			Bejuco 4 hoja lisa	1-N
MA	2888	Anacardiaceae	*Schinopsis marginata*	Soto	3-N
MA	2889	Solanaceae	*Solanum betaceum*	Pepinillo 5	3-N
MA	2890	Asteraceae	*Austrobrickellia patens*	Santa maría 10	3-N
MA	2891	Rubiaceae	*Pogonopus tubulosus*	Quina quina 7	3-N
MA	2892	Fabaceae	*Lilibidibia paraguariensis*	Algarrobilla 1	3-N
MA	2893	Rhamnaceae	*Rhamnidium elaeocarpum*	Moron 2	3-N
MA	2894	Bignoniaceae	*Handroanthus impetiginosus*	Tajibo	3-N
MA	2895	Nyctaginaceae	*Guapira cf. opposita*	Palo zapallo 9	3-N
MA	2896	Sapindaceae	*Urvillea ulmacea*	Mora palo 8	3-N
MA	2897	Asteraceae	*Oyedaea boliviana*		3-N
MA	2898			Ancu ancu 6	3-N

- Especies colectadas en Machareti

N°colecta		Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod.campo	Parcela
MA	2899	Fabaceae	*Neltuma cf. pallida*	Algorrobo	
MA	2900	Polygonaceae	*Ruprechtia sp.*	Duraznillo	1
MA	2901	Ulmaceae	*Phyllostylon rhamnoides*	Perilla	1
MA	2902	Moraceae	*Maclura tinctoria*	Mora	1
MA	2903	Fabaceae	*Cenostigma pluviosum*	Run run	1
MA	2904	Nyctaginaceae	*Pisonia cf. ambigua*	Zapallo	1
MA	2905	Phytolaccaceae	*Seguieria aculeata*		1
MA	2906	Sapindaceae	*Serjania sp.*	Sachaparra	1

MA	2907	Convolvulaceae	*Ipomoea nil*		1
MA	2908	Sapindaceae	*Serjania sp.*		1
MA	2909	Euphorbiaceae	*Croton sp.*	Flor blanca 2 TOL	1
MA	2910	Acanthaceae			1
MA	2911	Solanaceae	*Vassobia fasciculata*		1
MA	2912			Huanco 7 TOL	1
MA	2913	Achatocarpaceae	*Achatocarpus cf. praecox*	Palo mataco	1
MA	2914	Malvaceae			1
MA	2915	Fabaceae	*Coursetia hassleri*		1
MA	2916	Oxalidaceae	*Oxalis sp.*	Quirusilla	1
MA	2917	Cannabaceae	*Celtis tala*		1
MA	2918	Fabaceae	*Senegalia sp.*		1
MA	2919	Cannabaceae	*Celtis brasiliensis*		1
MA	2920				1
MA	2921	Phytolaccaceae	*Seguieria aculeata*		1
MA	2922	Polemoniaceae	*Allophyllus edulis*		1
MA	2923			Manicillo 3 TOL	1
MA	2924	Phytolaccaceae	*Petiveria alliacea*	Anamo	1
MA	2925	Asteraceae	*Dasyphyllum brasiliense*	Clavelillo	1
MA	2926	Phytolaccaceae	*Seguieria aculeata*		1
MA	2927	Verbenaceae	*Aloysia virgata*		1
MA	2928	Achatocarpaceae	*Achatocarpus cf. praecox*		1
MA	2929	Solanaceae	*Vassobia fasciculata*		1
MA	2930	Euphorbiaceae	*Croton sp.*		1
MA	2931	Acanthaceae			1
MA	2932	Polygonaceae	*Ruprechtia apetala*	Duraznillo	1
MA	2933	Fabaceae	*Vachellia aroma*		1
MA	2934	Polygonaceae	*Ruprechtia laxiflora*		1
MA	2935	Fabaceae	*Pterogyne nitens*	Tipilla	2-W
MA	2936	Solanaceae	*Vassobia breviflora*		2-W
MA	2937	Fabaceae	*Coursetia hassleri*		2-W
MA	2938	Aristolochiaceae	*Aristolochia cf. boliviensis*	Guaje	2-W
MA	2939	Rubiaceae	*Calycophyllum multiflorum*	Palo blanco 15	2-W
MA	2940	Phytolaccaceae	*Phytolacca sp.*	ToL	2-W
MA	2941	Fabaceae	*Neltuma alba*	Algarrobo	2-W
MA	2942	Cannabaceae	*Celtis sp.*		2-W
MA	2943			Bejuco flor blanca	2-W
MA	2944	Combretaceae	*Terminalia cf. triflora*		2-W
MA	2945	Euphorbiaceae	*Croton cf. lachnostachyus*	Tinajero	
MA	2946			Limoncillo,	
MA	2947			Mata gusano	
MA	2948	Simaroubaceae	*Castela coccinea*	Chirimolle	
MA	2949	Asteraceae	*Mycianthes pseudomato*	Sahuinto	

- Especies colectadas en Agua blanca (Villamontes).

N°colecta		Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod.campo	Parcela
MA	2950			Farolito	
MA	2951	Cannabaceae	*Celtis pubescens*		
MA	2952	Caryophyllaceae	*Vachellia aroma*		
MA	2953	Asteraceae	*Senegalia sp.*		
MA	2954	Boraginaceae	*Varronia curassavica*		
MA	2955	Capparaceae	*Cleome sp.*		
MA	2956	Euphorbiaceae			
MA	2957	Euphorbiaceae	*Phyllanthus sp.*		
MA	2958				1 -2
MA	2959	Boraginaceae	*Tournifortia cf. rubicunda*		1 -2
MA	2960	Polygonaceae	*Ruprechtia apetala*		1 -2
MA	2961	Achatocarpaceae	*Achatocarpus praecox*	Zapallo	1 -2
MA	2962	Achatocarpaceae	*Achatocarpus praecox*	Mataco	1 -2
MA	2963				1 -2
MA	2964	Malpighiaceae	*Aspicarpa cf. sericea*		1 -2
MA	2965	Polygonaceae	*Ruprechtia triflora*	Duraznillo blanco	1 -2
MA	2966	Moraceae	*Maclura tinctoria*		1 -2
MA	2967			Bejuco 2	1 -2
MA	2968	Euphorbiaceae	*Croton sp.*		1 -2
MA	2969	Euphorbiaceae	*Croton sp.*	Tinajero	1 -2
MA	2970	Euphorbiaceae	*Croton sp.*		1 -2
MA	2971			Bejuno #3	1 -2
MA	2972				1 -2
MA	2973				1 -2
MA	2974	Ulmaceae	*Phyllostylon rhamnoides*		1 -2
MA	2975	Polygonaceae	*Ruprechtia laxiflora*		1 -2
MA	2976	Capparaceae	*Sarcotoxicum salicifolium*	Sacha sandia	1 -2
MA	2977	Asteraceae	*Senegalia sp.*	Garrancho negro	1 -2
MA	2978	Aristolochiaceae	*Aristolochia sp.*		1 -2
MA	2979	Euphorbiaceae	*Croton sp.*		1 -2
MA	2980	Capparaceae	*Cleome sp.*		1 -2
MA	2981	Euphorbiaceae	*Cnidoscolus albomaculatus*		1 -2
MA	2982	Verbenaceae	*Lantana chamissonis*		1 -2
MA	2983	Capparaceae	*Anisocapparis speciosa*		1 -2
MA	2984	Rubiaceae	*Calycophyllum multiflorum*	Palo blanco	1 -2
MA	2985	Cannabaceae	*Celtis pubescens*		1 -2
MA	2986	Sapindaceae	*Serjania sp.*		1 -2
MA	2987	Fabaceae	*Coursettia hassleri*		1 -2

MA	2988	Portulacaceae	*Portulaca umbraticola*		1 -2
MA	2989	Simaroubaceae	*Castela coccinea*	Limoncillo	1 -2
MA	2990	Commelinaceae	*Commelina erecta*		1 -2
MA	2991	Polygonaceae	*Salta triflora*		1 -2
MA	2992	Euphorbiaceae	*Croton sp.*	Tinajero	1 -2
MA	2993	Ulmaceae	*Phyllostylon rhamnoides*	Perilla	1 -2
MA	2994	Boraginaceae	*Tournifortia paniculata*		1 -2
MA	2995	Malvaceae			1 -2
MA	2996				1 -2
MA	2997	Fabaceae	*Libidibia paraguariensis*		1 -2
MA	2998			Zapallo	1 -2
MA	2999	Cannabaceae	*Celtis sp.*		1 -2
MA	3000				1 -2
MA	3001	Polygonaceae	*Ruprechtia laxiflora*	Duraznillo	1 -2
MA	3002	Sapindaceae	*Serjania tripleuria*		1 -2
MA	3003	Fabaceae	*Senegalia sp.*	Garrancho negro	1 -2
MA	3004	Portulacaceae	*Talinum fruticosum*		1 -2
MA	3005	Rutaceae	*Zanthoxylum petiolare*		1 -2
MA	3006	Verbenaceae	*Aloysia scorodonioides*		1 -2

- Especies colectadas en Coroico

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod.campo	Parcela
RN 182	Clusiaceae	*Clusia*	Paile	P1
RN 184	Rubiaceae	*Psychotria*		P1
RN 185	Rubiaceae	*Randia*	Laurel o maurel	P1
RN 186	Erythroxylaceae	*Erythroxylum sp.2*	coca ancestral	P1
RN 187	Fabaceae	*Machaerium aff. milleflorum*	6	P1
RN 188	Rubiaceae	*Psychotria*	Solanaceaa	P1
RN 189	Loganiaceae	*Buddleja*	Gaultheria	P1
RN 190	Rubiaceae	*Psychotria*	Solanaceaa	P1
RN 191	????			P1
RN 192	Fabaceae	*Inga*	pacay	P1
RN 193	Erythroxylaceae	*Erythroxylum sp.*	coca de monte	P1
RN 194	Clethraceae	*Clethra scabra var. laevigata*	cori cori 12	P1
RN 195	Solanaceae	*Solanum =195*	chillka 6	P1
RN 196	Melastomataceae		14	P1
RN 197	Primulaceae	*Myrsine cf. latifolia*	kiswara 3	P1
RN 198	Clusiaceae	*Clusia*	15	P1
RN 199	Rubiaceae	*Psychotria*	18	P1
RN 200	Solanaceae	*Solanum*	saca 17	P1

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod.campo	Parcela
RN 201	Rubiaceae	*Cinchona sp.*	20	P1
RN 202	????		Jalupi 19	P1
RN 203	Araceae	*Anthurium*	Anthurium 48	P2
RN 204	Myrtaceae	*Calyptranthes*	miss bolas 21	
RN 205	Cucurbitaceae	*Pteropepon*	22	
RN 206	Araceae	*Syngonium podophyllum*	23	P1
RN 207	??		Helecho 24	
RN 208	Chlorantaceae	*Hedyosmum*	quina de monte 25	
RN 209	Monimiaceae	*Mollinedia sp.*	26	
RN 210	Poaceae	*Guadua sp.*		
RN 211	Erythroxylaceae	*Erythroxylum anguifugum*	28	
RN 212	Rubiaceae	*Palicourea*	29	
RN 214	Rubiaceae	*Coccocypselum lanceolatum*	31	
RN 215	???	*???*	31	P1
RN 216	Mirthaceae	*Calyptranthes cf. densiflora*	32	P1
RN 217	Clethraceae	*Clethra sp.*	33	P1
RN 218	Asteraceae	*Mikania sp.*	saca 39	P2
RN 219	Euphorbiaceae	*Acalypha sp.*	35	P1
RN 220	Lentibulariaceae	*Utricularia sp.*	36	P2
RN 221	Sapindaceae	*Allophylus punctatus*	37	P2
RN 222	Acanthaceae	*Ruellia pearcei*		P2
RN 225	Poaceae	*Panicum*	44	
RN 228	Malvaceae	*Hibiscus mutabilis*	Japonesa 43	P2
RN 229	Rubiaceae	*Coffea arabica*	café 44	P2
RN 230	Amaranthaceae	*Chamissoa altissima*	45	P2
RN 231	Asteraceae	*Bidens pilosa*	46	
RN 232	Araceae	*Syngonium podophyllum*		P2
RN 233	Araceae	*Anthurium*	49	
RN 234			47	
RN 235	Plantaginaceae	*Orthopahus*	50	P2
RN 236	Asteraceae	*Eupatorium*	51	P2

- Especies colectadas en Palos blancos

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod.campo
RN 237	Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	*52*
RN 237A	Fabaceae	*Arachis pintoi*	*mani forrajero*
RN 238	Euphorbiaceae	*Acalypha*	*53*

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod.campo
RN 239	Solanaceae	*Solanum*	*54*
RN 240	Boraginales	*Heliotropium cuspidatum*	*55*
RN 241	Poaceae	*Paspalum repens*	*56*
RN 242	Asteraceae		*57*
RN 243	Poaceae	*Olyra latifolia*	*58*
RN 244	Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	*59*
RN 245	Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	*60*
RN 246	Rubiaceae	*Palicourea macrobotrys*	*61*
RN 248	???		*63*
RN 249	Asteraceae	*?? Eupatoriae*	*64*
RN 250	Melastomataceae	*Clidemia sp.*	*65*
RN 251	Piperaceae	*Piper sp.*	*66*
RN 252	????		*67*
RN 253	Rubiaceae	*Sabicea*	*68*
RN 254	Asteraceae	*Baccharis trinervis*	*69*
RN 255	Boraginaceae	*Tournefortia*	*70*
RN 256	Malvaceae	*pelos estrellados*	*71*
RN 257	Rubiaceae	*Palicourea*	*72*
RN 258	Rubiaceae	*Palicourea cf. punicea*	*73*
RN 259	Monimiaceae	*Siparuna*	*74*
RN 260	Fabaceae		*75*
RN 261	Melastomataceae	*Clidemia sp.*	*76*
RN 262	Boraginaceae	*Cordia nodosa*	*78*
RN 263	Fabaceae	*Erytrhina amazonica*	*79*
RN 264	Rubiaceae	*Palicourea*	*80*
RN 265	Meliaceae	*Trichilea cf. micrantha*	*naranjillo 81*
RN 266	Clusiaceae	*Clusia*	*82*
RN 267	Melastomataceae	*Triolena?*	*83*
RN 268	Monimiaceae	*Siparuna*	*cafetillo 84*
RN 269	Costaceae	*Costus sp.1*	*85*
RN 270	Rubiaceae	*Palicourea*	*86*
RN 271	Costaceae	*Costus sp.2*	*87*
RN 272	Piperaceae	*Piper sp.*	*matico 88*
RN 273	Melastomataceae	*Triolena?*	*89*
RN 274	Annonaceae	*Duguetia spixiana*	*90*
RN 275	Cecropiaceae	*Cecropia cf. membranacea*	*91*
RN 276	Smilaceae	*Smilax*	*92*
RN 277	Pteridaceae		*Helecho 93*
RN 278	Fabaceae	*Inga*	*Siquili 94*

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod.campo
RN 279	??	*pulvinulos inchados y negros*	*95*
RN 280	???		*quin quinq 96*
RN 281	Myrtaceae		*97*
RN 282	Anacardiaceae	*Mangifera indica*	*mango 98*
RN 283			*99*
RN 284	Fabaceae	*Bauhinia*	*100*
RN 285	Rubiaceae	*Uncaria guianensis*	*uña de gato 101*
RN 286	Solanaceae?		*102*
RN 287	Myrtaceae		*guayaba 103*
RN 288	Fabaceae		*104*
RN 289	??		*105*
RN 290	Lauraceae		*106*
RN 291	Rubiaceae	*??*	*107*
RN 292	Aristolochiaceae		*108*
RN 293	Lauraceae		*laurel negrillo 109*
RN 294	Cyperaceae	*Scleria*	*110*
RN 295	Rubiaceae	*Psychotria*	*112*
RN 296	Fabaceae	*Inga*	*113*
RN 297	Rubiaceae		*Andres huallya 114*
RN 298	Aristolochiaceae		*Besaria 115*
RN 299	Campanulaceae	*Centropogon cornutus*	*116*
RN 300	Asteraceae	*Baccharis trinervis*	*116*
RN 301	Lythraceae	*Alzatea*	*117*

- Especies colectadas en Casarabe, Beni.

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod. campo	Parcela
RN 302	Fabaceae	*Mimosa?*	Uña de gato 118	
RN 303	??		119	
RN 304	Myrtaceae		120	
RN 305	Fabaceae	*Anadenanthera colubrina*	Curupau, wilca 121	
RN 306	Convoluvulaceae	*Ipomoea opulifolia*	camotillo 122	
RN 308	Urticaceae	*Cecropia*	124	6
RN 309	Acanthaceae	*Justicia*	125	
RN 310			126	
RN 311	Malvaceae	*Helicteres ihotzkyana*	127	
RN 312	Meliaceae	*Trichilia cf. Pallida*	Sangre de toro 128	
RN 313	Monimiaceae	*Mollinedia*	Cutichau 129	

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod. campo	Parcela
RN 314	Fabacee	*Bauhinia*	Pata de buey 130	
RN 315	Commelinaceae	*Commelina*	131	
RN 316	Meliaceae	*Trichilia stellata-tomentosa*	132	
RN 317	Rubiaceae	*Guettarda*	quitachiu	6
RN 318	Rubiaceae	*Genipa americana*	bi 134	
RN 319	Poaceae	*Panicum*	135	
RN 320	Heliconiaceae	*Heliconia*	patuju terrestre 136	6
RN 321	Malvaceae	*Helicteres brevispira*	Piraquina 137	
RN 322	Rubiaceae	*Simira macrocrater*	146	
RN 323	Poaceae	*Scleria*		
RN 324	Meliaceae	*Cabralea cf. canjerana*		
RN 325	Bignoniaceae	*Callichlamys sp.*		6
RN 326	Poaceae			
RN 327	Malpighiaceae	*Adelphia*	142	
RN 328	Malvaceae	*Melochia sp.1*		7
RN 329	Rubiaceae	*Faramea occidentalis*		
RN 330	Dichapetalaceae	*Tapura*		
RN 331	Rubiaceae	*Randia brevituba*		
RN 332	Olacaceae	*Heisteria nitida*		
RN 333	???			
RN 334	Primulaceae	*Clavija cf. nutans*		
RN 335	Fabaceae	*Mimosa debilis*		7
RN 336	Fabaceae	*Mimosa tobatiensis*		7
RN 337	Fabaceae	*Chloroleucon tenuiflorum*		7
RN 338	Malvaceae	*Melochia sp.2*		7
RN 339	Malvaceae			7
RN 340	Boraginaceae	*Heliotropium sp.*		7
RN 341	Pontederiaceae	*Pontederia subovata*		7
RN 342	Poaceae	*Panicum*	Pajatorulo	7
RN 343	Poaceae		Pasto urticante	7
RN 344	Commelinaceae	*Commelina*	Commelina	7
RN 345	Cyperaceae	*Scleria*		
RN 346	Cyperaceae	*Cyperus*		
RN 347	Poaceae			
RN 348	Cyperaceae	*Scirpus*		
RN 349	Poaceae	*Stephostachys mertensii*	pasto urticante	7
RN 350	Poaceae			
RN 351	Fabaceae	*Bauhinia*		
RN 352	Piperaceae	*Piper cf. Bartlingianum*	173	
RN 353	Rubiaceae	*Calycophyllum spruceanum*	171	

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod. campo	Parcela
RN 354	Fabaceae	*Marlimorimia contorta*	cari cari 172	
RN 355	Rubiaceae	*Calycophyllum spruceanum*	Guayabochi	6

- Especies colectadas en Tarija

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod. campo	Parcela
RN	Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	175	
RN 357	Asteraceae	*Sida sp. 2*	176	
RN 358	Asteraceae	*Sipa sp.1*	177	
RN 359	Lamiaceae	*Lantana sp.*	178	
RN	Poaceae	*Chloris aff. Dandyana*	180	P7
RN 362	Malvaceae	*Gaya*	181	
RN 363	Rubiaceae	*Richardia aff. Scabra*	182	
RN 364	Rubiaceae	*Richardia aff. Scabra*	183	
RN	Fabaceae	*Vachellia caven*	184	P7
RN 367	Acanthaceae	*Dicliptera cochabambensis*	186	
RN 368	Loranthaceae	*Ligaria cuneifolia*	187	
RN 369	Bromeliaceae	*Tillandsia tricholepis*	188	
RN 371	Bromeliaceae	*Tillandsia duratii*	189	
RN 379	Bromeliaceae	*Tillandsia streptocarpa*	189	
RN 375	Anacardiaceae	*Schinus areira*	190	
RN 376	Acanthaceae	*Justicia squarrosa*	194	
RN 377	Loranthaceae	*Ligaria cuneifolia*	195	
RN 378	Lamiaceae	*Lantana micrantha*	196	
RN 379	Solanaceae	*Solanum aff. Abutiloides*	198	
RN 380	Asteraceae	*Tithonia sp.1*	199	
RN 381	Asteraceae	*Chromolaena hookeriana*	200	
RN 381	Asteraceae	*Ageratina glechonophylla*	200	
RN 383	Asteraceae	*Tithonia sp. 2*	sunchu 202	
RN	Amaranthaceae	*Gomphrena tomentosa*	203	
RN	Poaceae	*Melinis repens*	204	
RN	Asteraceae	*Senecio sp.*	Sunchu 206	
RN	Amaranthaceae	*Gomphrena haenkeana*	207	
RN 389	Fabaceae	*Neltuma alba*	208	
RN 386	Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	209	
RN	Asteraceae	*Zinnia peruviana*	279	
RN	Fabaceae	*Neltuma alba*	algarrobo	
RN	Fabaceae	*Neltuma andicola*	tak'o	

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod. campo	Parcela
RN	Fabaceae	*Neltuma alpataco*	taquillo	

- Especies colectadas en Camargo

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común/ cod. Campo
RN 391A	Fabaceae	*Neltuma andicola*	Taqui 209
RN 391	Fabaceae	*Pseudosenegalia fedeeana*	palqui 210
RN 392	Anacardiaceae	*Schinus areira*	211
RN 393	Asteraceae	*Proustia cuneifolia*	chacoma 212
RN 394	Asteraceae	*Baccharis*	chanka chanka 213
RN 395	Poaceae		214
RN 396	Asteraceae	*Pluchea fastigiata*	libi libi 215
RN 397	Asteraceae	*Proustia cuneifolia*	216
RN 398	Fabaceae	*Strombocarpa ferox*	217
RN 399	Scrophulariaceae	*Buddleja tucumanensis*	Kiswara
RN 400	Asteraceae	*Viguiera australis*	sunchu 219
RN 401	Asteraceae	*Eupatorium*	220
RN 402	Malvaceae	*Pseudoabutilon*	tujru tujra 221
RN 403	Portulaceae	*Portulaca pilosa*	222
RN 409	Lamiaceae	*Aloysia gratissima*	223
RN 409	Fabaceae	*Neltuma flexuosa*	228
RN 410	Asteraceae	*Trixis sp.1*	229
RN 411	Chenopodiaceae	*Chenopodium hircinum*	230
RN 412	Asteraceae	*Trixis sp.2*	231
RN 414	Asteraceae	*Viguiera australis*	233
RN 416	Convolvulaceae	*Evolvulus frankenoides*	235
RN 417	Convolvulaceae	*Ipomea purpurea*	236

- Especies colectadas en Sorata

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común
MA 3035	Alstroemeriaceae	*Bomarea*	
MA 3017	Amaranthaceae	*Alternanthera porrigens*	
MA 3040	Annonaceae	*Annona muricata*	Chirimoya
MA 3046	Apiaceae	*Petroselinum crispum*	perejil
MA 3010	Asteraceae	*Aldama helianthoides*	saka
MA 3014	Asteraceae	*Baccharis gensiteloides*	
MA 3053	Asteraceae	*Baccharis latifolia*	willka

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común
MA 3027	Asteraceae	*Baccharis linearifolia*	
MA 3011	Asteraceae	*Baccharis pentlandii*	chilka
MA 3025	Asteraceae	*Baccharis punctulata*	asteracea
MA 3008	Asteraceae	*Bidens pilosa*	muni muni
MA 3009	Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	diente de león
MA 3032	Asteraceae	*Stevia cf. soratensis*	umbelifera
MA 3051	Asteraceae	*Stevia cf. soratensis*	
MA 3039	Asteraceae	*Stevia soratensis*	
MA 3047	Asteraceae	*Tagetes terniflora*	
MA 3012	Asteraceae	*Verbesina semidecurrens*	karru
MA 3019	Convolvulaceae	*Ipomoea dumetorum*	convolvulaceae
MA 3048	Cupresaceae	*Cupressus macrocarpa*	Pino
MA 3043	Fabaceae	*Amicia lobbiana*	
MA 3022	Fabaceae	*Dalea elegans var. onobrychoides*	leguminosa
MA 3036	Fabaceae	*Desmodium*	
MA 3016	Fabaceae	*Medicago polymorpha*	alfa silvestre
MA 3031	Fabaceae	*Mimosa revoluta*	
MA 3049	Fabaceae	*Mimosa revoluta*	
MA 3045	Fabaceae	*Senna aymara*	
MA 3015	Fabaceae	*Vicia villosa*	no visita la abeja
MA 3050	Lamiaceae	*Aloysia citriodora*	Cedrón
MA 3007	Lamiaceae	*Clinopodium odorum*	koa
MA 3042	Lamiaceae	*Hyptis eriocephala*	
MA 3028	Lamiaceae	*Lepechinia graveolens*	ray ray
MA 3013	Lamiaceae	*Lepechinia vesiculosa*	keru keru
MA 3020	Lauraceae	*Persea americana*	palta
MA 3026	Lythraceae	*Adenaria floribunda*	Escuru
MA 3021	Lythraceae	*Cuphea lutescens*	kufea
MA 3033	Malvaceae	*Tarasa aff. Cardenasii*	tarasa
MA 3024	Melastomataceae	*Brachyotum microdon*	luxis kuchu
MA 3044	Myricaceae	*Myrcia pubescens*	
MA 3041	Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto
MA 3030	Orobanchaceae	*Agalinis reflexidens*	
MA 3018	Passifloraceae	*Passiflora tarminiana*	tumbo
MA 3034	Polygalaceae	*Monnina aff. Confusa*	
MA 3023	Polygonaceae	*Muehlenbeckia hastulata*	Jaramillo
MA 3052	Rutaceae	*Ruta graveolens*	ruda
MA 3029	Solanaceae	*Physalis peruviana*	
MA 3037	Solanaceae	*Solanum sp.*	solanacea
MA 3038	Solanaceae	*Solanum sp.*	tuhi

-Especies colectadas en Tiquina

N° Col	Familia	Nombre científico	Nombre común/cod. campo	Parcela
MA 3054	Asteraceae	*Grindelia boliviana*	Chili chili	P1
MA 3055	Asteraceae	*Viguiera pazensis*	Sunchu	P1
MA 3056	Scrophulariaceae	*Alonsoa meridionalis*	Toco toco	P1
MA 3057	Fabaceae	*Dalea leporina*	Barnadesia	P1
MA 3058	Fabaceae	*Adesmia spinosissima*		P1
MA 3059	Asteraceae	*Ambrosia arborescens*	Marco lam	P1
MA 3060	Lamiaceae	*Clinopodium sp*	koa	P1
MA 3061	Asteraceae	*Achyrocline*		P1
MA 3062	Asteraceae	*Baccharis incarum*	tola	P1
MA 3063	Brassicaceae	*Brassica rapa*	Mostaza	P1
MA 3064	Asteraceae	*Stevia*		P2
MA 3065	Lamiaceae	*Clinopodium sp*	koa	P2
MA 3066	Asteraceae	*Stevia*		P2
MA 3067	Fabaceae	*Senna aymara*		P2
MA 3068	Plantaginaceae	*Antirrhinum majus*	Bocaisapo	P2
MA 3069	Malvaceae	*Malva silvestris*		P2
MA 3070	Asteraceae	*Kaunia*		P2
MA 3071	Lamiaceae	*Minthostachys*		P2
MA 3072	Asteraceae	*Stevia*		P2
MA 3073	Rosaceae	*Polylepis incarum*		P2
MA 3074	Rhamnaceae	*Colletia spinosissima*		P2
MA 3075	Asteraceae	*Bidens andicola*	Muni muni	P2
MA 3076	Calceolariaceae	*Calceolaria*		P2
MA 3077	Brassicaceae	*Raphanus raphanistrum*		P2
MA 3078	Asteraceae	*Bidens andicola*		P2
MA 3079	Poaceae	*Zea mays*	Maíz	
MA 3080	Myrtaceae	*Eucalytus globulus*	Eucalipto	
MA 3081	Fabaceae	*Genista monspessulana*	Retama japonesa	

- Especies colectadas en Villa Tunari (Samuzabety)

N° col		Familia	Nombre científico	Nombre común/cod.campo
MA	3081	Fabaceae	*Inga sp.*	
MA	3082	Fabaceae	*Inga sp.*	
MA	3083			

N° col		Familia	Nombre científico	Nombre común/cod.campo
MA	3084	Fabaceae	*Desmodium sp.*	
MA	3085	Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*	Palo roman
MA	3086	Lecythidaceae	*Eschweilera cf. albiflora*	Charquillo
MA	3087	Fabaceae	*Inga capitata*	
MA	3088			23
MA	3089			24
MA	3090			13
MA	3091	Melastomataceae		26
MA	3092			27
MA	3093			10
MA	3094			7
MA	3095			30
MA	3096	Monimiaceae	*Mollinedia killipii*	
MA	3097	Rubiaceae	*Palicourea guianensis*	
MA	3098	Rubiaceae	*Psychotria poeppigiana*	
MA	3099	Palmae	*Geonoma macrostachys*	Jatata
MA	3100			31
MA	3101			32
MA	3102			Palto laurel
MA	3103			Monte chirimoya
MA	3104	Melastomataceae	*Miconia acuminata*	Pera de monte
MA	3105			Pacay arvejillo
MA	3106			Puca puca
MA	3107			36
MA	3108	Melastomataceae		Aliso
MA	3109	Cecropiaceae	*Pourouma cecropifolia*	Gabon
MA	3110			37
MA	3111			38
MA	3112			40
MA	3113			Pucalo
MA	3114			Charque
MA	3115			Aliso rojo
MA	3116	Rubiaceae		41
MA	3117			Falso laurel
MA	3118			
MA	3119	Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum*	Salancachi
MA	3120	Fabaceae	*Inga capitata*	Pacay de monte
MA	3121			Pera de monte
MA	3122			
MA	3123			
MA	3124			Pariana
MA	3125	Euphorbiaceae	*Croton*	
MA	3126			
MA	3127	Rubiaceae		

- Especies colectadas en Entre Ríos (Puerto Villarroel)

N° col		Familia	Nombre científico	Nombre común/cod.campo
MA	3128	Malvaceae		
MA	3129			Pera de monte 2
MA	3130	Melastomataceae		
MA	3131	Piperaceae	*Piper*	matico macho
MA	3132			Crespito
MA	3133			50
MA	3134			Pera de monte verdadera
MA	3135			Gabon
MA	3136	Melastomataceae		
MA	3137	Fabaceae		
MA	3138	Fabaceae	*Schizolobium amazonicum*	Serebó
MA	3139	Bombacaceae	*Ochroma piramidale*	
MA	3140	Melastomataceae		
MA	3141	Melastomataceae		
MA	3142	Rubiaceae		
MA	3143	Fabaceae	*Tephrosia vogelii*	Barbasco
MA	3144	Fabaceae	*Baudouinia*	
MA	3145	Campanulaceae	*Centropogon cornutus*	
MA	3146			
MA	3147			
MA	3148	Asteraceae		
MA	3149			
MA	3150			
MA	3151			
MA	3152			
MA	3153	Moraceae		
MA	3154			
MA	3155			Falso laurel
MA	3156	Euphorbiaceae		Duraznillo
MA	3157	Monimiaceae	*Mollinedia killipi*	
MA	3158	Fabaceae		
MA	3159	Combretaceae	*Terminalia*	verdolago negro

- Especies colectadas en Bulo bulo (Puerto Villarroel)

N° col		Familia	Nombre científico	Nombre común/cod.campo
MA	3160			
MA	3161			41
MA	3162	Costaceae	*Costus*	
MA	3163	Annonaceae	*Guatteria*	Piraquina
MA	3164	Rubiaceae	*Randia*	Espino
MA	3165	Violaceae	*Leonia*	
MA	3166			
MA	3167	Melastomataceae		
MA	3168	Combretaceae	*Terminalia oblonga*	Verdolago
MA	3169	Sapotaceae	*Pouteria*	Coquino
MA	3170			Llave
MA	3171	Annonaceae	*Xylopia*	Piraquina1-2
MA	3172			Pacay menta
MA	3173	Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea*	Charque
MA	3174	Moraceae	*Clarisia racemosa*	Urupí
MA	3175	Asteraceae		
MA	3176	Rubiaceae	*Rudgea*	54
MA	3177	Rubiaceae	*Rudgea*	53
MA	3178	Rubiaceae	*Rudgea*	52

- Especies colectadas en San Carlos (Santa Cruz)

N° colecta	*Familia*	Nombre cientifico	Nombre común	Parcela
MA 3179	Vochysiaceae	*Vochysia haenkeana*	Aliso Amarillo	1
MA 3180			Aliso Amarillo 2	2
MA 3181	Moraceae	*Ficus sp.*	Bibosí	2
MA 3182	Rubiaceae	*Genipa americana*	Bid	1
MA 3183	Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.*	Cacao	2
MA 3184	Rubiaceae	*Randia sp.*	Espino	1
MA 3185	Boraginaceae	*Cordia nodosa*	Huevo de mono	1
MA 3186	Fabaceae	*Swartzia jorori*	Jorori	1
MA 3187	Rutaceae	*Zanthoxylum setulosum*	Kari kari	1
MA 3188	Apocynaceae	*Himatanthus tarapotensis*	Leche leche	1
MA 3189	Fabaceae		M1	1
MA 3190			M10	1
MA 3191	Malvaceae	*Pterigota sp.*	M11	1
MA 3192			M12	1
MA 3193	Meliaceae	*Trichilia rubra*	M13	1
MA 3194			M14	2
MA 3195	Meliaceae		M15	2
MA 3196			M2	1

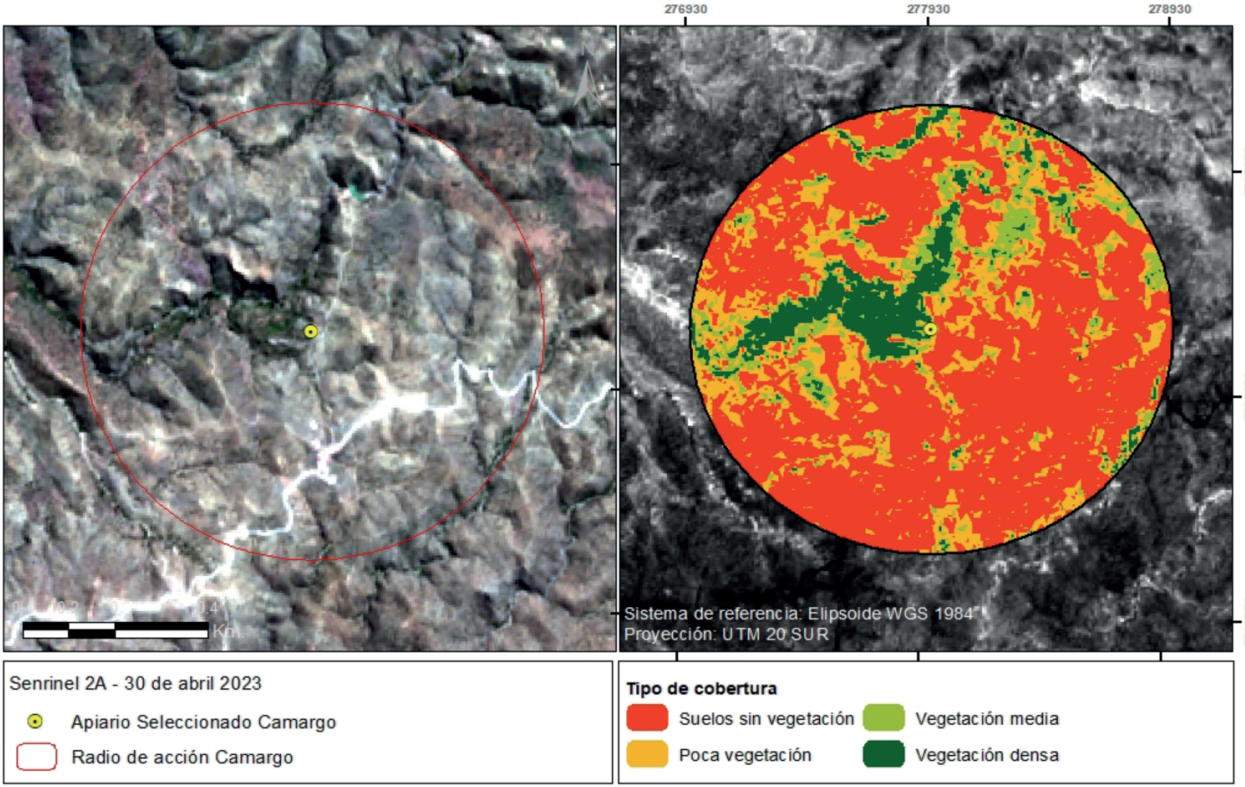
MA 3197	Araceae	*Monstera sp.*	M3	1
MA 3198	Primulaceae	*Cybianthus sp.*	M4 = M8	1
MA 3199			M5	1
MA 3200	Araliaceae	*Dendropanax*	M6	1
MA 3201			M7	1
MA 3202	Primulaceae	*Cybianthus sp.*	M8 = M4	1
MA 3203			M9	1
MA 3204	Moraceae	*Maclura tinctoria*	Mora	1
MA 3205	Arecacea	*Attalea phalerata*	Motacú	2
MA 3206	Lauraceae	*Ocotea aciphylla*	Negrillo	1
MA 3207			Orori	2
MA 3208			Pacay 1	1
MA 3209			Pacay 2	1
MA 3210	Sapindaceae	*Diatenoptryx sp.*	Pacay 3	1
MA 3211	Fabaceae	*Inga sp.*	Pacay 4	1
MA 3212	Sapindaceae	*Cupania sp.1*	Pacay 5	
MA 3213	Melastomataceae		Pacay 6	2
MA 3214	Lauraceae	*Caryodaphnopsis*	Palo blanco	2
MA 3215	Nyctaginaceae	*Guapira myrtiflora*	Palo X	2
MA 3216	Caryocaraceae	*Anthodiscus sp.*	Parecido a muña	1
MA 3217			Picana	1
MA 3218			Picana	2
MA 3219	Sapindaceae	*Cupania sp.2*	Sama	1
MA 3220	Araliaceae	*Dendropanax*	Tajibo blanco	1
MA 3221		*Samanea tubulosa*		
MA 3222	Asteraceae	*Chromolaena extensa*		
MA 3223	Lamiaceae	*Cantinoa mutabilis*	Lengua ysapo	

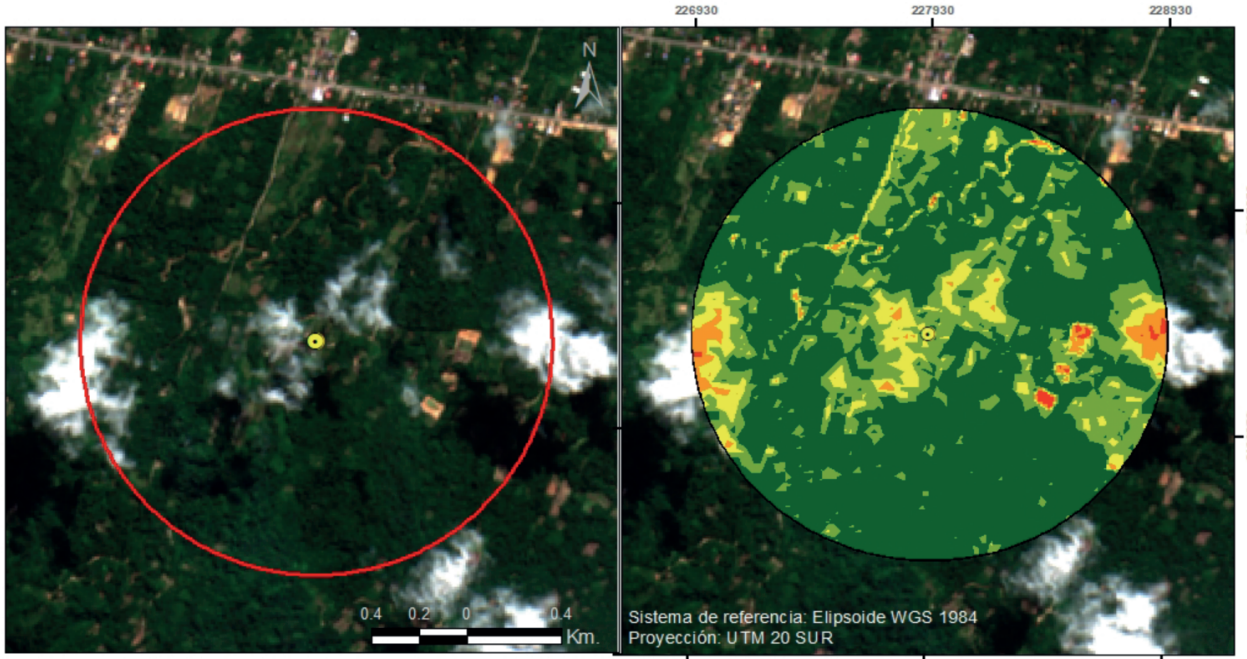
ANEXOS CAPITULO 3: CALENDARIOS APÍCOLAS

Anexo 1: Porcentaje de área útil con respecto al área de pecoreo (314 ha) considerada, en las zonas muestreadas calculado con imágenes SENTINEL 2A

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	X	Y	Área Útil (Ha)	Porcentaje de área útil (%)
Tarija	Villa Montes	-63,343602	-21,218846	202,254715	64
La Paz	Coroico	-67,808552	-16,207207	174,372363	56
	Palos Blancos	-67,347879	-15,542211	130,524149	42
Cochabamba	Villa Tunari	-65,553003	-16,830779	212,248907	68
	Puerto Villarroel	-64,98785	-17,16492	191,292261	61
	Entre Ríos	-64,39347	-17,15798	198,109197	63
Beni	Trinidad	-64,471057	-14,824662	165,347195	53
Tarija	Tarija	-64,713676	-21,619116	60,662641	19
La Paz	Sorata	-68,637924	-15,768387	115,840598	37
Chuquisaca	Monteagudo	-63,92022	-19,818779	221,326493	70
Chuquisaca	Machareti	-63,335864	-20,745381	103,946525	33
La Paz	San Pedro de Tiquina	-68,837518	-16,219832	20,956658	7
Chuquisaca	Camargo	-65,132388	-20,739179	51,543805	16
Santa Cruz	San Carlos	-63,706492	-17,359569	159,638305	51

Anexo 2. Determinación de las áreas útiles con las imágenes SENTINEL A2, aplicando el índice NDVI

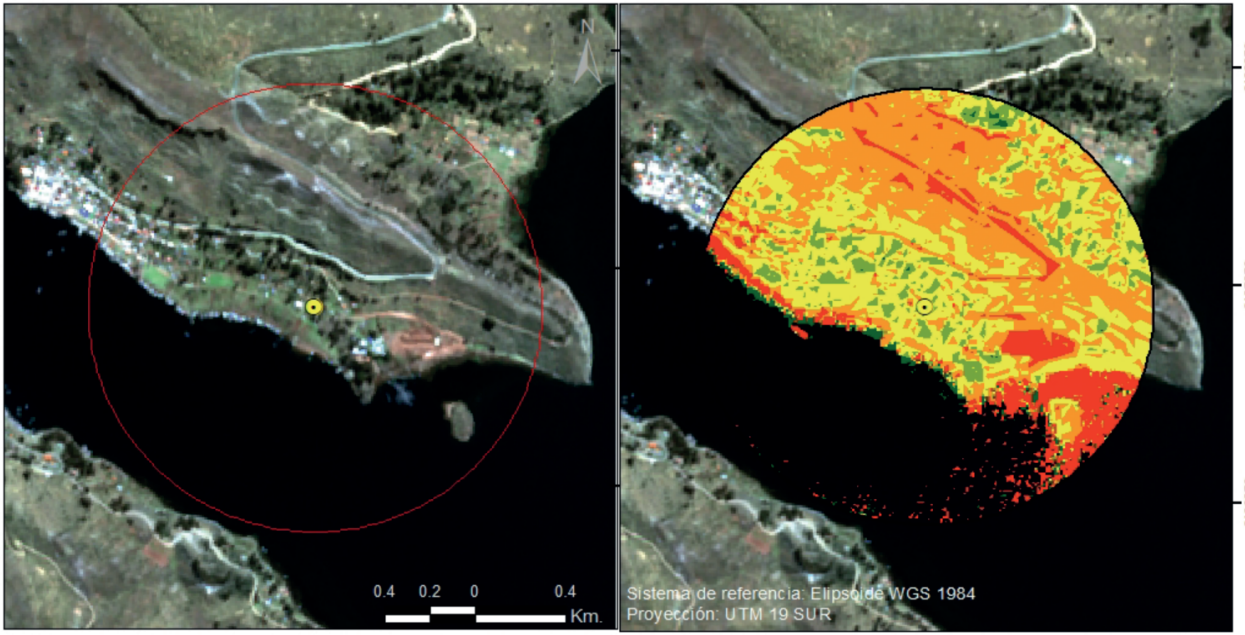




INIAF
Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

7653970
7652970
464930
463930
Sistema de referencia: Elipsoide WGS 1984
Proyección: UTM 20 SUR
Tipo de cobertura
Suelo sin vegetación
Vegetación media
Caminos y zonas descubiertas
Vegetación muy densa
Sentinel 2A - 13 de marzo 2023
Apiario Seleccionado Villa Montes
Radio de Accion Villa Montes
N
0.45 0 0 0.45
Km

342930
341930
340930
8360970
8359970
Sistema de referencia: Elipsoide WGS 1984
Proyección: UTM 20 SUR
0.4 0.2 0 0.4 Km.
Senrinel 2A - 30 de abril 2023
Apiario Seleccionado Trinidad
Radio de acción Trinidad
Tipo de cobertura
Cuerpos de agua
Media vegetación
Suelos sin vegetación
Vegetación densa
Poca vegetación



Senrinel 2A - 16 de mayo 2023

Apiario Seleccionado Tiquina

Radio de Acción Tiquina

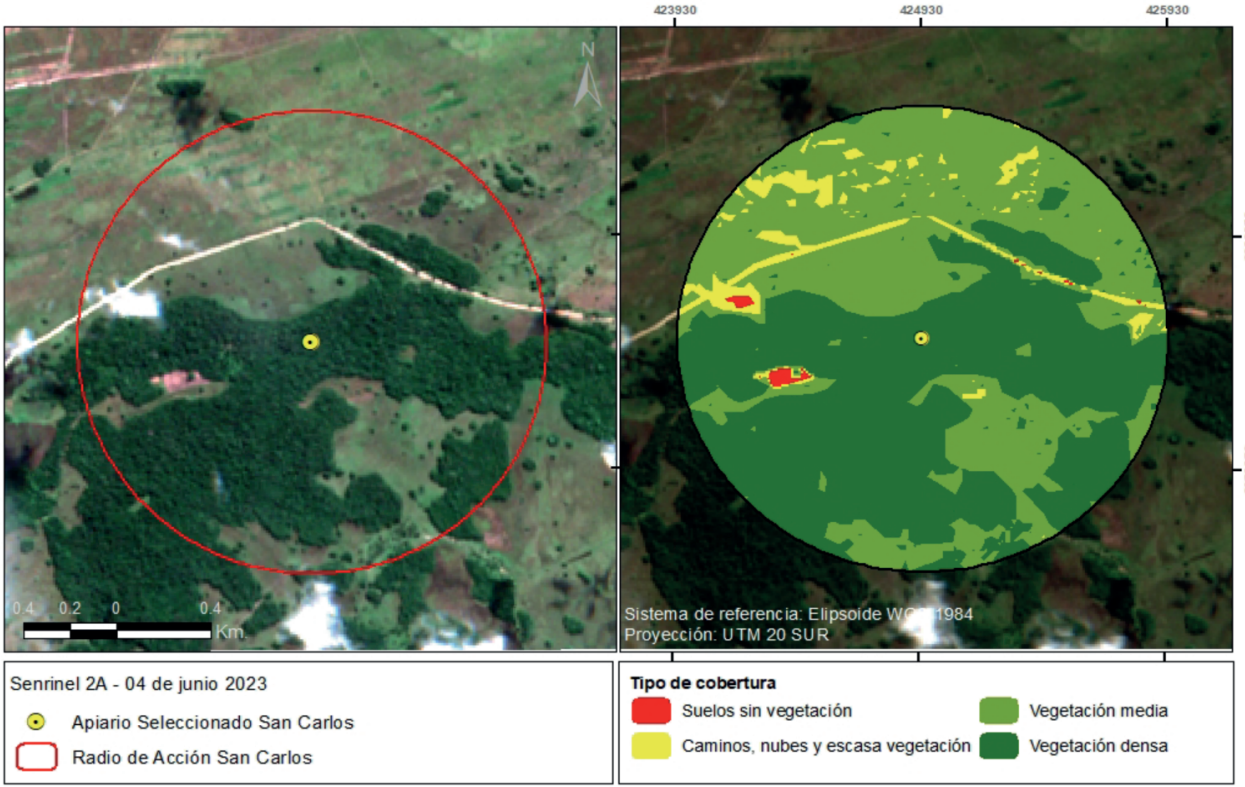
Tipo de cobertura

- Suelo sin vegetación y cuerpo de agua
- Poca vegetación
- Vegetación media
- Vegetación densa
- Vegetación muy densa

iniaf Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

7608970
7607970
7606970
322930
321930
Sistema de referencia: Elipsoide WGS 1984
Proyección: UTM 20 SUR
0 0.2 0 0.4 Km
Tipo de cobertura
Suelo sin vegetación
Vegetación densa
Poca vegetación
Vegetación muy densa
Vegetación media
Sennnel 2A - 20 de abril 2023
Apiario Seleccionado Tarija
Radio de Accion Tarija

8247970
8248970
Sistema de referencia Elipsoide WGS 1984
Proyección UTM 19S SUR
0 0.35 0.175 0 0.35 Km
Tipo de cobertura
Suelo sin vegetación
Vegetación media
Zonas habitadas
Vegetación densa (zona arbórea)
Vegetación baja
Sentinel 2A - 26 de abril 2023
Apiario Seleccionado Sorata
Radio de Acción Sorata

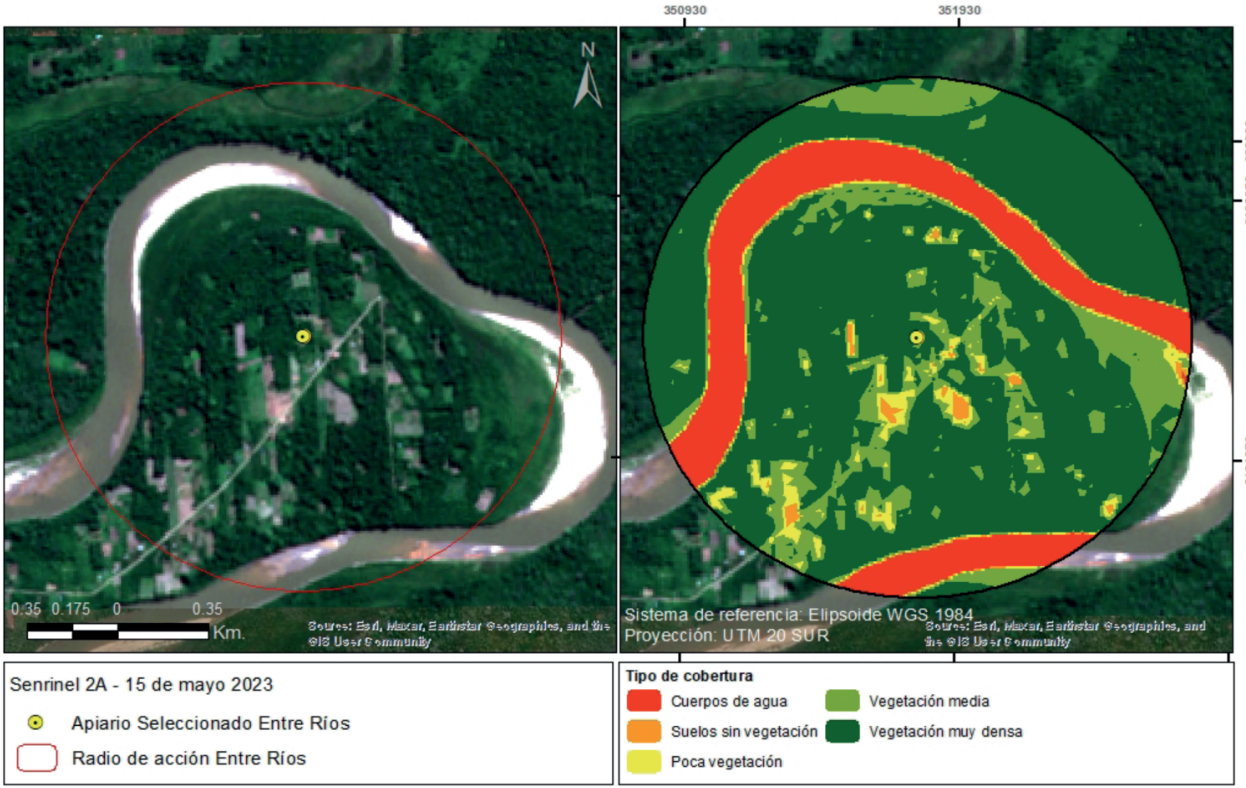


INIAF
Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

809970
810970
811970
288930
287930
Sistema de referencia: Elipsoide WGS 1984
Proyección: UTM 20 SUR
Tipo de cobertura
Suelos sin vegetación y cuerpos de agua
Vegetación densa
Poca vegetación
Vegetación muy densa (zona atóorea)
Poca vegetación
Sentinel 2A - 15 de mayo 2023
Apiario Puerto Villarroel
Radio de Acción Puerto Villarroel
N
0 0,1 0,2 0,4
Km.

7808970
7807970
403930
402930
Sistema de referencia: Elipsoide WGS 1984
Proyección UTM 20 SUR
N
0.4 0.2 0 0.4 Km
Tipo de cobertura
Suelos sin vegetación
Vegetación media
Caminos, zonas con poca vegetación
Vegetación muy densa (zona arbórea)
Zonas habitadas
Senrinel 2A - 01 de marzo 2023
Apiario Seleccionado Monteagudo
Radio de Acción Monteagudo

770970
770597
770497
465930
464930
463930
Sistema de referencia: Elipsoide WGS 1984
Proyección: UTM 20 SUR
Tipo de cobertura
Suelos sin vegetación
Vegetación densa
Suelos sin vegetación
Vegetación muy densa (zona arbórea)
Vegetación media
Senrinel 2A - 07 de enero 2023
Apiario seleccionado Machareti
Radio de Acción Machareti
N
0.4 0.2 0 0.4
Km.



INIAF
Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

8202970
8201970
8200970
Sistema de referencia: Elipsoide WGS 1984
Proyección: UTM 19 SUR
0.4 0.2 0 0.4 Km.
Senrinel 2A - 18 de abril 2023
Apiario Seleccionado Coroico
Radio de acción Coroico
Tipo de cobertura
Suelo sin vegetación
Poca vegetación
Poca vegetación
Vegetación media
Vegetación muy densa

8277970
8276970
8275970
32930
33930
Sistema de referencia: Elipsoide WGS 1984
Proyección: UTM 19 SUR
Fuentes: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and GIS User Community
Tipo de cobertura
Camino y zonas habitadas
Barbecho y zonas en descanso
Cultivos (cacao, cítricos, plátano, coca, piña, yuca)
Zona arbórea
N
0.4 0.2 0 0.4
Km.
Imagen de dron P4 - 22 de abril 2023
Apiario Seleccionado Palos Blancos
Radio de Acción Palos Blancos

ANEXOS
CAPITULO 5:
FLUJO DE NÉCTAR

Anexo 1: Estudio de caso sobre el forrajeo de abejas

-Materiales utilizados

- Dos Contadores
- Cronómetro
- Una Filmadora
- Trípode para filmadora
- Trípode para celular

Para cada sitio se realizaron observaciones entre el periodo de las 6:00 a.m. hasta las 17:00 p.m., cada hora, durante 10 minutos, *estos horarios de observación se ajustaron de acuerdo al inicio de la hora de forrajeo de las abejas y al clima*. En total se registraron 132 periodos de observación de 10 minutos (1320 minutos de observación registrados).

Preparación para el registro de carga polínica con apoyo de los técnicos en campo.



Fuente: Elaboración propia.

Para realizar los registros se utilizaron contadores manuales, para apoyar el registro de las observaciones se utilizó una filmadora. Se registró el número de abejas entrando y saliendo de cada nido, anotando tipo de material transportado (polen), se consideró “sin carga aparente” o flujo de néctar cuando las abejas entraron sin ningún material en la corbícula, según Cortopassi-Laurino (2004); Carvalho-Zilse *et al.* (2007) en Nates-Parra y Rodríguez (2011), esto podría corresponder a cargas de néctar, agua o resinas. Las mediciones se realizaron con el apoyo del equipo técnico.

Para estimar las diferencias de actividad de forrajeo entre colonias en los puntos de muestreo, se realizó un análisis preliminar de la frecuencia de forrajeo, adicionalmente, se

colectaron algunas abejas para ver el origen floral del material transportado, con apoyo de los apicultores.

Fotografías, colecta de abejas para observación de corbículas con apoyo de los apicultores.







Fuente: Elaboración propia.

Las actividades de búsqueda de polen de las abejas están muy influenciadas por las condiciones climáticas y la disponibilidad de polen (Taha, 2015), algunos meses del año se consideran como períodos de escasez en relación a la flora apícola, y a pesar de que los apicultores mantienen sus colmenas con alimentos alternativos, es sabido, que no se han encontrado alimentos artificiales equivalentes al néctar y al polen.

Según Taha (2015), la búsqueda de néctar y polen es un proceso continuo durante todo el año en áreas tropicales y subtropicales, como las ecorregiones pertenecientes a la Vertiente Oriental Andina y los Valles Interandinos, específicamente a ecorregiones como los Yungas o Bosques Secos Interandinos, sitios que tienen recursos florales en constante recambio-continuum, es decir, donde la flora apícola está disponible, aún en los periodos de transición entre época seca y época húmeda se pueden registrar algunas especies en floración, como se observa en la gráfico 1A, en que las zonas donde se registró mayor carga polínica fue en los Bosques Secos Interandinos, Bosque Boliviano Tucumano y Puna Norteña, porque

durante el muestreo en estas zonas, se registró flora apícola con disponibilidad de polen (cultivos y vegetación nativa) a diferencia de las zonas en las que no se registró floración de especies de interés apícola que ofrecen polen a las abejas como el Bosque Seco Chiquitano, Sabanas Inundables, y el Sudoeste de la Amazonia, asimismo, en esta ecorregión se observó deforestación y zonas de cultivos en las que utilizan pesticidas para evitar las plagas en los cultivos, esta característica reduce el forrajeo con carga polínica de las abejas en los apiarios. Según Krupke *et. al.* (2012) evidenciaron el poder altamente residual y contaminante de los neonicotinoides, demostraron que las abejas que están expuestas severamente a estos pesticidas que se aplican en periodos forrajeros, se encuentran en el polen de la colmena y en abejas polinizadoras que lo recolectan trayendo consecuencias negativas a largo plazo en la colonia. Otros estudios registran elevada mortalidad, variación en el comportamiento forrajero de la abeja, daño a nivel del sistema nervioso como reducción de memoria a corto plazo y capacidad de aprendizaje (Edén *et. al.,* 2020).

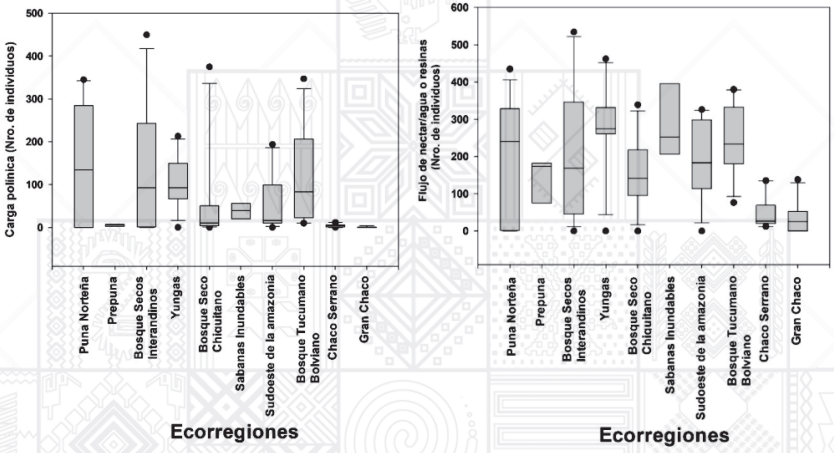
En el gráfico 1B se puede observar que las abejas ingresaron a las piqueras con carga de néctar/agua y/o resinas en las ecorregiones Puna Norteña, Bosques Secos Interandinos, Bosque Boliviano Tucumano, Bosque Seco Chiquitano, Sabanas Inundables, Yungas y el Sudoeste de la Amazonia, pues en determinados periodos estas necesitan controlar la temperatura de las colmenas con el transporte de agua, alimentarse y producir miel con el transporte de néctar, además el transportar de néctar sirve como alimento energético para continuar los periodos de forrajeo (carga polínica), en síntesis esta importante actividad mantiene la estabilidad de las colmenas en los apiarios, así como, mantener la producción y rendimiento de los productos de la colmena para los apicultores.

Por otra parte, en algunas ecorregiones, durante esta época de muestreo se observó que las características ambientales no fueron favorables como en el Gran Chaco y Chaco Serrano, pues además del retraso de las lluvias que generaron una sequía prolongada, obligando a las abejas a realizar viajes por la búsqueda de recursos como el agua para mantener la temperatura de las colmenas, así como, obtener sus recursos alimenticios (néctar y polen) de pocas especies florales disponibles en el momento (figura 3B). En estos sitios es muy útil para los apicultores tener un mapa de fuentes de néctar y polen en sus áreas (Calendarios florales / Curvas de floración), eso les ayudará a planificar el manejo de sus colonias, y el poder decidir trasladarlas a otra área rica en fuentes de néctar y polen durante ciertos períodos (Trashumancia-abejas), el conocimiento sobre el forrajeo de los

principales recursos florales lleva a los apicultores a mantener la fuerza de la colonia y cosechar un alto rendimiento de miel.

Gráfico 1. Frecuencia de carga polínica (A) y flujo de néctar (B) en cada ecorregión

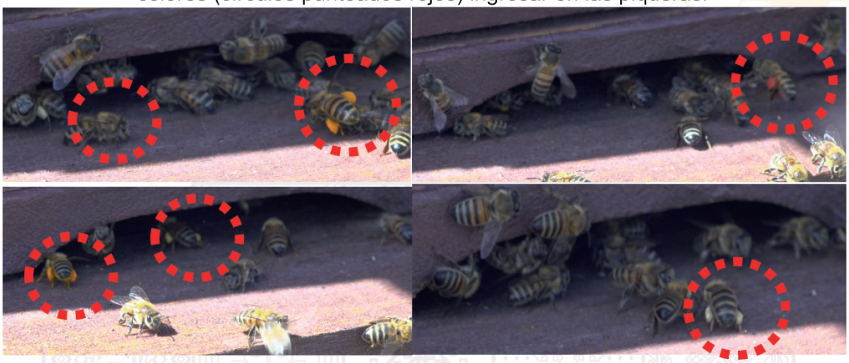
A B



Fuente: Elaboración propia.

Según Avellaneda (2009), una obrera cosecha polen de una sola especie o variedad de plantas, el color del polen es propio de una especie botánica definida (Cornejo, 1994), las abejas de una misma colonia pueden recolectar cinco a diez especies el mismo día, algunos pólenes no constituyen un alimento completo para las larvas y las abejas jóvenes, pero el conjunto de varios tipos de polen, pueden formar un alimento completo. Según Chauvin (1976) en Avellaneda (2009), cuanto más abundantes son las floraciones más seleccionan las abejas el polen que les aporta un máximo de proteínas.

Fotografía, forrajeo de las abejas, observamos abejas con carga polínica de diferentes colores (círculos punteados rojos) ingresar en las piqueras.



Fuente: Elaboración propia.

El polen juega un papel importante en la vida de *Apis mellifera* L., pues las colonias requieren carbohidratos, proteínas, grasas, minerales, vitaminas y agua para poder criar a las "crías" y para el crecimiento y desarrollo de la colonia. Estos elementos se obtienen principalmente utilizan del polen y el néctar, sin embargo, en épocas de escasez de flores las colonias de abejas gradualmente los recursos almacenados en los panales de sus nidos, durante este período la reina deja de poner huevos y la población de la colonia suele debilitarse, para los apicultores, este proceso es destructivo (Taha, 2015), por tanto, es importante que los mismos, aporten con alimento, generalmente una solución azucarada "jarabe de azúcar", proteína o "torta", fuentes alternas de agua como ocurre en el Gran Chaco, Chaco Serrano , Bosque Tucumano Boliviano, Puna Norteña, en estas ecorregiones muchos apicultores se preparan para esta difícil temporada, permitiéndoles mantener sus colmenas durante todo el año, incluidos los periodos con sequía en los que la floración es escasa, pues es en este periodo en que la población de abejas suele ser más susceptible a contraer enfermedades como la varroa (*Varroa destructor*). Por otra parte, en los Yungas, o Bosques Secos Interandinos, se observó que los apicultores en su mayoría carecen de preparación técnica para afrontar esta temporada, asimismo, se constató que en algunas ecorregiones los apicultores tienen como actividad principal el manejo de cultivos frutales o cocales Sudoeste de la Amazonia, Bosques Secos Interandinos, siendo la apicultura una actividad secundaria.

Según Free (1980) y Vásquez (2006) en Avellaneda (2009) los factores que hacen importante a la abeja *Apis mellifera* en la polinización de cultivos, son la presencia de las

corbículas, con las que transportan hasta 30 mg/viaje, además poseen pelos ramificados y plumosos distribuidos por todo el cuerpo, que ayudan a la retención de los granos de polen, así como, la dependencia total del polen y néctar como única fuente de proteína para alimentar a las crías y proporcionar energía para las colmenas respectivamente, en síntesis tienen "feed-back positivo", porque entre más se colecta polen, la colmena crece más, lo cual incrementa su capacidad colectora. De acuerdo a Free (1980) y Vásquez (2006) en Avellaneda (2009), se calculó el transporte de cargas polínicas como sigue:

$$TCP = 0.03g/viaje * I_{cp}$$

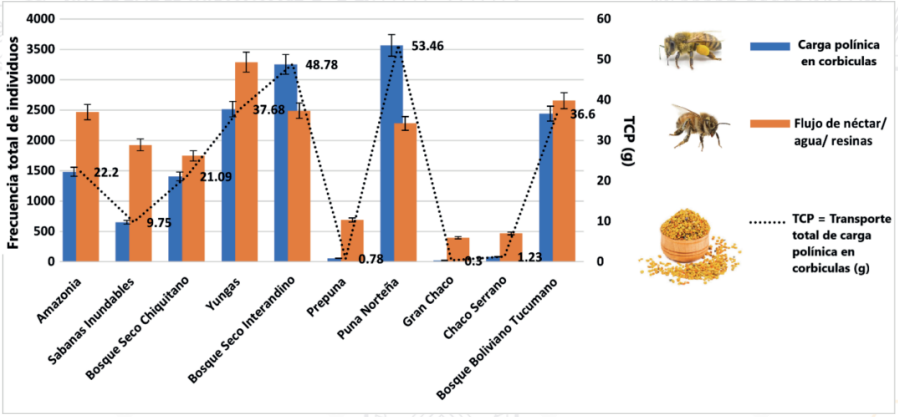
Donde:

TCP = Transporte de carga polínica en corbículas

I_{cp} = Individuos que ingresan en la colmena con cargas polínicas en las corbículas

0.03 g/viaje = Constante, volumen(g) de transporte de cargas polínicas por viaje (Free, 1980; Vásquez, 2006; en Avellaneda, 2009)

Carga polínica en corbículas y flujo de néctar en las ecorregiones.



Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico observamos el número de cargas polínicas en corbículas por ecorregión, siendo la Puna Norteña (3564), Bosque Seco Interandino (3252), Yungas (2512) y Bosque Boliviano Tucumano (2440), las ecorregiones que muestran un mayor transporte de este producto de colmena, con un transporte total de 53.46g, 48.78g, 37.68g, 36.6g respectivamente. Por otra parte, en la Amazonia (1480, 22.2g), Bosque Seco chiquitano

(1406, 21.09 g) y Sabanas Inundables (650, 9.75 g), las cargas polínicas fueron mínimas debido a la escasez de la floración y/o factores climáticos como en el Chaco Serrano (82, 1.23 g), Gran Chaco (20, 0.3 g), considerando que, durante la época seca, la temperatura y humedad juegan un rol importante en la floración, es importante realizar estos cálculos durante época húmeda cuando la floración es elevada.

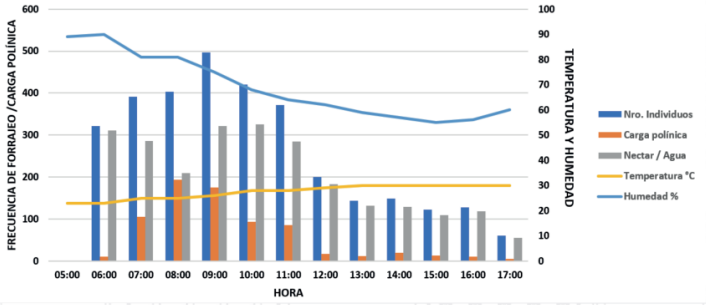
Se conoce que las abejas tienen el Instinto de "completar carga" antes de retornar a la colmena; este comportamiento obliga la visita de un gran número de flores/viaje y también la fidelidad, pues la abeja persiste en visitar flores de la misma especie, cuando muchas especies de flores se desenvuelven juntas, la *Apis mellifera* es más constante que otros insectos cuando el recurso seleccionado es el adecuado para el mantenimiento de la colmena. Free (1980) encontró que solo de 0 a 11 % de la carga de polen de *Apis mellifera* proviene de fuentes distintas. Esto puede relacionarse con lo observado y descrito por los apicultores en Bosque Tucumano Boliviano, Chaco Serrano, Gran Chaco y también lo observado en la Puna Norteña, pues cuando una especie como *Neltuma flexuosa, Eucalyptus globulos, Calycophyllum spruceanum, Myracrodruon urundeuva, Anadenanthera colubrina, Erythrina sp.*, *Ceiba speciosa, Garcinia gardneriana, Bixa orellana, Mangifera indica, Brassica rapa* o los cultivos de cítricos, flores u hortalizas ofertan el recurso más abundante de la zona con las cantidades adecuadas de nutrientes, las abejas priorizaran ese recurso por sobre otras fuentes de alimento. Sin embargo, cabe mencionar que esto solo se verificará cuando la flora apícola este en el periodo de máxima floración, el cual se relaciona con el calendario floral/curva de floración propuesto para cada ecorregión.

FORRAJEO DE LAS ABJEAS EN LOS PUNTOS DE MUESTREO

Durante los periodos de observación en los diferentes puntos de muestreo, el forrajeo de las abejas fue variable, esto debido a las condiciones climáticas en el momento del muestreo o factores externos fortuitos, por ejemplo, en Villamontes y Machareti fueron días lluviosos (alta precipitación), estas características influyen en el forrajeo de las abejas, y el recurso disponible como lo es el polen, néctar, resinas y agua, por otra parte, en Trinidad, Tarija y Camargo, el muestreo comenzó en horarios variables, debido a la disponibilidad de tiempo del apicultor para acompañar en el muestreo. A continuación, se describe la carga polínica y flujo de néctar de las abejas de acuerdo a las ecorregiones seleccionadas.

En Villa Tunari el día del registro fue templado, se observa que la carga de polen fue menor en comparación al flujo de néctar/agua/resinas. El porcentaje de humedad fue elevado al iniciar el muestreo y fue bajando a medida que transcurría las horas de observación, por otra parte, las temperaturas se mantuvieron en un rango de 23 – 30 °C, siendo el pico de actividad forrajera entre las 8:00 y 11:00 de la mañana (28 °C), asimismo, se observa que a partir de las 12:00 p.m., cuando la temperatura comenzó a subir y mantenerse constante a 30°C hasta las 17:00 las abejas progresivamente bajaron su actividad forrajera.

Carga polínica en Villa Tunari de acuerdo a los registros de temperatura y humedad.



Fuente: Elaboración propia.

Zona de muestreo en Villa Tunari, Entre Ríos y Puerto Villarroel, observamos el apiario. Cultivos de coca y plátano.



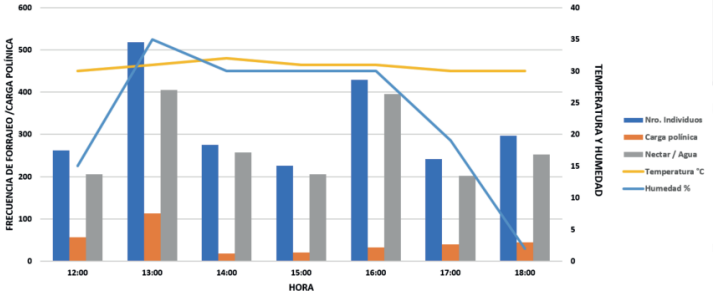
Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en esta ecorregión los apiarios se encuentran alrededor de fragmentos de bosques nativos como Puerto Villarroel con elementos característicos de vegetación amazónica como palmeras (*Socratea exorrhiza*) fabáceas (Inga sp.), varias especies maderables y cultivos como los cítricos, plátanos y coca como en Entre Ríos y Villa Tunari, los cuales habían sido rociados con insecticidas para evitar el ataque de plagas, esto pudo influir en el desempeño forrajero de las abejas.

Sabanas Inundables

En Trinidad, se observa que durante el forrajeo predomino la carga de Néctar/agua o resinas a comparación de la carga de polen, que fue mínima durante todo el periodo de observación, la temperatura se mantuvo en un rango de 30-32 °C, mientras la humedad fue variable, entre las 13:00-16:00 se mantuvo entre los 30-35% y a partir de las 16:00 comenzó a disminuir hasta llegar a 2%. En esta ecorregión se observó especies florales como el Guayabochi (*Calycophyllum spruceanum*), motacú (*Attalea sp.*) o fabáceas como *Anadenanthera colubrina, Erythrina sp., Ceiba speciosa, Garcinia gardneriana, Bixa orellana, Mangifera indica,* especies que también se encontraron en zonas como Villamontes (Gran Chaco) o Machareti (Chaco Serrano) o Villa Tunari (Sudoeste de la amazonia).

Carga polínica en Trinidad de acuerdo a los registros de temperatura y humedad.



Fuente: Elaboración propia.

Zona de muestreo en Ibiato-Trinidad, observamos el apiario y el Guayabochi (Calycophyllum spruceanum).

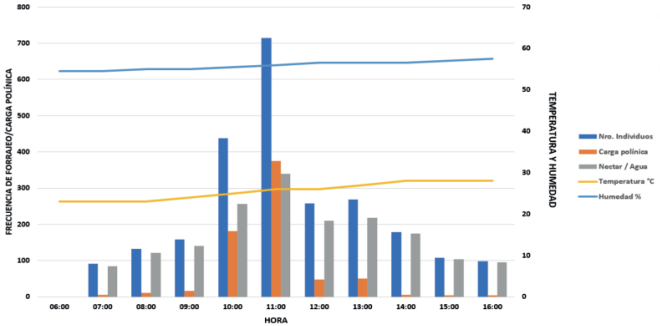


Fuente: Elaboración propia.

3.1.1.4 Bosque Seco Chiquitano

En San Carlos, el apiario se encontraba en un parche de bosque, alrededor también se observó cultivos y áreas abiertas para recreación, de acuerdo a los apicultores en esta zona las colmenas suelen ser atacadas por hormigas. Las observaciones comenzaron a las 6:00 a.m., en este periodo las abejas se encontraban alrededor de las colmenas, sin actividad, en el transcurso de la hora mientras amanecía, las abejas recolectoras, primeras exploradoras comenzaron a volar alrededor de las 07:00 aunque la carga polínica fue baja, posteriormente la actividad incremento de manera progresiva, siendo el pico de forrajeo alrededor de las 11 a.m., la temperatura vario entre los 23-28°C, durante todo el periodo de muestreo y la humedad alrededor del 54-57%, además alrededor del mediodía en adelante se registraron precipitaciones débiles con fuertes vientos, esto provocó que la frecuencia de forrajeo disminuyera.

Carga polínica en San Carlos de acuerdo a los registros de temperatura y humedad.



Fuente: Elaboración propia.

Zona de muestreo en San Carlos, observamos la disposición de las colmenas en el apiario en un claro de bosque rodeado por arboles altos, un acercamiento a las abejas comenzado su actividad al amanecer.



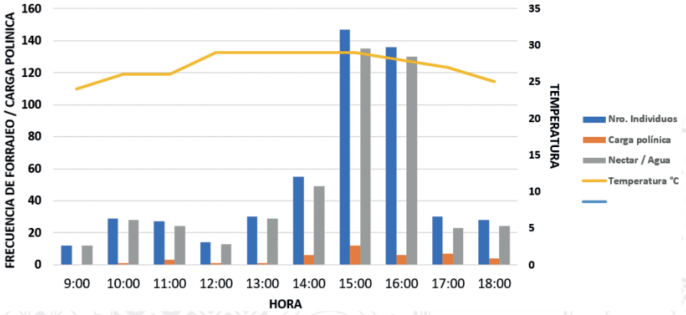
Fuente: Elaboración propia.

Chaco Serrano

En Machareti, el número total de individuos que ingresa a la piquera transporta néctar/agua en relación al transporte de polen, esto ocurre durante todo el periodo de observación de 09:00- 18:00, la temperatura varía entre 21-28 °C. Durante el muestreo en esta zona, hubo mucha llovizna afectando el forrajeo de las abejas por la mañana. Por otra parte, durante época seca los apicultores facilitan este recurso a las abejas, cuando los recursos florales son escasos.

De acuerdo al calendario floral realizado en los talleres, la zona se caracteriza por especies florales apícolas como, *Arrabidaea collina*, (*Myracrodruon urundeuva (Cuchi) Schinopsis marginata (Soto), Anadenanthera colubrina (Cebil), Myroxylon peruiferum (Quina), Enterolobium contortisiliquum (Timboy),* palo blanco *Calycophyllum multiflorum, Zyzyphus mistol, Aspidosperma quebracho-blanco (Cacha), entre otros.*

Carga polínica en Machareti de acuerdo a los registros de temperatura y humedad.



Fuente: Elaboración propia.

Zona de muestreo en Machareti, observamos el área de estudio, un acercamiento a la flora apícola de la región Arrabidaea collina (Bignoniaceae).



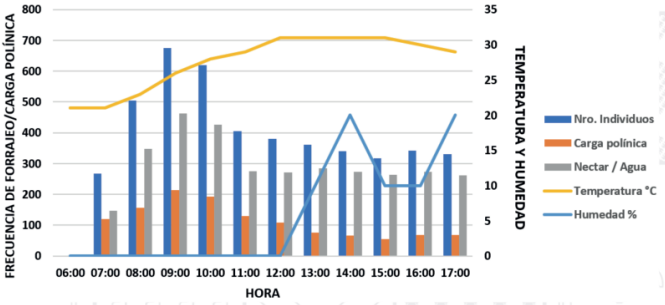
Fuente: Elaboración propia.

Yungas

La flora apícola se caracteriza por especies como Pacay machete (*Inga spectabilis, Inga feuillei*), pacay cola de mono (*Inga edulis*), kutsu (*Pueraria phaseoloides*), chima *(Bactris gasipaes*), majo (*Oenocarpus bataua*). De acuerdo a los registros, en Palos Blancos, se

observa una frecuencia de forrajeo constante a partir de las 7:00 de la mañana siendo el periodo de mayor actividad en el rango de las 08:00 – 10:00 de la mañana, en este periodo la temperatura oscilo entre los 23 – 28°C, y un porcentaje de humedad nulo, además durante el forrajeo, la carga de polen fue en menor frecuencia, en comparación al forrajeo de néctar agua y/o resinas. El apiario seleccionado se encontraba en un área con caminos y fuentes de agua artificiales para la cría de peces con una distancia alrededor de 3-5 m., lo que podría explicar el constante flujo de las abejas con esta frecuencia de registro, además en esta zona existen cultivos de cacao, chirimoyas de monte y otros frutales, los cuales estaban en época de fructificación, también se observó algunas especies arbóreas formando botones florales y muy pocas en flor en el momento del muestreo, lo que explica la baja frecuencia de forrajeo de polen. Cabe mencionar que en esta zona las colmenas suelen ser atacadas por hormigas.

Carga polínica en Palos Blancos de acuerdo a los registros de temperatura y humedad.



Fuente: Elaboración propia.

Zona de muestreo en Palos Blancos, detalle de la colmena registrada.

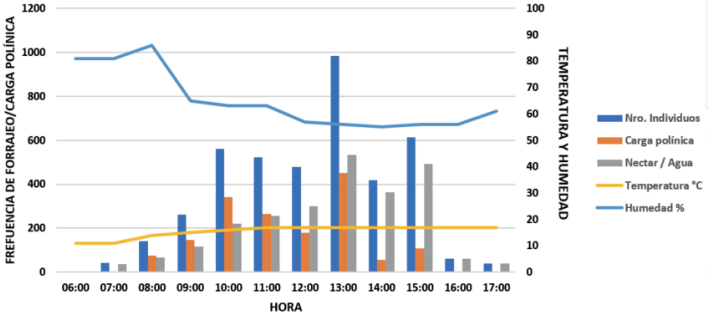


Fuente: Elaboración propia.

En el valle de Sorata la agricultura y el crecimiento poblacional ha cambiado totalmente el paisaje original en la mayoría del sitio, sin embargo, aún quedan remanentes de vegetación nativa como Kiswara (*Buddleja coriácea*), algunas fabáceas como Dalea elegans var. onobrychoides o Acacias y asteráceas como la chillka (*Baccharis pentlandii*) o la saka (*Aldama helianthoides*) en los alrededores, en esta zona la actividad principal es la agricultura con cultivos de hortalizas, frutales y flores, la actividad secundaria seria la apicultura.

De acuerdo a las observaciones de frecuencia de forrajeo, observamos la influencia de la temperatura y humedad, cuando la humedad es elevada (81%) y las temperaturas son bajas (11°C), las abejas tienden a forrajear en menor frecuencia, a medida que la temperatura incrementa (17°C) y la humedad disminuye (56%) las abejas mostraron el pico máximo registrado alrededor de la 13:00 con 984 registros, de los cuales la carga de néctar (534 registros), agua y/o resinas fue mayor en comparación a la carga polínica (450 registros), por la tarde la frecuencia de forrajeo disminuyó, cuando la humedad comenzó a incrementar (61%).

Carga polínica en Sorata de acuerdo a los registros de temperatura y humedad.



Fuente: Elaboración propia.

Zona de muestreo en Sorata, equipo de trabajo y detalle de la colmena registrada, se observa a las abejas cargando polen en sus corbículas.



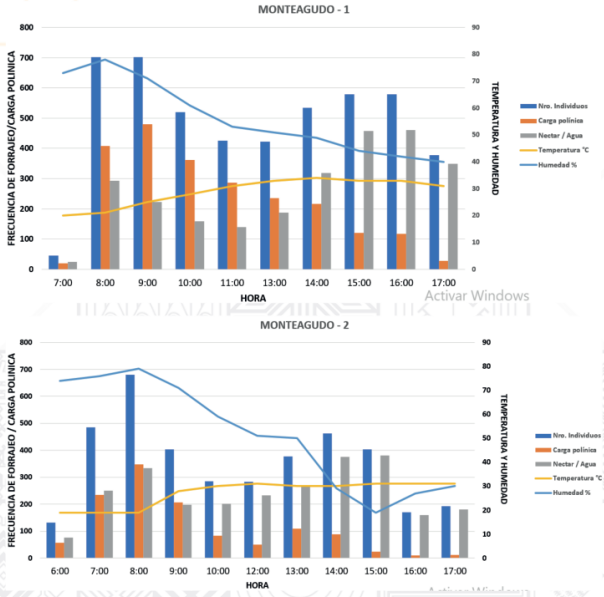
Fuente: Elaboración propia.

Bosque Tucumano Boliviano

En Monteagudo -1 (Concepción), durante la mañana se observó que del número total de individuos que ingresa a la piquera lleva carga polínica en comparación al transporte de néctar/agua hasta la 13:00, posteriormente observamos que a partir de las 14:00 las abejas comienzan a transportar más néctar/agua en relación al polen, el cual tiende a disminuir al atardecer (17:00).

Por otra parte, en El Zapallar (Monteagudo - 2), las abejas tienden a transportar néctar/agua y polen en igual proporción durante la mañana (06:00 – 09:00 a.m.), posteriormente a medida que la temperatura sube y el porcentaje de humedad disminuye, las abejas comienzan con el transporte de néctar/agua en comparación al transporte de polen.

Carga polínica en Monteagudo de acuerdo a los registros de temperatura y humedad.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al calendario floral propuesto, en Monteagudo las especies florales apícolas corresponden a las especies *Myroxylon peruiferum, Enterolobium contortisiliquum, Lycianthes asarifolia, Serjania foveata, Arrabidaea collina, Anadenanthera colubrina, Coursetia brachyrhachis, Myracrodruo urundeuva, Schinopsis marginata, Lithraea molleoides, Handroanthus impetiginosus,* entre otros.

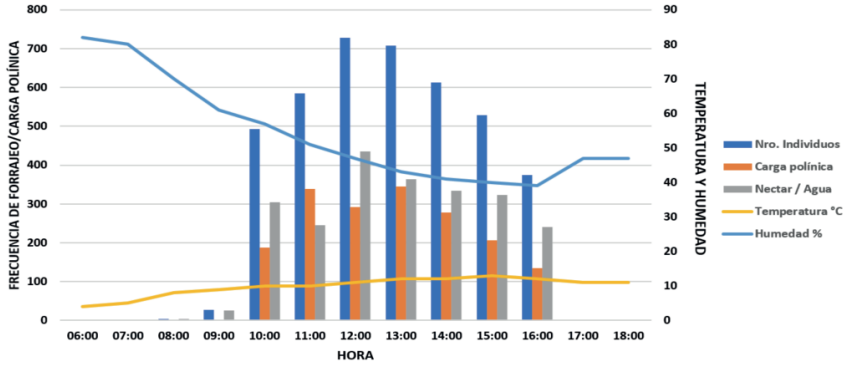
Zona de muestreo en Monteagudo, detalle de la colmena registrada.



Fuente: Elaboración propia.

San Pablo de Tiquina se caracteriza por una fisionomía mayormente de pajonales con arbustos y césped bajo en áreas húmedas alrededor del lago Titicaca con predominancia de cultivos de flores, papa (*Solanum tuberosum*), maíz (*Zea mays*), mostaza (*Brassica rapa*) entre otros, y en los cerros arboles de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), kiswara (*Buddleja coriácea*) y queñuas (*Polylepis sp.*), entre otros. En esta zona, se observa que la influencia de la temperatura y humedad es importante en la frecuencia de forraje, la observación inicio alrededor de las 6:00, momento en el que la temperatura era de 4°C y la humedad del 82% un periodo sin actividad. La actividad forrajera inicio alrededor de las 8:00 con las primeras recolectoras y fue incrementando en relación al aumento de temperatura y disminución de la humedad, de 10 – 12°C y 57 – 39% respectivamente, periodo registrado entre las 10:00 – 16:00, la carga polínica fue proporcional a la carga de néctar, agua y/o resinas, finalmente alrededor de las 17:00 comenzó un viento helado, la temperatura comenzó a bajar (11°C) y la humedad por su parte incremento (47%), momento en el cual las abejas redujeron su actividad forrajera.

Carga polínica en San Pablo de Tiquina de acuerdo a los registros de temperatura y humedad



Fuente: Elaboración propia.

Zona de muestreo en San Pablo de Tiquina, detalle de la colmena registrada.



Fuente: Elaboración propia.

Durante los periodos de observación en los diferentes puntos de muestreo, el forrajeo de las abejas fue variable, se registró mayor carga polínica en los Bosques Secos Interandinos, Bosque Boliviano Tucumano y Puna Norteña. Sin embargo, en las zonas en las que no se registró floración de especies de interés apícola (Bosque Seco Chiquitano) o las características ambientales no fueron favorables como en el Gran Chaco y Chaco Serrano o el Sudoeste de la Amazonia, el registro de actividad forrajera para la carga polínica, néctar/agua o resinas fue mínimo, siendo estas ecorregiones las que presentan los valores más bajos.

Las especies de plantas que estuvieron disponibles durante esta época, son consideradas especies que ayudan solo al mantenimiento de las colmenas debido a la poca disponibilidad floral, asimismo, ofrecen polen y néctar como recursos alimenticios y en algunas ecorregiones resinas. En este sentido, las abejas al estar limitadas por la disponibilidad de recurso, tienden a ampliar su rango de visitas, eligiendo una amplia gama de recursos florales.

Se conoce que las abejas tienen un balance hídrico negativo a temperaturas ambiente por encima de los 31°C, es así que en las ecorregiones que mostraron una elevada temperatura durante el trabajo de campo, las abejas por la necesidad de enfriar la colmena por evaporación recolectaron agua o néctar diluido con mayor frecuencia.

Asimismo, de acuerdo a los apicultores, la época que comprende marzo – junio, es considerada con baja floración, por lo tanto, se debe considerar la época de floración adecuada como el segundo semestre del año que comprendería agosto – diciembre, con algunos remanentes florales hasta enero, estos datos de acuerdo a los calendarios registrados en cada ecorregión.

Anexo 2: Base de datos volumen y concentración de néctar

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Volumen ul	Concentración Brix
1	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	14.9	71	1.4	35
2	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	14.9	71	0.6	35
3	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	14.9	71	6.8	35
4	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	14.9	71	4.2	35
5	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	14.9	71	0.6	35
6	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	14.9	71	1.7	35
7	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	14.9	71	2.025	35
8	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	14.9	71	3.2	35
9	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:20	14.9	71	0.6	35
10	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	15:44	24.2	42	2.35	35
11	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	16:44	25	40	2.69	35
12	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	16:49	25	40	1.7	35
13	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	16:55	25	40	1.7	35
14	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	17:00	23.8	42	1.1	35
15	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	17:10	23.8	42	2.775	35
16	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	17:13	23.8	42	5.3	35
17	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	17:20	23.8	42	3.2	35
18	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	8:30	12.9	78	4.75	25
19	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	8:30	12.9	78	1.1	25
20	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:10	14.9	51	1.4	25
21	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:10	14.9	51	3.2	25
22	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:10	14.9	51	1.4	25
23	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:10	14.9	51	1.1	25
24	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:10	14.9	51	5.3	25
25	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:30	14.9	51	6.8	25
26	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	10:10	17.7	61	3.2	25
27	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	10:10	17.7	61	2.35	25
28	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	10:10	17.7	61	1.7	25
29	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	10:15	17.7	61	1.7	25
30	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	15:50	24.2	42	6.05	25

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Volumen ul	Concentración Brix
31	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	15:50	24.2	42	1.1	25
32	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	15:50	24.2	42	0.6	25
33	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	15:50	24.2	42	2.025	25
34	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	15:50	24.2	42	5.3	25
35	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	15:50	24.2	42	3.2	25
36	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	15:50	24.2	42	7.65	25
37	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	15:50	24.2	42	10.6	25
38	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	15:50	24.2	42	3.2	25
39	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	15:50	24.2	42	2.025	25
40	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	16:23	25	40	2.35	25
41	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	16:23	25	40	4.475	25
42	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	20.1	57	1.4	35
43	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	20.1	57	0.2	35
44	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	20.1	57	0.6	35
45	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	20.1	57	3.2	35
46	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	20.1	57	0.35	35
47	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	20.1	57	1.1	35
48	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	20.1	57	0.6	35
49	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	20.1	57	4.2	35
50	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	20.1	57	2.35	35
51	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	9:00	20.1	57	1.22	35
52	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	11:51	27.9	35	0.85	35
53	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	11:51	27.9	35	1.1	35
54	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	11:51	27.9	35	0.35	35
55	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	11:51	27.9	35	0.2	35
56	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	11:51	27.9	35	0.475	35
57	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	11:51	27.9	35	0.275	35
58	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	11:51	27.9	35	0.35	35
59	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	11:51	27.9	35	0.2	35
60	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	11:51	27.9	35	0.6	35

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Volumen ul	Concentración Brix
61	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	11:51	27.9	35	0.6	35
62	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bignoniaceae	Arrabidaea collina	Bejuco rosado	12:51	27.9	35	0.475	35
63	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	14:20	27.9	35	3.2	35
64	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	14:20	27.9	35	5.3	35
65	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	14:20	27.9	35	4.2	35
66	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	14:20	27.9	35	3.7	35
67	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	14:20	27.9	35	4.2	35
68	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	14:20	27.9	35	3.2	35
69	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	14:20	27.9	35	3.2	35
70	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	14:20	27.9	35	2.35	35
71	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	14:20	27.9	35	2.775	35
72	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	14:20	27.9	35	5.3	35
73	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	16:30	19	37	0.6	35
74	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	16:30	19	37	4.2	35
75	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	16:30	19	37	2.35	35
76	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	16:30	19	37	4.2	35
77	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	16:30	19	37	1.7	35
78	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	16:30	19	37	5.3	35
79	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	16:30	19	37	1.1	35
80	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	16:30	19	37	1.7	35
81	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	16:30	19	37	1.1	35
82	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Bejuco Morado	Bejuco Morado	Bejuco Morado	16:30	19	37	1.7	35
83	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:22	22.1	57	0.6	20
84	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:22	22.1	57	0.85	20
85	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:22	22.1	57	4.2	20
86	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:22	22.1	57	0.6	20
87	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:22	22.1	57	3.2	20
88	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:22	22.1	57	3.7	20
89	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:22	22.1	57	3.2	20
90	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:22	22.1	57	4.75	20

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Volumen ul	Concentración Brix
91	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:22	22.1	57	1.7	20
92	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	9:22	22.1	57	1.1	20
93	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	14:53	19	27	1.1	32
94	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	14:53	19	27	3.2	32
95	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	14:53	19	27	1.7	32
96	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	14:53	19	27	5.3	32
97	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	14:53	19	27	3.2	32
98	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	14:53	19	27	4.2	32
99	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	14:53	19	27	0.475	32
100	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	14:53	19	27	5.3	32
101	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	14:53	19	27	5.3	32
102	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	14:53	19	27	4.2	32
103	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Rubiaceae	Pogonopus tubulosus	Quina Quina	14:53	19	27	0.7	32
104	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Sapindaceae	*Serjania faveata*	Sergonia	10:30	28.1	40	0.1	ND
105	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Sapindaceae	*Serjania faveata*	Sergonia	10:30	28.1	40	0.475	ND
106	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Sapindaceae	*Serjania faveata*	Sergonia	10:30	28.1	40	0.2	ND
107	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Sapindaceae	*Serjania faveata*	Sergonia	10:30	28.1	40	0.15	ND
108	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Sapindaceae	*Serjania faveata*	Sergonia	10:30	28.1	40	0.275	ND
109	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Sapindaceae	*Serjania faveata*	Sergonia	10:30	28.1	40	0.2	ND
110	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Sapindaceae	*Serjania faveata*	Sergonia	10:30	28.1	40	0.2	ND
111	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Sapindaceae	*Serjania faveata*	Sergonia	10:30	28.1	40	0.15	ND
112	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Sapindaceae	*Serjania faveata*	Sergonia	10:30	28.1	40	0.1	ND
113	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.817635	-63.923218	1200	Sapindaceae	*Serjania faveata*	Sergonia	10:30	28.1	40	0.15	ND
114	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Acantacea	8:00	24	88	1.1	ND
115	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Acantacea	8:00	24	88	1.1	ND
116	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Acantacea	8:00	24	88	3.2	ND
117	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Acantacea	8:00	24	88	0.375	ND
118	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Acantacea	8:00	24	88	1.1	ND
119	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Acantacea	11:19	29	88	1.1	ND
120	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Acantacea	11:19	29	88	1.1	ND

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Volumen ul	Concentración Brix
121	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Acantacea	11:19	29	88	0.375	ND
122	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Acantacea	11:25	29	88	0.6	ND
123	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Acantacea	11:46	29	88	0.375	ND
124	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Justicia exigua S. moore flor blanca con rayas violetas	10:55	26	88	0.04	ND
125	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Justicia exigua S. moore flor blanca con rayas violetas	10:55	26	88	0.03	ND
126	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Justicia exigua S. moore flor blanca con rayas violetas	10:55	26	88	0.04	ND
127	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Justicia exigua S. moore flor blanca con rayas violetas	10:55	26	88	0.02	ND
128	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.807802	-63.387037	660	Acanthaceae	*Acantacea*	Justicia exigua S. moore flor blanca con rayas violetas	10:55	26	88	0.04	ND
129	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	8.25	1
130	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	4.2	1
131	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	0.475	1
132	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	2.775	1
133	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	1.4	1
134	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	1.4	1
135	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	0.6	1
136	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	2.35	2
137	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	0.6	2
138	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	0.6	2
139	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	2.35	2
140	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	1.1	4
141	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	1.1	4
142	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	15.2	4
143	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Fabaceae	Dalea elegans var. onobrychoides	Flor morada	08:00	14	86	2.35	4
144	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	14:00	17	56	0.2	ND
145	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	14:00	17	56	0.305	ND
146	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	14:00	17	56	0.11	ND
147	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	14:00	17	56	0.2	ND
148	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	14:00	17	56	0.18	ND
149	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	14:00	17	56	0.2	ND
150	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	14:00	17	56	0.15	ND

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Volumen ul	Concentración Brix
151	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	14:00	17	56	0.19	ND
152	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	14:00	17	56	0.35	ND
153	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	14:00	17	56	0.18	ND
154	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	15:00	17	56	0	ND
155	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	15:00	17	56	0	ND
156	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	Sorata	-15.768387	-68.637924	2820	Umbeliferaceae	Umbelifera	umbelifera flora blanca	15:30	17	56	0	ND
157	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Asteraceae	*Ambrosia arborescens*	Marko	10:00	10	57	0.15	ND
158	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto	09:30	9	61	24.2	ND
159	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto	09:30	9	61	13.7	ND
160	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto	12:00	11	47	7.9	ND
161	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto	12:00	11	47	32.35	ND
162	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto	12:00	11	47	27.63	ND
163	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto	12:00	11	47	3.7	ND
164	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto	12:00	11	47	4.2	ND
165	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto	12:00	11	47	1.7	ND
166	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto	13:00	12	43	2.35	ND
167	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto	13:00	12	43	52.6	ND
168	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto	16:00	12	39	1.7	ND
169	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto	16:00	12	39	0.17	ND
170	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Agavaceae	Agave americana	Agave	12:00	11	47	0.85	ND
171	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Agavaceae	Agave americana	Agave	12:00	11	47	0.6	ND
172	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Agavaceae	Agave americana	Agave	12:00	11	47	8.8	ND
173	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Agavaceae	Agave americana	Agave	12:00	11	47	0.6	ND
174	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Agavaceae	Agave americana	Agave	12:00	11	47	1.7	ND
175	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Agavaceae	Agave americana	Agave	12:00	11	47	2.775	ND
176	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Agavaceae	Agave americana	Agave	12:00	11	47	0.2	ND
177	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Agavaceae	Agave americana	Agave	12:00	11	47	42.8	ND
178	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Agavaceae	Agave americana	Agave	12:00	11	47	8.655	ND
179	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Agavaceae	Agave americana	Agave	12:00	11	47	0.2	ND
180	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Fabaceae	Vicia faba	Haba	16:00	12	39	3.7	ND

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Volumen ul	Concentración Brix
181	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Fabaceae	Vicia faba	Haba	16:00	12	39	3.2	ND
182	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Fabaceae	Vicia faba	Haba	16:00	12	39	2.775	ND
183	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Rhamnaceae	Colletia spinosissima	Cheju	16:42	12	39	0.2	ND
184	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Rhamnaceae	Colletia spinosissima	Cheju	16:42	12	39	0.12	ND
185	13/05/2023	Wilder Humerez	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	Rhamnaceae	Colletia spinosissima	Cheju	16:42	12	39	0.19	ND
186	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 1	Flor pequeña	09:00	26	75	0.6	17
187	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 1	Flor pequeña	09:00	26	75	0.35	17
188	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 1	Flor pequeña	09:00	26	75	0.85	17
189	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 1	Flor pequeña	10:00	28	68	1.1	17
190	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 1	Flor pequeña	10:00	28	68	0.35	17
191	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 1	Flor pequeña	11:45	28	64	0.6	17
192	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 1	Flor pequeña	15:00	30	55	1.1	17
193	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 1	Flor pequeña	15:00	30	55	1.7	17
194	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 1	Flor pequeña	15:30	30	56	0.35	17
195	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 1	Flor pequeña	16:00	30	56	1.45	17
196	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 2	Flor grande	09:00	26	75	4	20
197	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 2	Flor grande	09:30	26	75	5.725	20
198	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 2	Flor grande	10:00	28	68	8.7	20
199	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 2	Flor grande	11:00	28	64	13.65	20
200	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 2	Flor grande	12:00	29	61	27.8	20
201	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 2	Flor grande	13:00	30	59	28.05	20
202	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 2	Flor grande	14:00	30	57	1.9	20
203	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 2	Flor grande	14:00	30	57	2.025	20
204	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 2	Flor grande	15:00	30	55	2.95	20
205	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 2	Flor grande	15:00	30	55	3.2	20
206	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 2	Flor grande	15:45	30	55	1.55	20
207	17/05/2023	Agustin	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Villa Tunari	-16.830779	-65.553003	252	Fabaceae	Inga sp. 2	Flor grande	15:45	30	55	4.8	20
208	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Malvaceae	Dombeya wallichii		07:30	20	30	0.05	10
209	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Malvaceae	Dombeya wallichii		07:33	20	30	0.06	10
210	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Malvaceae	Dombeya wallichii		07:34	20	30	0.05	10

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Volumen ul	Concentración Brix
211	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Malvaceae	Dombeya wallichii		07:36	20	30	0.04	10
212	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Malvaceae	Dombeya wallichii		07:37	20	30	0.05	10
213	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Malvaceae	Dombeya wallichii		15:30	20	30	0.06	10
214	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Malvaceae	Dombeya wallichii		15:31	20	30	0.05	10
215	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Malvaceae	Dombeya wallichii		15:34	20	30	0.04	10
216	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Malvaceae	Dombeya wallichii		15:35	20	30	0.05	10
217	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Malvaceae	Dombeya wallichii		15:38	20	30	0.05	10
218	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Helianthus divaricatus		08:30	20	20	0.02	ND
219	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Helianthus divaricatus		08:32	20	20	0.02	ND
220	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Helianthus divaricatus		08:34	20	20	0.01	ND
221	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Helianthus divaricatus		08:35	20	20	0.01	ND
222	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Helianthus divaricatus		08:36	20	20	0.01	ND
223	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Helianthus divaricatus		16:30	22	20	0.02	ND
224	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Helianthus divaricatus		16:31	22	20	0.02	ND
225	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Helianthus divaricatus		16:33	22	20	0.01	ND
226	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Helianthus divaricatus		16:34	22	20	0.01	ND
227	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Helianthus divaricatus		16:35	22	20	0.02	ND
228	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Tithonia diversifolia		09:30	22	20	0.03	ND
229	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Tithonia diversifolia		09:33	22	20	0.02	ND
230	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Tithonia diversifolia		09:35	22	20	0.04	ND
231	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Tithonia diversifolia		09:37	22	20	0.02	ND
232	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Tithonia diversifolia		09:39	22	20	0.01	ND
233	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Tithonia diversifolia		17:30	22	20	0.02	ND
234	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Tithonia diversifolia		17:32	22	20	0.01	ND
235	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Tithonia diversifolia		17:34	22	20	0.02	ND
236	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Tithonia diversifolia		17:35	22	20	0.02	ND
237	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Tithonia diversifolia		17:36	22	20	0.03	ND
238	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Sapindaceae	Serjania meridionalis		09:31	22	20	0.03	ND
239	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Sapindaceae	Serjania meridionalis		09:32	22	20	0.03	ND
240	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Sapindaceae	Serjania meridionalis		09:34	22	20	0.02	ND

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Volumen ul	Concentración Brix
241	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Sapindaceae	Serjania meridionalis		09:35	22	20	0.03	ND
242	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Sapindaceae	Serjania meridionalis		09:38	22	20	0.03	ND
243	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Sapindaceae	Serjania meridionalis		16:32	22	20	0.02	ND
244	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Sapindaceae	Serjania meridionalis		16:33	22	20	0.04	ND
245	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Sapindaceae	Serjania meridionalis		16:35	22	20	0.02	ND
246	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Sapindaceae	Serjania meridionalis		16:37	22	20	0.03	ND
247	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Sapindaceae	Serjania meridionalis		16:38	22	20	0.01	ND
248	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Mikania cordifolia		10:30	22	20	0.03	ND
249	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Mikania cordifolia		10:32	22	20	0.02	ND
250	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Mikania cordifolia		10:35	22	20	0.03	ND
251	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Mikania cordifolia		10:37	22	20	0.02	ND
252	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Mikania cordifolia		10:42	22	20	0.02	ND
253	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Mikania cordifolia		17:30	22	20	0.03	ND
254	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Mikania cordifolia		17:31	22	20	0.01	ND
255	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Mikania cordifolia		17:33	22	20	0.02	ND
256	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Mikania cordifolia		17:35	22	20	0.03	ND
257	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Asteraceae	Mikania cordifolia		17:38	22	20	0.02	ND
258	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Convolvulaceae	Merremia quinquefolia		08:44	20	20	0.02	30
259	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Convolvulaceae	Merremia quinquefolia		08:45	20	20	0.04	30
260	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Convolvulaceae	Merremia quinquefolia		08:46	20	20	0.02	30
261	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Convolvulaceae	Merremia quinquefolia		08:48	20	20	0.02	30
262	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Convolvulaceae	Merremia quinquefolia		08:50	20	20	0.03	30
263	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Convolvulaceae	Merremia quinquefolia		15:45	23	20	0.02	30
264	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Convolvulaceae	Merremia quinquefolia		15:47	23	20	0.04	30
265	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Convolvulaceae	Merremia quinquefolia		15:48	23	20	0.02	30
266	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Convolvulaceae	Merremia quinquefolia		15:50	23	20	0.02	30
267	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	Convolvulaceae	Merremia quinquefolia		15:52	23	20	0.03	30

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Anexo 3: Base de datos carga polínica y flujo de néctar

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Nro. Individuos	Carga polínica	Nectar / Agua resina
1	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	7:23	20	73	45	20	25
2	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	8:27	21	78	701	408	293
3	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	9:33	25	71	702	480	222
4	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	10:30	28	61	520	362	158
5	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	11:40	31	53	426	286	140
6	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	19.817635	63.923218	1200	13:20	33	51	423	235	188
7	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	14:30	34	49	534	216	318
8	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	15:33	33	44	578	120	458
9	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	16:40	33	42	578	117	461
10	12/03/2023	Consepción	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	Guaynavillan	-19.817635	-63.923218	1200	17:24	31	40	377	28	349
11	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.818779	-63.92022	1200	6:30	19	74	132	56	76
12	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.818779	-63.92022	1200	7:25	19	76	485	235	250
13	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.818779	-63.92022	1200	8:30	19	79	680	347	333
14	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	19.818779	63.92022	1200	9:55	28	71	404	207	197
15	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.818779	-63.92022	1200	10:55	30	59	284	83	201
16	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.818779	-63.92022	1200	12:00	31	51	283	50	233
17	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.818779	-63.92022	1200	13:00	30	50	377	109	268
18	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.818779	-63.92022	1200	14:20	30	29	463	88	375
19	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.818779	-63.92022	1200	15:40	31	19	403	23	380
20	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.818779	-63.92022	1200	16:40	31	27	169	10	159
21	13/03/2023	Panfilo Paniagua	Bosque Boliviano Tucumano	Chuquisaca	Monteagudo	El Empallan	-19.818779	-63.92022	1200	17:40	31	30	192	12	180
22	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.745381	-63.335864	660	9:30	24	88	12	0	12
23	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.745381	-63.335864	660	10:30	26	88	29	1	28
24	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.745381	-63.335864	660	11:30	26	88	27	3	24
25	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.745381	-63.335864	660	12:30	29	88	14	1	13
26	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.745381	-63.335864	660	13:30	29	88	30	1	29
27	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.745381	-63.335864	660	14:30	29	88	55	6	49
28	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.745381	-63.335864	660	15:30	29	88	147	12	135
29	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.745381	-63.335864	660	16:30	28	88	136	6	130
30	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.745381	-63.335864	660	17:30	27	88	30	7	23

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Nro. Individuos	Carga polínica	Nectar / Agua resina
31	16/03/2023	Miguel Angel Peña	Chaco Serrano	Chuquisaca	Machareti	Machareti	-20.745381	-63.335864	660	18:30	25	88	28	4	24
32	18/03/2023	Jose Luis Cruz	Gran Chaco	Tarija	Villamontes	Villamontes	-21.218846	-63.343602	400	6:30	24.5	87.5	5	1	4
33	18/03/2023	Jose Luis Cruz	Gran Chaco	Tarija	Villamontes	Villamontes	-21.218846	-63.343602	400	7:25	22.5	94.5	57	4	53
34	18/03/2023	Jose Luis Cruz	Gran Chaco	Tarija	Villamontes	Villamontes	-21.218846	-63.343602	400	8:30	22.5	95	0	0	0
35	18/03/2023	Jose Luis Cruz	Gran Chaco	Tarija	Villamontes	Villamontes	-21.218846	-63.343602	400	9:30	22.5	98	0	0	0
36	18/03/2023	Jose Luis Cruz	Gran Chaco	Tarija	Villamontes	Villamontes	-21.218846	-63.343602	400	10:30	23.5	98	25	0	25
37	18/03/2023	Jose Luis Cruz	Gran Chaco	Tarija	Villamontes	Villamontes	-21.218846	-63.343602	400	11:30	22.5	98	0	0	0
38	18/03/2023	Jose Luis Cruz	Gran Chaco	Tarija	Villamontes	Villamontes	-21.218846	-63.343602	400	12:30	25	98.5	25	0	25
39	18/03/2023	Jose Luis Cruz	Gran Chaco	Tarija	Villamontes	Villamontes	-21.218846	-63.343602	400	13:30	28.5	96	139	1	138
40	18/03/2023	Jose Luis Cruz	Gran Chaco	Tarija	Villamontes	Villamontes	-21.218846	-63.343602	400	15:00	32.5	72	51	4	47
41	18/03/2023	Jose Luis Cruz	Gran Chaco	Tarija	Villamontes	Villamontes	-21.218846	-63.343602	400	16:00	25.5	85	94	0	94
42	18/03/2023	Jose Luis Cruz	Gran Chaco	Tarija	Villamontes	Villamontes	-21.218846	-63.343602	400	17:00	28	91	6	0	6
43	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	06:00	7	20	0	0	0
44	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	07:00	13	20	260	21	239
45	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	08:00	18	20	355	61	294
46	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	09:00	22	20	539	67	472
47	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	10:00	22	20	598	100	498
48	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	11:00	23	20	620	104	516
49	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	12:00	23	20	739	67	672
50	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	13:00	23	30	598	62	536
51	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	14:00	24	30	458	57	401
52	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	15:00	23	20	344	23	321
53	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	16:00	22	20	301	30	271
54	19/04/2023	Jacinto Coico Chambi	Yungas	La Paz	Coroico	Santa Ana de Pacallo	-16.207207	-67.808552	1600	17:00	22	20	294	7	287
55	22/04/2023	ANGEL VILLARROEL QUISBERTH	Yungas	La Paz	Palos Blancos	Palos Blancos	-15.542211	-67.347879	509	06:00	21	0	0	0	0
56	22/04/2023	ANGEL VILLARROEL QUISBERTH	Yungas	La Paz	Palos Blancos	Palos Blancos	-15.542211	-67.347879	509	07:00	21	0	267	121	146
57	22/04/2023	ANGEL VILLARROEL QUISBERTH	Yungas	La Paz	Palos Blancos	Palos Blancos	-15.542211	-67.347879	509	08:00	23	0	504	157	347
58	22/04/2023	ANGEL VILLARROEL QUISBERTH	Yungas	La Paz	Palos Blancos	Palos Blancos	-15.542211	-67.347879	509	09:00	26	0	675	213	462
59	22/04/2023	ANGEL VILLARROEL QUISBERTH	Yungas	La Paz	Palos Blancos	Palos Blancos	-15.542211	-67.347879	509	10:00	28	0	620	193	427
60	22/04/2023	ANGEL VILLARROEL QUISBERTH	Yungas	La Paz	Palos Blancos	Palos Blancos	-15.542211	-67.347879	509	11:00	29	0	405	129	276

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Nro. Individuos	Carga polínica	Nectar / Agua resina
61	22/04/2023	ANGEL VILLARROEL QUISBERTH	Yungas	La Paz	Palos Blancos	Palos Blancos	-15.542211	-67.347879	509	12:00	31	0	380	109	271
62	22/04/2023	ANGEL VILLARROEL QUISBERTH	Yungas	La Paz	Palos Blancos	Palos Blancos	-15.542211	-67.347879	509	13:00	31	10	361	76	285
63	22/04/2023	ANGEL VILLARROEL QUISBERTH	Yungas	La Paz	Palos Blancos	Palos Blancos	-15.542211	-67.347879	509	14:00	31	20	340	66	274
64	22/04/2023	ANGEL VILLARROEL QUISBERTH	Yungas	La Paz	Palos Blancos	Palos Blancos	-15.542211	-67.347879	509	15:00	31	10	318	55	263
65	22/04/2023	ANGEL VILLARROEL QUISBERTH	Yungas	La Paz	Palos Blancos	Palos Blancos	-15.542211	-67.347879	509	16:00	30	10	342	68	274
66	22/04/2023	ANGEL VILLARROEL QUISBERTH	Yungas	La Paz	Palos Blancos	Palos Blancos	-15.542211	-67.347879	509	17:00	29	20	330	69	261
67	24/04/2023	Ariel Eber Laime Choque	Sabanas Inundables	Beni	Trinidad	Ibiato	-14.824662	-64.471057	163	12:00	30	15	262	56	206
68	24/04/2023	Ariel Eber Laime Choque	Sabanas Inundables	Beni	Trinidad	Ibiato	-14.824662	-64.471057	163	13:00	31	35	518	113	405
69	24/04/2023	Ariel Eber Laime Choque	Sabanas Inundables	Beni	Trinidad	Ibiato	-14.824662	-64.471057	163	14:00	32	30	275	18	257
70	24/04/2023	Ariel Eber Laime Choque	Sabanas Inundables	Beni	Trinidad	Ibiato	-14.824662	-64.471057	163	15:00	31	30	226	20	206
71	24/04/2023	Ariel Eber Laime Choque	Sabanas Inundables	Beni	Trinidad	Ibiato	-14.824662	-64.471057	163	16:00	31	30	429	33	396
72	24/04/2023	Ariel Eber Laime Choque	Sabanas Inundables	Beni	Trinidad	Ibiato	-14.824662	-64.471057	163	17:00	30	19	242	40	202
73	24/04/2023	Ariel Eber Laime Choque	Sabanas Inundables	Beni	Trinidad	Ibiato	-14.824662	-64.471057	163	18:00	30	2	297	45	252
74	04/05/2023	Julián Escobar Peralta	Bosques Secos Interandinos	Tarija	Tarija	San Jacinto Sud	-21.619116	-64.713676	1917	08:00	16	68	129	101	28
75	04/05/2023	Julián Escobar Peralta	Bosques Secos Interandinos	Tarija	Tarija	San Jacinto Sud	-21.619116	-64.713676	1917	09:00	16	65	56	34	22
76	04/05/2023	Julián Escobar Peralta	Bosques Secos Interandinos	Tarija	Tarija	San Jacinto Sud	-21.619116	-64.713676	1917	10:00	17	62	623	315	308
77	04/05/2023	Julián Escobar Peralta	Bosques Secos Interandinos	Tarija	Tarija	San Jacinto Sud	-21.619116	-64.713676	1917	11:00	19	57	686	241	445
78	04/05/2023	Julián Escobar Peralta	Bosques Secos Interandinos	Tarija	Tarija	San Jacinto Sud	-21.619116	-64.713676	1917	14:00	20	57	676	107	569
79	06/05/2023	Hilaria Delgado Cano	Prepuna	Chuquisaca	Camargo	Yurac Caballo	-20.739179	-65.132388	252	10:00	17	63	45	2	43
80	06/05/2023	Hilaria Delgado Cano	Prepuna	Chuquisaca	Camargo	Yurac Caballo	-20.739179	-65.132388	252	11:00	17	62	113	6	107
81	06/05/2023	Hilaria Delgado Cano	Prepuna	Chuquisaca	Camargo	Yurac Caballo	-20.739179	-65.132388	252	13:00	17	57	187	6	181
82	06/05/2023	Hilaria Delgado Cano	Prepuna	Chuquisaca	Camargo	Yurac Caballo	-20.739179	-65.132388	252	14:00	17	55	192	9	183
83	06/05/2023	Hilaria Delgado Cano	Prepuna	Chuquisaca	Camargo	Yurac Caballo	-20.739179	-65.132388	252	15:00	17	57	176	3	173

INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Nro. Individuos	Carga polínica	Nectar / Agua resina
84	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	UNIFICADO TEÑERIA MANZANAL	-15.768387	-68.637924	2820	06:00	11	81	0	0	0
85	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	UNIFICADO TEÑERIA MANZANAL	-15.768387	-68.637924	2820	07:00	11	81	41	4	37
86	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	UNIFICADO TEÑERIA MANZANAL	-15.768387	-68.637924	2820	08:00	14	86	142	76	66
87	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	UNIFICADO TEÑERIA MANZANAL	-15.768387	-68.637924	2820	09:00	15	65	262	147	115
88	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	UNIFICADO TEÑERIA MANZANAL	-15.768387	-68.637924	2820	10:00	16	63	562	341	221
89	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	UNIFICADO TEÑERIA MANZANAL	-15.768387	-68.637924	2820	11:00	17	63	521	265	256
90	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	UNIFICADO TEÑERIA MANZANAL	-15.768387	-68.637924	2820	12:00	17	57	479	178	301
91	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	UNIFICADO TEÑERIA MANZANAL	-15.768387	-68.637924	2820	13:00	17	56	984	450	534
92	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	UNIFICADO TEÑERIA MANZANAL	-15.768387	-68.637924	2820	14:00	17	55	417	55	362
93	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	UNIFICADO TEÑERIA MANZANAL	-15.768387	-68.637924	2820	15:00	17	56	612	109	493
94	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	UNIFICADO TEÑERIA MANZANAL	-15.768387	-68.637924	2820	16:00	17	56	62	1	61
95	07/05/2023	Richard Chino	Bosques Secos Interandinos	La Paz	Sorata	UNIFICADO TEÑERIA MANZANAL	-15.768387	-68.637924	2820	17:00	17	61	40	0	40
96	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	06:00	4	82	0	0	0
97	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	07:00	5	80	0	0	0
98	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	08:00	8	70	4	0	4
99	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	09:00	9	61	27	1	26
100	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	10:00	10	57	492	187	305
101	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	11:00	10	51	584	339	245
102	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	12:00	11	47	727	292	435
103	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	13:00	12	43	708	345	363
104	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	14:00	12	41	612	278	334
105	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	15:00	13	40	529	206	323

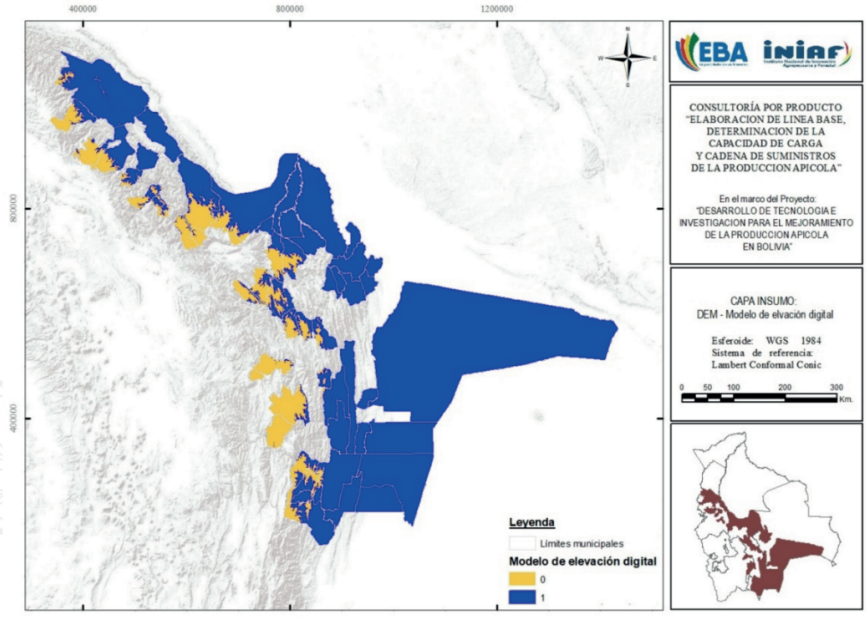
INIAF Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

Nro.	Fecha	Nombre del Apicultor	Ecorregión	Departamento	Municipio	Comunidad	Latitud S	Longitud O	Altitud	Hora	Temperatura °C	Humedad %	Nro. Individuos	Carga polínica	Nectar / Agua resina
106	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	16:00	12	39	374	134	240
107	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	17:00	11	47	3	0	3
108	13/05/2023	Wilder Humerez Mamancusi	Puna Norteña	La Paz	San Pablo de Tiquina	San Pablo de Tiquina	-16.219832	-68.837518	3850	18:00	11	47	0	0	0
109	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	05:00	23	89	0	0	0
110	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	06:00	23	90	321	10	311
111	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	07:00	25	81	391	105	286
112	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	08:00	25	81	403	194	209
113	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	09:00	26	75	497	175	322
114	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	10:00	28	68	420	94	326
115	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	11:00	28	64	371	86	285
116	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	12:00	29	62	200	17	183
117	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	13:00	30	59	143	11	132
118	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	14:00	30	57	149	20	129
119	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	15:00	30	55	122	13	109
120	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	16:00	30	56	128	10	118
121	17/05/2023	AGUSTIN BARRIOS SALBATIERRA	Sudoeste de la Amazonia	Cochabamba	Villa Tunari	Bolivar	-16.830779	-65.553003	252	17:00	30	60	60	5	55
122	10/06/2023	DELFIN GONZALES QUIROGA	Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	San Carlos	El Encuentro	-17.359569	-63.706492	324	06:00	23	54.5	0	0	0
123	10/06/2023	DELFIN GONZALES QUIROGA	Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	San Carlos	El Encuentro	-17.359569	-63.706492	324	07:00	23	54.5	91	6	85
124	10/06/2023	DELFIN GONZALES QUIROGA	Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	San Carlos	El Encuentro	-17.359569	-63.706492	324	08:00	23	55	132	11	121
125	10/06/2023	DELFIN GONZALES QUIROGA	Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	San Carlos	El Encuentro	-17.359569	-63.706492	324	09:00	24	55	158	17	141
126	10/06/2023	DELFIN GONZALES QUIROGA	Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	San Carlos	El Encuentro	-17.359569	-63.706492	324	10:00	25	55.5	438	182	256
127	10/06/2023	DELFIN GONZALES QUIROGA	Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	San Carlos	El Encuentro	-17.359569	-63.706492	324	11:00	26	56	714	375	339
128	10/06/2023	DELFIN GONZALES QUIROGA	Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	San Carlos	El Encuentro	-17.359569	-63.706492	324	12:00	26	56.5	258	48	210
129	10/06/2023	DELFIN GONZALES QUIROGA	Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	San Carlos	El Encuentro	-17.359569	-63.706492	324	13:00	27	56.5	269	51	218
130	10/06/2023	DELFIN GONZALES QUIROGA	Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	San Carlos	El Encuentro	-17.359569	-63.706492	324	14:00	28	56.5	179	5	174
131	10/06/2023	DELFIN GONZALES QUIROGA	Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	San Carlos	El Encuentro	-17.359569	-63.706492	324	15:00	28	57	108	4	104
132	10/06/2023	DELFIN GONZALES QUIROGA	Bosque Seco Chiquitano	Santa Cruz	San Carlos	El Encuentro	-17.359569	-63.706492	324	16:00	28	57.5	99	4	95

ANEXOS CAPITULO 6: MAPA DIGITAL DE ÁREAS PRODUCTIVAS Y POTENCIALES

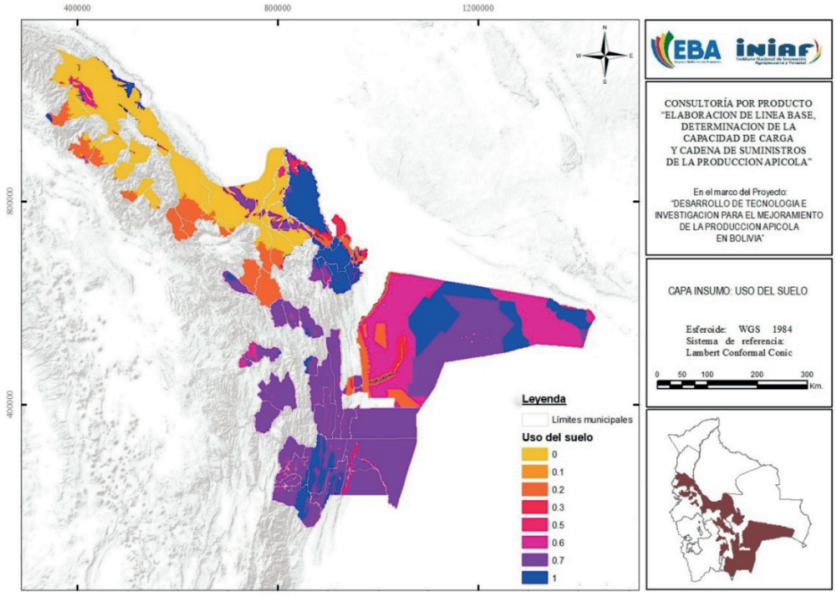
Anexo 1. Mapas Insumo de cada capa empleada en el análisis para la aptitud potencial apícola.

DEM – Modelo de elevación vegetal



0 = Altitud >3200 m.s.n.m.
1 = Altitud <2300 m.s.n.m.

Uso del suelo



0 = Nevado

0,1 = Área urbana

0,2 = Uso agropecuario limitado, agrosilvopastoril limitado, silvopastoril limitado, área sin estudios.

0,3 = Tierras de uso agropecuario intensivo

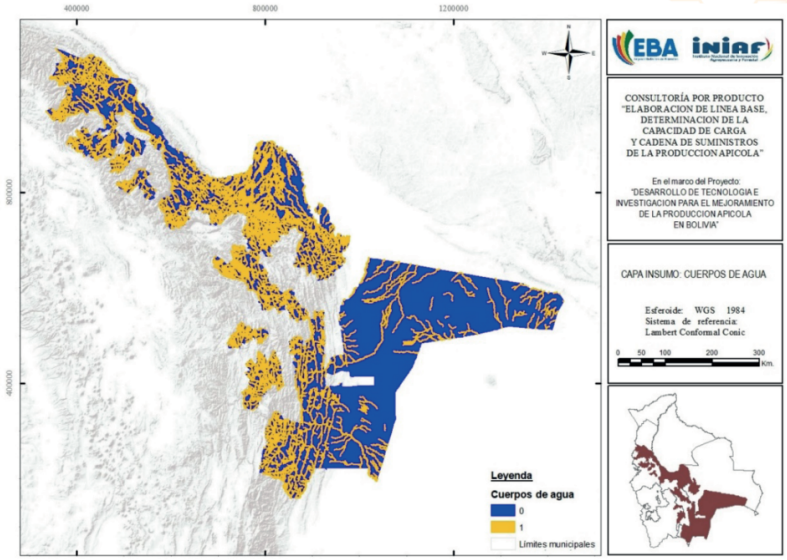
0,5 = Ganadería extensiva con manejo de fauna

0,6 = Tierras de uso agropecuario extensivo

0,7 = Reserva biológica, reservas de inmovilización, tierras de uso agrosilvopastoril, tierras de protección con uso restringido, refugio.

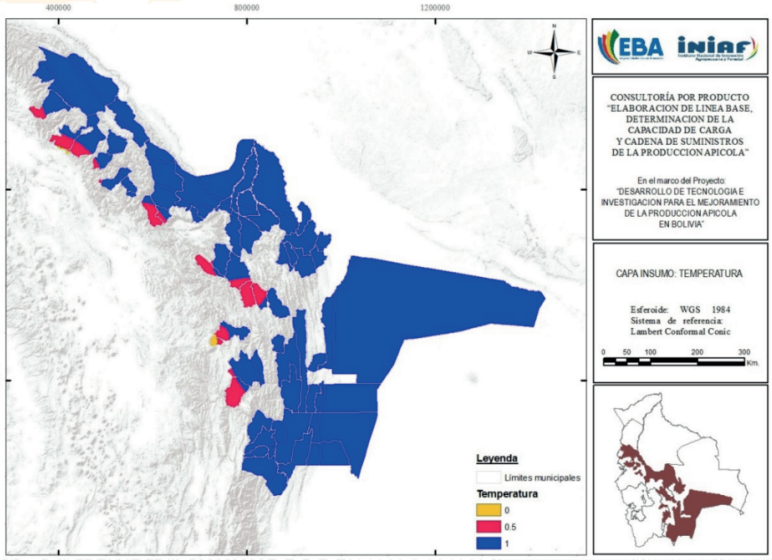
1 = Tierras de uso forestal, área natural de manejo integrado, áreas protegidas, bosque de protección y conservación.

Cuerpos de agua



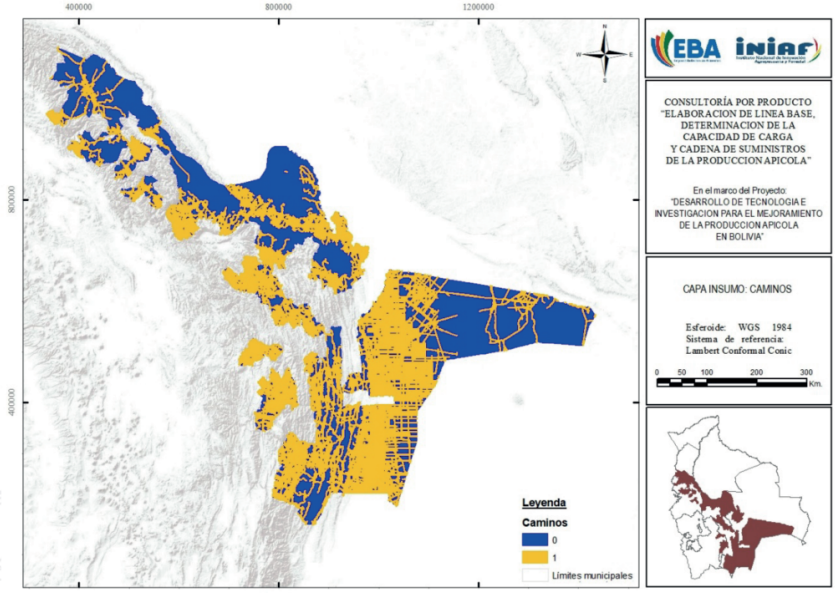
0 = cuerpos de agua fuera de >2 km
1 = cuerpos de agua entre 0 a 2 km

Temperatura



0 = temperatura media anual de 9 a 11 °C
0,5 = temperatura media anual de 11 a 15 °C
1 = temperatura media anual de 15 a 25 °C

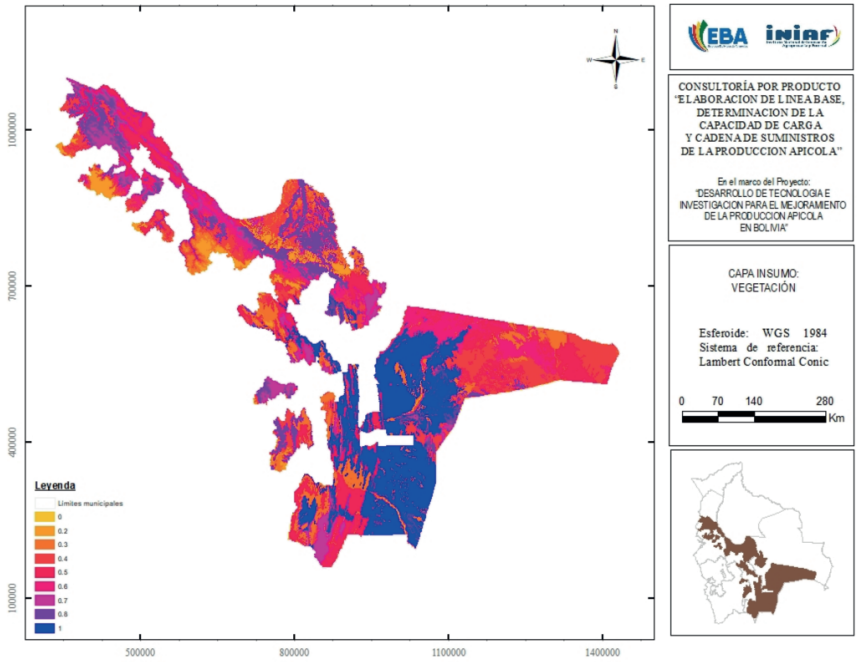
Caminos



0 = red caminera fuera de los 2 km

1 = red caminera dentro de los 2 km

Vegetación


CONSULTORÍA POR PRODUCTO
"ELABORACION DE LINEA BASE, DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y CADENA DE SUMINISTROS DE LA PRODUCCION APICOLA"
En el marco del Proyecto:
"DESARROLLO DE TECNOLOGIA E INVESTIGACION PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION APICOLA EN BOLIVIA"
CAPA INSUMO:
VEGETACIÓN
Esferoide: WGS 1984
Sistema de referencia:
Lambert Conformal Conic
0 70 140 280
Km
Leyenda
Limites municipales
0
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
1
1000000
700000
400000
100000
500000
800000
1100000
1400000