

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES

**Aporte de la meliponicultura a la economía familiar de las comunidades de La Cruz,
Guanacaste, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica**

Trabajo de graduación sometido a consideración del Tribunal Examinador de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional para optar al grado de Licenciatura en Ciencias Forestales con énfasis en Comercio de Productos Forestales

Modalidad: Proyecto de graduación

Alejandra Barrantes Vásquez

Heredia, Costa Rica

Julio, 2021

Trabajo de graduación sometido a consideración del Tribunal Examinador de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional para optar al grado de Licenciatura en Ciencias Forestales con énfasis en Comercio de Productos Forestales.

MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

.....
Ph.D. Grace Wong Reyes
Decana de la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar

.....
M. Sc. Nancy Zamora
Representante de la Escuela de Ciencias
Ambientales

.....
Dra. Ingrid Aguilar Monge
Tutora

.....
M. Sc. Gustavo Hernández Sánchez
Lector

.....
M. Sc. Eduardo Herrera González
Lector

.....
Bach. Alejandra Barrantes Vásquez
Postulante

DEDICATORIA

Para mamá

Para papá, en la otra dimensión

Para mi hermano, mi corazón

Para Luz, en la otra dimensión

Para Frida

Para las abejas

Y para Carito, también en la otra dimensión

AGRADECIMIENTOS

Al Universo y sus regalos tan variados y sorprendentes.

A mi madre, por su ejemplo, apoyo incondicional y la magia de sus abrazos cuando los he necesitado. Gracias.

A mi hermano Moisés, que con su sola existencia me hace querer ser una mejor persona. Ojalá un día pueda ser luz en tu camino.

A mi familia, amigos y amigas por estar presentes, a lo largo de mi carrera universitaria y existencia.

A las personas meliponicultoras que me abrieron las puertas de sus hogares y de sus meliponarios.

A mi tutora Ingrid Aguilar y mi lector Eduardo Herrera, por ser figuras clave en el desarrollo de la meliponicultura en Costa Rica y el mundo, gracias por sus valiosos aportes.

A Gustavo Hernández, por abrirme las puertas del INISEFOR, por su apoyo, apertura y disposición en todo momento. Gracias.

A Don Luis Sánchez, por confiar en mis capacidades y ser parte importante de mi crecimiento profesional y como ser humano. Gracias.

A Eduardo Moreno, por todo su apoyo y acompañamiento en el cierre de este capítulo, por su incondicionalidad, compromiso y amor constantes. Gracias.

A William Montero, por su apoyo y disposición siempre, por su amor a la dendrología y su gran amistad.

A Alexander Rosales, por creer en mi trabajo, por la confianza, apertura y disposición para atender consultas en todo momento. Y por su amor y pasión por el mundo de las abejas.

A Natalia Chacón, por su apoyo, amistad y compañerismo.

A Paola Hernández, por su tiempo y honestas sugerencias sobre este trabajo.

A Nancy Zamora, por su paciencia y recomendaciones.

Al CINAT y todo su personal, por siempre hacerme sentir bienvenida y útil para la sociedad.

A la Universidad Nacional, por haber sido mi casa durante estos años.

A todas las personas que de una u otra manera aportaron un granito de arena en el desarrollo de este trabajo.

RESUMEN

La meliponicultura representa un aporte económico adicional a las actividades de subsistencia tradicionalmente realizadas en zonas rurales, con una baja huella ecológica y generadora de beneficios ambientales, económicos y sociales. Por ello, esta investigación tiene como objetivo evidenciar esta actividad como un aporte complementario para la economía familiar de las comunidades de La Cruz, Guanacaste y Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica, a partir de la elaboración de un diagnóstico socioeconómico mediante la aplicación de encuestas a 41 personas meliponicultoras. En conjunto con el análisis de la viabilidad financiera a través de un modelo anual, el desarrollo de tres escenarios de flujo de efectivo, la aplicación de indicadores de viabilidad financiera (Valor Actual Neto [VAN], Tasa Interna de Retorno [TIR], Relación beneficio costo [B/C] y periodo de recuperación de la inversión [*Payback*]), y la consulta a entidades bancarias y organizaciones sobre las opciones de financiamiento y/o asesorías disponibles para el desarrollo de la actividad. Adicionalmente, se generó una base de datos de las especies botánicas de importancia para las abejas en un radio de 50 m de los meliponarios y su correspondiente caracterización ecológica.

De forma general, hay una representación importante y en constante crecimiento de mujeres meliponicultoras en los sitios de estudio, en los cuales las principales actividades de subsistencia son la agricultura y la ganadería. Los motivos primordiales de los productores y las productoras para haber incursionado en la meliponicultura son las propiedades medicinales reconocidas de las mieles de abejas sin aguijón (ASA) y la meliponicultura como pasatiempo, y en los meliponarios visitados se identificaron ocho especies de ASA, de las cuales las más representativas son *Melipona beecheii* (jicote gato) y *Tetragonisca angustula* (mariola). Desde el punto de vista de producción de miel, los rendimientos no muestran relación con la cantidad de colmenas y/o la diversidad de especies en los meliponarios, y son los meliponarios ubicados en las comunidades de Lepanto y Paquera los que presentan mayor tecnificación, mejores condiciones y precios de venta más competitivos en comparación con La Cruz. El producto principal de comercialización en ambas comunidades es la miel, destinada al mercado local, sin embargo, se observa que la incorporación de valor agregado es incipiente, la innovación tecnológica es reducida y las regulaciones técnicas para el control de la calidad de los productos son escasas.

Por su parte, el margen de contribución indica que los ingresos de la meliponicultura en estas comunidades son capaces de absorber los costos asociados. A su vez, la meliponicultura generó un

aporte económico a 10 de 17 familias en La Cruz y a 15 de 24 familias en Lepanto y Paquera, no obstante, la contribución total generada en ambos sectores es menor al 5%, de manera que no es posible aún para la meliponicultura solventar las necesidades económicas del núcleo familiar, pese a esto, es viable desde el punto de vista financiero y representa un aporte económico adicional a las actividades generadoras de ingresos económicos comúnmente realizadas en estas comunidades.

Por otra parte, el modelo financiero anual, que compara los ingresos y costos reales, reitera la posibilidad de que los ingresos generados por la meliponicultura cubran los costos. Y la viabilidad financiera analizada a partir de los tres escenarios de flujo de efectivo, confirma el potencial de desarrollo económico de la meliponicultura en las comunidades en estudio. El Escenario 1, calculado a partir del aumento paulatino de colmenas y la venta de la miel al precio más competitivo, muestra las condiciones más favorables en comparación con los resultados del Escenario 2 (con un número constante de colmenas) y el Escenario 3 (con un número constante de colmenas y una reducción en el precio de venta de la miel). Asimismo, son los meliponarios ubicados en las comunidades de Lepanto y Paquera los que presentan mayores beneficios económicos, ya que los tres escenarios resultan financieramente viables, según el VAN, la TIR y la B/C.

El periodo de recuperación de la inversión asciende a uno o dos años, según el Escenario de elección, y al considerar el polen, propóleos y subproductos, la incorporación de valor agregado, la capacitación, la tecnificación y la diversificación de productos, servicios y mercados, contribuiría al aumento de la retribución económica y a la reducción del periodo de recuperación de la inversión. Adicionalmente, las instituciones bancarias y organizaciones investigadas ofrecen innumerables servicios y oportunidades de apoyo financiero y capacitación en diversas temáticas, sin embargo, el acceso a estas herramientas por parte de la meliponicultura en las comunidades en estudio es limitado y prácticamente sin impacto.

Finalmente, se identificaron 99 especies botánicas de importancia para las abejas en los alrededores de los meliponarios en estudio, incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, bejucos y palmas, y se elaboró una caracterización ecológica con información fenológica, de aporte de recursos para las abejas (néctar, polen, resinas y sitios de nidificación), así como interacciones con fauna y usos potenciales de cada una de estas especies botánicas. Esta información queda a disposición como aporte a la diversificación de la oferta floral de los meliponarios, evidenciando su importancia y aporte de diversidad biológica en el paisaje rural.

Acrónimos y abreviaturas

ASA: Abejas sin agujón

ACFL: Alianza Campesina Flora Nueva

ACORDE: Asociación Costarricense para Organizaciones de Desarrollo

ADRI: Asociación para el Desarrollo Rural Integrado

ASOPEM: Asociación para la Protección de las Especies Meliponini

CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

CINAT: Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales

CINPE: Centro Internacional de Política Económica

FUNDES: Fundación para el Desarrollo Sostenible

GPS (siglas en inglés): Sistema de Posicionamiento Global

ICT: Instituto Costarricense de Turismo

IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

IGN: Instituto Geográfico Nacional

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censo

IMAS: Instituto Mixto de Ayuda Social

INA: Instituto Nacional de Aprendizaje

INFOCOOP: Instituto Nacional de Fomento Cooperativo

INISEFOR: Instituto de Investigación y Servicios Forestales

IPCC: Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería

MEIC: Ministerio de Economía, Industria y Comercio

MICITT: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones

ONF: Oficina Nacional Forestal

PIM: Programa Integrado de Meliponicultura

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PRAM: Proyecto Regional de Apicultura y Meliponicultura

PYMES: Pequeñas y medianas empresas

RBC: Relación Beneficio/Costo

SIG: Sistema de Información Geográfica

TIR: Tasa Interna de Retorno

UNA: Universidad Nacional

VAN: Valor Actual Neto

CONTENIDO

| | |
|--|------------|
| DEDICATORIA..... | III |
| AGRADECIMIENTOS..... | IV |
| RESUMEN..... | V |
| ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS | VII |
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1 JUSTIFICACIÓN..... | 3 |
| 1.2 OBJETIVOS..... | 5 |
| 1.2.1 Objetivo general..... | 5 |
| 1.2.2 Objetivos específicos | 5 |
| CAPÍTULO II | 6 |
| 2. MARCO TEÓRICO..... | 6 |
| 2.1 ANTECEDENTES | 6 |
| 2.2 ANTECEDENTES INTERNACIONALES..... | 8 |
| 2.3 ABEJAS SIN AGUIJÓN..... | 10 |
| 2.4 MELIPONICULTURA | 11 |
| 2.5 MELIPONICULTURA PRECOLOMBINA..... | 14 |
| 2.6 PROPIEDADES DE LA MIEL DE ABEJAS SIN AGUIJÓN | 15 |
| 2.7 IMPORTANCIA DEL RECURSO FORESTAL PARA LA MELIPONICULTURA..... | 16 |
| 2.8 COMERCIALIZACIÓN | 17 |
| CAPÍTULO III..... | 19 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 19 |
| 3.1 ETAPA I: DIAGNÓSTICO DE INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA..... | 19 |
| a. Levantamiento de información | 19 |
| b. Diagnóstico socioeconómico | 20 |
| c. Identificación de especies de abejas sin aguijón..... | 20 |
| 3.2 ETAPA II: DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD FINANCIERA Y OPORTUNIDADES DE FINANCIAMIENTO..... | 20 |
| a. Análisis de viabilidad financiera..... | 20 |
| b. Oportunidades de financiamiento y/o asesoría | 22 |
| 3.3 ETAPA III: BASE DE DATOS DE ESPECIES DE PLANTAS DE IMPORTANCIA PARA LAS ABEJAS .. | 23 |
| a. Documentación de especies y caracterización ecológica..... | 23 |

| | |
|---|-----------|
| CAPITULO IV | 24 |
| 4. RESULTADOS | 24 |
| 4.1 ETAPA I: DIAGNÓSTICO DE INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA..... | 24 |
| a. Caracterización de las áreas de estudio..... | 24 |
| b. Extensión de propiedades | 26 |
| c. Rango de edad y representación de sexo de los meliponicultores y meliponicultoras | 27 |
| d. Actividades de subsistencia | 28 |
| e. Incursión y experiencia de los meliponicultores y las meliponicultoras visitados en el manejo de abejas nativas sin aguijón | 30 |
| f. Diversidad de especies de abejas nativas sin aguijón | 31 |
| g. Colmenas por especie según meliponario..... | 32 |
| h. Manejo tradicional de colmenas de abejas sin aguijón en los sitios de estudio..... | 33 |
| i. Producción de miel por meliponario..... | 34 |
| j. Comercialización de productos obtenidos de las colmenas de abejas nativas sin aguijón..... | 36 |
| k. Mercado al cual se destinan los productos obtenidos de los meliponarios..... | 37 |
| l. Productos y valor agregado..... | 39 |
| m. Precio de venta de los productos obtenidos de las colmenas de abejas sin aguijón | 40 |
| n. Percepción de los meliponicultores y las meliponicultoras sobre rentabilidad | 41 |
| o. Margen de contribución | 41 |
| p. Aporte económico de la meliponicultura a la economía familiar de los productores (as)..... | 43 |
| 4.2 ETAPA II: VIABILIDAD FINANCIERA Y OPORTUNIDADES DE FINANCIAMIENTO Y/O ASESORÍA | 45 |
| 4.2.1 VIABILIDAD FINANCIERA | 45 |
| a. Modelo anual | 45 |
| b. Flujo de efectivo | 50 |
| 4.2.2 OPORTUNIDADES DE FINANCIAMIENTO Y/O ASESORÍA | 58 |
| 4.3 ETAPA III: ESPECIES DE PLANTAS DE IMPORTANCIA PARA LAS ABEJAS..... | 59 |
| a. Información general | 59 |
| b. Caracterización ecológica..... | 60 |
| CAPITULO V..... | 62 |
| 5. DISCUSIÓN | 62 |
| 5.1. ETAPA I: DIAGNÓSTICO DE INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA..... | 62 |
| 5.2. ETAPA II: VIABILIDAD FINANCIERA Y OPORTUNIDADES DE FINANCIAMIENTO | 68 |
| 5.3. ETAPA III: ESPECIES DE PLANTAS DE IMPORTANCIA PARA LAS ABEJAS..... | 72 |
| CAPITULO VI..... | 76 |
| 6. CONCLUSIONES | 76 |
| 7. RECOMENDACIONES | 79 |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO VII..... | 81 |
| 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 81 |
| CAPÍTULO VIII..... | 104 |
| 9. ANEXOS..... | 104 |
| CAPÍTULO IX..... | 110 |
| 10. APÉNDICES..... | 110 |

Índice de cuadros

| | |
|---|-----------|
| <i>Cuadro 1. Entidades de consulta sobre oportunidades de financiamiento y/o asesoría técnica.....</i> | <i>23</i> |
| <i>Cuadro 2. Especies de abejas nativas sin aguijón presentes en los meliponarios, según sitio de estudio.</i> | <i>31</i> |
| <i>Cuadro 3. Costos e ingresos, modelo anual, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.....</i> | <i>48</i> |
| <i>Cuadro 4. Balance de costos e ingresos, modelo anual, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.</i> | <i>49</i> |
| <i>Cuadro 5. Escenario 1: Proyección de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con aumento paulatino de colmenas, y un precio de venta de la miel de ¢35 000, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.</i> | <i>52</i> |
| <i>Cuadro 6. Escenario 1: Proyección de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con aumento paulatino de colmenas y un precio de venta de miel de ¢40 000, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.....</i> | <i>53</i> |
| <i>Cuadro 7. Escenario 2: Proyección de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con un número constante de colmenas y un precio de venta de la miel de ¢35 000, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.</i> | <i>54</i> |
| <i>Cuadro 8. Escenario 2: Proyección de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con número constante de colmenas y un precio de venta de miel de ¢40 000, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.....</i> | <i>55</i> |
| <i>Cuadro 9. Escenario 3: Proyección de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con un número constante de colmenas y un precio promedio de venta de miel de ¢15 900, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.</i> | <i>56</i> |

| | |
|---|----|
| <i>Cuadro 10. Escenario 3: Proyección de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con número constante de colmenas y un precio de venta promedio de miel de ₡31 300 Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.</i> | 57 |
| <i>Cuadro 11. Indicadores de rentabilidad o viabilidad financiera, escenarios 1, 2 y 3, según sitio de estudio</i> | 58 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| <i>Figura 1. Ilustración de nido de Melipona en la cavidad de un árbol (Aguilar, 2001).</i> | 11 |
| <i>Figura 2. Ubicación geográfica de sitios de estudio.</i> | 19 |
| <i>Figura 3. Ubicación geográfica de meliponarios La Cruz, Guanacaste, Costa Rica, 2018.</i> | 25 |
| <i>Figura 4. Ubicación geográfica de meliponarios Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica, 2018.</i> | 26 |
| <i>Figura 5. Extensión de propiedades en las cuales se ubican los meliponarios según el sitio de estudio.</i> | 27 |
| <i>Figura 6. Edades y representación de sexo de los meliponicultores y las meliponicultoras en los sitios de estudio</i> | 28 |
| <i>Figura 7. Actividades de subsistencia de los meliponicultores (as), La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.</i> | 29 |
| <i>Figura 8. Actividades de subsistencia de los meliponicultores (as), Lepanto y Paquera, Costa Rica.</i> | 30 |
| <i>Figura 9. Motivos de incursión a la meliponicultura según sitio de estudio.</i> | 30 |
| <i>Figura 10. Años de experiencia de los meliponicultores y las meliponicultoras en el manejo de abejas sin aguijón, según sitio de estudio.</i> | 31 |
| <i>Figura 11. Cantidad de colmenas por especie según meliponario, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.</i> | 32 |
| <i>Figura 12. Cantidad de colmenas por especie según meliponario, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.</i> | 33 |
| <i>Figura 13. a: Información sobre ubicación y altura de las colmenas en los meliponarios según el sitio de estudio. b: Información sobre establecimiento permanente o temporal de colmenas en los meliponarios según el sitio de estudio.</i> | 34 |
| <i>Figura 14. Producción de miel (L) por meliponario, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.</i> | 35 |

| | |
|--|----|
| <i>Figura 15. Producción de miel (L) por meliponario, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.</i> | 36 |
| <i>Figura 16. Comercialización de los productos obtenidos según sitio de estudio.</i> | 37 |
| <i>Figura 17. Nichos de mercado para los meliponicultores y las meliponicultoras de La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.</i> | 38 |
| <i>Figura 18. Nichos de mercado para los meliponicultores y las meliponicultoras de Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.</i> | 39 |
| <i>Figura 19. Información sobre productos comercializados y valor agregado según el sitio de estudio.</i> | 40 |
| <i>Figura 20. Margen de contribución de la meliponicultura en La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.</i> | 42 |
| <i>Figura 21. Margen de contribución de la meliponicultura en Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.</i> | 43 |
| <i>Figura 22. Ingreso económico de la meliponicultura con respecto a los ingresos totales familiares, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica. NI= No indica.</i> | 44 |
| <i>Figura 23. Ingreso económico de la meliponicultura con respecto a los ingresos totales familiares, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.</i> | 44 |
| <i>Figura 24. Ingresos por concepto de meliponicultura del caso seleccionado para el modelo anual, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.</i> | 47 |
| <i>Figura 25. Familias botánicas presentes en los alrededores de los meliponarios de los sitios de estudio, La Cruz, Guanacaste y Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.</i> | 60 |
| <i>Figura 26. Aporte de recursos para las abejas (néctar, polen, sitios de nidificación y resinas) de las especies botánicas identificadas en los sitios de estudio, La Cruz, Guanacaste y Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica. ND= Información no disponible.</i> | 61 |

Índice de anexos

| | |
|--|-----|
| <i>Anexo 1. Criterios de evaluación financiera, Roche, 2016.</i> | 104 |
| <i>Anexo 2. Registro fotográfico. A=Colmena en troco de árbol, B=Colmena en caja rústica, C=Caja rústica, D= Caja tecnificada en base tipo casita, E= Meliponario Renacer ubicado en Pilas de Canjel, Lepanto, Puntarenas, F=Meliponario ubicado en La Cruz, Guanacaste.</i> | 105 |
| <i>Anexo 3. Desglose de información de instituciones de la banca nacional que brindan opciones de apoyo financiero, capacitación y/o asesoría técnica a personas, micro empresas y PYMES.</i> | 106 |

| | |
|--|------------|
| <i>Anexo 4. Desglose de información de instituciones, asociaciones y fundaciones de apoyo a personas, micro empresa y PYMES.....</i> | <i>107</i> |
|--|------------|

Índice de apéndices

| | |
|--|------------|
| <i>Apéndice 1. Cuestionario: “Aporte económico de la meliponicultura como actividad alternativa de desarrollo”, aplicado a meliponicultores y meliponicultoras visitados.....</i> | <i>110</i> |
| <i>Apéndice 2. Información general de meliponicultores (as), La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.</i> | <i>113</i> |
| <i>Apéndice 3. Información general de meliponicultores (as), Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.....</i> | <i>113</i> |
| <i>Apéndice 4. Clasificación de meliponarios según topografía, suelo y zona de vida. ZV= Zona de vida, Irreg= Irregular, bh-T= bosque húmedo tropical, Entis= Entisoles, Molli= Mollisoles, Incep= Inceptisoles, Alfis= Alfisoles, Verti= Vertisoles.</i> | <i>115</i> |
| <i>Apéndice 5. Extensión de propiedades según sitio de estudio. Cod= Código meliponario/meliponicultor (a).....</i> | <i>116</i> |
| <i>Apéndice 6. Información de cantidad de colmenas por especie según meliponario, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica. COD= Código meliponario/meliponicultor (a).</i> | <i>116</i> |
| <i>Apéndice 7. Información de cantidad de colmenas por especie según meliponario, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica. COD= Código meliponario/meliponicultor (a).</i> | <i>117</i> |
| <i>Apéndice 8. Producción de miel por sitio según meliponario. Cod. Melip= Código meliponario/meliponicultor (a), N° Colm= Cantidad total de colmenas, prod= Producción.</i> | <i>118</i> |
| <i>Apéndice 9. Margen de Contribución según costos variables e ingresos específicos de la meliponicultura en La Cruz, Guanacaste, Costa Rica. COD= Código meliponario/ meliponicultor(a)</i> | <i>119</i> |
| <i>Apéndice 10. Margen de Contribución según costos variables e ingresos específicos de la meliponicultura en el sector Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica. COD= Código meliponario/ meliponicultor (a).....</i> | <i>119</i> |
| <i>Apéndice 11. Aporte anual porcentual de la meliponicultura, y actividades primarias y secundarias a las economías familiares, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica. COD= Código Meliponario/ meliponicultor (a).....</i> | <i>120</i> |
| <i>Apéndice 12. Aporte anual porcentual de la meliponicultura, y actividades primarias y secundarias a las economías familiares, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica. COD= Código Meliponario/ meliponicultor (a).....</i> | <i>121</i> |

Apéndice 13. Colmenas y producción de miel por especie modelo anual, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica..... 122

Apéndice 14. Simbología de codificación de interacciones y usos potenciales, para la base de datos de especies de plantas de importancia para las abejas, La Cruz, Guanacaste, y Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica..... 123

Apéndice 15. Especies de plantas melíferas, información de meliponarios, origen, elevación y hábito, presentes en La Cruz, Guanacaste y Lepanto y Paquera, Puntarenas. Melip= Meliponarios, Elev= Elevación, árb= Árbol, herb= Herbácea, ND= Información no disponible. 124

Apéndice 16. Información de interacciones y uso potencial de especies de plantas melíferas presentes en La Cruz, Guanacaste y Lepanto y Paquera, Puntarenas. Simbología de interacciones y uso potencial= apéndice 16. 127

Apéndice 17. Información sobre propagación, floración y posible beneficio a las abejas, de las especies de plantas melíferas presentes en La Cruz, Guanacaste y Lepanto y Paquera, Puntarenas. ND= Información no disponible. 131

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La meliponicultura o crianza de abejas nativas sin aguijón (ASA) (Apidae, Meliponini) comprende el cuidado, mantenimiento y manejo racional de las colonias de estas abejas, con un alto valor cultural y tradicional, principalmente desarrollada en el continente americano por poblaciones indígenas y rurales (Aguilar, Herrera y Zamora, 2013). Con el pasar del tiempo esta práctica ha evolucionado, es utilizada para diversos propósitos y observada a través de múltiples ópticas, desde la protección y conservación, hasta la medicina alternativa y/o científica, así como desde el punto de vista cultural y/o religioso, investigación, educación, hasta una visión de manejo productivo, como un aporte a economías familiares y/o emprendimientos.

Esta actividad ha sido practicada por las civilizaciones de forma rústica desde tiempos ancestrales, logrando su mayor auge en la civilización maya, en la cual se alcanzó un desarrollo importante derivado del conocimiento de la biología, comportamiento y entorno natural de estas abejas, permitiendo el aprovechamiento de sus productos principalmente para ceremonias religiosas y preparaciones medicinales. Además, las mieles de estas abejas, fueron utilizadas como único edulcorante en la alimentación de los pueblos indígenas, previo a la aparición de la caña de azúcar y la abeja de la miel (*Apis mellifera*), con la llegada de los expansionistas a América (Quezada- Euán, 2011).

La miel como producto principal de la colmena es un alimento natural, saludable y una fuente de energía proveniente del néctar de las flores, cuya maduración se produce a partir de la acción enzimática, el metabolismo de la microbiota y los microorganismos asociados de las abejas, que transforman las características naturales, minerales y exudados vegetales del néctar en miel (Zamora, et al, 2013). La miel producida por ASA comparte propiedades con la miel de *A. mellifera*, no obstante, la miel de ASA se diferencia por su contenido superior de agua, alta acidez libre, menor viscosidad y variaciones importantes de sabor y aroma (Deliza y Vit, 2013).

Asimismo, las características fisicoquímicas, nutricionales, sensoriales, origen botánico, bioactividad e inocuidad de estas mieles, están sujetas a la especie de abeja, el hábitat (recursos nutricionales) y la

época del año en que se producen (Enríquez y Maldonado- Aguilera, 2008). Además, a estas mieles se les da un uso tradicional, por ejemplo, en el tratamiento de afecciones digestivas o de la vista, esto varía según la especie de abeja, así como su calidad y precio, motivo por el cual las mieles de diversas especies de ASA, son valoradas, según sus características por los mercados locales e internacionales.

Ciertamente, las propiedades medicinales de estas mieles despiertan gran interés, sus características antioxidantes y antibacteriales, así como su valor energético y nutritivo, lo que permite que estas y sus productos derivados incrementen su valor económico, en comparación con el de las mieles y productos de la especie *A. mellifera* (Fallas et al., 2009; Zamora et al., 2013).

En la actualidad, la meliponicultura representa una actividad económicamente viable y relativamente fácil de implementar (Rosso y Nates- Parra, 2005), que continúa practicándose mayormente en zonas indígenas y comunidades rurales de manera tradicional. Con el pasar del tiempo, más personas con conocimientos técnicos y científicos deciden incursionar en esta práctica con diversos objetivos, la comercialización y valor agregado a distintas escalas de los productos de la colmena, ha ido transformando la meliponicultura en una fuente de ingresos complementaria a las alternativas de subsistencia más comunes en zonas rurales, como el cultivo de granos básicos, cereales, verduras, hortalizas y frutas, la ganadería de carne y/o leche y el turismo. No obstante, la meliponicultura como actividad productiva o alternativa de subsistencia presenta importantes limitaciones y vacíos de información, desde el punto de vista social, económico y ambiental.

Por ello, la presente investigación busca generar herramientas que permitan reconocer la importancia de la meliponicultura como un aporte adicional a la economía familiar de las comunidades rurales, analizando su estado actual en La Cruz, Guanacaste, y en Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica. A su vez, genera una visión más clara de la viabilidad financiera y oportunidades de financiamiento para el desarrollo de la actividad. Desde el punto de vista nutricional para las abejas, el presente estudio busca conocer la variedad de especies de flora melífera en los sitios de estudio y sus características, para garantizar la disponibilidad de recursos y el óptimo desarrollo de la meliponicultura en estas zonas.

1.1 Justificación

Las comunidades rurales, principalmente las ubicadas en la periferia de algunas áreas protegidas, zonas costeras y zonas fronterizas atraviesan dificultades que limitan su desarrollo y el mejoramiento de su calidad de vida, un ejemplo de esto es la escasez de fuentes de empleo, acompañada de la explotación de mano de obra, tierras y productos agrícolas. La dificultad en la obtención de ingresos para gran parte de estos pobladores, producto de la desvalorización de sus actividades productivas y capacidades, ha desencadenado que estas personas, al no contar con suficientes ingresos para cubrir sus necesidades y las de sus familias, tengan que conformarse con precios injustos por la comercialización de sus productos o salarios muy por debajo del mínimo. Aunado a esto, existe un olvido generalizado de estas zonas por parte de los gobiernos, cuyos programas de desarrollo rural no han llenado las expectativas y necesidades reales de estas poblaciones (Bonilla, 2007). Según la Encuesta Nacional de Hogares, son las zonas rurales las que presentan menores ingresos y mayores índices de pobreza y pobreza extrema, en comparación con las áreas urbanas (Instituto Nacional de Estadística y Censo [INEC], 2016). Además, la tasa de desempleo también es mayor en poblaciones rurales (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social [MTSS], 2018).

El cantón de La Cruz, ubicado en la provincia de Guanacaste, se encuentra entre los ocho cantones de mayor vulnerabilidad y rezago social en Costa Rica, respecto a educación, salud y vivienda, además, presenta un índice bajo de desarrollo humano (tanto a nivel general como para las mujeres), alta incidencia de pobreza, y escasa competitividad económica. Asimismo, se encuentra en el puesto 71 de 81 cantones según el índice de pobreza humana (Castro, 2016), el nivel de analfabetismo es el mayor de la provincia, con un 6,23 %, y solo el 62,5 % de sus 19 181 habitantes tiene acceso a internet, teléfono o televisión (La Nación, 2012). De acuerdo con datos estadísticos del INEC (2011), La Cruz, al igual que la mayoría de los cantones de la zona fronteriza con Nicaragua, presenta un porcentaje muy bajo de población asegurada y viviendas en buen estado, evidenciando la problemática del bajo poder adquisitivo de la zona.

Por su parte, el cantón de Puntarenas, pese a encontrarse en un nivel de desarrollo humano mayor al de La Cruz (puesto 31 y 67, respectivamente) y poseer indicadores positivos en relación con la equidad de oportunidades para las mujeres, evidencia una alta incidencia de pobreza (puesto 53, según el índice de pobreza humana) y una baja competitividad económica (Castro, 2016). Además, posee una calificación muy baja en infraestructura, facilidades de traslado, comunicación y tecnologías de

información y graves deficiencias, respecto a la calidad de vida de sus habitantes, es decir, el acceso a servicios de salud, entretenimiento y seguridad es deficiente (Ulate, Mayorga y Alfaro, 2017). Aunado a esto, comúnmente en zonas costeras, el acceso y manejo adecuado de los servicios ambientales que ofrecen los bosques y biodiversidad es escaso, favoreciendo la problemática en el desarrollo de estas comunidades.

Estas zonas tradicionalmente son ricas en la práctica de la meliponicultura, por lo que esta actividad representa una oportunidad productiva adicional y/o complementaria a las actividades desarrolladas usualmente en estas zonas, como agricultura y ganadería. Igualmente, constituye un uso más eficiente y de menor impacto de los recursos naturales disponibles, con una huella ecológica ligera, gracias a la baja cantidad de materiales consumidos y de desechos generados anualmente durante su desarrollo, a su vez, representa una actividad productiva compatible con la conservación del bosque, de ser realizada de forma responsable y sustentable, así como un aporte a la polinización de cultivos agrícolas (generando un incremento de su productividad), y a la regeneración natural de áreas cercanas a los meliponarios (Martínez- Fortún, 2015). Del mismo modo, constituye un aporte a las economías rurales y el fortalecimiento de las capacidades de la población, a fin de contribuir y mejorar el nivel de vida de las familias, partiendo de estrategias asertivas de asistencia técnica, incentivación del comercio local y sensibilización de la población. Como antes se mencionó, existen vacíos de información desde el punto de vista de oportunidades de financiamiento para las personas que deseen optar por esta alternativa en sus hogares y no se han desarrollado aún en Costa Rica, estudios que determinen la viabilidad financiera de la meliponicultura, como alternativa adicional para el desarrollo de estas zonas.

Por otra parte, desde el punto de vista ecológico, el crecimiento indiscriminado de la frontera agrícola, pecuaria y el urbanismo han afectado recursos como flora, suelo, agua y fauna, los cuales han experimentado un proceso de degradación continua, con los consecuentes cambios antropomórficos al paisaje. Por esta razón, la vulnerabilidad de las poblaciones humanas adyacentes, que interactúan y dependen directamente de los bienes y servicios de los recursos naturales, aumenta. Asimismo, las fluctuaciones climáticas han influido considerablemente en los patrones de lluvia y floración, afectando directamente la relación abeja-planta, por ende, las poblaciones de abejas y la reproducción de especies vegetales. Como aporte a esta problemática, la meliponicultura representa una estrategia de conservación, tanto de estas poblaciones como de zonas protegidas, especies de interés melífero y cultivos de interés comercial.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Determinar el aporte de la meliponicultura como actividad productiva y su incidencia complementaria para la economía familiar en las comunidades de La Cruz, Guanacaste, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

1.2.2 Objetivos específicos

- Conocer el estado socioeconómico de la meliponicultura en La Cruz, Guanacaste, y Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.
- Cuantificar la viabilidad financiera de la meliponicultura en los sitios de estudio, como aporte complementario a la economía de las familias rurales y las oportunidades de financiamiento disponibles para su desarrollo.
- Identificar las especies clave de flora melífera típicas de los sitios de estudio, y sus características, para garantizar la disponibilidad de recursos nutricionales en los meliponarios.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Hasta la llegada del siglo XX, en Costa Rica, la obtención de miel producto del manejo de las ASA solventó la demanda nacional de consumo, principalmente proveniente de personas meliponicultoras de la Península de Nicoya, donde estas permanecían, en su mayoría, en troncos de los hogares de la zona. Para la década de 1980, la meliponicultura era desarrollada en el Valle Central del país, no obstante, en 1990 la actividad pasó a desarrollarse principalmente por meliponicultores y meliponicultoras de las provincias de Guanacaste y Puntarenas (Ramírez- Arias y Ortiz- Mora, 1995).

En la actualidad, pese a que muchas de las experiencias relacionadas con meliponicultura en Costa Rica aún no se encuentran completamente documentadas, el Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT), a través del Programa Integrado de Meliponicultura (PIM), genera y difunde información sobre las ASA, con el objetivo de responder a la necesidad de manejo de estas especies en pro del mantenimiento de su diversidad y conservación, y, con ello, generar un aporte alternativo a la economía de las familias a través del conocimiento tradicional (Aguilar, 2013). El PIM se ha enfocado en la socialización de la información generada a grupos organizados de productores en zonas rurales y comunidad científica, a partir de talleres, cursos, congresos, publicaciones, proyectos y la consolidación de alianzas estratégicas y vínculos con entidades públicas y privadas (Aguilar y Herrera, 2016).

De este modo, en un estudio elaborado por Herrera y Aguilar (2014), en la Reserva Karen Mogensen, ubicada en el distrito de Lepanto, Puntarenas, se resalta la importancia del manejo de ASA como un producto sostenible facilitado por el bosque del Corredor Biológico Peninsular, en el marco del Proyecto: Cría de Abejas Nativas Centroamericanas, en el cual se destacó la participación de grupos de mujeres y jóvenes de diversas comunidades de la zona como Río Blanco, Pilas de Canjel, Jicaral, Montaña Grande, entre otras. Se desarrollaron talleres de capacitación, muestreos y confección de folletos divulgativos, además de la propuesta de establecimiento de un meliponario didáctico en apoyo a la promoción del ecoturismo en la reserva.

Por su parte, en el Pacífico sur del país, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la meliponicultura, también por parte de Herrera y Aguilar (2011), cuyos resultados apuntan hacia una meliponicultura combinada con cultivos de café y agricultura de subsistencia, desarrollada en su totalidad por productores de edades superiores a los 50 años, destacando la poca participación de jóvenes y mujeres.

Cabe destacar la labor de algunas personas productoras como el señor José Luis Cabada, quien, a través de su página de Facebook: Miel de Mariola, se ha encargado de difundir a la población en general no solo las bondades de las mieles de las ASA para la medicina tradicional, especialmente la miel de “mariola” (*Tetragonisca angustula*), sino también las propiedades de otros productos de la colmena, tales como propóleos y polen, además de algunas particularidades en el manejo y mantenimiento de estas abejas.

Asimismo, algunas iniciativas de turismo rural comunitario han incluido la apicultura y meliponicultura como parte de sus actividades y atractivos turísticos, generando un aporte significativo a la educación ambiental de la población. Tal es el caso de la Reserva Natural Tocorí, ubicada a 15 km de Manuel Antonio, Puntarenas, Costa Rica, en la cual los visitantes pueden disfrutar de senderos a través del bosque primario y observar una gran variedad de especies de árboles, mamíferos y aves, además de adquirir conocimiento acerca de las abejas, ya que disponen de un apiario, un meliponario y un pequeño laboratorio para el aprovechamiento sostenible de miel, polen y propóleos, así como la elaboración de candelas, jabones y productos medicinales, utilizando ingredientes naturales provenientes de las abejas (Y. Gamboa, comunicación personal, 09 de setiembre de 2018).

De igual manera, existen asociaciones y grupos de productores organizados, como es el caso de ASOPEM (Asociación para la Protección de las Especies Meliponini), asociación de meliponicultores y meliponicultoras emergente ubicada en la comunidad de Pilas de Canjel, en la provincia de Puntarenas, cuya misión consiste en promover la conservación de la diversidad de especies de ASA, para un aprovechamiento racional y sostenible, así como la protección de la flora que las sustenta. Además, busca ampliar el conocimiento en el área productiva, documentar las especies de ASA presentes en su zona de influencia e incentivar la inclusión de contenidos en los programas de educación primaria, que refuercen el papel primordial que cumplen estas abejas (A. Rosales, comunicación personal, 24 de junio de 2020).

Asimismo, la Alianza Campesina Flora Nueva (ACFL) es una empresa originada en el año 2011, con la misión de insertar a las familias campesinas en situación de vulnerabilidad en un modelo de negocio inclusivo, participativo, ecológico e innovador, como aporte al mejoramiento de su calidad de vida. Desarrolla proyectos enfocados en la valorización de plantas medicinales en forma de aceites esenciales y la creación de una agrocadena dedicada a la meliponicultura en Costa Rica, la cual involucra más de 100 familias y posee alianzas con comunidades de Nicaragua, El Salvador, Marruecos y Afganistán. De esta manera, los productores y las productoras desempeñan el papel principal, al formar una sociedad con la organización, a través de la transferencia de conocimientos, capacitación, tecnologías y mercados (A. Milhau, comunicación personal, 06 de febrero de 2019).

Se registra también la existencia de iniciativas en su mayoría enfocadas en el manejo y la comercialización de la miel de la especie mariola (*Tetragonisca angustula*), las cuales no continúan con sus labores en la actualidad. Por ejemplo, AMAS conformado por mujeres amas de casa de la zona de San Marcos de Tarrazú; POCOTSI, formado por agricultores de la Zona de Amortiguamiento del Área de Conservación Tortuguero; ACECAN, ubicado en Horquetas de Sarapiquí, el cual perteneció a una organización no gubernamental, como parte de un proyecto concluido, y San Vito, conformado por personas meliponicultoras de San Vito de Coto Brus (Aguilar, 2001), así como el grupo Mujeres Agrícolas, ubicado en San Dimas, La Cruz, Guanacaste, quienes trabajaban principalmente con la especie Jicote gato (*Melipona beecheii*) (Aguilar, 2001).

2.2 Antecedentes internacionales

Son innumerables las experiencias de apicultura documentadas, no obstante, al referirse a meliponicultura, aun siendo una tradición de mayor antigüedad en zonas tropicales, estas suelen disminuir considerablemente. Pese a esto, la meliponicultura se desarrolla a lo largo y ancho del continente americano, tal es el caso de Brasil, donde el 40 % de personas meliponicultoras cuenta con más de 50 colmenas, cuya miel alcanza precios hasta seis veces mayores que la miel de abejas del género *Apis* (Rosso, Imperatriz y Cortopassi, 2001).

En el sur de Ecuador, se busca rescatar la meliponicultura mediante la aplicación de investigación participativa, enfocada en el conocimiento de su estado actual, cuyos resultados muestran un deterioro en la diversidad de especies de ASA, motivo por el cual se ha considerado la meliponicultura como un instrumento para la conservación de los bosques, aun siendo necesarios grandes esfuerzos para consolidar esta actividad como una fuente importante en la generación de recursos económicos en las

comunidades (Martínez-Fortún, 2015). Asimismo, en Perú, la práctica de la meliponicultura es muy común, la miel es utilizada en la medicina tradicional y es mezclada con aguardiente como bebida para la comercialización en algunas zonas del país (Rasmussen y Castillo, 2003).

En la Península de Yucatán, México, el manejo de ASA de la especie *Melipona beecheii* es común desde tiempos previos a la llegada de los expansionistas europeos al continente americano, y este conocimiento tradicional se ha transmitido de generación en generación en las comunidades mayas. Un ejemplo de esto son las personas que habitan en las zonas aledañas a la Reserva de la Biosfera Maya Los Petenes, en Campeche, quienes combinan la meliponicultura con actividades de autoconsumo y otras actividades comerciales para el sostenimiento de sus familias (Pat et al., 2016).

En contraste, en Cuba, se han desarrollado proyectos con la finalidad de conocer el estado de la meliponicultura en la región Occidental del país, en el municipio de San José de las Lajas, Mayabeque, se realizó un censo de personas meliponicultoras, cuyos resultados principales destacan la representación única de meliponicultores del sexo masculino, con limitado conocimiento teórico y práctico sobre el manejo de las ASA (Álvarez, Lóriga y Demedio, 2012).

En Bolivia, existen variedad de estudios sobre las ASA principalmente de la especie *T. angustula* (mariola), donde los resultados concluyen la importancia de estos insectos para la polinización de especies vegetales, así como el uso de sus mieles para tratamientos medicinales y como alimento nutritivo. También, se capacitan comunidades de meliponicultores y meliponicultoras de algunas zonas rurales, incentivando la participación activa de familias, especialmente la inclusión de mujeres en el conocimiento de los beneficios de estas abejas y su impacto en los ecosistemas, de igual forma, se propone la cosecha de la miel como una actividad importante en la obtención de ingresos adicionales para las familias (Flores, 2016).

Tradicionalmente, en Guatemala, la meliponicultura se practica desde la época precolombina producto de la influencia y tradiciones mayas, en los últimos años, ha tenido un resurgimiento desde el punto de vista de investigación, como una alternativa de ingresos en combinación con actividades agrícolas. Actualmente, es posible observar en Guatemala algunos meliponarios de hasta 50 colmenas de distintas especies, inclusive de más de 30 años desde su establecimiento, por lo que existe un amplio conocimiento del manejo y utilidad de los productos de las distintas especies en algunos sectores de la población. No obstante, la mayoría de los casos no cuentan con la tecnificación adecuada, de manera

que el desarrollo de capacitaciones que brinden las herramientas necesarias para el crecimiento adecuado de la meliponicultura en estas zonas resulta indispensable (Enríquez y Yurrita, 2005).

Como muestra, en la anterior recopilación de experiencias en países de América Latina, la meliponicultura está siendo rescatada, reportando avances de conocimiento en temáticas relacionadas con biología y manejo de ASA, desde el aporte de personas meliponicultoras e investigación científica por parte de la comunidad universitaria, quienes, en conjunto, contribuyen al conocimiento y conservación de estas abejas (Rosso y Nates- Parra, 2005). Asimismo, el conocimiento tradicional en Latinoamérica y algunas técnicas de manejo, como la transferencia de colmenas, división de nidos, alimentación de apoyo, refuerzo de colonias, extracción, manejo y procesamiento de productos, refuerzan cada vez más las experiencias con meliponicultura en los trópicos (Herrera y Aguilar, 2011).

2.3 Abejas sin aguijón

Alrededor de 20 000 especies de abejas habitan el planeta Tierra, incluyendo las abejas melíferas del género *Apis*, y las ASA o meliponinos, llamadas así, ya que poseen un aguijón no funcional para su defensa, es decir, no pican (Guzmán et al., 2011). Estos insectos sociales, pertenecientes al orden *Hymenoptera*, son nativos de los trópicos y subtrópicos (Ramírez y Ortiz, 1995), y se distribuyen desde México hasta Argentina en el continente americano (Ayala, citado por Guzmán et al., 2011).

Existen alrededor de 400 especies de ASA en el mundo, en Costa Rica, se han reportado 58 de ellas, aproximadamente un 14 % de la diversidad mundial, de las cuales alrededor de 12 especies son utilizadas en el desarrollo de la meliponicultura (Aguilar y Herrera, 2016). Al igual que las abejas del género *Apis*, las ASA producen miel, cuya capacidad de producción es mucho menor, dicho factor dependerá del espacio disponible, la cantidad de recursos nutricionales y la especie (Ramírez y Ortiz, 1995).

Estas abejas en condiciones naturales establecen sus nidos en troncos de árboles huecos, bejucos, a nivel de suelo, en paredones de tierra o entre rocas, gracias a materiales como resinas y ceras que obtienen de los árboles. En la colonia, habitan diferentes individuos, según las tareas a realizar para el sostenimiento de la población: la reina tiene la capacidad de ovipositar durante toda su vida; las obreras realizan trabajos como construcción, limpieza y desinfección del nido, colecta de néctar y polen, alimentación de las larvas y reina, así como defensa de la colmena; los machos, llamados

zánganos, participan en la reproducción de la colonia, al fecundar a reinas fecundas durante el vuelo nupcial (Aguilar, 2017).

Los nidos son construidos a partir de cerumen, una mezcla de cera (segregada por las abejas a través de glándulas ubicadas en la parte superior del abdomen) y resinas (colectadas de las plantas), sin embargo, cuando el nido se encuentra expuesto, estas añaden a su construcción pequeñas piedras, fibras o excrementos de animales para aumentar su resistencia. La apariencia, forma y materiales de la entrada de los nidos varía según la especie, puede ser construida a partir de cera, o en combinación con barro y arena, gracias a esto, es posible identificar algunas especies. Los panales de cría, constituyen una agrupación de celdas en forma de disco, colocados uno sobre otro y separados por pequeños pilares, las celdas son destruidas, una vez que la abeja emerge y la cera es reciclada en el nido; en estos panales, no se almacena miel ni polen, ya que alrededor de ellos se encuentran los potses ovalados en los que se almacena la miel y el polen (Ramírez y Ortiz, 1995). Además, en el nido también se encuentra el batumen, mezcla de cera y barro o arena, su función es delimitar el nido dentro de los árboles, el involucro, láminas suaves de cera que protegen los panales de cría de los cambios de temperatura, separándolos de los potses de miel y polen, así como los depósitos donde son almacenados los desechos (figura 1) (Ramírez y Ortiz, 1995).

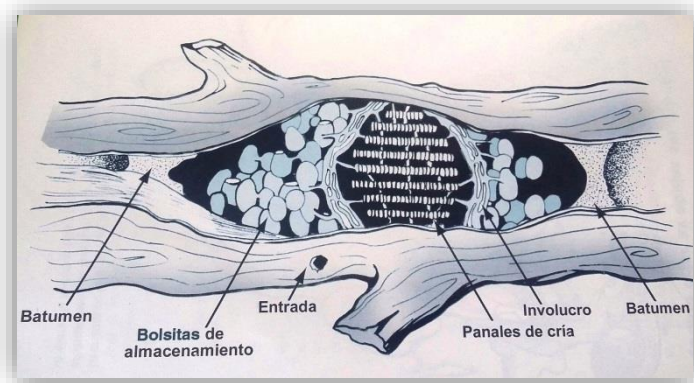


Figura 1. Ilustración de nido de *Melipona* en la cavidad de un árbol (Aguilar, 2001).

2.4 Meliponicultura

La meliponicultura, consiste en el manejo de ASA, con el fin de aprovechar mayoritariamente la miel y en algunos casos otros recursos que estas colectan o procesan. Por lo general, las familias establecen los meliponarios (sitios donde se ubican las colmenas de ASA) en sus hogares, los nidos pueden estar

en cajas racionales, cajas tecnificadas, vasijas o en sus troncos originales, los cuales son colocados habitualmente bajo los aleros de los patios de las casas (Herrera y Aguilar, 2014), suelen ser obtenidos de árboles huecos encontrados en el bosque o sitios aledaños a fincas, mediante división de colmenas o con ayuda de trampas atrayentes (Rosso y Nates-Parra, 2005).

El término meliponicultura se debe a la clasificación taxonómica de las abejas dentro de la tribu Meliponini y se caracteriza por ser una labor relativamente sencilla de implementar y mantener en los sistemas productivos campesinos y urbanos. Aunado a esto, representa una actividad generadora de beneficios económicos y sociales, al ser una fuente de ingresos complementaria y adicional a otras actividades productivas, gracias al bajo costo de su implementación, mantenimiento, equipos e insumos, puesto que es posible hacer uso de materiales locales para la construcción de colmenas y meliponarios (Rosso y Nates-Parra, 2005). Igualmente, esta actividad no requiere grandes inversiones de tiempo y mano de obra, ya que el cuidado de los meliponarios puede estar a cargo de cualquier miembro de la familia (Rosso y Nates-Parra, 2005). Debido a que estas abejas se caracterizan por su docilidad y fácil manejo, las colmenas pueden ubicarse cerca de los hogares sin ningún riesgo, contrario a lo que sucede con las abejas del género *Apis* (Rosso et al., 2001).

Gracias a la práctica del manejo de ASA, es factible obtener miel, polen, propóleos y cera para la elaboración de productos de interés comercial, desde el punto de vista medicinal y cosmético, junto con la posibilidad de utilizar sus servicios como indicadoras del estado de salud de los ecosistemas (Rosso et al., 2001). Como beneficio esencial, la meliponicultura representa una estrategia de conservación para el mantenimiento de los ecosistemas, la relación de asociación abeja- planta resulta indispensable para la vida y reproducción de las especies, las abejas por su parte desempeñan un papel esencial en la polinización y reproducción de especies vegetales, incluyendo cultivos de interés comercial, ya que las plantas representan fuentes de energía, nutrición y otras sustancias necesarias para el desarrollo de las abejas (Barrantes et al., 2018).

Pese a las ventajas y beneficios antes mencionados, existen situaciones limitantes para el desarrollo de la meliponicultura en Costa Rica, el reducido conocimiento de la biología de las especies, aunado a la desinformación acerca del manejo adecuado de colmenas y técnicas de multiplicación ha provocado la extracción inadecuada de nidos de su entorno natural para su venta y explotación (Aguilar, 2015). Asimismo, el crecimiento indiscriminado de la frontera agrícola, incendios forestales y la consecuente utilización de pesticidas han reducido, considerablemente el hábitat natural de las especies de abejas en general (Albores et al., 2015).

A su vez, el cambio climático es un factor de perturbación que representa una amenaza ambiental real para la biodiversidad, las sociedades humanas y la economía, debido a esto, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) enfatiza la necesidad de implementar medidas drásticas para limitar el calentamiento global, al demostrar que se han superado los límites planetarios correspondientes a cambio climático y pérdida de biodiversidad, sometiendo al planeta a cambios que minan su capacidad para solventar la vida humana, que supera ya los 7 mil millones de habitantes (Stafford y Jones, 2019).

Al ser las interacciones entre plantas y polinizadores peligrosamente vulnerables al cambio climático, las poblaciones vegetativas y las poblaciones de abejas se encuentran particularmente expuestas a fenómenos como el desacople fenológico y espacial. El desacople fenológico desencadena un adelanto o atraso en las actividades de especies de interacción continua, de manera que estas y sus procesos ya no concurren temporalmente, por ejemplo, especies de insectos emergen en temporadas distintas a la floración de las plantas con las que solían interactuar de forma directa, producto de los cambios drásticos en los patrones climáticos. Por su parte, el desacople espacial consiste en la afectación de la distribución geográfica de las especies, las cuales deben desplazarse a mayores altitudes, producto del incremento de temperatura y la disminución de la humedad relativa que resultan del cambio climático, de modo que las plantas y polinizadores dejan de interactuar, pues ya no se encuentran en la misma área (Maglianesi, 2016).

A raíz de esto, se producen serias implicaciones relacionadas con la reducción de las especies vegetales y las poblaciones de organismos polinizadores, como la limitación de los recursos nutricionales y cambios en el comportamiento de pecoreo, afectando la composición y estructura de los ecosistemas silvestres y agrícolas, y, a su vez, la producción y economía de las poblaciones humanas (Maglianesi, 2016).

Por otra parte, la relación desigual entre la oferta y la demanda de la miel y productos de la colmena han generado una competencia desleal entre intermediarios y productores, además, la ausencia de iniciativas de organización para acceder a oportunidades a través de la articulación de cooperativas y asociaciones, la desinformación respecto a técnicas de diversificación de productos y el desconocimiento de los costos reales, rentabilidad, así como aspectos de mercado y comercialización de la actividad, acceso a crédito y recursos de inversión, demuestran la creciente necesidad de capacitaciones en los diversos sectores de la población (Aguilar, 2015).

Finalmente, la reforestación de espacios rurales y urbanos con especies de interés melífero, con el propósito de brindar recursos nutricionales a las abejas, al tiempo que mejora la producción de miel, sigue siendo un tema de poca importancia para la población en general, aunado a la reducida diversificación y aprovechamiento de los distintos productos que ofrece la meliponicultura (Enríquez y Maldonado- Aguilera, 2008). No obstante, la socialización a partir de medios digitales relacionada con la meliponicultura ha ido en aumento, así como el número de publicaciones, actividades, iniciativas e información sobre esta temática (I. Aguilar, comunicación personal, 22 de junio de 2021).

2.5 Meliponicultura precolombina

Desde la época precolombina en la civilización maya, originaria de la Península de Yucatán (extendiéndose, luego, hacia Mesoamérica), el uso de los productos de las ASA formaba parte de las costumbres religiosas, nutricionales y de intercambio comercial (Ramírez y Ortiz, 1995). Se han encontrado rastros de la existencia de las meliponas y su estrecha relación con la espiritualidad en algunas de las construcciones de esta civilización, el códice Trio- Cartesianus conservado en el Museo de las Américas de Madrid, muestra al dios maya, *Ah- Muzen- Cab*, dios de las abejas, representado sobre enjambres y asociado con la fecundidad y la creación (Domerego, 2012).

Las ceremonias religiosas de la época precolombina eran direccionadas al bienestar, la protección y la espiritualidad, en conjunto con preparaciones medicinales, de manera que se utilizaba la miel con la certeza de su capacidad sanadora del cuerpo y el espíritu, empleada en los ritos de iniciación, permitía el acceso a dimensiones superiores de lo divino. Por otro lado, la arquitectura de los panales de cría distribuidos de modo piramidal sugiere a las meliponas como inspiración para el diseño de las pirámides mayas (Domerego, 2012).

En la Costa Rica precolombina, la meliponicultura llegó hasta la parte norte del país (Nicoya, Guanacaste), a la región conocida como “La Gran Nicoya” del siglo XVI- XVII, donde se aprovechaba la miel y la cera de las colmenas silvestres de ASA, la miel era utilizada como alimento, y la cera para iluminación y como una herramienta en el arte de la orfebrería, a través de la técnica de la cera perdida (Aguilar, 2015), la cual consistía en moldear los objetos deseados en cera de abejas, que, luego, eran cubiertos con varias capas de arcilla, formando una especie de molde, este era secado y calentado, de manera tal que la cera se derretía y salía por un conducto, dejando en el interior del molde de arcilla un espacio hueco, donde se depositaba el metal fundido, una vez frío, el molde era retirado y quedaba la pieza de metal. Es importante acotar que, para retirar los moldes de arcilla, estos debían ser

destruidos, de manera que cada pieza elaborada con esta técnica era única e irrepetible (Fernández, 2003).

Por su parte, Aguilar (2015) indica la presencia de miel y cera como parte del comercio e intercambio de productos diversificados en la zona de la Península de Nicoya en la época precolombina. Posteriormente, en la época colonial, existen registros de que los indígenas entregaban alrededor de 55 litros de miel cada seis meses, como tributo a los sacerdotes de la corona española a manera de impuestos. Asimismo, los indígenas del Valle Central utilizaron la cera de abejas en la elaboración de lanzas y flechas, como una muestra más de la presencia de las ASA en la cotidianidad de los indígenas del territorio nacional.

2.6 Propiedades de la miel de abejas sin agujón

La miel se compone de azúcares (fructosa y glucosa), agua, minerales y componentes minoritarios, dicha composición varía según la especie de abeja, los recursos florales disponibles, así como las condiciones climáticas y regionales (Fallas et al., 2009). De los componentes minoritarios, derivan las propiedades antioxidantes y antimicrobianas de la miel, la cual se reconoce como un alimento nutritivo por su valor energético, ampliamente utilizada en la medicina tradicional (Fallas et al., 2009).

La capacidad antioxidante de las mieles de ASA, reduce la cantidad de reacciones de oxidación en el organismo, proceso natural causante del envejecimiento y el desarrollo de algunos tipos de cáncer y padecimientos del sistema inmunológico (riñones, hígado, páncreas) y sistema nervioso, y ayuda a prevenir enfermedades causadas por la acción de los radicales libres. En la miel, la capacidad antioxidante es similar a la de las frutas y verduras, por lo que es también beneficiosa en la prevención y tratamiento de enfermedades crónicas, como afecciones respiratorias, dermatológicas y gastrointestinales. Por otra parte, la capacidad antimicrobiana de estas mieles (estrechamente relacionada con la especie), inhibe el crecimiento de bacterias como *Listeria monocytogenes*, causante de meningitis en neonatos y adultos mayores, *Pseudomonas aeruginosa*, asociada a infecciones del tracto pulmonar, urinario, tejidos, heridas e infecciones de la sangre, y *Escherichia coli*, causante de diarreas, entre otras bacterias (Fallas et al., 2009).

De esta manera, se han comprobado los beneficios antimicrobianos de la miel de ASA en el tratamiento de úlceras y lesiones en pacientes con diabetes tipo II, utilizando la miel de la especie *Melipona beecheii* y *Melipona solani* en la cicatrización de este tipo de heridas, con resultados más

rápidos y una tasa de epitelización mayor a la de tratamientos similares con mieles de la especie *A. mellifera* (Grajales, Ibarias, Ruíz y Sánchez, 2018).

Asimismo, el uso prolongado de antibióticos es una causa natural de la resistencia antimicrobiana, por lo que infecciones causadas por la resistencia antibiótica de cepas de las bacterias *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* tienen gran importancia clínica. Respecto a esto, las mieles de Meliponini, especialmente *Tetragonisca angustula* y *Melipona beecheii*, poseen propiedades de inhibición de la resistencia antibiótica de estas bacterias incluso mayores que las de productos como Medihoney, líder mundial en productos de miel de grado médico para el tratamiento de heridas y quemaduras, cuya capacidad de inhibición de la resistencia antibiótica no incluye la bacteria *P. aeruginosa*, colocando a las mieles de ASA como una alternativa novedosa contra microorganismos de relevancia en el tratamiento de heridas y quemaduras (Zamora et al., 2015).

2.7 Importancia del recurso forestal para la meliponicultura

Como se ha mencionado, las abejas y especies vegetales permanecen en constante interacción, por ello, para lograr una meliponicultura exitosa, es vital disponer de especies vegetales de importancia melífera dentro del área de influencia del meliponario, que ofrezcan una floración abundante y variada, rica en producción de néctar, polen y resinas (Arce et al., 2001). Gran variedad de especies de plantas de importancia para las abejas cuenta con potencialidades diversas como el uso maderable, ornamental, medicinal, comestible, interés nutricional para aves, así como especies forrajeras para el ganado bovino, entre otras. Estas pueden ser plantadas y reproducidas de acuerdo con el espacio y condiciones disponibles, incluso es posible introducirlas de manera beneficiosa en diversos sistemas productivos.

Por su parte, los sistemas agroforestales, silvopastoriles y agrosilvopastoriles representan una alternativa de integración de especies de importancia melífera en los sistemas de producción habituales, además, la Oficina Nacional Forestal (ONF, 2013) indica que estas alternativas generan un aporte a los esfuerzos en la reducción de la deforestación, al disminuir la presión sobre las masas boscosas, de la mano con la generación de beneficios económicos, diversificación de las fincas, rentabilidad y generación de servicios ambientales, como captura y secuestro de carbono.

Aún si no se dispone de amplios territorios, es posible integrar especies melíferas de uso ornamental y comestible en espacios íntimos como jardines, alamedas, patios y terrazas, tanto de zonas rurales

como urbanas. De igual forma, es necesaria la inclusión de especies de importancia para las abejas en los procesos de arborización urbana, según Priego (2002), para contar con un equilibrio urbano, el arbolado funge un papel fundamental en el espacio público y la calidad de vida de los habitantes, entre los principales aportes ambientales, sociales y económicos documentados, se hace referencia a la reducción de la temperatura (alrededor de 4°C) y efectos microclimáticos, disminución de contaminantes atmosféricos, incremento de la humedad ambiental (11 %), aporte a la infiltración de agua en el suelo, reducción de la contaminación acústica, aumento de la biodiversidad, mitigación del efecto de las islas de calor, además de los efectos energéticos sobre las construcciones, reduciendo la necesidad de calefacción en invierno en zonas templadas, gracias a la acción rompeviento de los árboles, así como la disminución del uso de aire acondicionado en meses de verano (periodo seco en zonas tropicales), gracias al aporte de sombra y evapotranspiración.

Asimismo, la naturalización de los espacios genera beneficios sociales como salud mental y física, conciencia ecológica y apropiación e identidad con la comunidad, brindando un aporte indirecto en la disminución de crimen y violencia, a partir de la apropiación de los espacios, y un aumento en la plusvalía de las propiedades (Priego, 2002), sin restar importancia a la belleza escénica característica de la vegetación en espacios urbanos y rurales.

2.8 Comercialización

La meliponicultura aún se realiza de forma sencilla predominando la carencia de regulaciones técnicas e higiene adecuada, así como la ausencia de etiquetado, estrategias de mercado y registros de marca y calidad. Comúnmente, la comercialización de estos productos suele ser local, destinando su venta únicamente a vecinos y familiares cercanos (Enríquez y Maldonado- Aguilera, 2008). En Costa Rica, por ejemplo, la primera venta formal con marca registrada de miel de mariola (*T. angustula*) se documenta en el año 2014, mientras que en los mercados locales se ha desarrollado la venta de colmenas y cajas tecnificadas (Aguilar, 2015). Además del creciente interés en los hoteles de abejas tanto en espacios municipales como privados, que incorporan colonias de ASA.

Por su parte, el potencial comercial de los productos obtenidos de colmenas de ASA, se debe al creciente interés de la población en las propiedades terapéuticas de sus mieles como producto estrella (Enríquez y Maldonado- Aguilera, 2008). Se ha documentado un crecimiento en la demanda de la miel y la cultura naturalista, los precios se han incrementado, se ha ampliado el uso de estas mieles en la medicina, así como el uso de productos a base de propóleos y cera, además de la formación de

organizaciones e innovación de productos. Las ferias de la salud, macrobióticas, ferias locales y grupos en redes sociales sobre meliponicultura ofrecen productos y servicios relacionados con las ASA, y el turismo ecológico ha incluido a las abejas entre sus atractivos, de manera que están presentes en tours y reservas forestales (Aguilar, 2015).

Enríquez et al. (2004) indican que, para que el consumidor final pueda disfrutar de los productos de las ASA, es necesario darles valor agregado implementando una cadena productiva, en la cual se generen distintas fuentes de empleo durante el proceso, iniciando desde los meliponicultores y meliponicultoras, pasando por la industrialización de la actividad (decantación, envasado y almacenaje), y finalizando con la colocación y venta del producto a través de canales de comercialización. Asimismo, es vital conocer el perfil del consumidor, para lo cual es recomendable el desarrollo de estudios de mercado, que determinen los sitios, donde se comercializarán los productos y el tipo de publicidad a utilizar, además de estructuras de costos asociadas a la comercialización de estos productos en Costa Rica, que permitan disponer de un panorama claro para las personas que deseen incursionar en la actividad.

Desde el punto de vista de rentabilidad, Dumani (2020), en un estudio realizado en la Región del Pacífico Central de Costa Rica, sobre las mejoras en la cadena de valor de meliponas, indica que, cuando la cadena de valor es completa y las condiciones son las adecuadas, la rentabilidad de la meliponicultura muestra indicadores financieros positivos y una recuperación de la inversión adecuada, siempre y cuando se disponga de una producción de miel sostenida, precios competitivos y un mercado a disposición. Asimismo, la cadena de valor debe ser rentable para todas las partes, para lo cual es necesaria la formación adecuada y capacitación, incluyendo trazabilidad, regulaciones sanitarias, desarrollo de nuevos productos, entre otros (Hernández et al., 2016). Además, generalmente los precios fluctúan según la zona productora, y los ingresos generados por la venta de la miel no cubren las necesidades familiares en su totalidad (Montenegro, Balmaceda y Lacayo, 2016).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Etapa I: Diagnóstico de información socioeconómica

a. Levantamiento de información

La presente investigación se llevó a cabo en el distrito La Cruz, Guanacaste y los distritos Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica (figura 2). Se realizaron cinco visitas de campo (4 días por visita), para la georreferenciación, recolección de información e identificación de colmenas de ASA de 17 meliponarios en la zona de La Cruz, Guanacaste, y 24 meliponarios en los distritos de Lepanto y Paquera en la provincia de Puntarenas. Inicialmente, se estimaron visitas a 20 meliponarios por sitio, cantidad sujeta a modificaciones según la existencia y disponibilidad de meliponarios, dado que no se contaba con un registro que mostrara el número de productores presentes en estas zonas con exactitud.

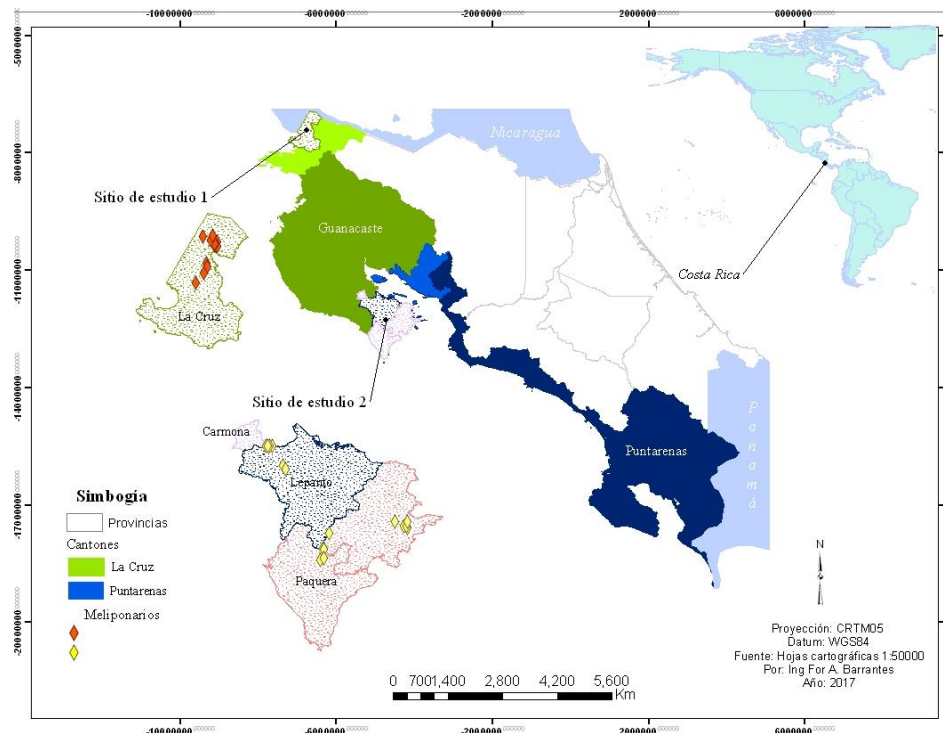


Figura 2. Ubicación geográfica de sitios de estudio.

Para ubicar los meliponarios se utilizó una base de datos preliminar con los contactos y direcciones, facilitada por el PIM-CINAT, además de información obtenida de la consulta a meliponicultores y meliponicultoras locales.

b. Diagnóstico socioeconómico

Para la obtención de la información requerida, se utilizó como insumo principal la aplicación de un cuestionario semiestructurado, validado en el I er Encuentro nacional de meliponicultores, con mayoría de preguntas en formato cerrado para facilitar el procesamiento de la información (apéndice 1), en el cual se abordaron aspectos generales, sociales y económicos de cada uno de los casos y sitios documentados.

c. Identificación de especies de ASA

Se utilizó una red entomológica, para la colecta de especímenes de ASA en la entrada de las colmenas de cada una de las especies observadas en los meliponarios, las cuales fueron colocadas de inmediato en pequeños tubos (viales) a una temperatura de -15°C , para su posterior identificación taxonómica con ayuda de consulta a expertos en taxonomía del CINAT. Los individuos colectados se incorporaron a la colección de ASA del CINAT como aporte a la colección del instituto y, eventualmente, para la generación de futuras investigaciones.

3.2 Etapa II: Determinación de la viabilidad financiera y oportunidades de financiamiento

a. Análisis de viabilidad financiera

En este apartado, fue necesaria la selección de un meliponario en cada sitio de estudio, cuyo modelo de manejo o sistema productivo mostró ser el más adecuado, según la información registrada y lo observado durante las visitas de campo, cumpliendo con los siguientes parámetros de manejo: un mínimo de 15 colmenas por meliponario (de una o varias especies de abeja sin aguijón), estado de salud adecuado de las colmenas (colmenas activas, estado de piquera adecuado, postura y construcción constante de potes), presencia de flora melífera en un radio de 50 a 100 metros, sistema de manejo y cosecha adecuados, incluyendo monitoreo continuo del estado externo de las colmenas dos veces por semana (monitoreo del estado de la piquera y constante actividad de entrada y salida de abejas a las

colmenas), alimentación de apoyo con miel de *A. mellifera* de ser necesario, comercialización de, al menos, un producto generado por la colmena, esterilización de los materiales y envasado del producto.

La información referente a costos e ingresos fue obtenida con ayuda del cuestionario utilizado en la etapa de diagnóstico (apéndice 1), en el cual se incluyó el abordaje de preguntas que sugieren no solo la miel como producto principal, sino el polen, propóleos y ceras como productos derivados de la colmena, así como información sobre producción, precios, mercado y canales de comercialización.

Tomando como base el sistema productivo seleccionado para cada región, se elaboraron dos modelos de análisis financiero, el primero corresponde a un modelo anual que demuestra la situación real de los meliponarios elegidos, mostrando una comparación de los ingresos y los costos anuales de la actividad. El segundo modelo representa un horizonte de cinco años que plantea el abordaje de la actividad desde su establecimiento, así como el aprovechamiento máximo sostenible del recurso miel, según las características y condiciones de los sitios de estudio. Dicho segundo modelo está representado en tres escenarios, el primero de ellos aborda desde una perspectiva de aumento paulatino en el número de colmenas y la producción de miel del meliponario; en el segundo escenario, la proyección inicial de colmenas y producción de miel se mantienen constantes durante el horizonte de cinco años, mientras que el tercer escenario muestra una proyección conservadora, con la elección de un precio de venta promedio según la zona, así como una proyección inicial de colmenas y producción de miel constantes durante los cinco años proyectados.

Finalmente, se utilizó el VAN, la relación B/C y la TIR como criterios técnicos e indicadores de rentabilidad financiera (anexo 1), además del período de recuperación de la inversión (PR o *Payback*) para el análisis y validación de los modelos elaborados, a partir de las fórmulas indicadas a continuación (Sapag, Sapag y Sapag, 2014):

$$\text{Valor Actual Neto (VAN): } \sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Donde:

Y_t : flujo de ingresos del proyecto

I_0 : inversión inicial en el momento cero de evaluación

E_t : egresos

i : tasa de descuento

n : total de años en el horizonte de evaluación del proyecto

$$\text{Relación B/C: } \frac{B}{C} = \frac{VA(\text{Beneficios})}{VA(\text{Costos})}$$

Donde:

VA (A): valor actualizado del flujo A de beneficios o costos actualizados a la tasa de descuento i

$$TIR: \sum_{i=0}^n \frac{K_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

Donde:

i: tasa de descuento o costo de oportunidad de financiamiento del proyecto.

$$\text{Factor de actualización/descuento: } \frac{1}{(1+i)^t} \text{ para } t=0, 1, 2, \dots, n$$

Donde:

i: tasa social de descuento

t: año

$$\text{Valor futuro (VF): } VA (1 + i)^n$$

Donde:

VA: valor actual

i: tasa de descuento

n: número de periodos

$$\text{Periodo de recuperación de la inversión (PR o Payback): } \frac{I_0}{BN}$$

Donde:

I_0 : inversión inicial

BN: beneficio neto

b. Oportunidades de financiamiento y/o asesoría

Mediante la consulta a diversas entidades de la banca nacional e instituciones poseedoras de programas de financiamiento y/o apoyo técnico a pequeñas y medianas empresas (pymes) y emprendimientos (cuadro 1), se detallan las oportunidades de financiamiento y/o asesoría técnica que podrían estar a disposición para el desarrollo de la actividad, según los requisitos necesarios.

Cuadro 1. Entidades de consulta sobre oportunidades de financiamiento y/o asesoría técnica.

| Sistema financiero nacional | Sector agricultura/ ambiente | Instituciones adicionales |
|--|---|--|
| Banco Nacional Banco de Costa Rica Banco Popular | FUNDECOOPERACIÓN INDER PNUD Universidades estatales: UNA- UCR- TEC- UTN | ACORDE Fundación mujer IMAS INA INFOCOOP MEIC MICITT |

3.3 Etapa III: Base de datos de especies de plantas de importancia para las abejas

a. Documentación de especies y caracterización ecológica

Durante las visitas de campo, se realizó la documentación de las especies de plantas de cada meliponario y alrededores (en un radio de 50 metros alrededor de los meliponarios), para la generación de una base de datos de especies de plantas de interés para las abejas en los sitios de estudio y su correspondiente caracterización ecológica. Dicha información fue cotejada con la información obtenida en el cuestionario aplicado (apéndice 1) a los meliponicultores, y las meliponicultoras, respecto a plantas de interés para las abejas en sus hogares, y verificada por funcionarios expertos del CINAT, INISEFOR y literatura científica consultada.

Las bases de datos indicadas anteriormente incluyen información de utilidad para cada una de las especies, tal como interacciones con diversos organismos en general, usos potenciales, adaptación de la especie según elevación sobre el nivel del mar, hábito, propagación, periodo aproximado de floración, así como el aporte específico para las abejas como fuente de néctar, polen, resinas o sitios de nidificación.

Dicha información podrá ser utilizada como herramienta para el establecimiento de especies de árboles, arbustos y herbáceas de uso múltiple e importancia para las abejas, tanto en los sitios de estudio como en otras zonas del país que compartan características similares.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1 Etapa I: Diagnóstico de información socioeconómica

a. Caracterización de las áreas de estudio

En el distrito La Cruz, provincia de Guanacaste, se registró un total de 17 meliponarios, distribuidos en cinco poblados (figura 3) (apéndice 2), en elevaciones hasta los 719 msnm, con topografía irregular/quebrada o plana a ondulada según el sitio (Zamora 2008), predominancia de suelos entisoles, molisoles e inceptisoles, y vegetación de bosque húmedo tropical, cuya precipitación media anual varía de los 1800 a los 4000 mm (Quesada, 2007), además, una temperatura media de 28°C, un periodo seco aproximado de cinco meses y un periodo lluvioso de siete meses (Villalobos y Solano, 2001) (apéndice 4).

En los distritos Lepanto y Paquera, provincia de Puntarenas, se documentaron 24 meliponarios, distribuidos en 11 poblados (3 y 8, respectivamente) (figura 4) (apéndice 3), en elevaciones desde 40 a 600 msnm y mayores a los 700 msnm según el caso, con topografía plana/ondulada o irregular (Zamora 2008) y predominancia de suelos alfisoles, inceptisoles y vertisoles. La vegetación es de bosque húmedo tropical, la precipitación media anual varía de los 1000 a los 2200 mm (Quesada, 2007), y la temperatura media oscila entre los 25 y 30°C, con un periodo seco de cuatro a cinco meses y un periodo lluvioso de siete a ocho meses aproximadamente (Villalobos y Solano, 2001) (apéndice 4).

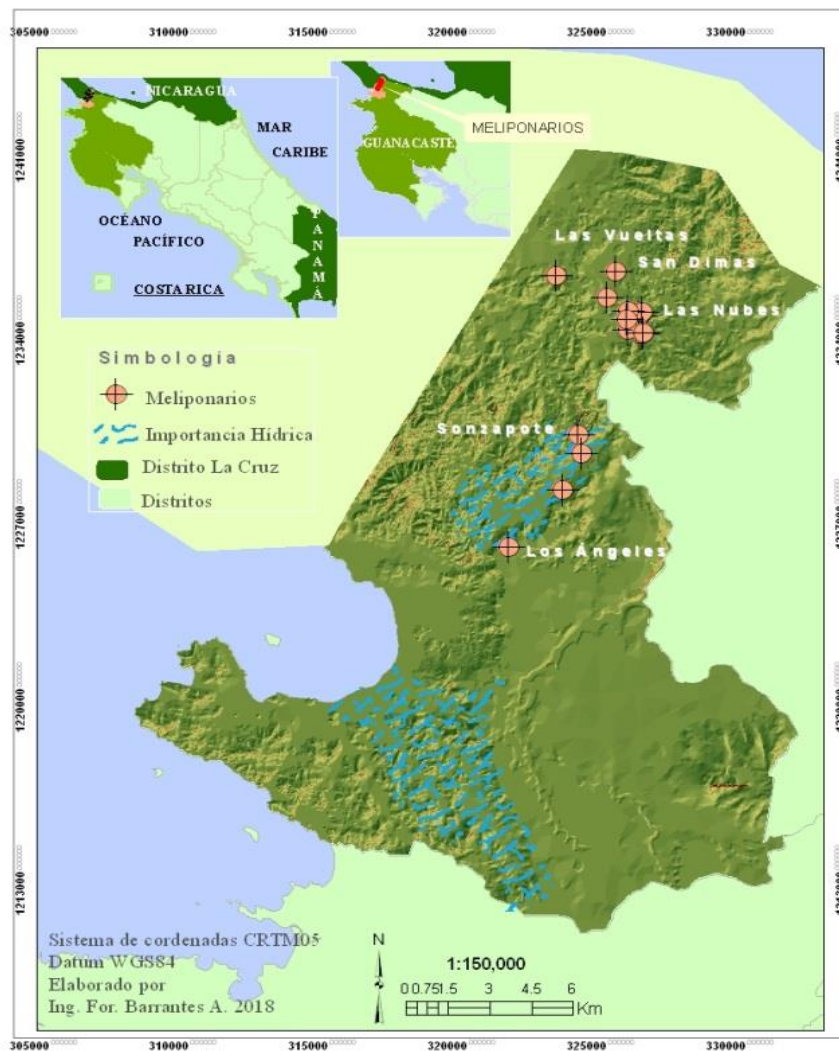


Figura 3. Ubicación geográfica de meliponarios La Cruz, Guanacaste, Costa Rica, 2018.



Figura 4. Ubicación geográfica de meliponarios Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica, 2018.

b. Extensión de propiedades

En su mayoría, las personas visitadas cuentan con terreno propio o de algún miembro de la familia, en el cual se ubican sus hogares, en conjunto con el desarrollo de actividades varias para la subsistencia del núcleo familiar, incluida la meliponicultura. La extensión de estas propiedades varía desde las 0,25 hasta las 200 hectáreas (ha) (apéndice 5). El 50 % (12) de los meliponarios visitados en la zona de Lepanto y Paquera se encuentran ubicados en extensiones de terreno inferiores a cinco hectáreas, mientras que, en la zona de La Cruz, corresponde a un 35 % (6). Para ambos sitios de

estudio, una minoría de meliponarios pertenece a personas con terrenos cuya extensión supera las 100 hectáreas (figura 5).

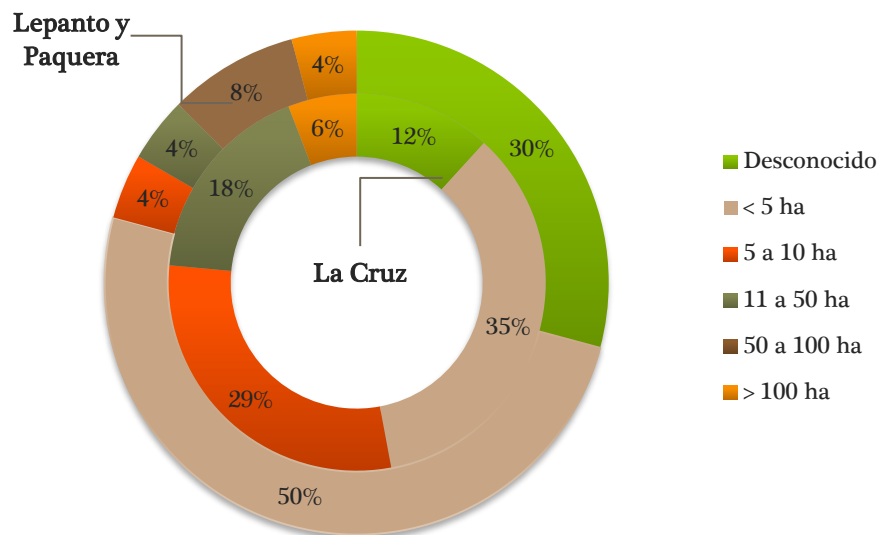


Figura 5. Extensión de propiedades en las cuales se ubican los meliponarios según el sitio de estudio.

c. Rango de edad y representación de sexo de los meliponicultores y las meliponicultoras

De manera general, el promedio de edad de los meliponicultores y las meliponicultoras para este estudio (N: 41) es de 47 años, con un valor mínimo de 16 y un máximo de 77 años. El mayor porcentaje de personas visitadas se encuentra dentro de los grupos de edad de 31 a 40 años (11 personas; 27 %) y de 41 a 50 años (10 personas; 24 %), dicho porcentaje disminuye considerablemente en los grupos de edad del extremo inferior, menos de 19 años de edad (2 %) y superior, de 71 a 80 años de edad (5 %). Por otra parte, en el distrito La Cruz, Guanacaste, un 82 % (14) de las visitas correspondió a meliponarios manejados por mujeres. Mientras para los distritos de Lepanto y Paquera, Puntarenas, se observa una representación del 58 % (14 personas) de meliponarios manejados por hombres (figura 6).

Al comparar la representación de meliponicultores y meliponicultoras, según edad y sexo, se observa un promedio de edad de 55 años para el sector La Cruz y de 40 años para la zona de Lepanto y Paquera. De forma específica, en La Cruz, se da una mayor agrupación de meliponicultores y meliponicultoras a partir los 51 a 60 años (4 mujeres) y de los 61 a 70 años (4 mujeres y 1 hombre). Contrario a lo

documentado en Lepanto y Paquera, donde la mayor representación va desde los 31 a 40 años (5 hombres y 4 mujeres) y de los 41 a 50 años (4 hombres y 3 mujeres). Asimismo, para ambos sectores se observa una menor participación de personas meliponicultoras menores de 30 años tanto hombres como mujeres, además de la representación de un único joven meliponicultor menor de 20 años en el sector de Lepanto y Paquera (figura 6).

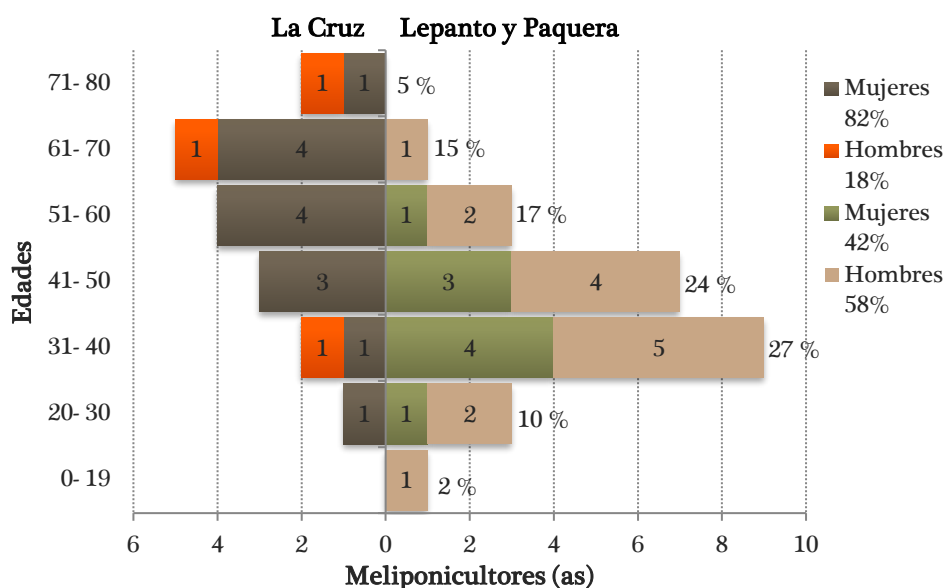


Figura 6. Edades y representación de sexo de meliponicultores y meliponicultoras (as) en los sitios de estudio.

d. Actividades de subsistencia

Por su parte, la agricultura es la principal actividad desarrollada tanto en La Cruz como en Lepanto y Paquera, la mayoría de los hogares visitados dependen de ella como fuente principal de ingresos económicos, seguida por la actividad ganadera. En la zona de La Cruz, destaca la agricultura de subsistencia, así como actividades secundarias como producción porcina, explotación avícola y el aporte de personas asalariadas. Asimismo, son ingresos complementarios las pensiones, servicios de costura, jornales de chapia, aporte de hijos e hijas, becas, construcción, entre otros (figura 7).

En el sector Lepanto y Paquera, destacan como actividades secundarias el aporte de personas asalariadas, así como la actividad porcina y la agricultura de subsistencia. En contraste con lo

observado en La Cruz, la apicultura (*A. mellifera*) en esta zona representa un aporte a la economía familiar. De igual manera, se documentaron ingresos complementarios menores provenientes de la actividad avícola y ovina, pensiones, construcción, aporte de hijos e hijas, becas, servicios domésticos, servicios de jardinería, entre otros (figura 8).

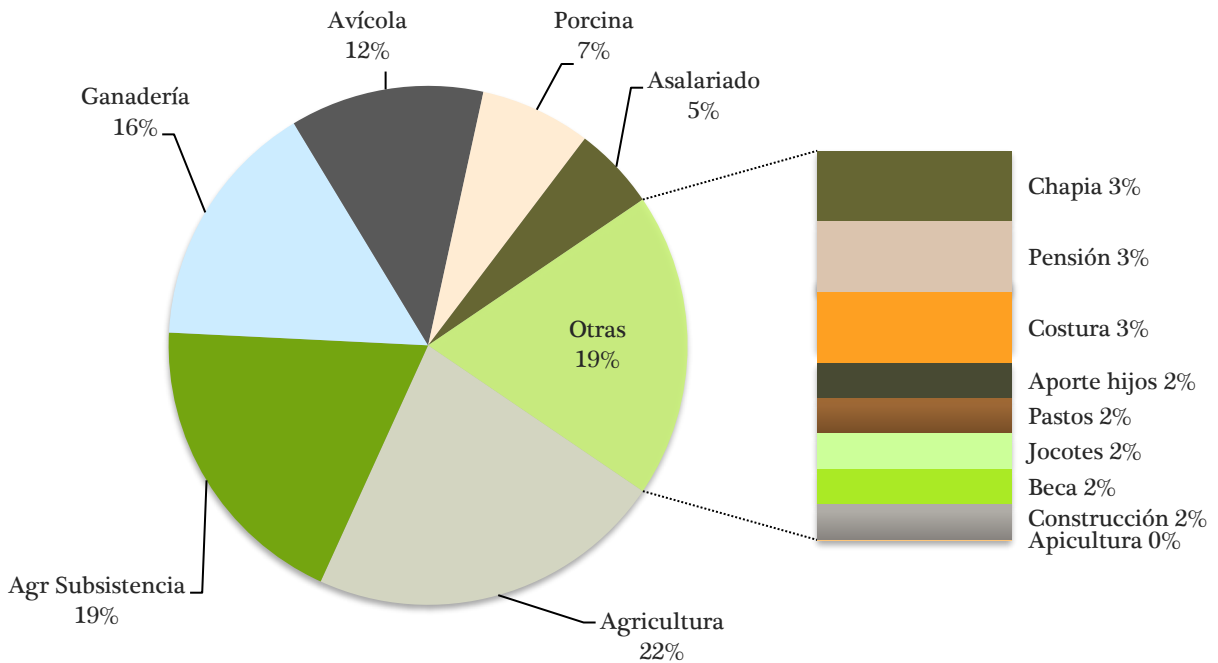


Figura 7. Actividades de subsistencia de los meliponicultores y meliponicultoras, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

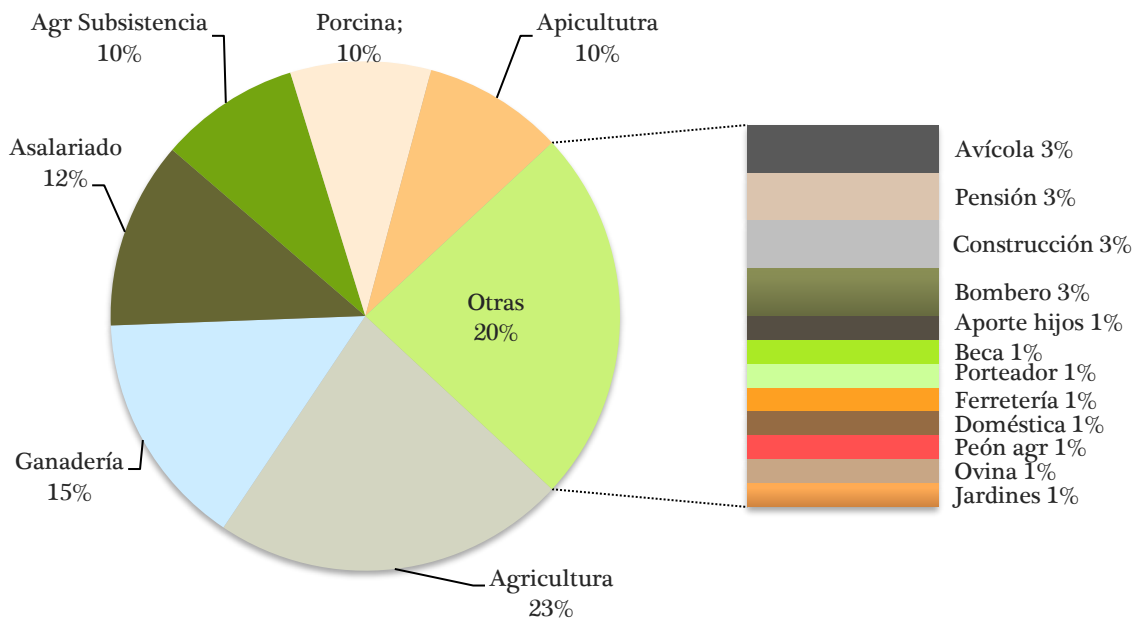


Figura 8. Actividades de subsistencia de los meliponicultores y meliponicultoras, Lepanto y Paquera, Costa Rica.

e. Incursión y experiencia de los meliponicultores y las meliponicultoras visitados en el manejo de abejas nativas sin aguijón

Para los meliponicultores y las meliponicultoras en La Cruz, el motivo primordial para incursionar en la actividad está relacionado con las propiedades y usos medicinales de los productos obtenidos de las colmenas (15 personas), seguido de quienes disponen de estos productos para el consumo familiar (13 personas). Por su parte, en Lepanto y Paquera, la meliponicultura como pasatiempo destaca como principal motivo de incursión (16 personas), seguido al igual que en La Cruz, de quienes disponen de estos productos para el consumo del núcleo familiar.

En ambos sitios de estudio, se resaltan los beneficios económicos complementarios que brinda esta actividad y se menciona, en menor medida (otros), tradición, incentivación por parte de vecinos y vecinas, amigos y amigas, así como familiares, la importancia de las abejas en la polinización de especies vegetales, fácil manejo y beneficios sociales (figura 9).

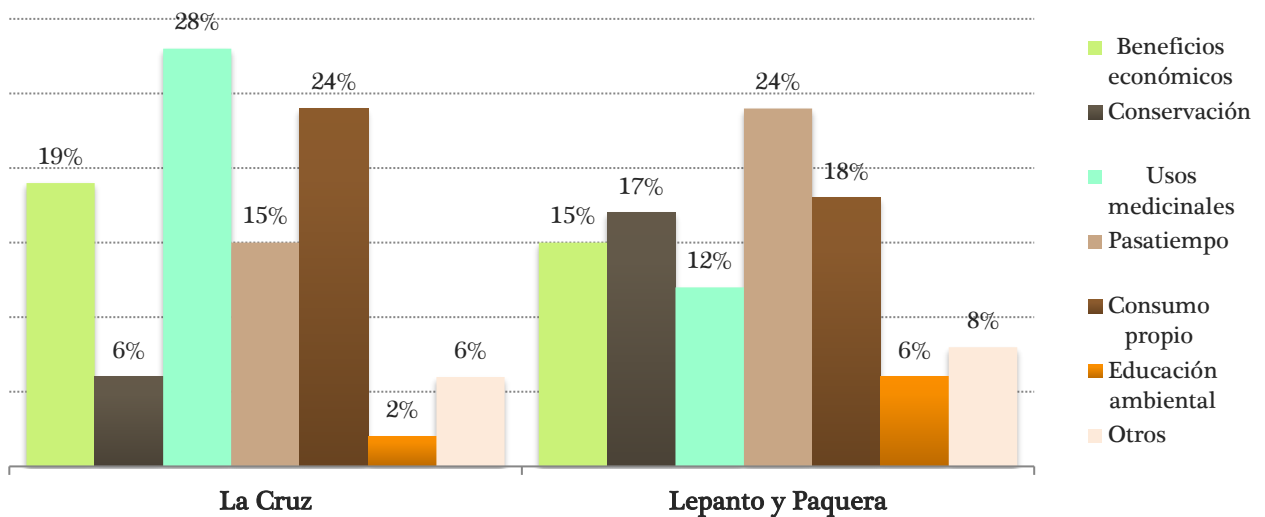


Figura 9. Motivos de incursión a la meliponicultura, según sitio de estudio.

Por su parte, en Lepanto y Paquera, el 71 % (17) de las personas consultadas ha incursionado recientemente en la meliponicultura, con un máximo de cinco años de experiencia, en contraste con

el sector La Cruz, donde la mayoría de las personas entrevistadas se agrupan entre los 11 a 50 años de experiencia. Cabe destacar que solamente en el sector La Cruz se documentó representación de personas con más de 40 años de experiencia (figura 10).

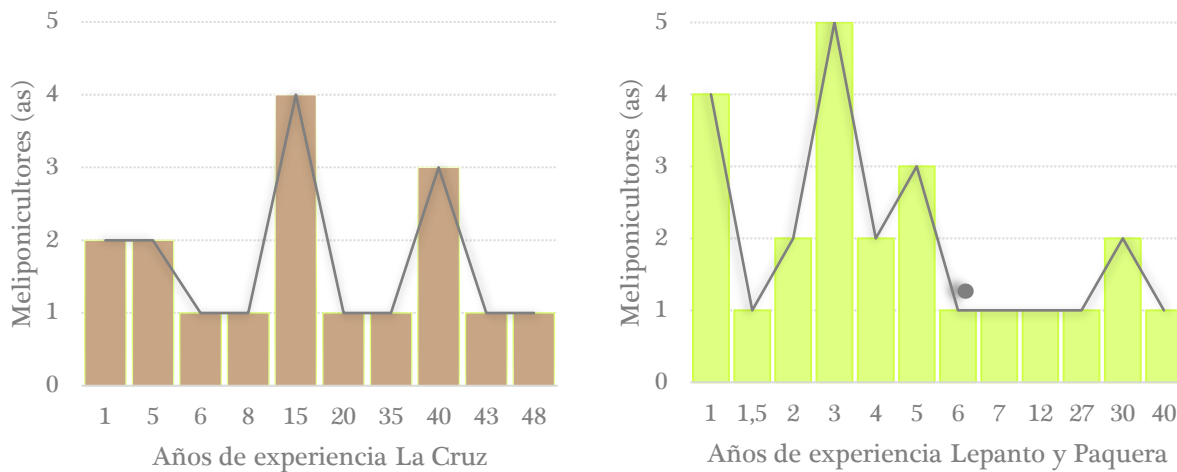


Figura 10. Años de experiencia de los meliponicultores y las meliponicultoras en el manejo de ASA, según sitio de estudio.

f. Diversidad de especies de abejas nativas sin aguijón

En relación con las especies de abejas registradas, para los meliponarios visitados en La Cruz, se documentó un total de cuatro especies de ASA. Por su parte, en Lepanto y Paquera, se documentan ocho especies (cuadro 2).

Cuadro 2. Especies de abejas nativas sin aguijón presentes en los meliponarios, según sitio de estudio.

| Especie | | La Cruz | Lepanto- Paquera |
|---------------------------------|--------------|---------|---------------------|
| N. científico | N. vernáculo | | |
| <i>Melipona beecheii</i> | Jicote gato | X | X |
| <i>Tetragonisca angustula</i> | Mariola | X | X |
| <i>Scaptotrigona pectoralis</i> | Soncuano | X | X |
| <i>Cephalotrigona zexmeniae</i> | Tamagá | X | X |
| <i>Frieseomelitta paupera</i> | Ala blanca | | X |
| <i>Nannotrigona mellaria</i> | Chicopipe | | X |
| <i>Trigonisca pipioli</i> | Chupa ojos | | X |
| <i>Tetragona zieglerei</i> | Mariolón | | X |

g. Colmenas por especie según meliponario

En La Cruz, el 82 % (14) de las personas entrevistadas cuentan con menos de 10 colmenas por meliponario, con un rango para este sector de 1 a 20 colmenas, un promedio de siete (N=17) y un total de 112 colonias (apéndice 6). En relación con las especies documentadas, *M. beecheii*, figura como la especie más representativa, presente en el 88 % (15) de los meliponarios, seguida de *T. angustula*, en el 76 % (13), de los cuales un único caso cuenta con un total de 18 colmenas de esta especie (figura 11).

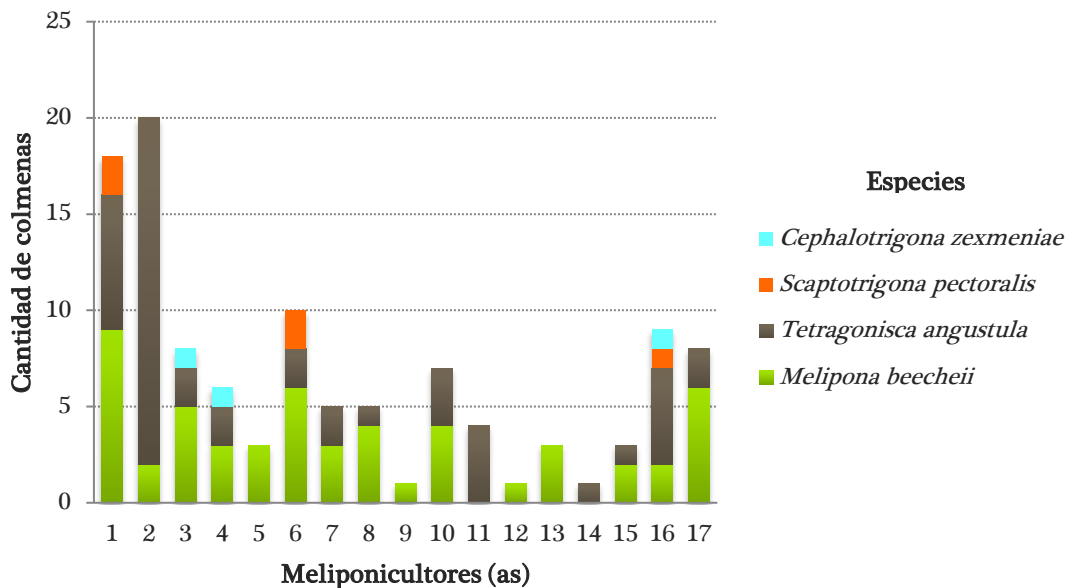


Figura 11. Cantidad de colmenas por especie según meliponario, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

En contraste, para los meliponarios en Lepanto y Paquera se observa un incremento en la tenencia de colmenas y especies documentadas, el 75 % (18) de meliponicultores y meliponicultoras cuentan con más de 10 colmenas, con un rango en esta zona de 2 a 56, un promedio de 19 y un total de 456 colmenas (apéndice 7). En relación con las especies, es *T. angustula* la más representativa, presente en el 100 % de los meliponarios, con un máximo de 40 colmenas en uno de los casos, y un total de 345 colonias distribuidas en los 24 meliponarios visitados, seguida de la especie *S. pectoralis*, en un 58 % (14) de los meliponarios. Las especies *C. zexmeniae*, *F. paupera*, *N. mellaria*, *T. pipioli* y *T. zieglerei* presentan una baja representatividad, y *M. beecheii* a diferencia de lo observado en el sector La Cruz, se encuentra en una minoría de meliponarios (29 % [7]) (figura 12).

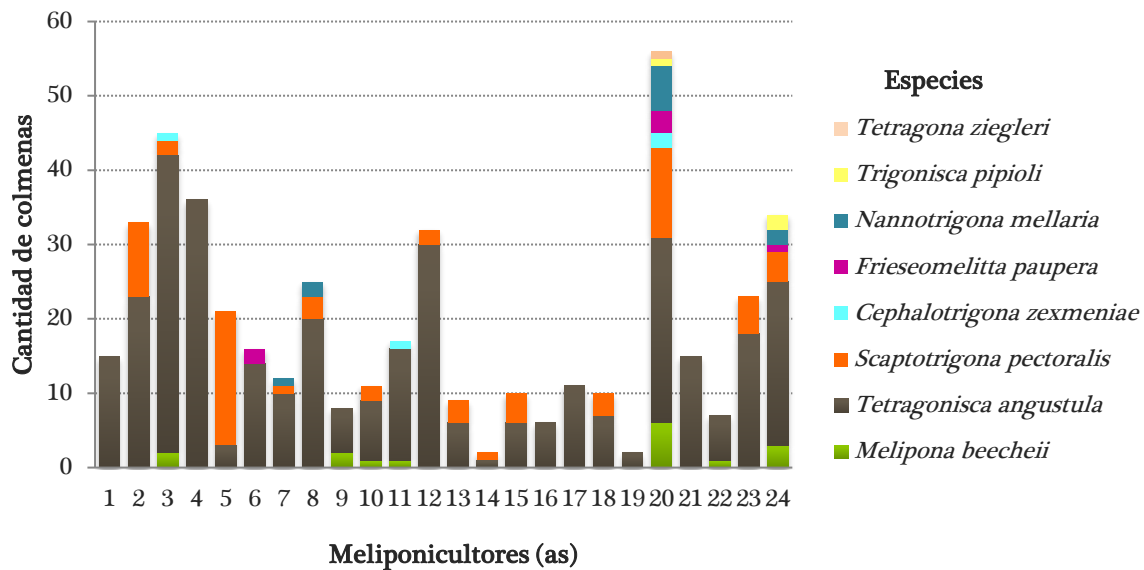


Figura 12. Cantidad de colmenas por especie según meliponario, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

h. Manejo tradicional de colmenas de ASA en los sitios de estudio

Tanto en los meliponarios de La Cruz, Guanacaste, como en los ubicados en Lepanto y Paquera, la cosecha de la miel y productos de la colmena suele realizarse en época seca, principalmente en los meses de febrero, marzo y abril, en concordancia con las condiciones climáticas y preferencias de los productores y las productoras.

Además, la ubicación principal de las colmenas en ambos sitios de estudio corresponde al patio o solar de los hogares, en el caso de La Cruz, las colmenas se distribuyen en los aleros de los techos de las casas y el patio o solar. De igual forma, en Lepanto y Paquera, además de la ubicación mayoritaria de las colmenas en el patio o solar y los aleros de las casas, se registran colmenas en corredores (4 %; 1), y un caso específico en un parche de bosque cercano a la propiedad (figura 13) (anexo 2).

Respecto a la altura ideal de las colmenas, en la zona de La Cruz, se ha optado por colocarlas a una altura máxima de 2 m, con variantes desde 0,5 a 2 m. Por su parte, en el sector de Lepanto y Paquera, la altura de las colmenas varía desde 0,5 hasta 3 m (figura 13).

En relación con el establecimiento de las colmenas, en la zona de La Cruz, prevalece el mantenimiento en su medio natural (trozos de troncos de árboles) en un 65 % (14), y en menor medida en cajas rústicas y/o cajas racionales o tecnificadas (anexo 2). En contraste con el 54 % (21) de los

meliponarios documentados en Lepanto y Paquera, predominando la utilización de cajas rústicas y/o tecnificadas, además, en esta zona, se registra la tenencia de colmenas en trampas que esperan a ser trasladadas a cajas en un 28 % (11) de los meliponarios documentados (figura 13).

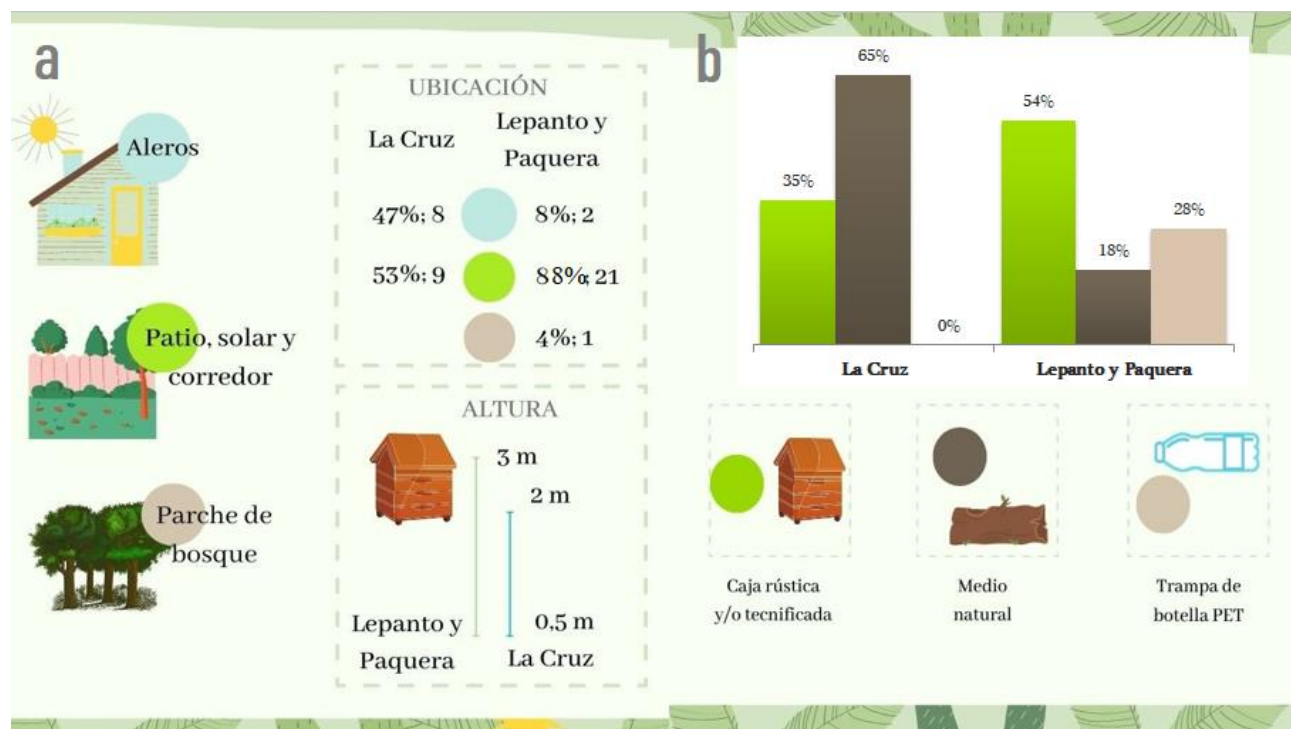


Figura 13. a: Información sobre ubicación y altura de las colmenas en los meliponarios según el sitio de estudio. b: Información sobre establecimiento permanente o temporal de colmenas en los meliponarios según el sitio de estudio.

i. Producción de miel por meliponario

En la zona de La Cruz, la producción anual de miel se aproxima a los 85,5 litros (L) para la totalidad de meliponarios documentados, con un máximo de 11 L en uno de los casos, un mínimo de 250 ml, un máximo de 4 L por colmena, según la especie. El promedio para esta zona es de 5 L aproximadamente de forma anual. De igual modo, el 47 % (8) de los meliponarios registra una producción anual mayor a los 5 L. Además, es posible observar que los rendimientos de producción de miel no muestran una relación proporcional con la cantidad total de colmenas o especies (figura 14) (apéndice 8).

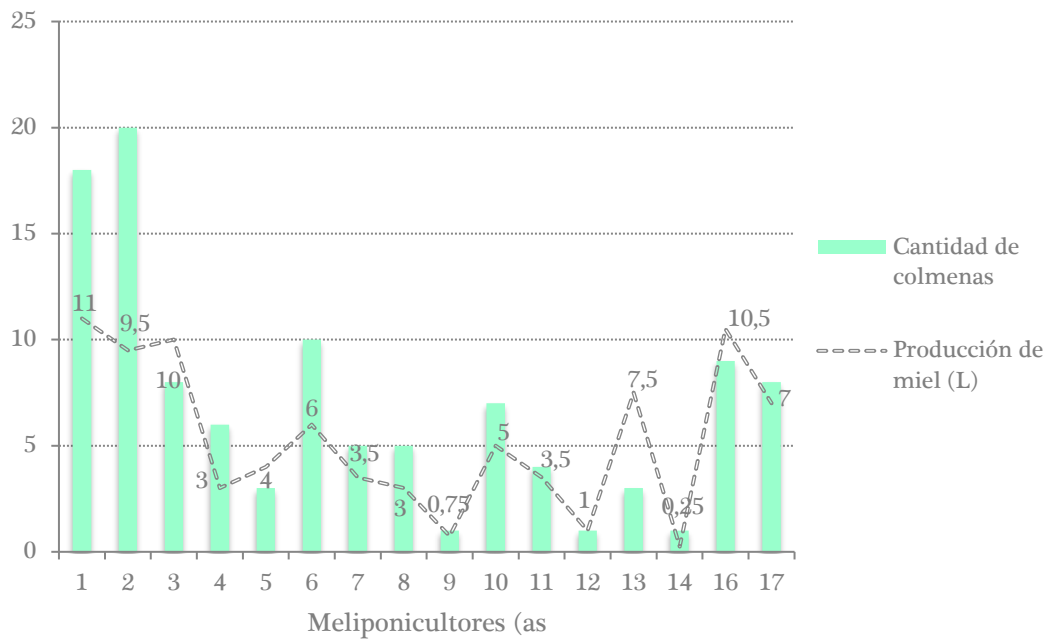


Figura 14. Producción de miel (L) por meliponario, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

Para el sector de Lepanto y Paquera, la producción anual de miel se aproxima a los 95,3 litros (L) para la totalidad de meliponarios visitados, con un máximo de 15 L en dos de los casos. De mismo modo, únicamente el 33 % (8) de los meliponarios registra una producción anual mayor a los 5 L, y el 29 % (7) registra una producción de 0 L, debido a que en estos meliponarios no se extrae la miel de las colmenas por diversas razones, como conservación del recurso abeja, manejo del meliponario como pasatiempo y, en algunos de los casos, por ser meliponarios emergentes. Asimismo, al igual que en La Cruz, es posible observar que los rendimientos de producción de miel no muestran una relación proporcional con la cantidad total de colmenas. Por su parte, el rendimiento promedio es de 6.1 litros (N= 17) por año por productor, tomando en cuenta únicamente los meliponarios en los que se realiza extracción de miel, con un mínimo de 350 ml y un máximo de 1 L por colmena, según la especie (figura 15) (apéndice 8).

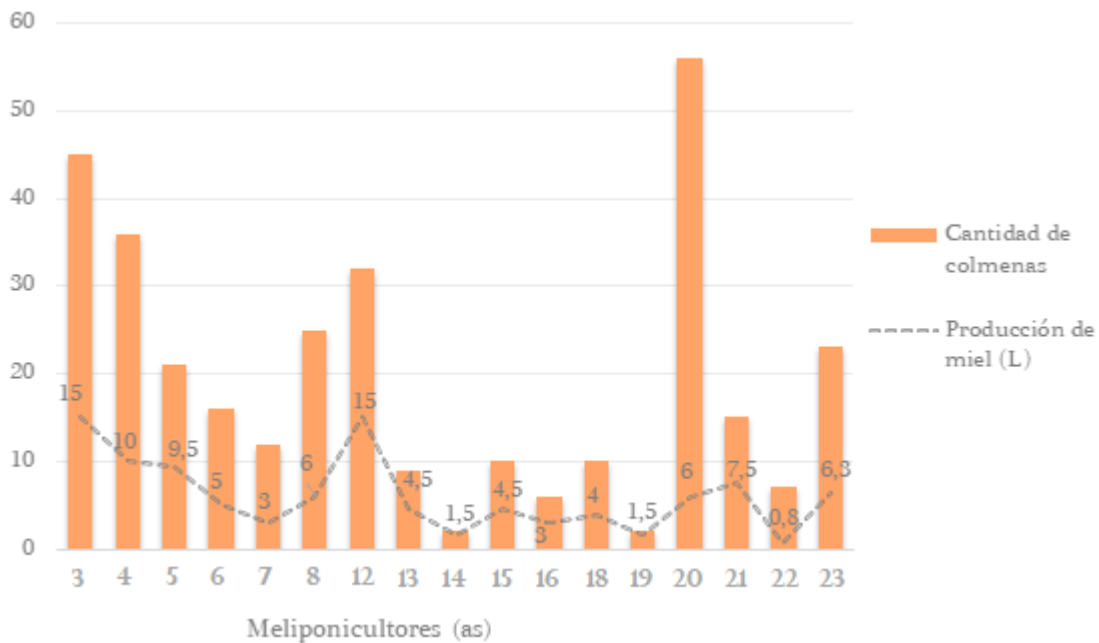


Figura 15. Producción de miel (L) por meliponario, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

j. Comercialización de productos obtenidos de las colmenas de abejas nativas sin aguijón

En el sector La Cruz, el 59 % (10) de las 17 personas visitadas disponen del producto o productos obtenidos del meliponario para la generación de ingresos económicos. De forma similar, en el 63 % (15) de los 24 meliponarios registrados en la zona de Lepanto y Paquera, los propietarios y las propietarias han optado por el manejo y aprovechamiento de los productos de la colmena como un ingreso económico adicional, a partir de su comercialización en el mercado local y, en algunos casos, a personas extranjeras cercanas a la zona (figura 16).

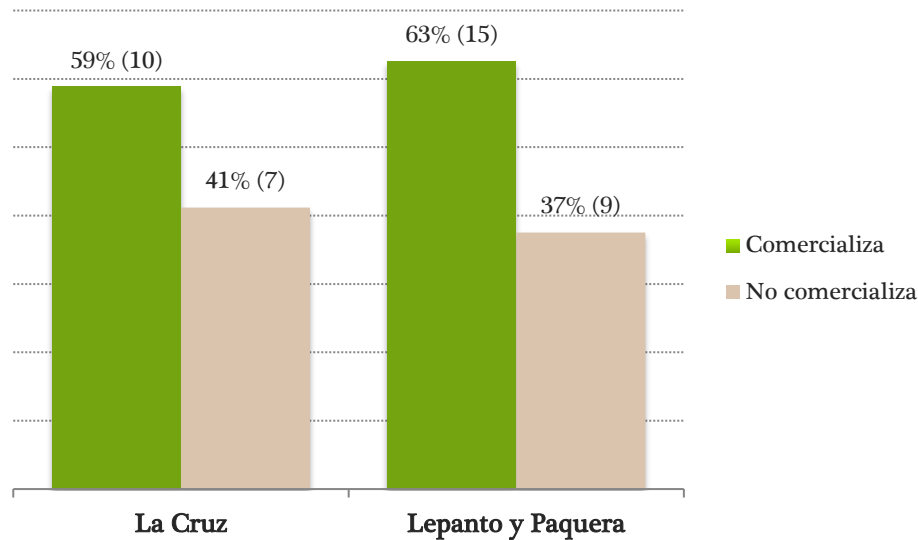


Figura 16. Comercialización de los productos obtenidos según sitio de estudio.

Respecto a los meliponarios en los cuales no se comercializa la miel u otros productos, se mencionan diversas razones, en algunos casos, los meliponicultores y las meliponicultoras se encontraban esperando vincularse de manera formal con alianzas o asociaciones como Flora Nueva o ASOPEM, para iniciar con la extracción y comercialización con la debida capacitación y seguimiento. Aunado a lo anterior, el interés en la conservación del recurso natural abeja como un factor indispensable en la polinización de las especies vegetales, se menciona como otra de las razones para no optar por la comercialización de los productos de las colmenas.

En el caso específico de La Cruz, el 100 % (7) de los meliponarios que no realizan comercialización, destina la miel para el consumo y necesidades del núcleo familiar. Mientras en los casos documentados en Lepanto y Paquera, 3 de las 9 personas meliponicultoras que no comercializan extraen los productos de las colmenas para autoconsumo, mientras que los 6 restantes no realizan extracción o cosecha de la miel u otros productos de las colmenas.

k. Mercado al cual se destinan los productos obtenidos de los meliponarios

En La Cruz, Guanacaste, el 67 % (8) de los meliponicultores y las meliponicultoras direcciona su producción anual al mercado local como destino principal, esto incluye familiares, amigos y vecinos, asimismo, el 17 % (4) restante destina sus productos a la Clínica de La Cruz, Turrialba, Universidad Nacional, Santa Cruz y Liberia (figura 17).

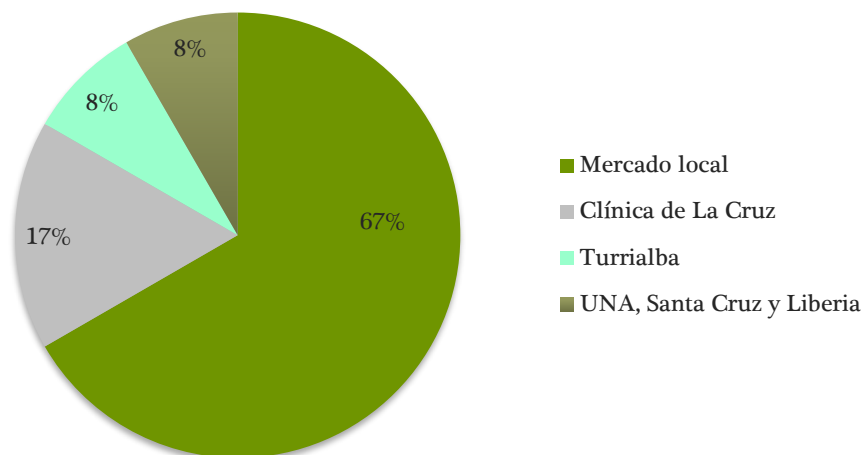


Figura 17. Nichos de mercado para los meliponicultores y las meliponicultoras de La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

Igualmente, en Lepanto y Paquera, el 55 % (12) de los meliponicultores y las meliponicultoras destinan sus ventas al mercado local. No obstante, se destaca que el 10 % (2) de estos han introducido sus productos en Farmacias Fischel, a través de la venta de la miel a la marca “Miel de Mariola”, así como en la Feria de Cóbano y la zona de San Ramón. Además, una pequeña porción de la producción es destinada al turismo extranjero en playa Santa Teresa, Universidad Nacional, compradores de productos naturales en la zona de Heredia, así como funcionarios regionales del ICT (Instituto Costarricense de Turismo) y el MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) (figura 18).

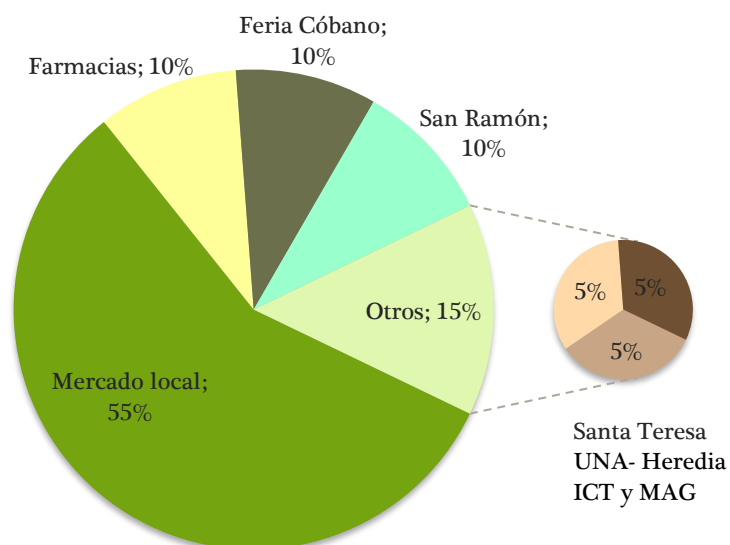


Figura 18. Nichos de mercado para los meliponicultores y las meliponicultoras de Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

1. Productos y valor agregado

A partir de los casos que han decidido optar por la extracción y comercialización de los productos obtenidos de las ASA, específicamente en Lepanto y Paquera se aprovecha principalmente la extracción de miel para comercialización (N= 15), y se extrae polen para autoconsumo en algunos de los casos. Por su parte, en La Cruz se extrae y aprovecha principalmente la miel en el 90 % (9) de los meliponarios que ha optado por la comercialización (N= 10), el caso restante aprovecha la extracción tanto de miel, polen y propóleos de forma ocasional, este último como herramienta en curaciones de ombligo en recién nacidos y elaboración de trampas (figura 19).

Aunado a lo anterior, una mayoría de meliponicultores y meliponicultoras en la zona de Lepanto y Paquera han optado por agregar valor a los productos obtenidos (N= 15), mayormente en la elaboración de goteros para el tratamiento de afecciones de la vista, el envasado de la miel en presentaciones de diversos tamaños, así como la elaboración de bálsamos labiales, cremas humectantes y jarabes de uso personal, una minoría ofrece la miel para la venta en la presentación tradicional de 700 ml o 1 L. Contrariamente, en el sector de La Cruz, la mayoría de meliponicultores y meliponicultoras ofrecen la miel en la presentación tradicional (N= 10), ya que solo el 20 % (2) de estos han optado por añadir valor a la miel producida a partir de la elaboración de goteros,

presentaciones diversas y, ocasionalmente, la extracción de polen y propóleos para curaciones y elaboración de trampas (figura 19).

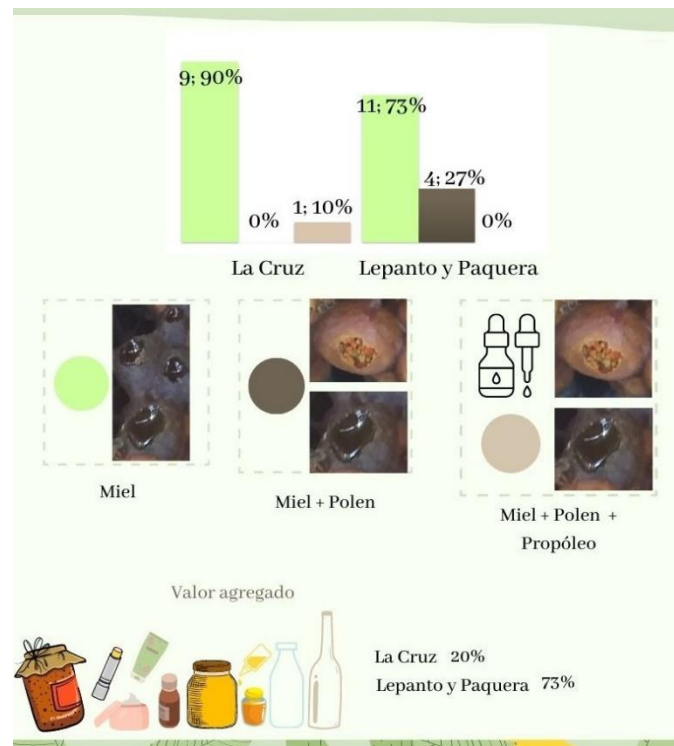


Figura 19. Información sobre productos comercializados y valor agregado según el sitio de estudio.

m. Precio de venta de los productos obtenidos de las colmenas de ASA

El precio de venta de la miel como producto principal (indistintamente de la especie con la que se trabajó), oscila entre los ₡10 000 y los ₡35 000 (1 caso) en presentaciones de 750 ml a 1 L en el sector La Cruz, dicho precio no se encuentra estandarizado, de manera que en el 70 % (7) de las ocasiones los meliponicultores y las meliponicultoras suelen vender la botella del litro de miel por debajo de los ₡15 000, e inclusive los 750 ml a un valor de ₡10 000. De igual forma, respecto al valor agregado en esta zona se comercializan diversos tamaños de presentaciones de miel, tales como 600 ml, con un valor de ₡7 000, 355 ml a ₡5 000, 450 ml por ₡3 000 y 250 ml a un precio de ₡1 500, así como goteros para el tratamiento de afecciones de la vista, con un valor ₡1 500 y en uno de estos casos se registra la venta ocasional de polen al mercado local en presentaciones de ¼, a un precio de ₡10 000.

En contraste, en Lepanto y Paquera, el precio de venta de la miel en presentaciones de 1 L oscila entre ₡40 000 y ₡45 000 (indistintamente de la especie con la que se trabajó). Asimismo, se comercializa

la miel en presentaciones de 750 ml con un valor desde ¢25 000 hasta ¢40 000, 355 ml desde ¢10 000 hasta ¢12 000, y 135 ml a ¢5 000. Del mismo modo, el embalaje de goteros para afecciones de la vista es muy común, con un valor mínimo de ¢2 000 y un máximo de ¢5 000, además de la elaboración de labiales a ¢8 000 y cremas de alrededor de ¢15 000 en uno de los casos documentados (venta a mercado extranjero en playa Santa Teresa), también se registra la extracción de polen y elaboración de cremas para consumo propio.

n. Percepción de los meliponicultores y las meliponicultoras sobre rentabilidad

Si bien un 65 % (11) de las personas entrevistadas en La Cruz consideran que la actividad representa un aporte adicional a su economía familiar, solo el 59 % (10) la denomina como rentable (que produce un beneficio que compensa la inversión que se ha realizado) (N= 17). Mientras que el 75 % (18) de los meliponicultores y las meliponicultoras tomados en cuenta en el sector de Lepanto y Paquera, concuerda en que esta actividad genera un aporte adicional significativo a su economía, lo cual permite que sea considerada en esta zona como una actividad rentable (N= 24).

o. Margen de contribución

Se utilizó el margen de contribución como indicador, el cual analiza la diferencia de los ingresos obtenidos de la meliponicultura respecto a sus costos variables, utilizando la fórmula $1 - (\text{Costo}/\text{Ingreso})$, tomando en cuenta costos de alimentación de apoyo, control de plagas, inspección, extracción de productos y mano de obra. Para el cálculo del costo de mano de obra, se utilizó el monto reconocido por el MTSS, correspondiente al jornal indicado para Trabajador en Ocupación No Calificada (TONC), de ¢10 620,62 (MTSS, 2020). Por su parte, los ingresos fueron calculados en función de la producción bruta de miel en litros documentada para cada meliponario y el precio de venta estipulado por productor (a), además de otros ingresos derivados de la meliponicultura como venta de cajas tecnificadas, nidos y capacitaciones. Es importante acotar que, en los casos registrados de no comercialización, se indicó un ingreso proporcional al valor de venta del litro correspondiente a la moda, según el sitio de estudio (¢10 000 en La Cruz y ¢30 000 en Lepanto y Paquera), de tal forma se asume como el ahorro correspondiente al gasto por compra de miel para consumo propio (apéndices 9 y 10).

Para ambos sitios de estudio, el margen de contribución para cada meliponario resultó positivo (>0), de manera que los ingresos registrados por la venta de miel y otras actividades relacionadas

directamente con la meliponicultura permiten cubrir los costos específicos de la actividad y generar un margen de utilidad cuanto mayor sea el margen de contribución. Cabe destacar que la variabilidad observada en los resultados de margen de contribución de los meliponarios estudiados es proporcional a la cantidad de miel producida, el precio de venta e ingresos vinculados a la meliponicultura específicamente, no así a la cantidad de colmenas o variedad de especies (figuras 20 y 21) (apéndices 9 y 10).

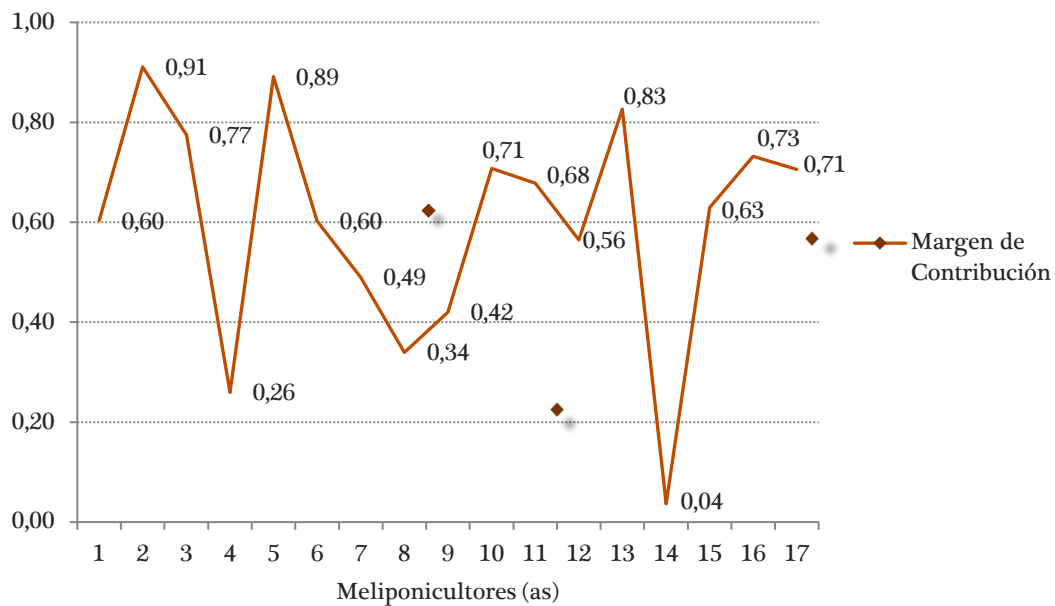


Figura 20. Margen de contribución de la meliponicultura en La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

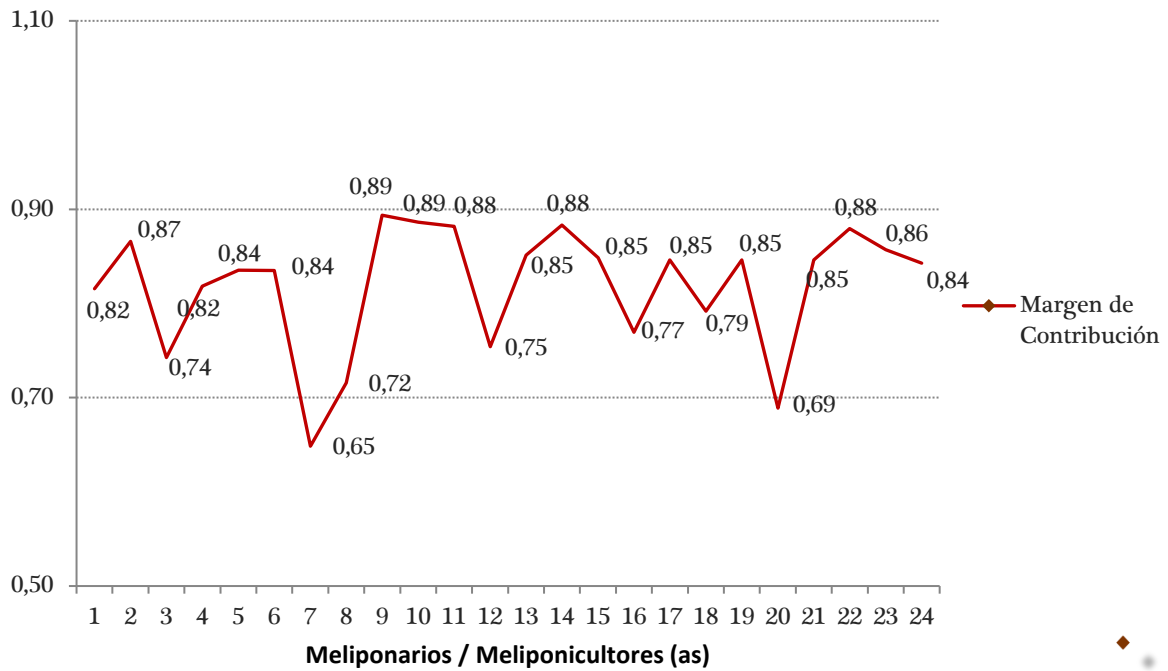


Figura 21. Margen de contribución de la meliponicultura en Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

p. Aporte económico de la meliponicultura a la economía familiar de los productores y las productoras

A partir del cuestionario aplicado a cada meliponicultor o meliponicultora, se cuantificó el aporte anual de la meliponicultura en la economía de las familias como alternativa de ingresos complementaria, en adición al aporte proveniente de las actividades primarias y secundarias comúnmente realizadas en cada caso (figura 22) (apéndice 11).

El sector de La Cruz se muestra un aporte anual máximo por parte de la meliponicultura del 43 % en un único caso, correspondiente a ₡525 000, y un aporte anual mínimo del 0.3 % (₡10 000) en otro de los casos. El aporte anual general de la meliponicultura para esta zona es de 3 %, equivalente a ₡1 337 000 (figura 22) (apéndice 11).

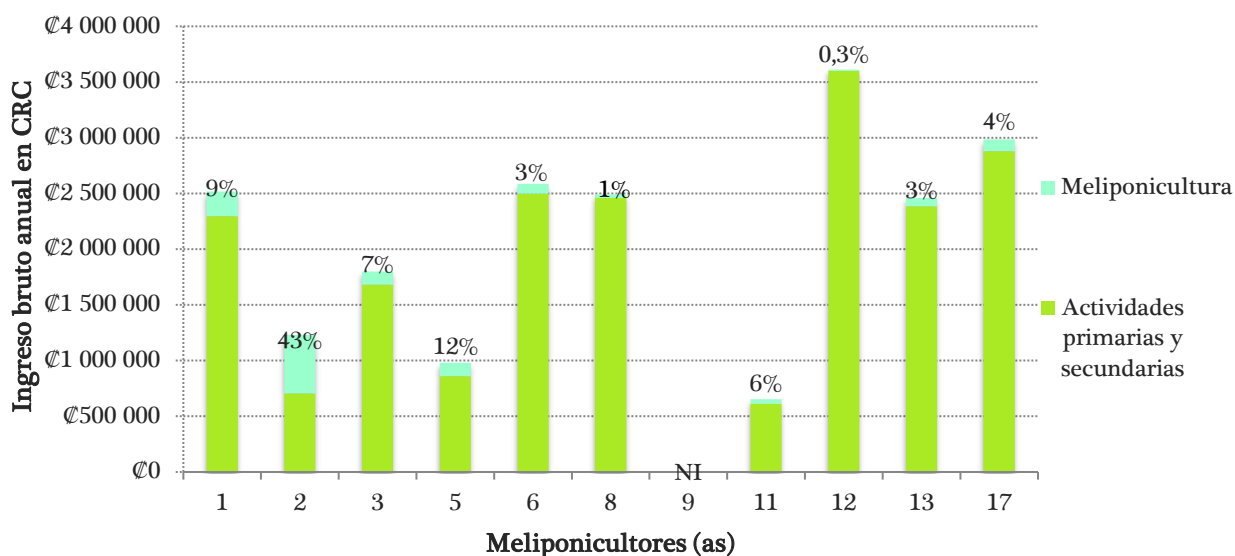


Figura 22. Ingreso económico de la meliponicultura con respecto a los ingresos totales familiares, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica. NI= No indica.

Por su parte, el sector Lepanto y Paquera, Puntarenas muestra un aporte anual máximo por parte de la meliponicultura del 41 % en un único caso, correspondiente a ₡2 310 000, y un aporte anual mínimo del 1 %. El aporte anual general de la meliponicultura para esta zona es del 4 %, equivalente a ₡5 318 000 (figura 23) (apéndice 12).

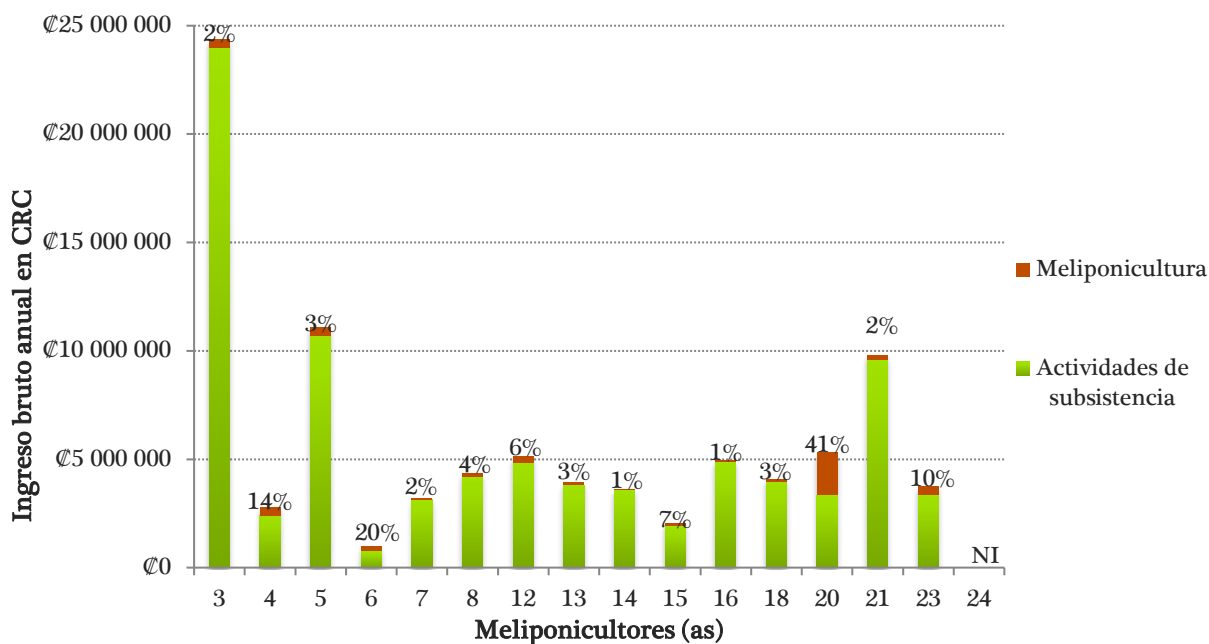


Figura 23. Ingreso económico de la meliponicultura con respecto a los ingresos totales familiares, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

4.2 Etapa II: Viabilidad financiera y oportunidades de financiamiento y/o asesoría

4.2.1 Viabilidad financiera

a. Modelo anual

Para el desarrollo del modelo anual, se identificó el meliponario con mejores prácticas a nivel productivo y el mejor precio de venta de la miel en cada sitio de estudio, ya que estos factores podrían facilitar el acceso a oportunidades de mercado, apoyo financiero y asesorías de diversa índole.

En La Cruz (cuadro 3), dicho meliponario consta de 20 colmenas, 18 de las cuales corresponden a la especie *T. angustula*, y dos a la especie *M. beecheii*. El precio de venta para este sector es de ₡35 000/L independientemente de la especie, y los ingresos anuales corresponden a la comercialización de 15 L de miel en bruto aproximadamente.

No se registran costos por concepto de envases, debido a que se utilizan envases reciclados y esterilizados, con un costo por su obtención de 5 horas aproximadamente. Además, para la venta de 15 L de miel, es necesario dedicar 2,1 horas a la esterilización de los envases, así como una hora adicional al proceso de envasado. Por otro lado, los costos de alimentación de apoyo parten de la necesidad de aportar recursos nutricionales durante los meses de escasez o insuficiencia de recursos florales, recurriendo a la adquisición de miel de abeja de la especie *A. mellifera*, a un costo de ₡5350/L (precio base de supermercado), no obstante, este costo puede variar según la fuente de adquisición de la miel. Se estima la utilización de 60g de miel de *A. mellifera* por colmena cada 15 días, durante 3 meses.

Por su parte, en Lepanto y Paquera (cuadro 4), el meliponario seleccionado consta de 56 colmenas, que incluyen las especies *T. angustula*, *M. beecheii*, *S. pectoralis*, *C. zexmeniae*, *F. paupera*, *N. mellaria*, *T. pipioli*, y *T. zieglerei* (apéndice 13). El precio de venta de la miel es de ₡40 000/L independientemente de la especie y los ingresos anuales incluyen servicios relacionados con meliponicultura como capacitaciones, venta de nidos y venta de cajas tecnificadas, así como la venta de 10 L de miel en bruto, de acuerdo con la información del meliponicultor o meliponicultora. Entre las actividades derivadas de la meliponicultura, en este caso es la venta de cajas tecnificadas la que genera el mayor porcentaje de ingresos, seguida de las capacitaciones, la venta de colmenas y la venta de miel (figura 24).

La preparación y venta de nidos incluye la elaboración de trampas y loción atrayente, la instalación de las trampas, traslado a la caja tecnificada y alimentación de apoyo durante la adaptación de la nueva colonia, por un costo de ₡9291,96 por colmena. Además, el costo unitario de elaboración y venta de cajas tecnificadas es de ₡8319 aproximadamente, que equivale a un 47 % del precio de venta.

Los costos de envasado se deben a la compra aproximada de 15 a 18 envases de 250 ml a ₡350 c/u, tres envases de 750 ml (₡500) y 10 de 175 ml a ₡125 c/u, además, para la venta de 10 L de miel, es necesario dedicar 1,5 horas a la esterilización de los envases, así como una hora adicional en el proceso de envasado. A su vez, los costos de alimentación de apoyo responden a la adquisición de 5 botellas de 750 ml de miel de abeja de la especie *A. mellifera* a un costo local de ₡3500 (750 ml), debido a que el meliponicultor ha decidido extraer una cantidad reducida de miel de algunas colmenas, de manera que resulta innecesario alimentar las que conservan sus reservas naturales.

Para ambos sitios de estudio, el costo de mano de obra de extracción de miel parte del supuesto de la inversión de al menos ocho horas para la obtención de la miel de 10 colmenas, a un costo por hora de ₡1328. De igual forma, los costos de inspección del estado de salud del meliponario derivan de la observación general del comportamiento externo de las colmenas durante un tiempo aproximado de cinco minutos cada dos días, adicionalmente, son necesarios 15 minutos cada 15 días para la atención de las colmenas que presenten un comportamiento inusual durante la revisión general. Se utilizó el monto indicado por el MTSS al año 2020, correspondiente a ₡10 620,62, jornada de 8 horas para TONC.

Por otra parte, por concepto de electricidad, se necesitan 2,1 horas para la esterilización de los envases, el costo del kilovatio por hora corresponde a un promedio de ₡80, según la Cooperativa de Electrificación Rural de Guanacaste R.L. (Coopeguanacaste R.L., 2021). Igualmente, respecto al agua se toma un costo promedio por m³ correspondiente a ₡409 para el sector de La Cruz, según Acueductos y Alcantarillados (AyA, 2020), al no contar con información tarifaria correspondiente a la Asociación Administradora del Acueducto y Alcantarillado (ASADA) Rural de Colpachi, San Dimas y Las Vueltas, mientras para Lepanto y Paquera, se toma un costo promedio por m³ de ₡438, según la Asociación Administradora del Acueducto y Alcantarillado Sanitario de Canjel.

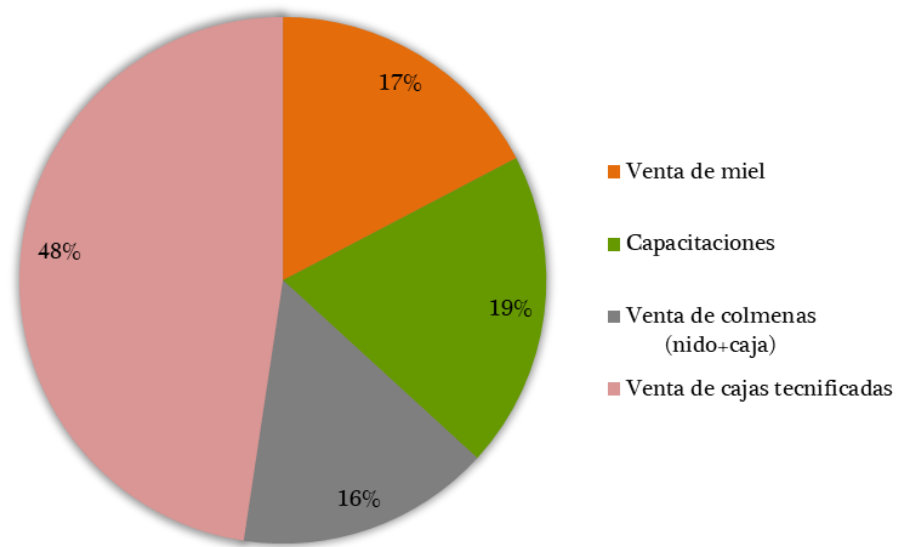


Figura 24. Ingresos por concepto de meliponicultura del caso seleccionado para el modelo anual, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

Cuadro 3. Costos e ingresos, modelo anual, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

| Ingresos | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| <i>Tetragonisca angustula</i> | |
| Cantidad de colmenas | 18 |
| Miel producida (L / colmena) | 0,5 |
| Producción total (L) | 9 |
| <i>Melipona beecheii</i> | |
| Cantidad de colmenas | 2 |
| Miel producida (L / colmena) | 3 |
| Producción total (L) | 6 |
| Producción TOTAL / L | 15 |
| Venta /L | 15 |
| Precio ¢/L | <u>¢35 000,00</u> |
| Ingreso bruto/ cosecha | ¢525 000,00 |

| Costos | |
|--|--------------------|
| <i>Cantidad de colmenas</i> | 20 |
| Costos Variables | |
| Utensilios | ¢0,00 |
| Compra de envases | ¢0,00 |
| Recolección de envases reciclados (5 hrs) | ¢6 637,89 |
| Alimentación de apoyo | ¢37 450,00 |
| Agua (60L/438¢/m3) | ¢24,54 |
| Electricidad (2,1 hrs / 80 ¢/hr) | ¢168,00 |
| Mano de obra | |
| >Horas extracción (8hrs/10colmenas) | 14,4 |
| Precio por hora | ¢1 328,00 |
| MO extracción | ¢19 123,20 |
| >Horas inspección | 18 |
| Precio por hora | ¢1 328,00 |
| MO inspección | ¢23 904,00 |
| >Horas esterilización (1.5) y envasado (1) | 3,5 |
| Precio por hora | ¢1 328,00 |
| MO esterilización y envasado | ¢4 648,00 |
| Total Costos | ¢91 955,63 |
| UTILIDAD | ¢433 044,37 |

Cuadro 4. Balance de costos e ingresos, modelo anual, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

| Ingresos | | Costos | |
|--------------------------------|----------------------|--|----------------------|
| Capacitaciones meliponicultura | ¢450 000,00 | Cantidad de colmenas | 56 |
| Venta de nidos | ¢360 000,00 | Costos Variables | |
| Venta de cajas tecnificadas | ¢1 100 000,00 | Utensilios | ¢0,00 |
| SUBTOTAL | ¢1 910 000,00 | Envases | ¢8 525,00 |
| Venta de Miel | | Alimentación de apoyo | ¢17 500,00 |
| Producción TOTAL (L) | 54,5 | Electricidad | ¢120,00 |
| Venta (L) | 10 | Agua | ¢18,40 |
| Precio ¢/L | ¢40 000,00 | Preparación de nidos para venta | ¢127 331,54 |
| SUBTOTAL | ¢400 000,00 | Preparación de cajas para venta | ¢517 000,00 |
| Ingresos | ¢2 310 000,00 | Mano de obra | |
| | | >Horas extracción (8hras /10 colmenas) | 16 |
| | | Precio por hora | ¢1 328,00 |
| | | MO extracción | ¢21 248,00 |
| | | >Horas inspección | 18 |
| | | Precio por hora | ¢1 328,00 |
| | | MO inspección | ¢23 904,00 |
| | | >Horas esterilización (1.5) y envasado (1) | 2,5 |
| | | Precio por hora | ¢1 328,00 |
| | | MO esterilización y envasado | ¢3 320,00 |
| | | Total Costos | ¢718 966,94 |
| | | UTILIDAD | ¢1 591 033,06 |

b. Flujo de efectivo

Se muestran tres proyecciones de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con un horizonte de cinco años. El Escenario 1 (Escenario deseable) (cuadro 5 y 6) muestra un aumento paulatino de colmenas con ayuda de trampas para el segundo y tercer año hasta llegar a 30 en el caso de La Cruz y 50 en Lepanto y Paquera. En el Escenario 2 (cuadro 7 y 8), tanto el número inicial de colmenas como la producción de miel se mantienen constantes durante los 5 años proyectados, además, en los escenarios 1 y 2 el precio de venta de la miel es de ₡35 000/L en La Cruz y ₡40 000/L en Lepanto y Paquera, al ser el precio más competitivo registrado según la zona. Por su parte, el Escenario 3 (cuadro 9 y 10) representa un Escenario conservador, ya que no muestra aumento paulatino de colmenas, y el precio de venta de la miel es de ₡15900/L para el sector de la Cruz y ₡31300 para Lepanto y Paquera, estos precios corresponden al promedio real de comercialización de la miel para cada zona

Las proyecciones de ingresos se calculan a partir de la venta de miel en bruto, sin ningún tipo de valor agregado por diversificación de productos, tomando en cuenta la venta al mercado nacional. Entre los costos de equipamiento se considera la adquisición de cajas a un valor aproximado de ₡15 000 c/u en el caso de La Cruz, mientras que en Lepanto y Paquera se considera la construcción de cajas tecnificadas por parte del meliponicultor, disminuyendo los costos de forma significativa. Es importante mencionar que, en la actualidad, existe un amplio mercado de venta de cajas tecnificadas, por lo que el precio puede variar, según la zona del país y la persona vendedora.

Adicionalmente, se estiman los costos por la obtención de nidos mediante elaboración e instalación de trampas y su traslado a cajas tecnificadas, a ₡2291,96 por colmena, y se considera la compra de utensilios necesarios para el desarrollo de la actividad solo en el año de establecimiento.

La proyección del deterioro de la estructura de las colmenas se estima en un 20 % anual de su costo inicial, partiendo de la necesidad de un recambio de cajas tecnificadas en función del material a utilizar, así como su calidad y exposición a las variantes o inclemencias del tiempo y el clima.

Los costos por concepto de electricidad, agua, alimentación de apoyo, recolección de envases (en el caso de La Cruz) y mano de obra, incluyendo extracción de miel, envasado y esterilización e inspección, se establecen según la cantidad de colmenas en el meliponario y la producción de miel.

Adicionalmente, se contempla entre los costos un 5%, con el propósito de hacer frente a imprevistos durante el desarrollo del proyecto.

La tasa de descuento seleccionada corresponde al 14 %, según la tasa de interés crediticia del Banco Nacional de Costa Rica para el financiamiento de proyectos a un horizonte de 5 años, enfocados en el apoyo tanto de personas como de micro, pequeñas y medianas empresas de diversa índole.

Los indicadores financieros seleccionados (VAN, B/C, y TIR) muestran que un proyecto de este tipo bajo las condiciones propuestas tanto en el Escenario 1 como en el Escenario 2 es financieramente viable para ambos sitios de estudio. Tanto el VAN, principal indicador de rentabilidad, como la B/C resultan positivas indicando la rentabilidad y aceptación del proyecto. Adicionalmente, la TIR sobrepasa la tasa de descuento seleccionada.

Sin embargo, el VAN sufre una disminución en el Escenario 2, de manera que, aunque ambos escenarios resultan financieramente viables, es el Escenario 1 el que muestra mejores resultados desde el punto de vista económico, gracias al aumento paulatino de colmenas, el precio competitivo de la miel y el aumento en la capacidad de producción (cuadro 11).

En el caso de La Cruz, tanto el VAN como la TIR, muestran resultados negativos según las condiciones planteadas en el Escenario 3, por lo que no es recomendable el desarrollo de un meliponario bajo estas condiciones. Por su parte, pese a que en Lepanto y Paquera el Escenario 3 es también financieramente viable, se observa una disminución importante en el VAN y la TIR.

Aunado a lo anterior, según el cálculo del periodo de recuperación (PR o *Payback*), son necesarios dos periodos según las condiciones planteadas para La Cruz para la recuperación de la inversión y únicamente un periodo bajo las condiciones de Lepanto y Paquera en los escenarios 1 y 2, mientras para el Escenario 3 son necesarios 2 años para recuperar la inversión inicial.

Cuadro 5. Escenario 1: Proyección de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con aumento paulatino de colmenas, y un precio de venta de la miel de ₡35 000, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | TOTAL VF |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| Colmenas | 20 | 20 | 25 | 30 | 30 | 30 | |
| Costo equipamiento | | | | | | | |
| Compra de cajas tecnificadas | ₡300 000,00 | | ₡75 000,00 | ₡75 000,00 | | | |
| Obtención y traslado de nidos | ₡45 839,23 | | ₡11 459,81 | ₡11 459,81 | | | |
| Utensilios | ₡37 350,00 | | | | | | |
| Deterioro de cajas tecnificadas | | ₡60 000,00 | ₡75 000,00 | ₡90 000,00 | ₡90 000,00 | ₡90 000,00 | |
| Costo variable | | | | | | | |
| Alimentación | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡48 150,00 | ₡53 500,00 | ₡53 500,00 | ₡53 500,00 | |
| Recolección de envases | | ₡7 965,47 | ₡9 293,04 | ₡10 620,62 | ₡10 620,62 | ₡10 620,62 | |
| Electricidad | | ₡168,00 | ₡208,00 | ₡256,00 | ₡256,00 | ₡256,00 | |
| Agua | | ₡24,54 | ₡30,68 | ₡36,81 | ₡36,81 | ₡36,81 | |
| Costo fijo | | | | | | | |
| MO Extracción de miel | | ₡21 248,00 | ₡26 560,00 | ₡31 872,00 | ₡31 872,00 | ₡31 872,00 | |
| MO Envasado y esterilización | | ₡5 511,20 | ₡6 905,60 | ₡8 300,00 | ₡8 300,00 | ₡8 300,00 | |
| MO Inspección | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | |
| Subtotal costos | ₡444 543,23 | ₡156 271,21 | ₡276 511,12 | ₡304 949,24 | ₡218 489,43 | ₡218 489,43 | |
| Imprevistos (5 %) | ₡22 227,16 | ₡7 813,56 | ₡13 825,56 | ₡15 247,46 | ₡10 924,47 | ₡10 924,47 | |
| Costo total | ₡466 770,39 | ₡164 084,77 | ₡290 336,68 | ₡320 196,70 | ₡229 413,90 | ₡229 413,90 | |
| Factor actualización | 1,0000 | 0,8772 | 0,7695 | 0,6750 | 0,5921 | 0,5194 | |
| <i>Valor futuro</i> | ₡466 770,39 | ₡143 934,00 | ₡223 404,65 | ₡216 123,65 | ₡135 831,45 | ₡119 150,39 | ₡838 444,14 |
| Ingresos venta de miel | | ₡525 000,00 | ₡656 250,00 | ₡787 500,00 | ₡787 500,00 | ₡787 500,00 | |
| Factor actualización | 1,0000 | 0,8772 | 0,7695 | 0,6750 | 0,5921 | 0,5194 | |
| Valor futuro | ₡0,00 | ₡460 526,32 | ₡504 963,07 | ₡531 540,07 | ₡466 263,22 | ₡409 002,82 | ₡2 372 295,49 |

Flujo de efectivo -₡466770 ₡360915,23 ₡365913,32 ₡467303,30 ₡558086,10 ₡558086,10
Recuperación de la inversión: 2 años -₡105855,16 ₡726828,55 ₡833216,62 ₡1025389,40 ₡1116172,20

Cuadro 6. Escenario 1: Proyección de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con aumento paulatino de colmenas y un precio de venta de miel de ₡40 000, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Valor VF |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| Colmenas | 20 | 30 | 40 | 50 | 50 | 50 | |
| Costo equipamiento | | | | | | | |
| Construcción de cajas tecnificadas | ₡166 380,00 | ₡83 190,00 | ₡83 190,00 | ₡83 190,00 | | | |
| Obtención de nidos | ₡45 839,23 | ₡22 919,61 | ₡22 919,61 | ₡22 919,61 | | | |
| Utensilios | ₡37 350,00 | | | | | | |
| Deterioro de cajas tecnificadas | | ₡49 914,00 | ₡66 552,00 | ₡83 190,00 | ₡83 190,00 | ₡83 190,00 | |
| Costo variable | | | | | | | |
| Alimentación | ₡24 500,00 | ₡38 500,00 | ₡52 500,00 | ₡63 000,00 | ₡63 000,00 | ₡63 000,00 | |
| Envases | | ₡10 000,00 | ₡13 500,00 | ₡17 000,00 | ₡17 000,00 | ₡17 000,00 | |
| Electricidad | | ₡168,00 | ₡232,00 | ₡288,00 | ₡288,00 | ₡288,00 | |
| Agua | | ₡26,20 | ₡35,50 | ₡44,70 | ₡44,70 | ₡44,70 | |
| Costo fijo | | | | | | | |
| MO Extracción de miel | | ₡31 872,00 | ₡42 496,00 | ₡53 120,00 | ₡53 120,00 | ₡53 120,00 | |
| MO Envasado y esterilización | | ₡4 980,00 | ₡6 640,00 | ₡8 300,00 | ₡8 300,00 | ₡8 300,00 | |
| MO Inspección | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | |
| Subtotal costos | ₡297 973,23 | ₡265 473,81 | ₡311 969,11 | ₡354 956,31 | ₡248 846,70 | ₡248 846,70 | |
| Imprevistos (5 %) | ₡14 898,66 | ₡13 273,69 | ₡15 598,46 | ₡17 747,82 | ₡12 442,34 | ₡12 442,34 | |
| Costo total | ₡312 871,89 | ₡278 747,50 | ₡327 567,57 | ₡372 704,13 | ₡261 289,04 | ₡261 289,04 | |
| Factor actualización | 1,0000 | 0,8772 | 0,7695 | 0,6750 | 0,5921 | 0,5194 | |
| Valor futuro | ₡312 871,89 | ₡244 515,36 | ₡252 052,61 | ₡251 564,67 | ₡154 704,08 | ₡135 705,34 | ₡1 038 542,06 |
| Ingresos venta de miel | | ₡600 000,00 | ₡800 000,00 | ₡1 000 000,00 | ₡1 000 000,00 | ₡1 000 000,00 | |
| Factor actualización | 1,0000 | 0,8772 | 0,7695 | 0,6750 | 0,5921 | 0,5194 | |
| Valor futuro | ₡0,00 | ₡526 315,79 | ₡615 574,02 | ₡674 971,52 | ₡592 080,28 | ₡519 368,66 | ₡2 928 310,27 |

Flujo de efectivo -₡312872 ₡321252,50 ₡472432,43 ₡627295,87 ₡738710,97 ₡738710,97
 Recuperación de la inversión: ₡8380,61 ₡793684,93 ₡1099728,30 ₡1366006,84 ₡1477421,93

1 año

Cuadro 7. Escenario 2: Proyección de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con un número constante de colmenas y un precio de venta de la miel de ₡35 000, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | TOTAL VF |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| Colmenas | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Costo equipamiento | | | | | | | |
| Compra de cajas tecnificadas | ₡300 000,00 | | | | | | |
| Obtención y traslado de nidos | ₡45 839,23 | | | | | | |
| Utensilios | ₡37 350,00 | | | | | | |
| Deterioro de cajas tecnificadas | | ₡60 000,00 | ₡60 000,00 | ₡60 000,00 | ₡60 000,00 | ₡60 000,00 | |
| Costo variable | | | | | | | |
| Alimentación | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | |
| Recolección de envases | | ₡7 965,47 | ₡7 965,47 | ₡7 965,47 | ₡7 965,47 | ₡7 965,47 | |
| Electricidad | | ₡168,00 | ₡168,00 | ₡168,00 | ₡168,00 | ₡168,00 | |
| Agua | | ₡24,54 | ₡24,54 | ₡24,54 | ₡24,54 | ₡24,54 | |
| Costo fijo | | | | | | | |
| MO Extracción de miel | | ₡21 248,00 | ₡21 248,00 | ₡21 248,00 | ₡21 248,00 | ₡21 248,00 | |
| MO Envasado y esterilización | | ₡5 511,20 | ₡5 511,20 | ₡5 511,20 | ₡5 511,20 | ₡5 511,20 | |
| MO Inspección | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | |
| Subtotal costos | ₡444 543,23 | ₡156 271,21 | ₡156 271,21 | ₡156 271,21 | ₡156 271,21 | ₡156 271,21 | |
| Imprevistos (5 %) | ₡22 227,16 | ₡7 813,56 | ₡7 813,56 | ₡7 813,56 | ₡7 813,56 | ₡7 813,56 | |
| Costo total | ₡466 770,39 | ₡164 084,77 | ₡164 084,77 | ₡164 084,77 | ₡164 084,77 | ₡164 084,77 | |
| Factor actualización | 1,0000 | 0,8772 | 0,7695 | 0,6750 | 0,5921 | 0,5194 | |
| <i>Valor futuro</i> | ₡466 770,39 | ₡143 934,00 | ₡126 257,90 | ₡110 752,54 | ₡97 151,35 | ₡85 220,49 | ₡563 316,28 |
| Ingresos venta de miel | | ₡525 000,00 | ₡525 000,00 | ₡525 000,00 | ₡525 000,00 | ₡525 000,00 | |
| Factor actualización | 1,0000 | 0,8772 | 0,7695 | 0,6750 | 0,5921 | 0,5194 | |
| Valor futuro | ₡0,00 | ₡460 526,32 | ₡403 970,45 | ₡354 360,05 | ₡310 842,15 | ₡272 668,55 | ₡1 802 367,51 |

Flujo de efectivo

-₡466 770 ₡360915,23 ₡360915,23 ₡360915,23 ₡360915,23 ₡360915,23

Recuperación de la inversión: 2 años

-₡105855,16 ₡721830,47 ₡721830,47 ₡721830,47 ₡721830,47 ₡721830,47

Cuadro 8. Escenario 2: Proyección de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con número constante de colmenas y un precio de venta de miel de ₡40 000, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Valor VF |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| Colmenas | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Costo equipamiento | | | | | | | |
| Construcción de cajas | ₡166 380,00 | | | | | | |
| Obtención de nidos | ₡45 839,23 | | | | | | |
| Utensilios | ₡37 350,00 | | | | | | |
| Deterioro de cajas tecnificadas | | ₡33 276,00 | ₡33 276,00 | ₡33 276,00 | ₡33 276,00 | ₡33 276,00 | |
| Costo variable | | | | | | | |
| Alimentación | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | |
| Envases | | ₡7 000,00 | ₡7 000,00 | ₡7 000,00 | ₡7 000,00 | ₡7 000,00 | |
| Electricidad | | ₡120,00 | ₡120,00 | ₡120,00 | ₡120,00 | ₡120,00 | |
| Agua | | ₡18,40 | ₡18,40 | ₡18,40 | ₡18,40 | ₡18,40 | |
| Costo fijo | | | | | | | |
| MO Extracción de miel | | ₡31 872,00 | ₡31 872,00 | ₡31 872,00 | ₡31 872,00 | ₡31 872,00 | |
| MO Envasado y esterilización | | ₡4 980,00 | ₡4 980,00 | ₡4 980,00 | ₡4 980,00 | ₡4 980,00 | |
| MO Inspección | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | |
| Subtotal costos | ₡310 923,23 | ₡138 620,40 | ₡138 620,40 | ₡138 620,40 | ₡138 620,40 | ₡138 620,40 | |
| Imprevistos (5 %) | ₡15 546,16 | ₡6 931,02 | ₡6 931,02 | ₡6 931,02 | ₡6 931,02 | ₡6 931,02 | |
| Costo total | ₡326 469,39 | ₡145 551,42 | ₡145 551,42 | ₡145 551,42 | ₡145 551,42 | ₡145 551,42 | |
| Factor actualización | 1,0000 | 0,8772 | 0,7695 | 0,6750 | 0,5921 | 0,5194 | |
| <i>Valor futuro</i> | ₡326 469,39 | ₡127 676,68 | ₡111 997,09 | ₡98 243,06 | ₡86 178,13 | ₡75 594,85 | ₡499 689,81 |
| Ingresos venta de miel | | ₡600 000,00 | ₡600 000,00 | ₡600 000,00 | ₡600 000,00 | ₡600 000,00 | |
| Factor actualización | 1,0000 | 0,8772 | 0,7695 | 0,6750 | 0,5921 | 0,5194 | |
| Valor futuro | ₡0,00 | ₡526 315,79 | ₡461 680,52 | ₡404 982,91 | ₡355 248,17 | ₡311 621,20 | ₡2 059 848,58 |

Flujo de efectivo -₡326 469 ₡454 448,58 ₡454 448,58 ₡454 448,58 ₡454 448,58 ₡454 448,58

Recuperación de la inversión: ₡127 979,19 ₡908 897,16 ₡908 897,16 ₡908 897,16 ₡908 897,16

1 año

Cuadro 9. Escenario 3: Proyección de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con un número constante de colmenas y un precio promedio de venta de miel de ₡15 900, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | TOTAL VF |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Colmenas | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Costo equipamiento | | | | | | | |
| Compra de cajas tecnificadas | ₡300 000,00 | | | | | | |
| Obtención y traslado de nidos | ₡45 839,23 | | | | | | |
| Utensilios | ₡37 350,00 | | | | | | |
| Deterioro de cajas tecnificadas | | ₡60 000,00 | ₡60 000,00 | ₡60 000,00 | ₡60 000,00 | ₡60 000,00 | |
| Costo variable | | | | | | | |
| Alimentación | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | |
| Recolección de envases | | ₡7 965,47 | ₡7 965,47 | ₡7 965,47 | ₡7 965,47 | ₡7 965,47 | |
| Electricidad | | ₡168,00 | ₡168,00 | ₡168,00 | ₡168,00 | ₡168,00 | |
| Agua | | ₡24,54 | ₡24,54 | ₡24,54 | ₡24,54 | ₡24,54 | |
| Costo fijo | | | | | | | |
| MO Extracción de miel | | ₡21 248,00 | ₡21 248,00 | ₡21 248,00 | ₡21 248,00 | ₡21 248,00 | |
| MO Envasado y esterilización | | ₡5 511,20 | ₡5 511,20 | ₡5 511,20 | ₡5 511,20 | ₡5 511,20 | |
| MO Inspección | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | |
| Subtotal costos | ₡444 543,23 | ₡156 271,21 | ₡156 271,21 | ₡156 271,21 | ₡156 271,21 | ₡156 271,21 | |
| Imprevistos (5 %) | ₡22 227,16 | ₡7 813,56 | ₡7 813,56 | ₡7 813,56 | ₡7 813,56 | ₡7 813,56 | |
| Costo total | ₡466 770,39 | ₡164 084,77 | ₡164 084,77 | ₡164 084,77 | ₡164 084,77 | ₡164 084,77 | |
| Factor actualización | 1,0000 | 0,8772 | 0,7695 | 0,6750 | 0,5921 | 0,5194 | |
| <i>Valor futuro</i> | ₡466 770,39 | ₡143 934,00 | ₡126 257,90 | ₡110 752,54 | ₡97 151,35 | ₡85 220,49 | ₡563 316,28 |
| Ingresos venta de miel | | ₡238 500,00 | ₡238 500,00 | ₡238 500,00 | ₡238 500,00 | ₡238 500,00 | |
| Factor actualización | 1,0000 | 0,8772 | 0,7695 | 0,6750 | 0,5921 | 0,5194 | |
| Valor futuro | ₡0,00 | ₡209 210,53 | ₡183 518,01 | ₡160 980,71 | ₡141 211,15 | ₡123 869,43 | ₡818 789,81 |

Flujo de efectivo

-₡466770 ₡74415,23 ₡74415,23 ₡74415,23 ₡74415,23 ₡74415,23

Recuperación de la inversión: 2 años

-₡392355,16 ₡148830,47 ₡148830,47 ₡148830,47 ₡148830,47 ₡148830,47

Cuadro 10. Escenario 3: Proyección de costos e ingresos para el establecimiento de un meliponario con número constante de colmenas y un precio de venta promedio de miel del ₡31 300 **Lepanto y Paquera**, Puntarenas, Costa Rica.

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Valor VF |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| Colmenas | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Costo equipamiento | | | | | | | |
| Construcción de cajas | ₡166 380,00 | | | | | | |
| Obtención de nidos | ₡45 839,23 | | | | | | |
| Utensilios | ₡37 350,00 | | | | | | |
| Deterioro de cajas tecnificadas | | ₡33 276,00 | ₡33 276,00 | ₡33 276,00 | ₡33 276,00 | ₡33 276,00 | |
| Costo variable | | | | | | | |
| Alimentación | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | ₡37 450,00 | |
| Envases | | ₡7 000,00 | ₡7 000,00 | ₡7 000,00 | ₡7 000,00 | ₡7 000,00 | |
| Electricidad | | ₡120,00 | ₡120,00 | ₡120,00 | ₡120,00 | ₡120,00 | |
| Agua | | ₡18,40 | ₡18,40 | ₡18,40 | ₡18,40 | ₡18,40 | |
| Costo fijo | | | | | | | |
| MO Extracción de miel | | ₡31 872,00 | ₡31 872,00 | ₡31 872,00 | ₡31 872,00 | ₡31 872,00 | |
| MO Envasado y esterilización | | ₡4 980,00 | ₡4 980,00 | ₡4 980,00 | ₡4 980,00 | ₡4 980,00 | |
| MO Inspección | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | ₡23 904,00 | |
| Subtotal costos | ₡310 923,23 | ₡138 620,40 | ₡138 620,40 | ₡138 620,40 | ₡138 620,40 | ₡138 620,40 | |
| Imprevistos (5%) | ₡15 546,16 | ₡6 931,02 | ₡6 931,02 | ₡6 931,02 | ₡6 931,02 | ₡6 931,02 | |
| Costo total | ₡326 469,39 | ₡145 551,42 | ₡145 551,42 | ₡145 551,42 | ₡145 551,42 | ₡145 551,42 | |
| Factor actualización | 1,0000 | 0,8772 | 0,7695 | 0,6750 | 0,5921 | 0,5194 | |
| Valor futuro | ₡326 469,39 | ₡127 676,68 | ₡111 997,09 | ₡98 243,06 | ₡86 178,13 | ₡75 594,85 | ₡499 689,81 |
| Ingresos venta de miel | | ₡469 500,00 | ₡469 500,00 | ₡469 500,00 | ₡469 500,00 | ₡469 500,00 | |
| Factor actualización | 1,0000 | 0,8772 | 0,7695 | 0,6750 | 0,5921 | 0,5194 | |
| Valor futuro | ₡0,00 | ₡411 842,11 | ₡361 265,00 | ₡316 899,13 | ₡277 981,69 | ₡243 843,59 | ₡1 611 831,51 |

Flujo de efectivo -₡326 469 ₡323 948,58 ₡323 948,58 ₡323 948,58 ₡323 948,58 ₡323 948,58
 Recuperación de la inversión: -₡2 520,81 ₡647 897,16 ₡647 897,16 ₡647 897,16 ₡647 897,16
2 años

Cuadro 11. Indicadores de rentabilidad o viabilidad financiera, Escenarios 1, 2 y 3, según sitio de estudio

| Indicadores | La Cruz, Guanacaste | | | Lepanto y Paquera, Puntarenas | | |
|-------------|---------------------|---------|---------|-------------------------------|---------|---------|
| | VAN (€) | B/C (€) | TIR (%) | VAN (€) | B/C (€) | TIR (%) |
| Escenario 1 | 1 067 081 | 2,83 | 81,7 | 1 576 896 | 2,82 | 132 |
| Escenario 2 | 772 281 | 3,20 | 72,2 | 1 233 689 | 4,12 | 137 |
| Escenario 3 | -211 297 | 1,45 | -7,1 | 785 672 | 3,23 | 96 |

4.2.2 Oportunidades de financiamiento y/o asesoría

Se realizó la consulta a entidades financieras de la banca nacional, instituciones, asociaciones y fundaciones poseedoras de programas de financiamiento, asesoría técnica y/o capacitación dirigida a personas, micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) (anexos 3 y 4).

Las entidades bancarias, en su mayoría, ofrecen capacitación direccionada a programas de educación financiera, asesoría técnica personalizada y diversas opciones de financiamiento reembolsable tanto para personas, y mipymes, orientadas a la adquisición de capital de trabajo, materia prima, maquinaria e infraestructura para el desarrollo de nuevos emprendimientos tanto individuales como asociativos. Además, ofrecen programas especiales para mujeres empresarias, financiamiento de proyectos con eficiencia energética, entre otros (anexo 3). No obstante, para acceder a este tipo de oportunidades, es necesario el cumplimiento de requisitos con un alto nivel de desarrollo empresarial, como contar con capacidad de pago, planes de inversión, amplia experiencia en la actividad productiva y garantías a favor de la entidad bancaria (hipoteca, prenda y/o fiadores). Aunado a esto, la meliponicultura no es considerada aún como una actividad productiva sujeta a crédito.

Cabe destacar que el Banco Popular ha financiado diversos proyectos de apicultura y proyectos de índole ambiental mediante programas de la Banca de Desarrollo Empresarial, Banca de Desarrollo Social y el FODEMIPYME, además, esta entidad financiera posee un programa de gestión ambiental, a través del que impulsan proyectos de empresas, organizaciones y personas jurídicas con objetivos ambientalmente positivos (Banco Popular, 2020).

Por su parte, las instituciones consultadas ofrecen apoyo económico para formación técnica o microempresarial, servicios de capacitación y cursos de diversas temáticas, asesoría financiera, financiamiento para emprendimientos productivos, fideicomisos direccionados al financiamiento de nuevos emprendimientos, créditos para adquisición de infraestructura, compra de terreno, capital

social, entre otros. Asimismo, algunas de estas instituciones como PNUD y MEIC ofrecen fondos no reembolsables para proyectos comunitarios relacionados con el medio ambiente y capital semilla para investigación y desarrollo (anexo 4).

En relación con lo anterior, el MEIC ha brindado apoyo técnico a apicultores y programas de gestión de residuos (MEIC, 2020). El PNUD, por su parte, en conjunto con el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), lanzó una iniciativa para el apoyo financiero de proyectos de mujeres vinculadas con la gestión de la biodiversidad. Mientras el resto de entidades e instituciones no cuentan con información disponible o, en su defecto, aún no han brindado apoyo a proyectos relacionados con las abejas o proyectos ambientales.

4.3 Etapa III: Especies de plantas de importancia para las abejas

a. Información general

Desde el punto de vista de recursos florales en los sitios de estudio, se registró un total de 99 especies de importancia e interacción directa con las abejas, en un rango de distribución amplio que va desde los cero hasta los 2500 msnm, según la especie considerada, pertenecientes a 40 familias botánicas (apéndice 17). Para estas familias, un 70 % (69 especies) corresponde a especies de origen nativo, y un 30 % (30 especies) son introducidas. El 59 % de las especies son árboles, 19 % pueden desarrollarse como árboles o arbustos y el 8 % solo como arbustos, asimismo, un 11 % está representado por herbáceas y palmas un 2 %. Pese a la gran variedad de familias botánicas registradas en los sitios de estudio, se destacan nueve familias (*Fabaceae papilionoidea*, *Malvaceae*, *Fabaceae caesalpinioideae*, *Asteraceae*, *Fabaceae mimosoideae*, *Bignoniaceae*, *Rubiaceae*, *Anacardiaceae*, *Euphorbiaceae*), pues representan el 50 % de las especies (figura 25) (apéndice 17).

El sector La Cruz, registra 72 especies en total, mientras que, en Lepanto y Paquera, se documentan 66 especies. Ambos sitios de estudio comparten la presencia de 39 especies (apéndice 17). Las especies más representativas corresponden a *Mangifera indica* (mango), presente en 26 meliponarios, *Cassia grandis* (carao), encontrada en 15 meliponarios y *Anacardium excelsum* (espavel), hallada en 12 de los 41 meliponarios visitados durante el proceso de investigación (apéndice 17).

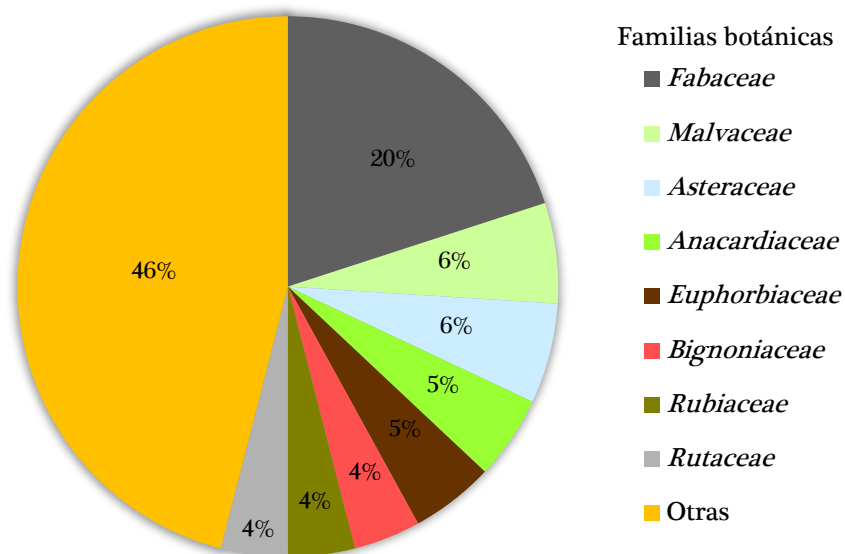


Figura 25. Familias botánicas presentes en los alrededores de los meliponarios de los sitios de estudio, La Cruz, Guanacaste y Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

b. Caracterización ecológica

Para cada una de las especies registradas, se realizó una caracterización ecológica basada en literatura científica, donde se resaltan 35 tipos de interacciones y una clasificación de 33 usos potenciales (apéndice 15 y 16). Así como datos sobre propagación, ya sea por semilla, injerto, acodo o estaca, e información sobre periodo de floración aproximado (apéndice 17). Cabe destacar que los datos suministrados respecto a floración responden a información fenológica disponible para Costa Rica, Nicaragua y Panamá, representando información de utilidad para caracterizar la especie, esta puede variar según las condiciones de cada sitio, picos de floración relacionados con variaciones climáticas, patrones de humedad, precipitación, entre otros factores.

Finalmente, se registró el aporte para las abejas para cada una de las especies de plantas encontradas, tomando en cuenta su función como fuente de polen, néctar, resinas o como espacio de nidificación, 21 especies botánicas representan una fuente de néctar para las abejas, 19 especies son una fuente de polen, mientras que 18 de ellas han sido documentadas en estudios científicos como fuentes de néctar, polen y sitios de nidificación para las abejas, y únicamente 3 como aporte completo de néctar, polen, resinas y sitios de nidificación de importancia para el desarrollo de los nidos en poblaciones de abejas (figura 26) (apéndice 17).

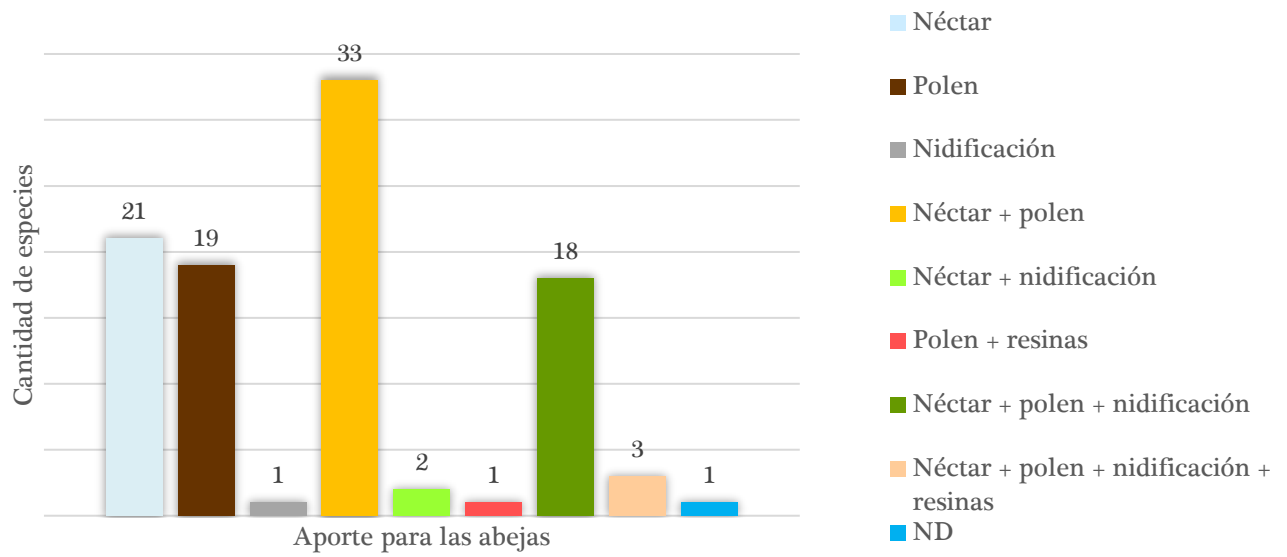


Figura 26. Aporte de recursos para las abejas (néctar, polen, sitios de nidificación y resinas) de las especies botánicas identificadas en los sitios de estudio, La Cruz, Guanacaste y Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica. ND= Información no disponible.

CAPITULO V

5. DISCUSIÓN

5.1.Etapa I: Diagnóstico de información socioeconómica

La información obtenida del diagnóstico de los meliponarios en las áreas estudiadas es una muestra de su amplia tradición meliponícola, la cual permite conocer las condiciones, características y desarrollo actuales de la meliponicultura en estas zonas, y representa un aporte a la generación de información a nivel país sobre esta temática y su constante crecimiento en los últimos años.

No es estrictamente necesario para el desarrollo de un meliponario contar con grandes extensiones de terreno (figura 5) (apéndice 5). A diferencia de las actividades agrícolas y forestales comúnmente desarrolladas en zonas rurales, se observa que, tanto en La Cruz como en Lepanto y Paquera, un número importante de meliponarios se encuentran en extensiones menores a las 5 ha. Sin embargo, es indispensable contar con abundancia y riqueza de recursos florales que garanticen el aporte de néctar, polen y resinas dentro del rango de vuelo de las abejas del meliponario, como parte de un manejo racional y responsable (Barrantes et al., 2018).

Porter et al., (2015), en un estudio realizado en el municipio de Atzalán, Veracruz, México, mencionan que una mayoría notoria de personas en edades avanzadas son quienes mantienen viva la tradición de la meliponicultura como parte de su forma de vida, con poco involucramiento de parte de jóvenes, situación que se ve reflejada específicamente en el sector de La Cruz (figura 6), evidenciando la necesidad del involucramiento de jóvenes en procura de un recambio generacional que permita la continuidad y sostenibilidad en el tiempo de la meliponicultura. Las razones por las que la transmisión de este conocimiento suele dificultarse es el fenómeno social conocido como aculturación, que ocurre en respuesta a la migración de personas de sus zonas de origen (usualmente zonas rurales) hacia las ciudades o el extranjero, en busca de mayores oportunidades de trabajo y/o desarrollo académico, desencadenando el abandono o rechazo de sus tradiciones familiares y culturales, como es el caso de la meliponicultura (González-Acereto, 2008; Alaminos, Santacreu y Guardiola, 2004). Pese a lo antes mencionado, en los últimos años, ha crecido el interés por esta actividad tanto en zonas rurales como urbanas y diversos estratos sociales.

El papel de la mujer en la meliponicultura no se encuentra documentado en la literatura antigua, ya que algunas actividades históricamente eran realizadas exclusivamente por hombres (Negrín, 2016), por esto se cree que las mujeres sabían poco acerca de las abejas en las poblaciones indígenas ancestrales (Posey, 1985). En la actualidad, la relativa reciente incursión de mujeres en la meliponicultura no solo resulta de gran importancia para su conservación, también es una oportunidad adicional de desarrollo socioeconómico para ellas y sus familias. Se ha registrado la conformación de grupos, asociaciones y colectivos de mujeres meliponicultoras en Latinoamérica (Aguilar, 2001) (Macho, 2015), y el presente estudio muestra representación importante de mujeres para ambos sitios (86 % en La Cruz y 58 % en Lepanto y Paquera) (figura 6). No obstante, aún se mantiene una baja participación femenina en el manejo de ASA de algunas zonas indígenas de México, Etiopía, entre otros países tropicales (Hernández, Pat y Guizar 2016) (Assefa, Mengstie y Tack sf) (Anilú, Vera, Aldasoro y Sotelo 2019).

Históricamente, las poblaciones rurales han optado por estrategias de pluriactividad para satisfacer las necesidades del núcleo familiar, combinando múltiples actividades de subsistencia, incluyendo la agricultura y ganadería de forma primordial (Vértiz, 2016) y los sitios de estudio no son la excepción (figura 7 y 8). En este contexto, la meliponicultura representa una actividad complementaria para el ingreso de las familias (Hernández et al., 2016). Cabe destacar que, en Lepanto y Paquera, existe gran apertura al desarrollo de la apicultura (documentada en el 10 % de los casos) (figura 8), reconocida como una actividad de importancia social y generadora de ingresos económicos (Magaña y Leyva, 2010). Contrariamente, en el sector de La Cruz, esta actividad es observada culturalmente desde una óptica negativa, en concordancia con la postura de autores que aseveran que la presencia de *A. mellifera* en el ambiente influye negativamente sobre la abundancia de recursos nutricionales, desencadenando el desplazamiento de especies de abejas nativas y la subsecuente competencia por territorio (Leal-Ramos y León-Sánchez, 2013), de igual forma, Valido, Rodríguez y Jordano (2014) advierten sobre la afectación de la estructura y dinámica natural de la polinización, al ser *A. mellifera* una especie polinizadora menos eficaz que las especies nativas.

Desde la época precolombina, las civilizaciones maya y azteca utilizaban las mieles de ASA para propósitos medicinales (Zamora et al., 2013), numerosos remedios se encuentran documentados en antiguos manuscritos cuidadosamente preservados (Ocampo, 2013). Estas mieles han sido utilizadas en el tratamiento de heridas, quemaduras, desórdenes digestivos, infecciones del tracto respiratorio, problemas de los ojos (cataratas y conjuntivitis), entre otros usos, y se han reconocido sus efectos

antibacteriales frente a peligrosas bacterias como *P. aeruginosa* y *S. aureus* (Zamora et al., 2013). En concordancia con lo anterior, resulta sencillo comprender por qué en la zona de La Cruz se reconocen los usos medicinales de estas mieles como principal motivo para incursionar en la meliponicultura (figura 9), tal como ha ocurrido en diversas zonas de Latinoamérica, como México y Nicaragua (Montenegro, 2013; Pat- Fernández et al., 2018). En contraste, en Lepanto y Paquera, se menciona el pasatiempo como principal motivo de incursión (figura 9), Nates-Parra et al., (2008) reconocen la reciente adopción de la meliponicultura como un pasatiempo y/o como parte de proyectos educativos.

Como se ha mencionado, la meliponicultura ha formado parte de la vida familiar particularmente en zonas rurales y poblaciones indígenas desde hace mucho tiempo, como se observa en la amplia experiencia de las personas entrevistadas en La Cruz (figura 10). Mientras que el contraste observado en Lepanto y Paquera, donde la mayoría de personas cuenta con un máximo de 5 años de experiencia (figura 10), posiblemente, se deba al gran interés que ha surgido en las últimas décadas respecto a la disminución de las poblaciones de abejas, además de las recientes tendencias del mercado que han estimulado el consumo de productos diferenciados, especiales y/o naturales (Nates-Parra et al., 2008), produciendo un aumento en la demanda y los precios de los productos derivados de estas abejas (Pat-Fernández et al., 2018).

Tradicionalmente, se ha registrado *T. angustula* y *M. beecheii* como las especies mayormente presentes en los meliponarios de Costa Rica (Aguilar et al., 2013), en el caso de La Cruz, la presencia de colmenas de *M. beecheii* en casi todos los meliponarios, seguida de *T. angustula* es prueba de ello (figura 11). Por su parte, es *T. angustula* la especie mayormente documentada en Lepanto y Paquera (figura 12), esta especie presenta especial adaptabilidad a sitios disturbados (Espinoza et al., 2015), por lo que es posible detectar su presencia tanto en zonas rurales como en contextos urbanos, documentándose su presencia en Atenas, Pérez Zeledón, Sarapiquí (Calderón, Herrera y Ramírez 2016), Santa Ana, Montes de Oca, Moravia, Escazú, Puriscal, Tarrazú, Aserrí, Acosta, además de las provincias de Guanacaste y Puntarenas (Aguilar et al., 2013). Al mismo tiempo, la presencia de *M. beecheii* es reducida en esta zona, en concordancia con lo indicado por algunos autores, quienes denotan la susceptibilidad de esta especie a las fluctuaciones de temperatura y la baja capacidad de termorregulación de sus nidos (López, 2002), además de ser considerada como una especie amenazada debido a la fragmentación del hábitat y la explotación irracional (Espinoza et al., 2015). Adicionalmente, la baja incidencia de esta especie podría ser consecuencia de una insuficiencia de recursos nutricionales para la cantidad de colmenas presentes, aunado a la presencia de la especie *A.*

mellifera en diversos apiarios de la zona. Villanueva, Roubik y Colli (2005) mencionan que uno de los factores de inicio del decaimiento de la meliponicultura resulta de la introducción de la especie *A. mellifera*, desplazando a *M. beecheii* a lo largo del tiempo. Pat-Fernández et al., (2018), resaltan que los ecosistemas más perturbados presentan menor riqueza de ASA. No obstante, cabe destacar que, en esta zona, se registró un 14 % (8) del total de especies identificadas para Costa Rica (58) (cuadro 2) (Aguilar et al., 2013).

En La Cruz, es usual observar un número importante de colmenas en troncos de árboles (figura 13), según López (2002), el mantener las colmenas en su medio natural (troncos) puede afectar su manejo adecuado. Las cajas tecnificadas o racionales, por su parte, tienen el propósito de facilitar la cosecha, la alimentación, la división y el monitoreo adecuado de las colonias (Pat-Fernández et al., 2018), mientras que las cajas rústicas tienden a reducir el rendimiento y aumentar la carga de trabajo de las abejas (Montenegro, 2013). Adicionalmente, la meliponicultura muestra un mejor avance con la introducción de cajas racionales y capacitación técnica, generando una optimización de la producción (Montenegro et al., 2016). De esta manera, en Lepanto y Paquera, la mayoría de las colmenas se encuentra en cajas rústicas y/o tecnificadas, además de la presencia de colmenas en trampas (figura 13), esto indica que un número importante de meliponicultores y meliponicultoras ha optado por la multiplicación, a partir de la colocación de trampas en el medio natural. Por otra parte, tanto en La Cruz como en Lepanto y Paquera, realizan la cosecha en la época más seca del año, en concordancia con el periodo de mayor floración, como es usual en otras zonas meliponícolas de Latinoamérica (Pat-Fernández et al., 2018). Sin embargo, también en algunas zonas de Latinoamérica la cosecha está relacionada con fechas de referencia religiosa y/o cultural, como Semana Santa y el Día de Muertos, así como fechas enlazadas con el calendario lunar (Hernández et al., 2016).

No fue posible establecer una relación entre la producción de miel, la cantidad de colmenas y/o la diversidad de especies de los meliponarios. Generalmente, los meliponicultores y las meliponicultoras no cosechan los potes de miel y polen en su totalidad, sino que conservan algunas reservas para la época lluviosa (Pat-Fernández et al., 2018), dichas reservas varían según cada meliponario. Desde el punto de vista de producción, se registra una diferencia de 10 litros de miel entre ambos sitios, pese a que la zona de Lepanto y Paquera supera en un 80 % la cantidad de colmenas y en un 50 % la cantidad de especies presentes en La Cruz (figura 14 y 15) (apéndice 8). Es importante reiterar la presencia de *M. beecheii* en La Cruz, y su capacidad de producción de alrededor de 3 litros por colmena, según la información obtenida en la zona. Asimismo, estudios resaltan que la productividad dependerá de la

abundancia de recursos florales, la competencia nutricional con otras especies de abejas, el grado de tecnificación y el manejo (Villanueva et al., 2005).

Como se observa en el presente estudio, más del 50 % de los meliponicultores y las meliponicultoras tanto en La Cruz como en Lepanto y Paquera, ha optado por la comercialización de los productos del meliponario, principalmente la miel (figura 16). Estos productos tradicionalmente se destinan al mercado local, entre amigos y familiares, de manera informal, en la mayoría de las ocasiones (Jong, 1963; Dumani, 2020) (figura 17 y 18). Lo antes mencionado, en conjunto con el desconocimiento de las condiciones, estrategias y diversificación del mercado, ha limitado el desarrollo de la meliponicultura en los últimos años (Pat-Fernández et al., 2018), y el no contar con un adecuado acompañamiento y capacitación en temáticas empresariales y administrativas, ha dificultado la comercialización de los productos de las ASA (Sánchez, 2017). Por otra parte, la necesidad de capacitación y acompañamiento, así como la conservación de las abejas como importantes polinizadores del ecosistema son las razones primordiales de una minoría importante de meliponicultores y meliponicultoras para no comercializar estos productos en los sitios de estudio, pese a que la mayoría de ellos los utiliza para el consumo del núcleo familiar.

La meliponicultura en los sitios de estudio muestra un gran potencial de desarrollo desde el punto de vista de valor agregado. Un producto con valor agregado se obtiene a partir del procesamiento de materiales primarios de menor valor, que derivan en un producto distinto al original en apariencia y/o función (Van Veen et al., 2019). Montenegro (2013) indica que el agregar valor a los productos de las ASA podría aumentar su precio hasta en un 300 %. De manera que, a partir de la diversificación de la producción de materiales como la miel, el polen, la cera y el propóleo como ingredientes principales, podría facilitarse el acceso a las oportunidades que ofrece el mercado actual (Hernández et al., 2016), a partir de la elaboración de productos cosméticos naturales, productos medicinales, suplementos alimenticios, repostería, refrescos, candelas, bebidas alcohólicas, presentaciones diversas de miel, así como un adecuado envasado, sellado, etiquetado y marca, en conjunto con certificaciones, oportunidades de exportación y apertura a distintos nichos de mercado, como restaurantes y tiendas gourmet, redes sociales, tiendas de productos naturales, ferias orgánicas, ecoturismo, entre otros. Según Enríquez et al., (2004), para esto, es necesario el conocimiento de las propiedades de estos productos y la validación científica de su efectividad, durabilidad y calidad, además de técnicas que favorezcan la extracción y manipulación adecuada e higiénica de estos recursos, así como la

identificación de los tipos de consumidores y clientes potenciales, estudios de mercado y tipos de publicidad a desarrollar.

Actualmente, en los sitios de estudio, la agregación de valor es incipiente (figura 19), evidenciando la creciente necesidad de acompañamiento técnico en temáticas variadas como administración, mercadeo, manejo de redes sociales, diseño, etiquetado, entre otros temas de importancia para el desarrollo de negocios que puedan acceder a mercados justos, sin dejar de lado la constante necesidad de capacitación dirigida al conocimiento de la biología, manejo y tecnificación de las colmenas de ASA, y la creación de productos con valor agregado. Según Kwapong et al., (2010), desde el punto de vista de mercado, la calidad y estética del producto es de suma importancia para su comercialización, incluyendo un envasado capaz de atraer y satisfacer las necesidades de los consumidores, asegurándose de ofrecer únicamente productos de alto valor con buenas condiciones de higiene y el equipo adecuado.

Adicionalmente, el ecoturismo ofrece oportunidades para el desarrollo de meliponarios con potencial para recibir turistas, sacando provecho de los atractivos de las diversas zonas donde se encuentran, así como la venta de recuerdos y productos relacionados con las ASA. Por su parte, Enríquez et al., (2004) y Hernández et al., (2016) hacen especial énfasis en la implementación de una cadena productiva que agregue valor a los productos para hacerlos llegar a los consumidores, potenciando, además, la generación de empleo para todos los actores participantes de la cadena de valor (meliponicultores, industria, transformación, almacenamiento, mercadeo, canales de comercialización, distribución y consumo).

Asimismo, la innovación, desde el punto de vista tecnológico, es reducida, además, la ausencia de regulaciones técnicas que controlen la calidad e inocuidad de las mieles de estas abejas, y que permitan, a su vez, estandarizar y diferenciar sus productos (Sánchez, 2017). En relación con lo anterior, no existe en los sitios de estudio una estandarización en los precios de venta, ni una diferenciación en el valor de la miel, según la especie de ASA, sus características y propiedades, debido a esto, hay mucha especulación y los rangos de precios son amplios y desiguales, aunado al desconocimiento por parte de los consumidores. Al respecto, Montenegro (2013) menciona que la venta de productos a precios muy bajos o, por el contrario, muy elevados y especulativos no genera beneficios reales, ya que se requiere de una conexión respetuosa entre productores y un mercado justo. Por ello, las oportunidades de negocio deben enfocarse en la diferenciación de los productos, la calidad y las estrategias de mercado y comercialización (Sánchez, 2017). En contraste, Pat-Fernández et al.,

(2018) documentan que, en zonas melipónicas de Brasil, los precios de los productos de las ASA dependen de la especie y zona productora, además de factores como la oferta y la demanda.

Por otra parte, el obtener un resultado positivo en el margen de contribución de todos los meliponarios en ambos sectores, indica que es posible que los ingresos derivados de la meliponicultura absorban en su totalidad los gastos inherentes a ella, incluso en los casos registrados de no comercialización, donde se asume el ingreso como el ahorro correspondiente al gasto por compra de miel para consumo propio. Dicho margen de contribución es mayor para la zona de Lepanto y Paquera (figura 20 y 21), ya que este resultado está íntimamente relacionado con las características de comercialización de los productos, especialmente los precios, pues en esta zona los precios son 20 a 30% más competitivos que en la zona de La Cruz.

Desde otra perspectiva, la meliponicultura generó un aporte económico a 10 de 17 familias en La Cruz y a 15 de 24 familias en Lepanto y Paquera (figura 22 y 23), la zona de Lepanto y Paquera registra un aporte anual casi tres veces mayor al registrado en La Cruz, esto se debe a la diferenciación en los precios, la cantidad de miel comercializada y el número de meliponicultores. A su vez, la contribución generada por la meliponicultura en ambos sectores es menor al 5 %, por lo que se considera que esta actividad genera un aporte económico adicional, no obstante, debido a que no logra satisfacer en su totalidad las necesidades del núcleo familiar, no es reconocida como una actividad rentable en un importante porcentaje de casos en La Cruz. Enriquez et al., (2004) reconocen la meliponicultura como una alternativa de generación de ingresos a bajo costo que permite solventar necesidades momentáneas, y mencionan las condiciones ambientales, económicas y de mercado como los principales condicionantes para la rentabilidad de esta actividad. Asimismo, Montenegro (2013) señala que, aunque las familias meliponicultoras no dependen únicamente de ello, desde el punto de vista económico, se observa una mejora en sus economías.

5.2. Etapa II: Viabilidad financiera y oportunidades de financiamiento

Conocer la posible rentabilidad que podría generar una inversión es crucial antes de asumir el riesgo de un proyecto de cualquier índole, ya que permite visualizar las ventajas y desventajas de destinar recursos hacia determinada iniciativa y brinda un panorama más amplio para decidir. Pese a esto, el análisis de rentabilidad no es el único punto a tomar en cuenta para la aceptación o rechazo de

una oportunidad de negocio, es necesario conocer el contexto general y entender que en el éxito o fracaso de un proyecto influyen muchos factores (Sapag et al., 2014).

Como se observa en el modelo anual del presente estudio, es posible que los ingresos generados por la meliponicultura absorban los costos asociados (cuadro 3 y 4). No obstante, para que esto ocurra, se debe contar con condiciones que así lo permitan, un precio competitivo y la diversificación de los productos y servicios derivados de la meliponicultura pueden marcar una notable diferencia desde el punto de vista de beneficios económicos.

Macharia, Kumar y Muli (2010) reconocen que la meliponicultura es capaz de generar un ingreso económico y una mejora en el ambiente para las poblaciones en la periferia de los bosques, al integrarse entre los servicios forestales como un producto no maderable, a partir de la comercialización sustentable de los bienes de la colmena y los servicios de polinización. Aunado a esto, la experiencia y capacitación técnica fungen como instrumentos para la generación de mayores ingresos de manera sostenible, mediante la venta de nidos y cajas tecnificadas, además de la oferta de servicios de asesoría y educación ambiental como oportunidades de mercado beneficiosas económica, ambiental y socialmente, como se observa en el modelo anual de Lepanto y Paquera (cuadro 4). Lamentablemente, los casos de sobreexplotación de colmenas silvestres de ASA, así como la venta indiscriminada de nidos, y la movilización de especies de su hábitat natural a zonas con condiciones inadecuadas para su adaptación, han aumentado en los últimos años (Aguilar, 2015). Sobre esto, Martínez, Ruiz y Acosta (2018) sostienen que las técnicas sostenibles son indispensables para mejorar el manejo de estas abejas y proteger las interacciones planta-polinizador, por lo que, en los meliponarios rurales y urbanos, debe existir una integración del componente ecológico, económico y social.

Si bien, en ambos sectores, el modelo anual muestra resultados positivos, se debe reconocer que las condiciones deseables de los meliponarios seleccionados no representan la realidad de la totalidad de personas meliponicultoras, dichas condiciones varían según la zona, las condiciones ambientales, el mercado, la capacitación y tecnificación que posean, entre otros factores.

Por su parte, los flujos de efectivo reiteran el potencial de desarrollo económico de la meliponicultura en los sitios de estudio. Se detectan algunas variables críticas, en ambos sectores el precio utilizado según el escenario (cuadro 5, 6, 7, 8, 9 y 10) representa un factor determinante. A su vez, la cantidad de colmenas y su aumento paulatino (Escenario 1) derivan en una mejora en la producción y los

ingresos, resultando en indicadores de viabilidad positivos, pese a ello, el aumento de colmenas también implica mayores costos y un mayor riesgo de inversión, por lo que no necesariamente este aumento en la cantidad de colmenas traerá mayores beneficios a la inversión. Respecto a la obtención de las cajas tecnificadas, resulta más conveniente la elaboración que la compra, sin embargo, para ello, se debe contar con la capacitación adecuada, pues las características de la especie de abeja influyen también en las características de la caja. Asimismo, la tasa de descuento es un factor que afecta directamente la viabilidad financiera del proyecto, cuanto menor sea, mayor será el VAN y la B/C.

Chidi y Odo (2017) reiteran que la meliponicultura tradicional provee nuevas oportunidades de desarrollo en zonas rurales, mejorando la economía de los hogares. Asimismo, Basrawi et al., (2017) reconocen la meliponicultura como una oportunidad de negocio, debido a la demanda y alto valor comercial de la miel y sus beneficios medicinales, así como una viabilidad financiera positiva y un corto periodo de recuperación de la inversión. Además, enfatizan en que considerar el polen, propóleos y subproductos de estas abejas, así como la agregación de valor y diversificación de productos, servicios y mercados contribuye al aumento de la retribución económica y la reducción del periodo de recuperación de la inversión.

En relación con lo anterior, ambos sitios de estudio presentan condiciones favorables desde el punto de vista de viabilidad financiera, según el escenario de elección, sin embargo, es posible aumentar la rentabilidad y obtener mayores beneficios a través de una adecuada capacitación, tecnificación, diferenciación de las mieles según la especie y sus propiedades, estrategias de mercado, entre otros factores. A su vez, Chidi y Odo (2017) resaltan el delicado sabor y aroma de las mieles de ASA como una potencialidad para el mercado de exportación. De igual forma, Pat-Fernández et al., (2018) enfatizan la importancia del conocimiento de las propiedades fisicoquímicas, bioactividad, origen floral y caracterización sensorial, como instrumentos para revalorar y diferenciar las mieles de las ASA.

Al comparar y analizar los escenarios de los sitios de estudio, es Lepanto y Paquera la zona que presenta mejores condiciones y mayores beneficios económicos. Cabe reiterar que los precios de venta poco competitivos afectan directamente la rentabilidad de un proyecto de esta índole, como se observa en el Escenario 3 principalmente en La Cruz. De forma general, pese a que para ambas zonas la mayoría de los escenarios muestran indicadores financieros positivos, es el Escenario 1 el que muestra las condiciones más favorables. Sin embargo, debido a que esta actividad no es suficiente

para satisfacer las necesidades del núcleo familiar en su totalidad, representa un aporte económico adicional o complementario a las actividades de subsistencia tradicionalmente realizadas en estas zonas. Lo antes mencionado evidencia que los indicadores de viabilidad financiera son una herramienta crucial, mas no el factor decisivo para la puesta en marcha de un proyecto de inversión.

Por otra parte, tanto las instituciones bancarias como el resto de las organizaciones investigadas ofrecen innumerables y variados servicios y oportunidades de apoyo financiero y capacitación en diversas temáticas. A pesar de ello, es necesario el cumplimiento de requisitos con cierto nivel de formalización y experiencia empresarial, por lo que el acceso a estas oportunidades por parte de una actividad como la meliponicultura en las zonas de estudio resulta limitada. Además, lo rudimentario y la informalidad en la que permanece la meliponicultura dificulta el acceso a estas herramientas.

Aunado a esto, la mayoría instituciones bancarias y demás entidades han apoyado actividades como la apicultura y diversos proyectos de índole ambiental, no obstante, no conocen ni reconocen la meliponicultura como una actividad productiva. Sobre esto, Razak et al., (2016) mencionan la falta de acceso a recursos financieros, una débil estructura organizacional y la falta de capital como los grandes retos que enfrentan los meliponicultores y las meliponicultoras. En contraste, se menciona el ejemplo de Malasia, donde la meliponicultura es apoyada a nivel gubernamental por instituciones públicas, quienes contribuyen desde el punto de vista de financiamiento en el crecimiento de la industrialización de la actividad (Basrawi et al., 2017).

En Costa Rica, para aumentar la posibilidad de acceder a estas herramientas, es recomendable la conformación de grupos y asociaciones que amplíen la posibilidad de acceso a fondos no reembolsables. Montenegro (2013), define la organización comunitaria como una estrategia de desarrollo. Igualmente, la organización social funge como un medio para aumentar la producción, mejorar la calidad de los productos y el ingreso de las familias meliponicultoras, ya que se ha demostrado que puede fortalecer la cadena de valor de la meliponicultura y la distribución equitativa de los rendimientos financieros de manera sostenible (Pat-Fernández et al., 2018).

Los factores de formalización como permisos sanitarios, regulaciones, certificaciones, análisis de calidad, etiquetado, envasado, registro de marca, valor agregado y categorización por parte de MAG-SENANSA (Aguilar, 2015), además del cumplimiento futuro de la Ley de Vida Silvestre pueden contribuir en el aumento del potencial de tecnificación de la meliponicultura y las posibilidades de acceso a oportunidades de diversa índole. Además, la elaboración de estructuras de costos tanto de la

actividad como de los productos a comercializar permitiría visibilizar su valor real. Actualmente, es necesario contar con el Certificado Veterinario de Operación (CVO), por parte del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), para el establecimiento de meliponarios o producción de abejas nativas (*Melipona spp*), al igual que ocurre con la tenencia de apiarios (*A. Mellifera*), para ello, se debe presentar un formulario de solicitud y declaración jurada, título de propiedad, documento de identidad de la persona propietaria del meliponario, así como el comprobante correspondiente al pago requerido, que varía según el tamaño del establecimiento (MAG, 2021).

5.3. Etapa III: Especies de plantas de importancia para las abejas

La oferta de recursos botánicos (polen, néctar, resinas y sitios de nidificación) para las abejas en los alrededores de los meliponarios de las áreas estudiadas es amplia y diversa, incluyendo especies de hábito arbóreo, arbustivo, herbáceas, bejucos y palmas. Lo antes mencionado es de suma importancia para el desarrollo de las colonias, especialmente en términos de su nutrición, ya que la oferta alimenticia floral para las abejas cambia, según las condiciones climáticas y los patrones diarios de maduración y anthesis floral, diversificando las opciones nutricionales, de acuerdo con la hora del día (Amaya, 2009). Además, las preferencias en las colectas varían dependiendo de la estacionalidad climática y la disponibilidad del recurso floral en el tiempo (Ramalho, Kleinert y Imperatriz 1990).

La mayoría de las especies de plantas documentadas en este estudio son de origen nativo, evidenciando que la flora presente en Costa Rica posee la capacidad de satisfacer las necesidades de las poblaciones de abejas en los meliponarios, así como de otras especies de fauna con las que interactúan (Acuña, 2019). Existen posturas divergentes sobre el potencial invasivo de las especies botánicas introducidas y sus afectaciones sobre los ecosistemas (Morales, 2020). En contraste, algunos estudios resaltan que muchas de estas especies botánicas son más exitosas, con mayor potencial adaptativo y de naturalización que las autóctonas, incluso, son potenciales generadoras de beneficios socioeconómicos (Murillo et al., 2005). Además, Rastandeh et al., (2017) sugieren que, en entornos disturbados, tanto la flora autóctona como la introducida son necesarias para el mantenimiento y conservación de la biodiversidad. De manera que es importante mantener un equilibrio entre especies de plantas tanto nativas como autóctonas para generar una mayor diversidad de recursos botánicos necesarios para las poblaciones de abejas.

En este estudio se registró gran variedad de familias botánicas (40, apéndice 17) entre las que destaca particularmente *Fabaceae*, documentada como una de las familias que aporta mayores volúmenes de néctar como recurso para las abejas (Arce et al., 2001). Barquero et al., (2019) mencionan que las especies de esta familia incluyendo árboles, arbustos, lianas y plantas de porte bajo, presentan floraciones abundantes y constantes durante el año, y fungen como fuente de polen y néctar para las ASA.

Más del 50 % de las especies de plantas registradas son árboles, las fuentes de néctar y polen más ricas y estables de la naturaleza, las cuales interactúan de forma directa con las abejas estableciendo relaciones ecológicas de mutua dependencia (Arce et al., 2001). *Mangifera indica* (mango) proveniente de India y naturalizada en Costa Rica es la especie arbórea más recurrente en los alrededores de los meliponarios visitados, brinda a las abejas néctar y polen (Malaipan y Babpraserth 1984) y es una fuente de resinas en zonas tropicales (Mukhlas et al., 2020). Además, se han observado granos de polen del mango adheridos al cuerpo de diversas especies de abejas, lo que las sugiere como eficientes polinizadoras en conjunto con otras especies de insectos (Kumar, Candra y Gupta, 2018). Calvo y Castro (2019) reportan mejores frutos e incrementos entre el 21 y 80 % en el número de mangos por árbol a raíz de la polinización por *A. mellifera*. No obstante, cuando esta especie (*M. indica*) se encuentra en cultivos, sistemas agroforestales o agrosilvopastoriles, es posible que reciban fumigaciones que pueden provocar efectos negativos en las poblaciones de abejas (E. Herrera, comunicación personal, 25 de junio de 2021). Por otra parte, tradicionalmente, en estas zonas, es común encontrar esta especie en la mayoría de los hogares, principalmente, por los múltiples usos del fruto, las hojas, la corteza y la resina para preparados medicinales, por su aporte nutricional, en el arte culinario, por su potencial comercial, por la frescura de su sombra, entre otros usos variados (Grijalva, 2006).

Al ser los sitios de estudio zonas de tradición agrícola, se observa una baja incidencia de plantas arvenses o herbáceas, llamadas de forma errónea “malas hierbas”, ya que estas son consideradas nocivas, indeseables e, incluso, un obstáculo desde el punto de vista de producción agrícola, por lo que son eliminadas constantemente a partir de la utilización de herbicidas químicos o mecanización, lo que ha generado cambios importantes en la flora y contaminación ambiental (FAO, s.f.). En contraposición, Blanco y Leyva (2007) aseguran que los niveles controlados de estas plantas en los cultivos pueden contribuir al aumento de la diversidad de los sistemas agrícolas (a partir de la presencia de insectos benéficos), resaltando la importancia de estas plantas para el agroecosistema.

Asimismo, Florez et al., (2002) destacan el papel de las plantas arvenses en la cobertura del suelo, mantenimiento de la humedad, prevención de la erosión y atracción de una mayor riqueza y abundancia de polinizadores, incluyendo abejas. Arce et al., (2001) reconocen el valor de estas plantas para el desarrollo de las colonias de abejas y la producción apícola, ya que estas cumplen interacciones simbióticas y ciclos biológicos de interés para el equilibrio de los ecosistemas (Nilsson, Sánchez y Manfredi, 2005). Además, Barrantes et al., (2018) mencionan que los eventos de floración y fructificación de estas plantas son más frecuentes, en comparación con los árboles (que ocurren únicamente una o dos veces al año), reconociendo a las plantas arvenses como especies fundamentales para las poblaciones de abejas especialmente en momentos de limitación de recursos nutricionales.

Por otra parte, se resalta la necesidad de crear, ampliar y/o diversificar la oferta floral en los meliponarios, con el objetivo de garantizar recursos nutricionales y de sostenimiento para las abejas durante todo el año, haciendo especial énfasis en épocas de escasez, ya sea que se requiera establecer un nuevo meliponario o mejorar los ya existentes. Como aporte, se presenta a disposición de los usuarios una lista de especies de plantas que interactúan de forma directa con las abejas en los sitios de estudio, que incluye información sobre el rango altitudinal de cada una de ellas para conocer su capacidad de adaptación a las distintas zonas del país. No obstante, se debe emplear un criterio de selección estratégico para generar recursos de manera complementaria, a través de los cambios estacionales y variantes del clima (Acuña, 2019), para ello, la información fenológica y de aporte de recursos (néctar, polen, resinas y sitios de nidificación) incluida en este estudio resulta de vital importancia.

La relación abeja-planta se ejemplifica en la caracterización de cada una de las especies documentadas, además de las múltiples interacciones con otros visitantes florales y gran variedad de especies de fauna, dichas interacciones muestran la complejidad de las relaciones flora-fauna y la necesidad de manejarlas con integralidad (Acuña, 2019). Además, la información sobre los usos potenciales de estas especies es un aspecto básico para conocer su utilidad y la posibilidad de generar diversos aportes para las economías familiares, ya sea desde el punto de vista de fuentes de alimentación, forrajes, resinas, materiales de construcción, aceites esenciales, propiedades medicinales, entre otros.

Finalmente, la educación ambiental y los proyectos de capacitación para las poblaciones rurales que han incursionado o desean incursionar en la meliponicultura son cruciales para el correcto desarrollo, manejo, mantenimiento y conservación de esta práctica, entendiendo en primera instancia que no es

posible el establecimiento de un meliponario y su correcto desarrollo, si no se dispone de la oferta floral necesaria para garantizar la nutrición adecuada y los requerimientos de las colmenas, sobre todo, si existe desarrollo de apicultura en la zona, ya que el no contar con dicha oferta floral puede aumentar la competencia por recursos nutricionales y derivar en la afectación de las poblaciones de abejas. Según este criterio, son imprescindibles los programas de reforestación e implementación de jardines melíferos en las áreas circundantes a los meliponarios que, a su vez, generen un aporte a la sostenibilidad y conservación, tanto de las poblaciones de abejas (las manejadas en los meliponarios y las silvestres) como de las especies que conforman la vegetación, asegurando el equilibrio ambiental del ecosistema.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES

La amplia tradición meliponícola en los sitios de estudio, así como la información analizada evidencia que, para el desarrollo de la meliponicultura no es necesario contar con grandes extensiones de terreno, al ser una actividad de baja huella ecológica, compatible con otras labores económicas de subsistencia.

De acuerdo con los hallazgos de este estudio, las personas en edades avanzadas son quienes tradicionalmente se dedican a la meliponicultura en estas zonas, sin embargo, en los últimos años, se han sumado personas de diversos estratos sociales y edades tanto en zonas rurales como urbanas. La participación de la mujer ha ido en aumento en Costa Rica y es significativa en estos sectores, favoreciendo la conservación y sostenimiento de la actividad, así como el mejoramiento de las condiciones de las familias.

Al comparar ambos sitios de estudio, son las comunidades de Lepanto y Paquera, Puntarenas, el sector que presenta un mayor grado de tecnificación y retribución económica, ya que cuentan con precios más competitivos, multiplicación de las colmenas a partir del uso de trampas, así como un mayor número de colonias, especies de abejas y meliponicultores, mientras que La Cruz, Guanacaste, mantiene mayor rusticidad. Las especies *T. angustula* y *M. beecheii* son las más utilizadas por los meliponicultores en estas zonas.

Más del 50 % de las personas meliponicultoras contempladas en el estudio comercializan principalmente la miel, en la mayoría de las ocasiones con destino al mercado local de manera informal. Actualmente, la incorporación de valor agregado es incipiente, la innovación tecnológica es reducida y no existe un estándar en los precios de venta, ni una diferenciación en el valor de la miel, según la especie, características y propiedades. Esta situación genera mucha especulación y, por ende, variación en el precio final. Aunado a esto, se observa un desconocimiento de las condiciones, estrategias y diversificación del mercado, situación que limita la comercialización.

El margen de contribución es positivo para todos los meliponarios, de manera que es posible que los ingresos de la meliponicultura cubran los costos. Asimismo, la actividad generó un aporte económico a 10 de 17 familias en La Cruz y a 15 de 24 familias en Lepanto y Paquera, donde se registra un aporte anual casi tres veces mayor. No obstante, la contribución total generada por la meliponicultura en

ambos sectores es menor al 5 %, de manera que la meliponicultura no cubre en su totalidad las necesidades económicas de las familias, por lo que es considerada como un aporte económico adicional a las actividades de subsistencia comúnmente realizadas según la zona.

El modelo anual reitera que es posible que los ingresos obtenidos de la meliponicultura cubran los costos asociados. Para el caso seleccionado en Lepanto y Paquera, la experiencia y capacitación técnica permiten la generación de mayores ingresos, mediante la venta de nidos, cajas tecnificadas, servicios de asesoría y educación ambiental, además de la venta de miel.

Los flujos de efectivo reiteran el potencial de desarrollo económico de la meliponicultura en estas zonas, para Lepanto y Paquera, los tres escenarios resultan financieramente viables, según el VAN, la TIR y la B/C, ya que presenta mejores condiciones y mayores beneficios económicos. Para ambos sectores, es el Escenario 1 (aumento paulatino de colmenas y precio competitivo) el que muestra condiciones más favorables. El periodo de recuperación de la inversión asciende a uno o dos años, según el escenario de elección. El considerar el polen, propóleos y subproductos, la agregación de valor, la capacitación, la tecnificación y la diversificación de productos, servicios y mercados contribuiría al aumento de la retribución económica y a la reducción del periodo de recuperación de la inversión. Sin embargo, dichos factores también representan un aumento en los costos y en el riesgo de inversión.

Pese a que algunas instituciones bancarias y organizaciones ofrecen oportunidades de apoyo financiero y capacitación, es necesario el cumplimiento de requisitos y formalización, por lo que el acceso a estas oportunidades en las zonas de estudio resulta limitado. Para aumentar la posibilidad de acceder a estas herramientas, es ideal la conformación de grupos y asociaciones que amplíen la posibilidad de acceso a fondos reembolsables y no reembolsables, así como permisos sanitarios, regulaciones, certificaciones, análisis de calidad, etiquetado, envasado, registro de marca, aumento de la producción, mejora en la calidad de los productos, entre otros. Además, la elaboración de estructuras de costos tanto de la actividad como de los productos a comercializar permitiría visibilizar su valor real.

La oferta de recursos botánicos (polen, néctar, resinas y sitios de nidificación) para las abejas en los alrededores de los meliponarios de las áreas estudiadas es amplia y diversa, incluyendo especies de hábito arbóreo, arbustivo, herbáceas, bejucos y palmas. La mayoría de las especies de plantas documentadas en este estudio son de origen nativo. Se documentaron 40 familias botánicas entre las

que destaca *Fabaceae* como una de las familias que aporta mayores volúmenes de néctar como recurso para las abejas.

Más del 50 % de las especies de plantas registradas son árboles, *Mangifera indica* (mango) es la especie arbórea más recurrente en los alrededores de los meliponarios, brinda a las abejas néctar y polen, y es una fuente de resinas en zonas tropicales.

Al ser los sitios de estudio zonas de tradición agrícola, se observa una baja incidencia de plantas arvenses o herbáceas, plantas de importancia para la atracción de una mayor riqueza y abundancia de polinizadores, ya que los eventos de floración y fructificación son más frecuentes en comparación con los árboles, por lo que son fundamentales para las poblaciones de abejas, especialmente en momentos de limitación de recursos nutricionales.

Con el objetivo de garantizar recursos nutricionales y de mantenimiento para las abejas durante todo el año, se pone a disposición una lista de especies de plantas que interactúan de forma directa con las abejas en los sitios de estudio, se incluye información sobre el rango altitudinal, fenología, de aporte de recursos (néctar, polen, resinas y sitios de nidificación), interacciones con otros visitantes florales y especies de fauna, así como información sobre los usos potenciales. Se debe entender que no es ideal el establecimiento de un meliponario, si no se dispone de la oferta floral necesaria para garantizar la nutrición adecuada y los recursos necesarios para las colmenas.

Finalmente, la meliponicultura provee oportunidades de desarrollo en zonas rurales para la mejora de la economía de los hogares, sin embargo, actualmente, esta actividad no es suficiente para satisfacer las necesidades del núcleo familiar en su totalidad, por lo que debe ser reconocida como un aporte económico adicional o complementario a las actividades de subsistencia tradicionalmente realizadas.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda la meliponicultura como un aporte económico adicional, complementario con otras actividades de subsistencia para el mejoramiento de la calidad de vida de las familias en zonas rurales, como una actividad generadora de beneficios ambientales, económicos y sociales.

Con el propósito de mejorar la retribución económica generada por la meliponicultura, se recomienda dirigir los esfuerzos de investigación a aumentar el grado de tecnificación de los meliponarios, equilibrar los precios de venta, diferenciar las mieles, según la especie y sus características, y diversificar las especies de ASA de uso en los meliponarios, a partir del conocimiento de su biología, manejo y las características de sus mieles.

Es importante la diversificación de los ingresos generados por la meliponicultura, a través del aprovechamiento y diferenciación sostenible de la miel, polen, propóleos y ceras, la elaboración de productos diferenciados, la generación de servicios, la ejecución de emprendimientos turísticos y la diversificación de los mercados.

Existe una clara necesidad de capacitación y acompañamiento técnico y empresarial, desde el punto de vista de mercado, valor agregado, administración, y diversificación de productos y servicios. La agregación de valor incluye también el acceso a permisos sanitarios, etiquetado, registro de marca, regulaciones, certificaciones y envasado.

Se recomienda la conformación de grupos y/o asociaciones de meliponicultores y meliponicultoras para facilitar el acceso a oportunidades de financiamiento y/o asesorías, y para incentivar la mejora en la calidad de los productos.

Resulta de gran importancia la elaboración de estructuras de costos tanto de la actividad como de los productos generados es una herramienta para conocer el valor real de la meliponicultura y un aporte a los esfuerzos de formalización.

La diversificación de la oferta de recursos botánicos en los alrededores de los meliponarios, incluyendo árboles, arbustos y herbáceas, es necesaria para garantizar los recursos nutricionales de las abejas, durante todo el año.

Se recomienda la realización de análisis palinológicos, melisopalinológicos y estudios relacionados con las especies de preferencia para las abejas como aporte de resinas, recurso limitante para el

desarrollo de los nidos, con el propósito de aumentar la lista de especies visitadas por las abejas, según la zona, de esta manera, se podría diversificar aún más la oferta de recursos botánicos para las abejas.

CAPITULO VII

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, M. (2003). *Manejo del cultivo del Noni*. (Proyecto de generación y transferencia de tecnologías limpias para la producción de Noni (*Morinda citrifolia* L.) en Panamá).
- Acueductos y Alcantarillados (AyA). (2020). *Estructura Tarifaria Aprobada*. Recuperado de <https://www.aya.go.cr/noticias/documents/estructura%20tarifaria.pdf>
- Acuña, M. (2019). *Ecología urbana de abejas y educación ambiental: Un estudio de caso en Escazú, Costa Rica*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica.
- Aguacate, *Persea americana*. (1991). **Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas en Costa Rica. Dirección general de investigación y extensión agrícola (MAG)**. San José, Costa Rica. Recuperado de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658aguacate.pdf>
- Aguilar, I. (2001). *¿Como criar abejas sin aguijón?*. San José, Costa Rica: Editorial Heliconia de la Fundación Neotrópica.
- Aguilar, I. (2001). Grupos organizados que trabajan en la conservación y el manejo de las abejas sin aguijón. *Notas Apícolas Costarricenses* N°8. Heredia, Costa Rica.
- Aguilar, I. (2013). *Biología y uso sostenible de las abejas sin aguijón*. Heredia, Costa Rica: Liberty impresiones.
- Aguilar, I. (2015). *Manejo y uso sostenible de las abejas sin aguijón en Costa Rica: sus posibilidades a corto plazo*. Tomado de: Manejo de las abejas sin aguijón en Mesoamérica. Chiapas, México: Ecosur.
- Aguilar, I. (2017). *¿Cómo criar las abejas sin aguijón?: Curso Apicultura y Meliponicultura para principiantes*. Heredia, Costa Rica.
- Aguilar, I., y Herrera, E. (2016). Abejas sin aguijón en la historia prehispánica de Costa Rica. *Revista Notas Apícolas*. (16), 16-20.
- Aguilar, I., Herrera, E., y Zamora, G. (2013). *Stingless Bess of Costa Rica*. Tomado de: Pot-Honey: A legacy of stingless bees. Nueva York: Springer.

- Aguilar, I., y Herrera, E. (2016). Catálogo de proyectos por la madre tierra, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Aguilar, I., y Herrera, E. (2019). *Las abejas sin aguijón de La Cuenca del Río Jesús María y Río Barranca. Costa Rica*. Heredia, Costa Rica: Departamento de Publicaciones e Impresiones UNA.
- Alaminos, A., Santacreu, Ó., y Guardiola, M. (2004). Los procesos de aculturación y socialización de extranjeros en Alicante. *Revista Ciencias Sociales OBETS*.
- Albores, M.L., Porter- Bolland, L., Gallardo- Hernández, C., Ruiz de la Merced, F., Quiroz- Reyes, R., González- Acereto, J.,... Aguilar, I. (2015). *Manejo de las abejas sin aguijón en Mesoamérica*. Chiapas, México.
- Alexiades, M., y Shanley, P. (2004). *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación: Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables*. Bogor Barat, Indonesia. Ed: Centro para la investigación forestal internacional.
- Alfaro, R., Ortiz, J., y González, J. (2007). Plantas melíferas: melisopalinología. Uso de la flora y fauna silvestre. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. Recuperado de https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap7/06%20Plantas%20meliferas%20_melisopalinologia.pdf
- Almeida, P. (2010). *Sensibilización a parafenilendiamina por tatuajes temporales: Estudio clínico y analítico en el área sur de gran Canaria*. (Tesis Doctoral). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España.
- Alvarado, A. (2011). *Caracterización de la flora apibotánica en la zona de influencia de la asociación de apicultores del sur occidente de Guatemala (ADASOG) en el municipio de Coatepeque, departamento de Quetzaltenango, Guatemala*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/7025/1/Tesis%20Lic%20Zoot%20Angel%20Jose%20Alvarado%20Rodas.pdf>

- Alvarado, K., Blanco, A., de la Noval Pons., y Martín, G. (2018). Propagación en vivero de *Cocos nucifera* L. caso de estudio barbacoa. *Cultivos Tropicales*, 39(4), 92-101.
- Álvarez- López, D., Lóriga- Peña, W., y Demedio- Lorenzo, J. (2012). Caracterización de los meliponicultores y las colonias de la “Abeja de la Tierra” *Melipona beecheii* Bennett (Apidae: Meliponini) en el municipio de San José de las Lajas, Mayabeque. *Revista cubana de Ciencia Apícola*, 14(2), 123- 133.
- Amaya, J. (2013). “Bellísima” *Planta de interés apícola*. Trujillo, Perú. Instituto de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria.
- Amaya, M. (2009). Memoria y aprendizaje en la escogencia floral de las abejas. *Acta Biológica Colombiana*, 14(2), 125-136.
- Anilú, G., Vera, G., Aldasoro, E., y Sotelo, L. (2019). Retomando saberes contemporáneos. Un análisis del panorama actual de la meliponicultura en Tabasco. *Estudios de Cultura Maya LIII*, 289-326. DOI: 10.19130/iifl.ecm.2019.53.947.
- Arboleda, E. (s.f.). *Estudio de factibilidad de la producción agroindustrial y comercialización del Noni (Morinda citrifolia L.) en la comunidad de Luisiana, distrito el Cairo, cantón de Siquirres*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, Costa Rica.
- Árboles melíferos. (s.f.). *La relación entre las abejas y las plantas*. Recuperado de https://www.bio.uu.nl/promabos/arbolesmeliferos/3abeja_planta.htm
- Árboles, arbustos y palmas de Panamá (a) (s.f.). *Psidium friedrichsthalianum* (O. Berg) Nied. Recuperado de <http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?leng=spanish&specid=6716>
- Árboles, arbustos y palmas de Panamá (b) (s.f.). *Terminalia catappa* L. Recuperado de <http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?specid=8286&leng=spanish>
- Arce, H.G., Sánchez, L.A., Slaa, J., Sánchez- Vindas, P.E., Ortiz, A., van Veen, J.W., y Sommeijer, M.J. (2001). *Árboles melíferos nativos de Mesoamérica*. Heredia, Costa Rica.
- Área de Conservación Guanacaste. (1999). *Notas sobre la biología de Acrocomia aculeata* Jacq. Programa de investigación. Recuperado de

https://www.acguanacaste.ac.cr/1999/investigacion/proyectos_parataxonomos/elba_lopez/pagina_acrocomia/acrocomia_aculeata/pag_principal.html

Arguedas, L., Cordero, J., Gómez, P., Villalobos, K., y Garro, G. (s.f.). *Morinda citrifolia* (Noni) y sus posibles efectos como planta medicinal. *Tecnología en Marcha*, 17(1), 30-33. Recuperado de https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/1431

Asociación Adri. (2020). Servicios financieros. Recuperado de <http://www.findglocal.com/CR/San-Jos%C3%A9/155700544495594/Asociaci%C3%B3n-ADRI>

Asociación Costarricense para Organizaciones para el Desarrollo (ACORDE). (2019). Productos financieros. San José, Costa Rica. Recuperado de <https://www.acorde.or.cr/productos/>

Assefa, A., Mengstie, F., y Tack, A. (2021). Indigenous knowledge on ground-nesting stingless bees in southwestern Ethiopia. *International Journal of Tropical Insect Science*. Doi: <https://doi.org/10.1007/s42690-021-00442-6>

Atluri, J., Subba, C., y Venkata, S. (2003). Breeding and pollination systems in the Indian Almond tree *Terminalia catappa* Linn. *Ecology, Environment and Conservation*, 9(3), 331-335. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/287435731_Breeding_and_pollination_systems_in_the_Indian_Almond_tree_terminalia_catappa_Linn?enrichId=rgreq-0bf5f3c093092f606595140d0d62a738-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI4NzQzNTczMTtBUzozNzg5Nzg5MTQzMjQ0ODBAMTQ2NzM2NzAyMjU0MQ%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf

Banco de Costa Rica. (2020). Portal informativo: Información BCR pymes. San José, Costa Rica. Recuperado de https://www.bancobcr.com/wps/portal/bcr/bancobcr/mipymes/informacion_mipymes/

Banco Nacional de Costa Rica. (2020). Financiamiento para alcanzar sus proyectos. San José, Costa Rica. Recuperado de <https://www.bncr.fi.cr/creditos-para-pymes-costa-rica>

Banco Popular. (2020). Crédito. San José, Costa Rica. Recuperado de <https://www.bancopopular.fi.cr/credito/>

- Barquero, A., Aguilar, I., Méndez, A., Hernández, G., Sánchez, H., Montero, W....Bullé, F. (2019). Asociación entre abejas sin aguijón (Apidea, Meliponini) y flora del bosque seco en la región norte de Guanacaste, Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*, 53(1), 70-91.
- Barrantes- Vásquez, A., Sánchez- Chaves, L.A., Hernández- Sánchez, G., y Montero- Flores, W. (2018). Principales plantas de importancia alimenticia para la abeja nativa sin aguijón *Trigona fulviventris* (Guérin- Méneville) en Pocosol, Guanacaste, Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 16(38), 13-23. DOI:10.18845/rfmk.v16i38.3992
- Basrawi, F., Hadi, A., Nafiz, D., Rashidi, M., Chand, M., y Syazwan, R. (2017). Engineering economic análisis of meliponiculture in Malaysia considering current market price. *MATEC Web of Conferences*, 131, 1-7. doi: 10.1051/matecconf/201713104005
- Benítez, A. (2020). *Guía de plantas de importancia melífera, Pacífico Central, Costa Rica*. Heredia, Costa Rica. Ed: CINAT. Recuperado de https://issuu.com/abejassilvestres2013/docs/gu_a_de_plantas_de_importancia_mel_fera_pac_fico_c
- Blanco, Y., y Leyva, Á. (2007). Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. *Cultivos Tropicales*, 28(2), 21-28.
- Bonet, M. (2016). *Biodiversidad de abejas (Hymenoptera: Apoidea) de la flora acompañante en un cafetal con manejo rústico y ecológico de la región subcaribeña (México, Mesoamérica)*. (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Bonilla, E. (2007). Realidad de las comunidades rurales de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 12, 47-59.
- Boyle, T. (1996). Backcross Hybrids of *Zinnia angustifolia* and *Z. violácea*: Embriology, Morphology, and Fertility. *J. AMBER. SOC. HORT. SCI*, 121(1), 27-32.
- Brenes, M., y Pérez, K. (2017). *Proyecto de investigación- Caracterización de *Azadirachta indica*, identificación de metabolitos secundarios no polares y su actividad biológica*. Universidad de Iberoamérica.
- Briceño, C. (2018). *Identificación de la flora melífera con potencial ornamental y medicinal en Yucatán*. (Tesis de Maestría). Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño

del Estado de Jalisco, A.C. Mérida, Yucatán, México. Recuperado de <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/598/1/Cinthia%20Isabel%20Brice%20Santiago.pdf>

Calderón, R., Herrera, E., y Ramírez, M. (2016). Experiencias sobre el uso de la miel de abejas nativas sin aguijón para el tratamiento de heridas y problemas oculares en animales domésticos. *Notas Apícolas N°16*.

Calvo, F., y Castro, A. (2019). *Polinización para (Apis mellifera) e incidencia en cultivo de mango Tommy (Mangifera indica)*. (Tesis de Grado). Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://1library.co/document/4yrr6noy-polinizacion-abejas-mellifera-incidencia-cultivo-mango-mangifera-indica.html>

Campos, E. (2013). *Hibridación en noche buena de sol (Euphorbia pulcherrima Willd. ex Klotzsch) con la variedad prestige early y su validación con marcadores morfológicos y moleculares*. (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México.

Canel, Y. (s.f.). *Actividad antimicrobiana y antimicótica de los extractos de cinco especies de plantas del género Vernonia nativas del sur-occidente de Guatemala*. (Tesis de Licenciatura).

Carmona, G., García, J., Hernández, S., Retureta, A., Quintana, P., López, A., y García, F. (2017). Forrajeo y polinización del arbusto *Malpighia glabra* (Malpighiaceae) y la orquídea *Oncidium cosymbephorum* (Orchidaceae) por abejas Centris (Apidae) en la isla Agaltepec, Veracruz, México. *Revista electrónica nuerobiología. Centro de Investigaciones Cerebrales. Universidad Veracruzana*. Recuperado de <https://www.uv.mx/eneurobiologia/vols/2017/19/Carmona/HTML.html>

Carrera, L. (2009). *Biología reproductiva del níspero japonés [Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.]*. (Tesis Doctoral). Universidad de Valladolid. Estación Experimental de Aula Dei: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Departamento de Pomología, Zaragoza.

Castañeda, A., Equihua, E., Valdés, J., Barrientos, P., Ish, G., y Gazit, S. (1999). Insectos polinizadores del aguacatero en los estados de México y Michoacán. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 5, 129-136. Recuperado de http://209.143.153.251/WAC4/WAC4_p129.pdf

- Castro, A.M. (2016). *Fichero cantonal: Indicadores cantonales*. San José, Costa Rica: Instituto de Formación y Estudios en Democracia (IFED).
- Castro, E. (2013). *Páginas de familias – Lythraceae. La Selva flórula digital*. Recuperado de https://sura.ots.ac.cr/local/florula4/family.php?key_family=Lythraceae
- CATIE. (s.f.). Árboles de Centroamérica. *Melicoccus buyugatus*: Spindaceae. 715-718.
- Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT). y Proyecto Regional de Apicultura y Meliponicultura (PRAM). (2001). Grupos organizados que trabajan en la conservación y el manejo de las abejas sin aguijón. *Notas Apícolas Costarricenses*, (8), 6- 7.
- Chavarría, F., Masís, A., Perez, D., Espinoza, R., y Guadamuz, A. (1998). Species page de *Vernonia patens* (Asteraceae). Species home pages, *Área de Conservación Guanacaste, Costa Rica*. Recuperado de https://www.acguanacaste.ac.cr/paginas_especie/plantae_online/magnoliophyta/asteraceae/vernonia_patens/v_patens13abr1998/v_patens13abr1998.html
- Chaves. N., Araya, R., y Debouk, D. (2014). Cruzamiento natural de frijol común en Costa Rica. *Agronomía mesoamericana*, 25(1), 23-33.
- Chidi, O., y Odo, P. (2017). Meliponiculture for sustainable economy. *ReaerachGate*, 131-137.
- Ciesla, W. (s.f.). ¿Qué le sucede al neem en el Sahel? *Dirección de Recursos Forestales de la FAO, Roma*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/u8520s09.htm>
- Coopeguanacaste RL. (2021). *Tarifas del Servicio Eléctrico del segundo trimestre del 2021*. Recuperado de <https://www.coopeguanacaste.com/es/servicios/facturacion-de-energia/tarifas-aresep>
- Córdova, C., Ramírez, E., Martínez, E., y Záldivar, J. (2013). Caracterización botánica de miel de abeja (*Apis mellifera* L.) de cuatro regiones del estado de Tabasco, México, mediante técnicas melisopalínológicas. *Universidad y Ciencia: Trópico Húmedo*, 29(1), 163-178.
- Corea, E., Arnáez, E., Cordero, R., y Donato, F. (2010). *Rescate de especies forestales en peligro crítico de extinción en Costa Rica. Informe final de proyecto de investigación con recursos del fondo del Sistema 2007-FEES-CONARE*, San José, Costa Rica.

- Cruz, M., y Sánchez, R. (2004). El árbol de Nim: establecimiento y aprovechamiento en la Huasteca Potosina. INIFAP-CIRNE. Campo experimental Huichihuyamán y Campo experimental Ébano. *Folleto Técnico* (3). San Luis Potosí, México. Recuperado de <http://www.campopotosino.gob.mx/modulos/Docs-descargar/FOLL.%20TEC.%20003.pdf>
- Cuevas, M., y Carvajal, S. (2005). Las avispas de la familia Agaonidae en México. *Avances de la investigación científica en Cuba*. 251-255.
- Deliza, R., y Vit, P. (2013). Pot- Honey A legacy of stingless bees. En Patricia Vit, Silvia R.M. Pedro y David W. Roubik (Eds.), *Sensory Evaluation of Stingless Bee Pot- Honey* (Chap 24: pag. 349- 362). DOI 10.1007/978-1-4614-4960-7
- DESYFIN. (2020). San José, Costa Rica. Financiamiento. Recuperado de <https://www.desyfin.fi.cr/pymes/financiamiento/>
- Díez, C. (2002). Biología reproductiva de las plantas de los bosques tropicales. *Notas de ecología forestal*. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/8272/1/43054505.2002.pdf>
- Doromerego, R. (2012). *Melípona: La abeja sagrada de los Mayas*. Santiago, Chile: Editorial T.L.A.
- Dumani, L. (2020). Mejoras en la cadena de valor de Meliponas en la región del Pacífico Central de Costa Rica. *Programa PPD – PNUD – GEF*.
- Enríquez, E., y Maldonado- Aguilera, C. (2008). *Miel de abejas nativas de Guatemala*. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Enríquez, E., y Yurrita, C.L. (2005). *Problemática actual y perspectivas de la meliponicultura en Guatemala, Centro América*. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Enríquez, E., Yurrita, C.L., Aldana, C.H., Ocheíta, J., Jáuregui, R., y Chau, P. (2004). Desarrollo de la Crianza de Abejas sin Aguijón- Meliponicultura- para el Aprovechamiento y Comercialización de sus Productos, como una Alternativa Económica Sustentable en el Área de El Triunfo. Chiquimula, Guatemala. *Plan de apoyo a la reconversión productiva y agroalimentaria, Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación*.

- Espinoza, F., Padilla, S., Hernández, P., Benítez, J., Zamora, L., Aguilar, I., y Herrera, E. (2015). *Guía práctica de identificación de abejas nativas sin aguijón (Apidae, Meliponini) por medio de sus entradas*. Heredia, Costa Rica: Departamento de Publicaciones e Impresiones UNA.
- Fallas, N., Solórzano, R., Zamora, G., Arias, M.A., Umaña, E., y Aguilar, I. (2009). Propiedades medicinales de la miel de abejas sin aguijón de Costa Rica. En J. Van Veen (Presidencia). *X Congreso Nacional de apicultura, Cartago, Costa Rica*.
- FAO. (s.f.). *La agricultura en Mesoamérica. Cucúrbitas: (Cucurbita spp.)*. Recuperado de http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro09/Cap2_3.htm#27
- FAO. (s.f.). Recomendaciones para el manejo de malezas: Evaluando las especies de malezas en el campo. *FAO/R.Labrada*. 61p.
- Fernández- Esquivel, P. (2003). *La colección de Oro Precolombino de los Museos BCCR*. Museos Banco Central de Costa Rica (<https://museosdelbancocentral.org/la-coleccion-arqueologica-de-los-museos-del-banco-central-oro-precolombino/>).
- Ferrufino, L., Mejía, T., y Corrales, R. (2016). Estudio poblacional de *Guaiacum sanctum* L. (Zygophyllaceae) en los bosques secos de Honduras. *Revista Ciencia y Tecnología*, 19, 78-93-
- Flores, J., Muschler, R., Harvey, C., Finegan, B., y Roubik, D. (2002). Biodiversidad funcional en cafetales: el rol de la diversidad vegetal en la conservación de abejas. *Agroforestería en las Américas*, 9, 29-36.
- Flores, N. (2016). *Caracterización de la meliponicultura (cría de abejas sin aguijón- *Tetragonisca angustula*) en la región de Entre Ríos- provincia Caranavi del departamento de La Paz* (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Fundación de la Mujer. (2020). *Montes de Oca, San José, Costa Rica*. Recuperado de www.fundacionmujer.org
- FUNDES Latinoamérica. (2020). *Genera desarrollo sostenible e innovación*. San José, Costa Rica. Recuperado de <https://www.fundes.org/impact-es>

- García, M., González, V., y Yaxcal, P. (2011). *Manual para el monitoreo de la Fenología reproductiva de “Doce especies de vegetales de importancia ecológica en la reserva biosfera Maya”*. Proyecto FD 26-2011. Levantamiento y evaluación de la línea base para el monitoreo de los efectos del cambio climático en la fenología reproductiva de especies vegetales de importancia ecológica en la Reserva de Biosfera Maya.
- Genaro, J. (1996). Plantas usadas por abejas del género *Megachile* para construir las celdillas de sus nidos. (Hymenoptera: Megachillidae). *Caribbean Journal of Science*, 32(4), 365-368.
- Giz-Inquemann. (2012). *Calendario floral apícola de Nicaragua. Bosque tropical seco región del pacífico y región central semi-húmeda de Nicaragua*. Recuperado de <https://www.yumpu.com/it/document/view/39408267/calendario-floral-apa-cola-de-nicaragua-masrenace>
- Giz-Inquemann. (2012). *Fichas técnicas para las especies de la flora apícola de Nicaragua. Proyecto PPP Miel GIZ-INGEMANN*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/253142234/Fichas-Tecnicas-Para-Las-Especies-de-La-Flora-Apicola-de-Nicaragua-2012>
- Gómez, A. (2012). *Caracterización con marcadores moleculares RAM'S (Random Amplified Microsatellites) de algunas especies del género Erythrina presentes en Colombia*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia.
- Gómez, M., y Toro, J. (2008). Manejo de las semillas y de la propagación de diez especies forestales del bosque seco tropical. *Boletín Técnico Biodiversidad* (3). Medellín, Colombia.
- González, A. (2008). *Cría y manejo de abejas nativas sin aguijón en México*. Mérida, Yucatán, México: Planeta impresores.
- Grajales- Conesa, J., Ibarias- Toledo, C., Ruíz- Toledo, J., y Sánchez, D. (2018). Miel de abejas sin aguijón en el tratamiento de úlceras de pie diabético. *Revista Salud pública de México*, 60(1), 102- 104.

- Grijalva, A. (2006). *Flora útil etnobotánica de Nicaragua*. Managua, Nicaragua. Ed: Marena-Araucaria-AECL.
- Grijalva, A., y Quezada, J. (2014). *Un gran recurso: Las plantas ornamentales en Nicaragua: Una guía sobre los árboles y arbustos ornamentales, exóticos, nativos y nativos potenciales*. Volumen 1. Managua, Nicaragua. Ed: Universidad Nacional Agraria.
- Grupo Financiero IMPROSA. (2018). *Facilidades de financiamiento para capital de trabajo, San José, Costa Rica*. Recuperado de www.grupoimprosa.com
- Guevara, L., y Jáuregui, D. (2008). Anatomía floral de *Cocos nucifera* L. (Araceae, Arecoideae). *Acta Botánica Venezolana*, 31(1), 35-48.
- Guzmán, M., Balboa, C., Vandame, R., Albores, M.L., y González- Acereto, J. (2011). *Manejo de las abejas nativas sin aguijón en México: Melipona beecheii y Scaptotrigona mexicana*. Yucatán, México.
- Hedstrom, I., Soto, J., y Jirón, L. (1986). Efecto de una interrupción de la estación lluviosa sobre la floración de mango (*Magnifera indica*) en el pacífico seco de Costa Rica. *Agronomía costarricense*, 10(1/2), 221-226.
- Henríquez, C., Cabalceta, G., Bertsch, F., y Alvarado, A. (2014). *Principales suelos de Costa Rica: Origen, características y manejo*. San José, CR: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Recuperado de http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/suelos-cr.html
- Hernández, J. (2018). *Platymiscium parviflorum* (Fabaceae). Área de Conservación Guanacaste, Fuente de vida y desarrollo. Recuperado de <https://www.acguanacaste.ac.cr/paginas-de-especies/plantas/112-fabaceae/281-i-platymiscium-parviflorum-i-fabaceae-fabaceae>
- Hernández, J. (2020). *Neurolaema lobata* (Asteraceae). Área de Conservación Guanacaste. Estación Biológica Leiva. Recuperado de <https://www.acguanacaste.ac.cr/paginas-de-especies/plantas/653-asteraceae/4939-i-neurolaema-lobata-i-asteraceae>
- Hernández, P., Pat, J., y Guizar, F. (2016). Informe final del estudio técnico: Situación actual y perspectivas de la meliponicultura en comunidades aledañas a la RB, Los Petenes. *ECOSUR*, 72 pp.

- Herrera, E., y Agilar, I. (2014). *Las abejas nativas sin aguijón (Apidae, Meliponini) de la Reserva Karen Mogensen (Puntarenas, Lepanto)*. Heredia, Costa Rica: Programa de publicaciones e impresiones, UNA.
- Herrera, E., y Agilar, I. (2011). *Situación actual de la meliponicultura en el Pacífico Sur de Costa Rica*. Tomado del VII Seminario Mesoamericano sobre abejas nativas. Cuetzalan, Puebla, México: Ecosur.
- Holmqvist, J., Manktelow, M., y Daniel, T. (2005). Wing pollination by bees in *Mexacanthus* (Acanthaceae)? *Acta Botánica Mexicana*, 71, 11-17.
- INFOCOOP. (2019). Nuestros servicios. San José, Costa Rica. Recuperado de www.infocoop.go.cr
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2020). Cooperación técnica del IICA. Coronado, San José, Costa Rica. Recuperado de <https://www.iica.int/es/programas>
- Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS). (2020). Servicios y beneficios. San José, Costa Rica. Recuperado de <https://www.imas.go.cr/beneficios>
- Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). (2020). Pymes y emprendimientos. La Uruca, San José, Costa Rica. Recuperado de <https://www.ina.ac.cr/empresas/SitePages/Pymes.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2011). *Costa Rica: Porcentaje de viviendas individuales ocupadas en mal estado por cantón*. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/A/MS/Censos/Censo%202011/Mapas%20Tem%C3%A1ticos/C3/04.%20Mapa%204.%20%20%20Porcentaje%20de%20viv.%20En%20mal%20estado%20por%20cant%C3%B3n/Viviendas.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2011). *Costa Rica: Porcentaje de población asegurada por la CCSS por cantón*. Recuperado de: <http://www.inec.go.cr/A/MS/Censos/Censo%202011/Mapas%20Tem%C3%A1ticos/C1/08.%20Mapa%208.%20%20%20Porcentaje%20de%20poblaci%C3%B3n%20asegurada%20por%20la%20CCSS%20por%20cant%C3%B3n/Caracter%C3%ADsticas%20Sociales%20y%20Demogr%C3%A1ficas.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2016). *Encuesta Nacional de Hogares Julio 2016: Resultados Generales*. San José, Costa Rica: INEC.

- Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. (2015). *Boletín técnico Suelos de Costa Rica*: Orden Entisol. N°. 2015-02.
- Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. (2015). *Boletín técnico Suelos de Costa Rica*: Orden Inceptisol. N°. 2015-05.
- Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. (2015). *Boletín técnico Suelos de Costa Rica*: Orden Molisol. N°. 2015-06.
- ITESO. (s.f.). *Chaya*. Universidad Jesuita de Guadalajara. Recuperado de https://iteso.mx/web/general/detalle?group_id=16361853
- Jong, H. (1963). *The land of corn and honey: The keeping of stingless bees (miliponiculture) in the ethno-ecological environment of Yucatan (Mexico) and El Salvador*. Haarlem, Países Bajos.
- Kumar, A., Candra, U., y Gupta, P. (2018). Study of pollinator's diversity on mango (*Mangifera indica* L.) var. amrapali. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(3), 974-975.
- Kwapong, P., Aidoo, K., Combey, R., y Karikari, A. (2010). *Stingless Bess: Importance, Management and Utilisation. A training manual for stingless beekeeping*. California, United States: Unimax Macmillan.
- La Nación. (2012). Rezago y pobreza en Guanacaste echan más raíces en La Cruz. *La Nación*. Recuperado de http://www.nacion.com/nacional/comunidades/Rezago-pobreza-Guanacaste-raices-Cruz_0_1282871810.html
- Leal, A., y León L. (2013). Antagonismo de *Apis mellifera* y *Melipona beecheii* por las fuentes de alimentación. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 1(2), 1-9.
- Lima, W., y Morales, R. (2014). *Caracterización farmacobotánica de Byrsonima crassifolia y Neurolaena lobata*. (Tesis de Grado). Universidad de San Carlos, Guatemala.
- López, D. (2002). *Validación de dos modelos de colmenas MARIA y UTOB con abejas sin aguijón Melipona beecheii y Tetragonisca angustula, en El Paraíso, Honduras*. (Tesis de Licenciatura). Zamorano, Tegucigalpa, Honduras.
- López, L. (s.f.). *El caco (Chrysobalanus icaco) como cultivo potencial en zonas del trópico seco*. Recuperado de <https://www.intagri.com/articulos/frutales/el-caco-como-cultivo-potencial>

- López, R., Sarmiento, C., Espitia, L., Barrero, A., Consuegra, C., y Gallego, B. (2016). *100 plantas del caribe colombiano. Usar para conservar: aprendiendo de los habitantes del bosque seco*. Fondo Patrimonio Natural. Bogotá. Colombia. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Rene_Lopez_Camacho2/publication/326882449_100_plantas_del_Caribe_Usar_para_conservar_aprendiendo_de_los_habitantes_del_bosque_seco/links/5b6a274845851546c9f6b5c1/100-plantas-del-Caribe-Usar-para-conservar-aprendiendo-de-los-habitantes-del-bosque-seco.pdf
- Macharia, J., Kumar, S., y Muli, E. (2010). Stingless beekeeping: An incentive for rain forest conservation in Kenya. *5AMPAA*, 514-518.
- Macho, M. (2015). *Meliponicultura: mujeres con ciencia*. Recuperado de <https://mujeresconciencia.com/2015/05/15/meliponicultura/>
- Magaña, M., y Leyva, C. (2010). *Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México. Contaduría y Administración*, 235, 99-119.
- Maglianesi- Sandoz, M.A. (2016). Efectos del cambio climático sobre la polinización y la producción agrícola en América Tropical. *Revista Ingeniería*, 26(1), 11- 20.
- Malaipan, S., y Babpraserth, C. FAO. (1984). *Pollination of the mangoes, Mangifera indica L. Kasetstart University, Bangkok, Thailand. Faculty of Agriculture*. Recuperado de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=TH9320443>
- Martínez- Fortún, M.S. (2015). *Desarrollo sostenible y conservación etnoecológica a través de la meliponicultura, en el sur de Ecuador* (Tesis de maestría). Universidad Internacional de Andalucía, Baeza, Jaén. España.
- Martínez, S., Ruiz, C., y Acosta, N. (2018). *Rural-urban meliponiculture and ecosystems in neotropical areas. Scaptotrigona, a resilient stingless bee?* 421-434. Tomado de Pot-Honey: A legacy of stingless bees. Nueva York: Springer. Recuperado de https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-61839-5_30
- Martínez, Y., Naranjo, E., Hénaut, Y., y Carillo, A. (2018). Ecología alimentaria del tepezcuintle (*Cuniculus paca*) en áreas conservadas y transformadas de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89, 507-515.

doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.2.2127.

Recuperado

de

<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v89n2/2007-8706-rmbiodiv-89-02-507.pdf>

Matienzo, Y., Rijo, E., Milán, O., Torres, N., Larringa, Y., Romero, N., y Plá del Campo, D. (2007).

Diversidad de insectos benéficos asociados a *Morinda citrifolia* L. *Fitosanidad*, 11(1), 25-28.

Medina, L., Quezada, J., y May, W. (2014). *Determinación y cuantificación de granos de polen de*

Soya (Glycine max L.) en miel de abeja (Apis mellifera) y su relación con el comportamiento

de estas, en áreas de cultivo cercanas a apiarios de la Península de Yucatán. Campus de

Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

Melo, M., Silva, A., y Cruz, M. (2017). Flora polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do

Inpiranga (São Paulo, Brasil). *Hoehnea*, 44(1), 96-102. Recuperado de

<http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-80/2016>

Mesejo, C. (s.f.). *Citricultura. El cuajado del fruto. Polinización y partenocarpia. Las giberelinas.*

Universitat Politècnica de Valencia, España. Recuperado de

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16898/El%20cuajado%20del%20fruto->

[polinizaci%C3%B3n%20y%20partenocarpia-](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16898/El%20cuajado%20del%20fruto-polinizaci%C3%B3n%20y%20partenocarpia-)

[las%20giberelinas.pdf?sequence=3#:~:text=En%20el%20caso%20de%20los,90%20%25%2](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16898/El%20cuajado%20del%20fruto-polinizaci%C3%B3n%20y%20partenocarpia-las%20giberelinas.pdf?sequence=3#:~:text=En%20el%20caso%20de%20los,90%20%25%2)

[0de%20los%20vectores%20polinizadores.](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16898/El%20cuajado%20del%20fruto-polinizaci%C3%B3n%20y%20partenocarpia-las%20giberelinas.pdf?sequence=3#:~:text=En%20el%20caso%20de%20los,90%20%25%2)

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2021). *Servicio Nacional de Salud Animal MAG Costa Rica.*

Heredia, Costa Rica.: SENASA. Recuperado de <http://www.senasa.go.cr/>

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT). (2020). Convocatorias. Zapote

San José, Costa Rica. Recuperado de <https://www.micit.go.cr/becas>

Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC). (2020). Pymes. San José, Costa Rica.

Recuperado de <https://www.meic.go.cr/meic/web/45/pymes.php>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS). (2020). *Consulta de salarios mínimos 2020.*

Recuperado de: <http://www.mtss.go.cr/>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS). (2020). *Datos Estadísticos.* Recuperado de

https://www.mtss.go.cr/elministerio/transparencia/datos_abiertos/estadisticas/Datos%20Esta

[disticos.html](https://www.mtss.go.cr/elministerio/transparencia/datos_abiertos/estadisticas/Datos%20Esta)

- Miranda, M. (2019). *Inventario de flora y fauna: Corredor interurbano María Aguilar (Propuesta de plantas nativas para incorporar y reproducir)*. San José, Costa Rica. Ed: PNUD.
- Mishra, R., Gupta, P., y Yadav, G. (2004). Intensity and diversity of flower-visiting insects in relation to plant density of *Ziziphus mauritania* Lamk. *Tropical ecology*, 45(2), 263-270.
- Monge, J., y Hijge, L. (2006). Hábitos alimenticios de la ardilla *Sciurus variegatoides* (Rodentia: Sciuridae) en la Península de Nicoya, Costa Rica. *Revista Biología Tropical*, 54(2), 681-686.
- Montenegro, J. (2013). *Valoración del aporte de Meliponicultura a la economía familiar en: El Pochote, El Arenal y Nuevo Amanecer, comunidades del municipio de Masatepe, Masaya, 2013*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Agraria. Nicaragua.
- Montenegro, J., Balmaceda, L., y Lacayo, L. (2016). Valoración del aporte de la meliponicultura a la economía familiar en: el Pochote, el Arenal y Nuevo Amanecer, comunidades del Municipio de Masatepe-Masaya, 2013. *Notas Apícolas* N°16 (2016). Heredia, Costa Rica.
- Montoya, B., Baca, A., y Lilia, B. (2017). Flora melífera y su oferta de recursos en cinco veredas del municipio de Piendamó, Cauca. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, (1), 20-28. doi: [http://dx.doi.org/10.18684/BSAA\(Edición Especial\)20-28](http://dx.doi.org/10.18684/BSAA(Edición Especial)20-28)
- Montoya, P., León, D., y Nates, G. (2014). Catálogo de polen en mieles de *Apis mellifera* provenientes de zonas cafetaleras en la Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, Colombia. *Revista Académica Colombiana de las Ciencias*, 38(149), 364-384.
- Morales, C. (2020). Origen, historia natural y usos de las plantas introducidas en Costa Rica. *UNED Research Journal*, 12(2), 1-125. doi: [//doi.org/10.22458/urj.v12i2.3098](https://doi.org/10.22458/urj.v12i2.3098)
- Mukhlas, A., Popova, M., Sulaeman., y Bankova, V. (2020). Stingless bees and *Mangifera indica*: A close relationship? *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 11(2), 130-134.
- Municipalidad de curridabat. (s.f.). Guía de Plantas Dulces. Curridabat: Ciudad dulce.
- Municipalidad de Heredia. (2020). *Cassia fistula*. Heredia gobierno local. Recuperado de <https://www.heredia.go.cr/es/bienestar-social/unidad-ambiental/flora/cassia-fistula>

- Murillo, O., De Camino, R., Jiménez, Q., Chaves, E., González, E., Figuerola, J..... Morán, M. (2005). ¿Cultivar árboles foráneos en Costa Rica? *Revista Ambientico*, 141, 1-24.
- Nates, G., y Rosso, J. (2013). Diversidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Meliponini) utilizadas en Meliponicultura en Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 18(3), 415-425.
- Nates-Parra, G., Palacios, P., y Parra, A. (2008). Efecto del cambio del paisaje en la estructura de la comunidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae) en Meta, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 56, 1295-1308.
- Negrín, E. (2016). Mujeres mayas, abejas mayas. *Geo Graphos Revista Digital para estudiantes de geografía y ciencias sociales*, 7(87), 1-12.
- Nilsson, V., Sánchez, P., y Manfredi, R. (2005). Hierbas y Arbustos comunes en cafetales y otros cultivos, San José, Costa Rica: *Herbario Juvenal Valerio Rodríguez (JVR)*.
- Noguerira, F., Farias, A., Teixeira, F., Domont, G., y Campos, F. (2018). *Common features between the proteomes of floral and extrafloral nectar from the castor plant (Ricinus cummunis) and the proteomes of exudates from carnivorous plants. Fronteirs in Plant sciense*, 9, 1-9. Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00549>.
- Núñez, S. (2017). Efecto de la densidad de las flores en la tasa de visitas legítimas e ilegítimas. *Tlamati Sabiduria*, 8 (2). Acapulco, Guerrero, México.
- Ocampo, G. (2013). *Medicinal Uses of Melipona beecheii Honey, by the Ancient Maya*. Tomado de Pot-Honey: A legacy of stingless bees. Nueva York: Springer.
- Ocampo, R. (1994). *Tamarindus indica* L. Caesalpiniaceae. *Species Plantarum*, 34(1), 91-95. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/22-legum52.pdfhttp://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/22-legum52.pdf
- Oficina Nacional Forestal (ONF). (2013). *Guía técnica SAF para la implementación de Sistemas Agroforestales (SAF) con árboles forestales maderables*. Costa Rica: EuroDigital Comunicación.

- Oliveira- Alves, R.M., de Almeida- Souza, B., Lopes de Carvalho, C.A. y De la- Justina, G. (2005). *Custo de produção de mel: uma proposta para abelhas africanizadas e meliponíneos*. Bahía, Brasil. Cruz das Almas.
- Ortega, J., López, E., y Sedeño, E. (2009). *Setenta y cinco años de la escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. Santo Tomas, México, D.F. Departamento de Publicaciones e Impresiones: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.
- Paredes, K. (2017). *Caracterización de la flora melífera de interés apícola en diferentes tipos de vegetación, de la comunidad nativa de Puerto Arturo distrito Las Piedras Provincia Tambopata Madre de Dios*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado, Perú.
- Pat- Fernández, L.A., Hernández- Bahena, P., Pat- Fernández, J.M., y Guizar- Vásquez, F. (2016). *Situación actual y perspectivas de la meliponicultura en comunidades aledañas a la RB, Los Petenes*. Campeche, México.
- Pat, L., Anguebes, F., Pat, J., Hernández, P., y Ramos, R. (2018). Condición y perspectivas de la meliponicultura en comunidades mayas de la reserva de la biósfera Los Petenes. *Estudios de cultura Maya LII*, 227-254. doi: 10.19130/iifl.ecm.2018.52.939.
- Peris, J., Fedriani, J., y Peña, L. (2015). Los mamíferos frugívoros prefieren frutos de cítricos infectados por *Penicillium digitatum*: ¿se equivocaba Janzen? *Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente*, 24(3), 5-13. *Ecosistemas* 24(3): 5-13. Doi.: 10.7818/ECOS.2015.24-3.02
- Porter, L., Bonilla, M., Ruiz, F., Quiroz, R., y Gallardo, C. (2019). Manejo de las abejas nativas y la dinámica de cambio de cobertura de suelo del municipio de Azatlan, Veracruz. *Instituto de ecología INECOL*.
- Porter, L., Gallardo, C., Ruiz de la Merced, F., y Quiroz, R. (2015). *La meliponicultura en el municipio de Atzalan, Ver: un diagnóstico sobre el estado actual de la actividad y sus necesidades*. Tomado de: Manejo de las abejas sin aguijón en Mesoamérica. Chiapas, México: Ecosur.
- Posey, D.A. (1985). Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapó indians of the Brazilian Amazon. *Agroforest Syst*, 3, 139–158. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/BF00122640>

- Priego- González de Canales, C. (2002). *Beneficios del Arbolado Urbano* (Ensayo doctoral).
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2020). Sobre la organización. San José, Costa Rica. Recuperado de <https://www.cr.undp.org/content/costarica/es/home/about-us.html>
- Quesada, A. (s.f.). Herbario Nacional de Costa Rica: Plantas al servicio de la salud. *Plantas medicinales de Costa Rica y Centroamérica*.
- Quesada, R. (2007). Los Bosques de Costa Rica. *Congreso Nacional de Ciencias IX*. Exploraciones fuera y dentro del aula. Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITC), Cartago, Costa Rica.
- Quezada- Euán, J.J. (2011). *La miel y las abejas: Xunancab, la señora abeja de Yucatán*. Yucatán, México: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán.
- Ramalho, M., Kleinert-Giovannini, M., y Imperatriz-Fonseca, V. (1990). Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and Africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats. *Apidologie*, 21(5), 469-488. doi.org/10.1051/ apido:19900508
- Ramírez- Arias, J.F., y Ortiz- Mora, R.A. (1995). *Crianza de las abejas sin aguijón*. Heredia, Costa Rica.
- Rasmussen, C., y Castillo, P. (2003). Estudio preliminar de la meliponicultura o apicultura silvestre en el Perú (Hymenoptera: *Apidae*, *Meliponini*). *Revista Peruana de Entomología*, 43, 159-164.
- Rastandeh, A., Pedersen-Zari, M., Brown., D y Vale, R. (2018). Utilising exotic flora in support of urban indigenous biodiversity: lessons for landscape architecture. *Landscape Research* 43,708-720.
- Razak, S., Abdul, A., Aini, N., Fadzli, M., y Visser F. (2016). The sustainable integration of meliponiculture as an additional income stream for rubber smallholders in Malaysia. *CRI & IRRDB*, 143-156.
- Rendón, J. (2009). *Estudio taxonómico de la familia Combretaceae en el Estado de Jalisco, México*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Guadalajara. Zapopan, Jalisco, México.

- Riddle, T., y Mizell, R. (2016). Use of crape myrtle, *Lagerstroemia* (Myrtales: Lythraceae), cultivars as a pollen source by native and non-native bees (Hymenoptera: Apidae) in Quincy, Florida. *The Florida Entomologist*, 99(1), 38-46. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/24722426>
- Roche, H. 2016. *Indicadores de rentabilidad económica y criterios de decisión*. Recuperado de <https://www.coursehero.com/file/46023303/2016-Indicadores-Rentabilidad-ECON%C3%93MICA-Y-CRITERIOS-DE-DECISI%C3%93N-Hugo-Rochepdf/>
- Rojas, F., y Torres, G. (2012). Árboles del valle central de Costa Rica: Reproducción: Caña Fístula. *Revista Mesoamericana Kurú*, 9(23), 49-50.
- Rojas, F., y Torres, G. (2013). Árboles del valle central de Costa Rica: Reproducción: Cedro (*Cedrela salvadorensis* Stadl.). *Revista Mesoamericana Kurú*, 10(25), 34-35.
- Rosso, J.M., Imperatriz- Fonseca, V.L., y Cortopassi- Laurino, M. (2001). Meliponicultura en Brasil I: Situación en 2001 y perspectivas. *II Seminario Mexicano sobre Abejas sin Aguijón*. Mérida, Yucatán, México.
- Rosso, J.M., y Nates-Parra, G. (2005). Meliponicultura: Una actividad generadora de ingresos y servicios ambientales. *LEISA revista de agroecología*, 21(3), 14- 16.
- Sánchez, A., y Lupo, L. (2009). Asteraceae de interés en la melisopalínología. Bosque montano de las Yungas (Jujuy-Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 44(1-2), 57-64.
- Sánchez, E. (2017). *Plan de negocios sostenible para la comercialización de miel de melipona por un grupo de cooperativas de producción agropecuaria y artesanal de Tulum, Quintana Roo, México*. (Tesis de Maestría). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- Sánchez, J., y Cascante, A. (2008). *Árboles ornamentales del valle central de Costa Rica especies en floración llamativa*. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. Ed: Instituto Nacional de Biodiversidad. Recuperado de http://ecobiosis.museocostarica.go.cr/recursos/botanica/guiasdecampo/arboles_ornamentales_valle_central/arboles_ornamentales_valle_central.pdf

- Sánchez, L. (2016). *Escalamiento del cultivo de células en suspensión de Azadirachta indica (neem) en biorreactor tanque agitado para la producción de azadiractina*. (Tesis de Licenciatura). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.
- Sánchez, L., y González, E. (2018). *Flora melífera ornamental: Hierbas, Arbustos y Lianas. Guía práctica*. CINAT. Recuperado de https://issuu.com/abejassilvestres2013/docs/gu_a_plantas_mel_feras_cinat_final
- Sapag, N., Sapag, R., y Sapag J. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. Sexta edición. México: Mc Graw Hill Education.
- Sáurez, M., y Fonseca, R. (2014). Diagnóstico socioeconómico y perspectivas de internacionalización: Estudio de caso 14 microempresas de la región Brunca. *Revista 87.2 Relaciones Internacionales*, 59-79.
- Sazima, M., Fabían M., y Sazima, I. (1982). Polinização de *Luehea speciosa* (Tiliaceae) por *Glossophaga soricina* (Chiroptera, Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Biología*, 42(3), 505-513.
- Silva, D., Arcos, A., y Gómez, J. (2006). *Guía ambiental apícola. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia*. Recuperado de http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32938/GUIA_AMBIENTA_L_APICOLA_Bogota_-Colombia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- SIRE. (s.f.). *Paquetes tecnológicos: Simarouba glauca*. 1-5. Recuperado de <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/1001Simarouba%20glauca.pdf>
- Stafford, R., y Jones, P. (2019). Why plastic pollution shouldn't distract from other environmental challenges. *World Economic Forum*. Geneva, Switzerland. Recuperado de <https://www.weforum.org/agenda/2019/02/climate-change-obsession-with-plastic-pollution-distracts-attention-from-bigger-environmental-challenges>
- Tangmitcharoen, S., y Owens, J. (1997). Flora biology, polination, pistil receptivity, and pollen tube growth of teak (*Tectona grandis* Linn f.). *Annals of Botany*, 79, 227-241.
- Tectona grandis*. (2003). *Manual para productores de Teca (Tectona grandis) en Costa Rica*. Heredia, Costa Rica.

- Toledo, M., Chevallier, B., Villarroel, D., y Mostacedo, B. (2009). *Ecología y silvicultura de especies menos conocidas Cedro, Cedrela spp. Santa Cruz, Bolivia*. Ed: Instituto Boliviano de Investigación Forestal.
- Torres, N., Martínez, J., Laurido, C., y Zapata, C. (2016). Plantas medicinales de Panamá I: Etnobotánica de la Reserva Forestal el Montuoso. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. Blacpma*, 15(6), 407-421.
- Tribaldos, W. (s.f.). *Bosque Seco: Reserva Eugene Eisenmann, Coronado. Algunos Árboles del Bosque Seco*. Recuperado de <http://www.coronadodryforest.com/map--trees.html>
- Tuesta, F. (2018). *Distribución y fenología floral apibotánica en la provincia de Lamas, región San Martín*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2979/AGRONOMIA%20-%20Tesis%20Fernando%20Tuesta%20Chichipe.pdf?sequence=1>
- Ulate, A., Mayorga, B., y Alfaro, J. (2017). *Índice de Competitividad Cantonal 2006- 2016*. Recuperado de: <https://www.ucr.ac.cr/medios/documentos/2017/icc-odd-2006-2016.pdf>
- Valido, A., Rodríguez, M., y Jordano, P. (2014). Impacto de la introducción de la abeja domestica (*Apis mellifera*, Apidae) en el Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias). *Ecosistemas, Revista científica de ecología y medio ambiente*, 27(3), 58-66. doi: 10.7818/ECOS.2014.23-3.08.
- Van Veen, J., Ramírez, F., Sánchez, L., Aguilar, I., Herrera, E., Umaña, E.....Hernández, P, (2019). *Manual de Abejas*. Heredia, Costa Rica. Ed: Editorial UNA (EUNA).
- Velásquez, L., Montoya, D., Jiménez, Á., Murillo, W., y Méndez., J. (2019). *Género Errythrina: Actualidad en la investigación y perspectiva de desarrollo científico*. Ibagué, Tolima, Colombia. Ed: Universidad del Tolima.
- Vértiz, P. (2016). El rol de la pluriactividad en la persistencia de la producción familiar láctea en la cuenca de Abasto Sur de Buenos Aires. *SciELO: Trabajo y sociedad*, 27, 475-499.

- Villalobos, M. (2011). *Tratamiento taxonómico de Meliaceae (Cabrlea, Cedrela, Guarea, Ruagea Swietenia) en relagion Madidi, Bolivia*. (Tesis de grado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Villalobos, R., y Solano, J. (2001). Aspectos fisiográficos aplicados a un Bosquejo de Regionalización Geográfico Climático de Costa Rica. *Top. Meteor. Oceanog*, 8(1), 26-39.
- Villanueva, R., Roubik, D., y Colli, W. (2005) Extinction of *Melipona beecheii* and Traditional Beekeeping in the Yucatan Peninsula. *Bee World*, 86(2), 35-41. doi: 10.1080/0005772X.2005.11099651.
- Vit, P. (2006). *Iniciación a la Apiterapia*. Mérida, Venezuela. Ed: Venezolana, C.A.
- Vossler, G. (2012). *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*. (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32478/Documento_completo_.pdf?sequence=6
- Weaver, P. (1993). *Teca (Tectona grandis): Familia de las verbenas*. Nueva Orleans, Los Ángeles, Estados Unidos. Departamento de agricultura, servicio forestal. 524-540.
- Zamora, G., Arias, M., Aguilar, I., y Umaña, E. (2013). *Costa Rican Pot-Honey: Its Medicinal Use and Antibacterial Effect*. Tomado de Pot-Honey: A legacy of stingless bees. Nueva York: Springer.
- Zamora, G., Beukelman, K., van den Berg, B., Arias, M.L., Umaña, E., Aguilar, I. y Fallas, N. (2015). Stingless Bee Honeys from Costa Rica Exhibit Antimicrobial Activity Against Antibiotic-resistant Clinical Isolates. *Journal of Biologically Active Products from Nature*, 5(2), 144- 149. doi: 10.1080/22311866.2015.1053099
- Zamora, N. (2008). Unidades fitogeográficas para la clasificación de ecosistemas terrestres en Costa Rica. *Recursos Naturales y Ambiente*, (54), 14-20.
- Zamora, N. (2014). *Protocolo de campo para la identificación de especies arbóreas. Inventario forestal nacional de Costa Rica. Información taxonómica y dendrológica de las especies arbóreas de Costa Rica*. San José, Costa Rica.

CAPITULO VIII

9. ANEXOS

Anexo 1. Criterios de evaluación financiera (Sapag, 2014) (Roche, 2016).

| Indicador | Definición | Criterio de decisión |
|---------------------------------------|--|--|
| Valor Actual Neto (VAN) | <p>_Principal indicador de rentabilidad de un proyecto de inversión, representa una medida de valor o riqueza que busca determinar cuánto valor o desvalor generará un proyecto de inversión en caso de ser aceptado, es la diferencia entre los ingresos y los costos expresados en la actualidad, proyectado en un horizonte de evaluación establecido.</p> <p>_Depende de una tasa de descuento que representa el costo de oportunidad de los fondos en otros usos alternativos, como la capacidad de pago frente a préstamos de financiamiento, entre otros, y la modificación de esta tasa modifica también la rentabilidad del proyecto (Sapag, 2014).</p> | <p>VAN\geq0: Aceptación del proyecto</p> <p>VAN$<$0: No rentable, rechazo del proyecto</p> |
| Relación Beneficio/Costo (RCB) | <p>Es equivalente y/o complementario al criterio VAN, compara el valor actual de los beneficios económicos en relación con el valor actual de los costos. Incluye costos de inversión, de operación y mantenimiento (Roche, 2016).</p> | <p>RBC\geq1: Rentabilidad positiva, aceptación del proyecto</p> <p>RBC$<$1: No rentable, rechazo del proyecto</p> |
| Tasa Interna de Retorno (TIR) | <p>Se emplea en la evaluación económica de proyectos individuales, en algunos casos también posee una equivalencia de método y concepto con el VAN, también es necesaria la selección de una tasa de descuento, el resultado debe ser mayor que esta tasa para que el proyecto sea aceptado como rentable (Roche, 2016).</p> | <p>TIR\geqi: Se acepta el proyecto (VAN \geq 0)</p> <p>TIR$<$i: Se rechaza el proyecto (VAN $<$ 0)</p> |

Anexo 2. Registro fotográfico. A=Colmena en troco de árbol, B=Colmena en caja rústica, C=Caja rústica, D= Caja tecnicada en base tipo casita, E= Meliponario Renacer ubicado en Pilas de Canjel, Lepanto, Puntarenas, F=Meliponario ubicado en La Cruz, Guanacaste.



Anexo 3. Desglose de información de instituciones de la banca nacional que brindan opciones de apoyo financiero, capacitación y/o asesoría técnica a personas, micro empresas y PYMES.

| Banco | Descripción |
|---|--|
| <p><u>Banco Nacional</u> Tel: 22122000 www.bncr.fi.cr</p> | <p>Capacitación: Programa de educación financiera Asesoría técnica: Asesoría personalizada y acceso a opciones de apoyo empresarial como capacitaciones, participación en ferias y eventos exclusivos. Financiamiento capital de trabajo: Recursos necesarios para operar, compra de materia prima, pago de mano de obra, entre otros Crédito de inversión: Financiamiento para maquinaria o infraestructura. Crédito agropecuario: Para la producción agrícola, pesca, ganadería y agroindustrial ganadera. Se cuenta con financiamiento para diferentes productos Crédito especial para inventarios: Servicios de capacitación empresarial, y cursos gratuitos presenciales, virtuales y de autoaprendizaje</p> |
| <p><u>Banco Popular</u> Tel: 22022020 www.bancopopular.fi.cr</p> | <p>Capacitación: Educación financiera Financiamiento: Crédito empresarial para técnicos y profesionales, para mujeres empresarias y créditos corporativos FODEMIPYME: Financiamiento a través del fondo proyectos de inversión que contribuyan al desarrollo de las comunidades, que promuevan el progreso del país, que generen desarrollo local, regional o nacional Fondos especiales: Dirigido a organizaciones de la Economía Social Solidaria como asociaciones, cooperativas, acueductos rurales, cámaras, entre otras figuras asociativas Créditos para PYMES</p> |
| <p>Banco de Costa Rica Tel: 22111111 www.bancobcr.com</p> | <p>Capacitación: Educación financiera Asesoría técnica BCR MIPYMES: Acompaña, asesora y fortalece la competitividad empresarial de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas del país, también apoya a los emprendimientos empresariales costarricenses en sus actividades financieras Crédito para MiPYMES: Opciones de financiamiento para PYMES, ya sea para capital de trabajo, compra de maquinaria, compra de equipo, compra de local y otros; para los sectores de servicios, agrícola, turismo, entre otros Sistema de Banca para el Desarrollo: Orientado a financiar e impulsar proyectos viables y factibles de las Pymes</p> |

Anexo 4. Desglose de información de instituciones, asociaciones y fundaciones de apoyo a personas, micro empresa y PYMES.

| Institución | Descripción |
|---|--|
| <p>IMAS Instituto Mixto de Ayuda Social Tel: 22024000 www.imas.go.cr</p> | <p>Capacitación: Aporte económico para formación técnica o microempresarial</p> <p>Emprendimiento productivo: Dirigido a grupos, personas o familias para el financiamiento de proyectos de infraestructura productiva o equipo</p> <p>FIDEIMAS: Fideicomiso orientado al financiamiento de garantías adicionales y subsidiarias, mediante créditos con tasas de interés favorables. Brinda también capacitación, asistencia técnica y seguimiento para personas o grupos que ejecuten proyectos productivos</p> <p>Beneficios grupales: Otorgamiento de recursos económicos no reembolsables a sujetos públicos y privados, para suplir la necesidad de terreno o terreno con infraestructura, para el desarrollo de proyectos de interés social en infraestructura comunal y socio productivo. Para ello, se podrán financiar gastos de implementación (servicios de consultoría, estudios técnicos, profesionales y complementarios), requeridos para justificar la compra del terreno o del terreno con infraestructura.</p> |
| <p>INA Instituto Nacional de Aprendizaje Tel: 22106000 www.ina.ac.cr</p> | <p>Capacitación: Servicios de capacitación empresarial, y cursos gratuitos presenciales, virtuales y de autoaprendizaje</p> |
| <p>PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (Plataforma de Bionegocios) Tel: 22961544 www.cr.undp.org</p> | <p>Financiamiento: Recursos de financiamiento para emprendimiento o empresa de bionegocio según la etapa de desarrollo en que se encuentre: desde fondos de innovación, inversión de impacto, inversión de riesgo, hasta donaciones</p> <p>Capacitación: Información sobre talleres y foros que permitan debatir y compartir experiencias</p> <p>Mentoría: Conexión de pares, sectores y actores de cada nicho de trabajo para favorecer interacción, fortalecimiento del ecosistema de negocio y apadrinamiento de iniciativas</p> <p>Programa pequeñas donaciones: Fondos no reembolsables para proyectos comunitarios de protección y conservación del medio ambiente.</p> |
| <p>MICITT Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones Tel: 25392200 www.micit.go.cr</p> | <p>Plataforma de innovación: Ofrece a innovadores y emprendedores contenido e información para la promoción de una cultura de innovación y emprendimiento en Costa Rica</p> <p>Capacitación: El CECI desarrollo para todos, academia MICITT ofrece cursos en línea de empresas y aliados estratégicos, en temáticas de necesidad actual</p> <p>Financiamiento: Fondo de Incentivos, Programa de Innovación y Capital Humano para la Competitividad (PINN), becas de estudio,</p> |

| | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">MEIC Ministerio de Economía, Industria y Comercio Tel: 25491400 www.meic.go.cr</p> | <p>PROPYME: Fondos para pequeñas y medianas empresas debidamente inscritas en el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) de Costa Rica</p> <hr/> <p>Asesoría financiera: Ofertas de crédito, consejos y estudios sobre oferta de crédito</p> <p>Capacitación: Investigación y desarrollo, innovación y transferencia tecnológica, desarrollo del potencial humano</p> <p>Sistema de Banca para el Desarrollo (SBD): Financiamiento con operadores de crédito, garantía y avales</p> <p>Capital semilla no reembolsable: Investigación y desarrollo, gastos operativos iniciales y puesta en marcha de proyecto</p> <p>FODEMIPYME: Avales y garantías necesarios para financiamientos empresariales</p> <p>PROPYME: Financiamiento no reembolsable para PYMES del sector industrial, comercio y servicios</p> |
| <p style="text-align: center;">INDER Instituto de Desarrollo Rural Tel: 22477400 www.inder.go.cr</p> | <p>Motor rural 2021: Reactivación turística, crédito especial para organizaciones sin fines de lucro del sector turismo (emprendedores, micro, pequeñas y medianas empresas del sector turismo).</p> <p>Mercado rural: Plataforma gratuita para el mercadeo digital de pequeños emprendedores y productores rurales</p> <p>Capacitaciones: Estrategias de producción, procesamiento y comercialización de productos.</p> |
| <p style="text-align: center;">INFOCOOP Instituto Nacional de Fomento Cooperativo Tel: 22562944 www.infocoop.go.cr</p> | <p>Capacitación: Programa Educación y doctrina cooperativa, pensamiento cooperativo, métodos para la gestión del conocimiento, desarrollo de habilidades blandas, creación de una cooperativa</p> <p>Financiamiento: Otorga créditos en condiciones favorables a proyectos cooperativos que potencien el bienestar de la población en general</p> <p>Asesoría técnica: En aspectos organizativos, mercadeo, comercialización, procesos de solicitud de crédito, acompañamiento en la implementación de agrocadenas de valor, entre otras</p> |
| <p style="text-align: center;">Fundación mujer Tel: 22531661 www.fundacionmujer.org</p> | <p>Crédito individual: Financiamiento para fortalecer micro o pequeña empresa</p> <p>Crédito grupal: Financiamiento para grupos conformados entre 3 a 5 mujeres y de 6 a 12 mujeres de una misma comunidad</p> <p>Capacitación: Centro de formación integral: Curso cree su propio negocio</p> |
| <p style="text-align: center;">FUNDECOOPERACIÓN Fundación Fundecooperación para el Desarrollo Sostenible Tel: 22254507 www.fundecooperación.org</p> | <p>Asesoría y financiamiento para la transformación de proyectos hacia una visión de sostenibilidad y compromiso con el medio ambiente.</p> <p>Créditos a la medida: Promoción del desarrollo de las MiPymes mediante el acceso a crédito, acompañamiento personalizado y asesoría técnica, opción innovadora de financiamiento con productos, servicios no financieros y condiciones adecuadas a la naturaleza de cada actividad</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>productiva y su giro de negocio. Compra de activos, inversiones de mejora, capital de trabajo, entre otras.</p> <p>Áreas: Actividades agropecuarias, Acciones climáticas, Energía sostenible y eficiencia energética, Igualdad de género, Manejo ambiental y tecnologías limpias, Encadenamientos productivos, Turismo sostenible y Actividades comerciales, industriales y de servicios sostenibles.</p> |
| <p>Acorde Asociación Costarricense para Organizaciones de Desarrollo Tel: 40700550 www.acorde.or.cr</p> | <p>Capacitación empresarial: Servicios de desarrollo empresarial, acceso al conocimiento y actualización empresarial</p> <p>Programa Junior Achievement: Cursos de modelo de negocios, administración del tiempo, liderazgo, servicio al cliente, competitividad, entre otros</p> <p>Acorde efectivo: Apoyo financiero para compra de inventario, materia prima y efectivo de forma inmediata</p> <p>Acorde bienestar: Crédito especial para remodelación, ampliación o mejora de hogar o negocio, facilita la adquisición de equipos, inventario y otras necesidades</p> <p>Acorde Agro: Crédito para impulsar el desarrollo de su negocio agropecuario, con condiciones especiales para el segmento.</p> <p>Acorde alianza: Crédito para facilitar la adquisición de equipos, inventario y otras necesidades</p> |
| <p>Universidades estatales</p> | <p>Asesoría, capacitación a partir de proyectos enfocados en el desarrollo de las capacidades de las poblaciones rurales, investigación y extensión.</p> |

CAPÍTULO IX

10. APÉNDICES

Apéndice 1. Cuestionario: “Aporte económico de la meliponicultura como actividad alternativa de desarrollo”, aplicado a meliponicultores y meliponicultoras visitados.

Información general

1. Nombre del propietario (a) del meliponario
2. Teléfono
3. Correo electrónico
4. Edad
5. Ubicación geográfica Provincia, cantón, distrito, poblado
6. Localización geográfica de meliponarios
7. Elevación (msnm)

Información socioeconómica

8. Indique sus actividades económicas de subsistencia

Meliponicultura Apicultura Agricultura Ganadería Otra:

a. ¿Cuál es el ingreso mensual aproximado de sus actividades de subsistencia? Detalle los ingresos de cada una de las actividades

9. ¿Cuenta con lote o finca propia?

Sí No; *pasar a pregunta 10*

a. Cantidad de terreno

< ½ hectárea 1/2- 2 hectáreas 2- 5 hectáreas >5 hectáreas Otra:

Información sobre meliponicultura

10. ¿Hay en su casa o finca plantas de interés para las abejas?

Sí *Anotar* No

11. Si el meliponario se encuentra en su lugar de residencia, especifique su ubicación (patio, solar, bodega)

12. Altura de colmenas desde el suelo (m)

13. ¿Cuál es el total de colmenas en el meliponario?

a. Mencione las especies que mantiene en el meliponario

b. Indique el número de colmenas por especie

14. ¿Por qué decidió incursionar en la meliponicultura?

Beneficios económicos Conservación Propiedades medicinales Pasatiempo Consumo propio Educación/ divulgación Otro:

15. Años de experiencia en el desarrollo de la meliponicultura

16. ¿Cosecha la miel u otros insumos de la colmena?

Sí No *Pasar a la pregunta 27*

17. ¿Cuántas veces al año realiza la cosecha?

a. Indique la época del año (mes, meses)

Producción

18. ¿Cuál es el volumen aproximado obtenido de la totalidad de colmenas por cosecha?

19. ¿Cuál es el volumen aproximado obtenido por colmena y especie?

20. Totalidad de botellas obtenidas por cosecha y por colmena (indicar capacidad de la botella)

Comercialización

21. ¿Comercializa el producto o productos de la colmena?

Sí No *Pasar a la pregunta 27*

22. ¿Cuáles productos de la colmena comercializa?

Miel Polen Propóleos Otro:

23. ¿Agrega valor al producto principal (miel) o algún otro producto?

Sí No *Pasar a pregunta 24*

a. ¿Qué productos elabora utilizando los insumos de la colmena?

Gotero Cremas/ ungüentos Labial Miel (presentaciones varias) Otro:

b. ¿Cuál es el precio de venta de los productos adicionales según su presentación? (Indicar producto, presentación e ingreso específico)

24. ¿Cuál es el precio de venta del producto principal (miel)?

25. ¿A quién está destinado el producto o productos?

Mercado local Macrobiótica/ farmacia Turismo Otro:

Costo de la actividad

26. ¿Cuál es el costo aproximado de la actividad? (Detalle de costos: Construcción de colmenas, materiales, mano de obra, mantenimiento, cosecha)

Rentabilidad

27. ¿Considera que la actividad es rentable? Explique

28. ¿Considera que la meliponicultura genera un aporte adicional importante a sus ingresos económicos?

Apéndice 2. Información general de meliponicultores (as), La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

| Cod | Nombre | Contacto | Poblado | Ubicación | |
|-----|----------------------|------------|-------------|------------|-----------|
| | | | | X | Y |
| 1 | Juana Ríos | 8542-7683 | San Dimas | -85.589430 | 11. 16036 |
| 2 | <u>Gloria Chávez</u> | 8360-3441 | San Dimas | -85.588180 | 11. 16194 |
| 3 | Irma Reyes | 8761-2629 | Las Nubes | -85.593100 | 11. 16232 |
| 4 | Fátima I. Chávez | 8327-3102 | San Dimas | -85.616770 | 11. 17417 |
| 5 | Marta Dávila | 8357- 5128 | San Dimas | -85.596750 | 10. 90411 |
| 6 | Nora Pérez | 8677-5322 | Las Vueltas | -85.609020 | 11. 11946 |
| 7 | Mariana Traña | 8507-9974 | San Dimas | -85.608030 | 11. 11291 |
| 8 | Pedro Rostrán | 8660-1603 | Zonzapote | -85.631600 | 11. 08057 |
| 9 | Isabel Funes | 8608- 0952 | Zonzapote | -85.588920 | 11. 15424 |
| 10 | Nelly Junes | 8401-4954 | Los Ángeles | -85.588210 | 11. 15445 |
| 11 | Juana Cubillo | 8532-9614 | San Dimas | -85.593050 | 11. 15574 |
| 12 | Miguel Salguero | 8632-6758 | San Dimas | -85.593320 | 11. 15941 |
| 13 | María Rueda | 8864-7751 | San Dimas | -85.599750 | 11. 16672 |
| 14 | Yadira Martínez | 8725-0535 | San Dimas | -85.596980 | 11. 17562 |
| 15 | Emilda Sequeira | 8915-8765 | San Dimas | -85.614010 | 11. 10052 |
| 16 | Claudia Salguero | 8745-8966 | San Dimas | -85.589430 | 11. 16036 |
| 17 | Olver Leal Ruiz | 8498-8927 | Zonzapote | -85.588180 | 11. 16194 |

Apéndice 3. Información general de meliponicultores (as), Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

| Cod | Nombre | Contacto | Poblado | Ubicación | |
|-----|------------------------------------|--------------------------|-----------------|------------|----------|
| | | | | X | Y |
| 1 | Carlos Trigueros | 8791- 9448 | Cuajiniquil | -85.187500 | 9.931888 |
| 2 | René Rosales | 8638- 7342 | Cuajiniquil | -85.185653 | 9.929427 |
| 3 | Ignacio Molina | 2206- 4659 8745- 9304 | Cuajiniquil | -85.183148 | 9.924432 |
| 4 | Carlos L. Ledezma | 2650- 8042 | Pilas de Canjel | -85.210200 | 9.971260 |
| 5 | Marcial Castillo | 8979- 8476 | Pilas de Canjel | -85.215410 | 9.971170 |
| 6 | Margarita Gómez (Roy Armando hijo) | 2650- 0809 | Pilas de Canjel | -85.222970 | 9.971358 |
| 7 | Andrea Cerdas | 8367- 9672 | El Maduro | -84.959472 | 9.819817 |
| 8 | Walter Valverde | 6244- 4914 | Laberinto | -84.933910 | 9.806340 |
| 9 | Mauricio Moya | 8327- 9717 | Santa Cecilia | -84.940640 | 9.809370 |
| 10 | Olger Jiménez (Inder) | 8817- 0821 | San Josecito | -84.934750 | 9.809410 |

| | | | | | |
|-----------|---------------------------------|--------------------------|-----------------|------------|----------|
| 11 | Álvaro García (bombero) | 8526- 1851 | Paquera | -84.933910 | 9.819260 |
| 12 | Marielos Chaves | 2642- 1058 | San Ramón | -85.111110 | 9.741570 |
| 13 | Aleida Brenes | 2642- 0306 | La Esperanza | -85.104200 | 9.763220 |
| 14 | Danelia Céspedes | 8314- 2280 | La Esperanza | -85.104960 | 9.763940 |
| 15 | Elieth Brenes | 8486- 7278 | La Esperanza | -85.103140 | 9.762410 |
| 16 | María Leticia Alvarado | 2642- 0812 | La Esperanza | -85.103230 | 9.765110 |
| 17 | Flor Vindas (Ana Lorena) | 8534- 2990 | La Esperanza | -85.093780 | 9.795470 |
| 18 | Gineth Rodríguez | 2642- 1631 8478- 3226 | La Esperanza | -85.103390 | 9.763660 |
| 19 | Lidianeth Alvarado | 2642- 1642 | San Ramón | -85.104500 | 9.745410 |
| 20 | <u>Alexander Rosales</u> | 6163- 8516 | Pilas de Canjel | -85.219110 | 9.971230 |
| 21 | Gerardo Alvarado | 8750- 2775 | Ba Salinas | -84.947510 | 9.828260 |
| 22 | Luis Méndez | 8873- 5745 | Ba Salinas | -84.934850 | 9.810720 |
| 23 | Geovani Álvarez | 8625- 6217 8819- 8849 | Pilas de Canjel | -85.217680 | 9.968740 |
| 24 | Amado Jara/ Ana María Flores | 8716- 2175 | San Blas | -85.170880 | 9.863950 |

Apéndice 4. Clasificación de meliponarios según topografía, suelo y zona de vida. ZV= Zona de vida, Irreg= Irregular, bh-T= bosque húmedo tropical, Entis= Entisoles, Molli= Mollisoles, Incep= Inceptisoles, Alfis= Alfisoles, Verti= Vertisoles.

| La Cruz | Topografía | ZV | Suelos | Lepanto, Paquera | Topografía | ZV | Suelos |
|----------------------|-------------------|-----------|---------------|-------------------------|--------------------|-----------|---------------|
| 1. Juana Ríos | Irreg/quebrada | bh- T | Entis | 1. Carlos Trigueros | Ondulada/irregular | bh- T | Alfis |
| 2. Gloria Chaves | Irreg/quebrada | bh- T | Entis | 2. René Rosales | Ondulada/irregular | bh- T | Alfis |
| 3. Irma Reyes | Irreg/quebrada | bh- T | Entis | 3. Ignacio Molina | Ondulada/irregular | bh- T | Incep |
| 4. Fátima I. Chaves | Irreg/quebrada | bh- T | Entis | 4. Carlos L. Ledezma | Plana/ondulada | bh- T | Verti |
| 5. Marta Dávila | Irreg/quebrada | bh- T | Molli | 5. Marcial Castillo | Plana/ondulada | bh- T | Verti |
| 6. Nora Pérez | Irreg/quebrada | bh- T | Entis | 6. Margarita Gómez | Plana/ondulada | bh- T | Verti |
| 7. Mariana Traña | Irreg/quebrada | bh- T | Entis | 7. Andrea Cerdas | Plana/ondulada | bh- T | Incep |
| 8. Pedro Rostrán | Irreg/quebrada | bh- T | Entis | 8. Walter Valverde | Plana/ondulada | bh- T | Incep |
| 9. Isabel Funes | Irreg/quebrada | bh- T | Incep | 9. Mauricio Moya | Plana/ondulada | bh- T | Incep |
| 10. Nelly Junes | Plana/ondulada | bh- T | Entis | 10. Olger Jiménez | Plana/ondulada | bh- T | Incep |
| 11. Juana Cubillo | Irreg/quebrada | bh- T | Entis | 11. Álvaro García | Plana/ondulada | bh- T | Incep |
| 12. Miguel Salguero | Irreg/quebrada | bh- T | Entis | 12. Marielos Chaves | Ondulada/irregular | bh- T | Alfis |
| 13. María Rueda | Irreg/quebrada | bh- T | Entis | 13. Aleida Brenes | Ondulada/irregular | bh- T | Alfis |
| 14. Yadira Martínez | Irreg/quebrada | bh- T | Entis | 14. Danelia Céspedes | Ondulada/irregular | bh- T | Alfis |
| 15. Emilda Sequeira | Irreg/quebrada | bh- T | Molli | 15. Elieth Brenes | Ondulada/irregular | bh- T | Alfis |
| 16. Claudia Salguero | Irreg/quebrada | bh- T | Molli | 16. María L. Alvarado | Ondulada/irregular | bh- T | Alfis |
| 17. Over Leal | Plana/ondulada | bh- T | Entis | 17. Flor Vindas | Ondulada/irregular | bh- T | Alfis |
| | | | | 18. Gineth Rodríguez | Ondulada/irregular | bh- T | Alfis |
| | | | | 19. Lidianeth Alvarado | Ondulada/irregular | bh- T | Alfis |
| | | | | 20. Alexander Rosales | Plana/ondulada | bh- T | Verti |
| | | | | 21. Gerardo Alvarado | Plana/ondulada | bh- T | Incep |
| | | | | 22. Luis Méndez | Plana/ondulada | bh- T | Incep |
| | | | | 23. Geovani Álvarez | Plana/ondulada | bh- T | Verti |
| | | | | 24. Amado Jara | Ondulada/irregular | bh- T | Alfis |

Apéndice 5. Extensión de propiedades según sitio de estudio. Cod= Código meliponario/meliponicultor (a).

| La Cruz (Cod) | Extensión (ha) | Lepanto y Paquera (Cod) | Extensión (ha) |
|---------------|----------------|-------------------------|----------------|
| 1 | 8 | 1 | 26 |
| 2 | 1 | 2 | 180 |
| 3 | 8 | 3 | 80 |
| 4 | desconocido | 4 | 0.25 |
| 5 | 20- 24 | 5 | 2 |
| 6 | 0.016 | 6 | 2.1 |
| 7 | desconocido | 7 | 0 |
| 8 | 7.5 | 8 | 58 |
| 9 | 0.5 | 9 | 0.3 |
| 10 | 9.03 | 10 | 2 |
| 11 | 5 | 11 | desconocido |
| 12 | 3.5 | 12 | 5.5 |
| 13 | 34 | 13 | 0.25 |
| 14 | 1.5 | 14 | desconocido |
| 15 | 235 | 15 | 0.25 |
| 16 | 2 | 16 | 4 |
| 17 | 48 | 17 | 4 |
| | | 18 | 0.4 |
| | | 19 | 4 |
| | | 20 | 1 |
| | | 21 | desconocido |
| | | 22 | desconocido |
| | | 23 | desconocido |
| | | 24 | desconocido |

Apéndice 6. Información de cantidad de colmenas por especie según meliponario, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica. COD= Código meliponario/meliponicultor (a).

| COD | <i>M. beecheii</i> | <i>T. angustula</i> | <i>S. pectoralis</i> | <i>C. zexmeniae</i> | Total |
|-----|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-------|
| 1 | 9 | 7 | 2 | | 18 |
| 2 | 2 | 18 | | | 20 |
| 3 | 5 | 2 | | 1 | 8 |
| 4 | 3 | 2 | | 1 | 6 |
| 5 | 3 | | | | 3 |
| 6 | 6 | 2 | 2 | | 10 |
| 7 | 3 | 2 | | | 5 |
| 8 | 4 | 1 | | | 5 |
| 9 | 1 | | | | 1 |
| 10 | 4 | 3 | | | 7 |
| 11 | | 4 | | | 4 |

| | | | | | | | | |
|--------------|---|--|---|--|---|--|---|-------------------|
| 12 | 1 | | | | | | | 1 |
| 13 | 3 | | | | | | | 3 |
| 14 | | | 1 | | | | | 1 |
| 15 | 2 | | 1 | | | | | 3 |
| 16 | 2 | | 5 | | 1 | | 1 | 9 |
| 17 | 6 | | 2 | | | | | 8 |
| Total | | | | | | | | <u>112</u> |

Apéndice 7. Información de cantidad de colmenas por especie según meliponario, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica. COD= Código meliponario/meliponicultor (a).

| CO D | M. beechei i | T. angustul a | S. pectoralis | C. zexmenia e | F. pauper a | N. mellari a | T. pipiol i | T. ziegler i | Tota l |
|-----------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1 | | 15 | | | | | | | 15 |
| 2 | | 23 | 10 | | | | | | 33 |
| 3 | 2 | 40 | 2 | 1 | | | | | 45 |
| 4 | | 36 | | | | | | | 36 |
| 5 | | 3 | 18 | | | | | | 21 |
| 6 | | 14 | | | 2 | | | | 16 |
| 7 | | 10 | 1 | | | 1 | | | 12 |
| 8 | | 20 | 3 | | | 2 | | | 25 |
| 9 | 2 | 6 | | | | | | | 8 |
| 10 | 1 | 8 | 2 | | | | | | 11 |
| 11 | 1 | 15 | | 1 | | | | | 17 |
| 12 | | 30 | 2 | | | | | | 32 |
| 13 | | 6 | 3 | | | | | | 9 |
| 14 | | 1 | 1 | | | | | | 2 |
| 15 | | 6 | 4 | | | | | | 10 |
| 16 | | 6 | | | | | | | 6 |
| 17 | | 11 | | | | | | | 11 |
| 18 | | 7 | 3 | | | | | | 10 |
| 19 | | 2 | | | | | | | 2 |
| 20 | 6 | 25 | 12 | 2 | 3 | 6 | 1 | 1 | 56 |
| 21 | | 15 | | | | | | | 15 |
| 22 | 1 | 6 | | | | | | | 7 |
| 23 | | 18 | 5 | | | | | | 23 |
| 24 | 3 | 22 | 4 | | 1 | 2 | 2 | | 34 |
| Total | | | | | | | | | <u>456</u> |

Apéndice 8. Producción de miel por sitio según meliponario. Cod. Melip= Código meliponario/ meliponicultor (a), N° Colm= Cantidad total de colmenas, prod= Producción.

| La Cruz | | | | Lepanto y Paquera | | | |
|------------|---------|----------------------|-------------------------------|-------------------|---------|----------------------|-------------------------------|
| Cod. Melip | N° Colm | Producción total (L) | Promedio prod por colmena (L) | Cod Melip | N° Colm | Producción total (L) | Promedio prod por colmena (L) |
| 1 | 18 | 11.0 | 2.50 | 1 | 15 | 0.0 | 0.00 |
| 2 | 20 | 9.5 | 2.00 | 2 | 33 | 0.0 | 0.00 |
| 3 | 8 | 10.0 | 2.00 | 3 | 45 | 15.0 | 0.40 |
| 4 | 6 | 3.0 | 1.00 | 4 | 36 | 10.0 | 0.50 |
| 5 | 3 | 4.0 | 1.50 | 5 | 21 | 9.5 | 0.45 |
| 6 | 10 | 6.0 | 1.50 | 6 | 16 | 5.0 | 0.50 |
| 7 | 5 | 3.5 | 1.75 | 7 | 12 | 3.0 | 0.50 |
| 8 | 5 | 3.0 | 0.75 | 8 | 25 | 6.0 | 1.00 |
| 9 | 1 | 0.8 | 0.75 | 9 | 8 | 0.0 | 0.00 |
| 10 | 7 | 5.0 | 0.75 | 10 | 11 | 0.0 | 0.00 |
| 11 | 4 | 3.5 | 0.50 | 11 | 17 | 0.0 | 0.00 |
| 12 | 1 | 1.0 | 1.00 | 12 | 32 | 15.0 | 0.50 |
| 13 | 3 | 7.5 | 2.50 | 13 | 9 | 4.5 | 0.50 |
| 14 | 1 | 0.3 | 0.25 | 14 | 2 | 1.5 | 0.75 |
| 15 | 3 | 0.0 | 0.00 | 15 | 10 | 4.5 | 0.50 |
| 16 | 9 | 10.5 | 1.50 | 16 | 6 | 3.0 | 0.50 |
| 17 | 8 | 7.0 | 1.00 | 17 | 11 | 0.0 | 0.00 |
| Total | 313 | 85.5 | 22.75 | 18 | 10 | 4.0 | 0.50 |
| \bar{x} | | 5.0 | 1.34 | 19 | 2 | 1.5 | 0.75 |
| | | | | 20 | 56 | 6.0 | 0.50 |
| | | | | 21 | 15 | 7.5 | 0.50 |
| | | | | 22 | 7 | 0.8 | 0.50 |
| | | | | 23 | 23 | 6.3 | 0.35 |
| | | | | 24 | 34 | 0.0 | 0.00 |
| | | | | Total | 456 | 95.3 | 9.20 |
| | | | | \bar{x} | (N=24) | 4.0 | 0.38 |
| | | | | \bar{x} | (N=17) | 5.6 | 0.54 |

Apéndice 9. Margen de Contribución según costos variables e ingresos específicos de la meliponicultura en La Cruz, Guanacaste, Costa Rica. COD= Código meliponario/ meliponicultor(a)

| COD | Costos variables (₡) | Producción (L) | Precio (₡/L) | Ingreso de ventas (₡) | Margen de contribución |
|-----|----------------------|----------------|--------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | 87305 | 11,0 | 20000 | 220000 | 0,60 |
| 2 | 46879 | 15,0 | 35000 | 525000 | 0,91 |
| 3 | 27040 | 10,0 | 12000 | 120000 | 0,77 |
| 4 | 22222 | 3,0 | 10000* | 30000 | 0,26 |
| 5 | 13054 | 6,0 | 20000 | 120000 | 0,89 |
| 6 | 35742 | 6,0 | 15000 | 90000 | 0,60 |
| 7 | 17871 | 3,5 | 10000* | 35000 | 0,49 |
| 8 | 19814 | 3,0 | 10000 | 30000 | 0,34 |
| 9 | 4351 | 0,8 | 10000* | 7500 | 0,42 |
| 10 | 14631 | 5,0 | 10000* | 50000 | 0,71 |
| 11 | 13520 | 3,5 | 12000 | 42000 | 0,68 |
| 12 | 4351 | 1,0 | 10000 | 10000 | 0,56 |
| 13 | 13054 | 7,5 | 10000 | 75000 | 0,83 |
| 14 | 2409 | 0,3 | 10000* | 2500 | 0,04 |
| 15 | 11111 | 3,0 | 10000* | 30000 | 0,63 |
| 16 | 28153 | 10,5 | 10000* | 105000 | 0,73 |
| 17 | 30925 | 7,0 | 15000 | 105000 | 0,71 |

*Ingreso proporcional al valor de venta del litro correspondiente a la moda.

Apéndice 10. Margen de Contribución según costos variables e ingresos específicos de la meliponicultura en el sector Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica. COD= Código meliponario/ meliponicultor (a).

| COD | Costos variables (₡) | Producción (L) | Precio de venta (₡/L) | Ingreso de venta (₡) | Margen de contribución |
|-----|----------------------|----------------|-----------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | 34577 | 7,5 | 25000 | 187500 | 0,82 |
| 2 | 82543 | 20,5 | 30000* | 615000 | 0,87 |
| 3 | 96575 | 15 | 25000 | 375000 | 0,74 |
| 4 | 72624 | 10 | 40000 | 400000 | 0,82 |
| 5 | 62279 | 9,45 | 40000 | 378000 | 0,84 |
| 6 | 32997 | 5 | 40000 | 200000 | 0,84 |
| 7 | 26366 | 3 | 25000 | 75000 | 0,65 |
| 8 | 51153 | 6 | 30000 | 180000 | 0,72 |
| 9 | 22326 | 7 | 30000* | 210000 | 0,89 |
| 10 | 27299 | 8 | 30000* | 240000 | 0,89 |
| 11 | 44367 | 12,5 | 30000* | 375000 | 0,88 |
| 12 | 73763 | 15 | 20000 | 300000 | 0,75 |
| 13 | 20098 | 4,5 | 30000 | 135000 | 0,85 |
| 14 | 5258 | 1,5 | 30000 | 45000 | 0,88 |
| 15 | 20461 | 4,5 | 30000 | 135000 | 0,85 |
| 16 | 13831 | 3 | 20000 | 60000 | 0,77 |

| | | | | | |
|----|--------|-----|--------|---------|------|
| 17 | 25356 | 5,5 | 30000* | 165000 | 0,85 |
| 18 | 24994 | 4 | 30000 | 120000 | 0,79 |
| 19 | 4610 | 1 | 30000* | 30000 | 0,85 |
| 20 | 718967 | 10 | 40000 | 2310000 | 0,69 |
| 21 | 34577 | 7,5 | 30000 | 225000 | 0,85 |
| 22 | 18078 | 5 | 30000* | 150000 | 0,88 |
| 23 | 54312 | 9,5 | 40000 | 380000 | 0,86 |
| 24 | 84848 | 18 | 30000* | 540000 | 0,84 |

*Ingreso proporcional al valor de venta del litro correspondiente a la moda.

Apéndice 11. Aporte anual porcentual de la meliponicultura, y actividades primarias y secundarias a las economías familiares, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica. COD= Código Meliponario/ meliponicultor (a).

| COD | Actividades primarias ₡ | Meliponicultura ₡ | Ingreso ₡/ año | Meliponicultura %/año |
|--------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 | 2296000 | 220000 | 2516000 | 9% |
| 2 | 706000 | 525000 | 1231000 | 43% |
| 3 | 1680000 | 120000 | 1800000 | 7% |
| 4 | 5040000 | 0 | 5040000 | 0% |
| 5 | 860000 | 120000 | 980000 | 12% |
| 6 | 2496000 | 90000 | 2586000 | 3% |
| 7 | 6000000 | 0 | 6000000 | 0% |
| 8 | 2460000 | 30000 | 2490000 | 1% |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| 10 | 3720000 | 0 | 3720000 | 0% |
| 11 | 612000 | 42000 | 654000 | 6% |
| 12 | 3600000 | 10000 | 3610000 | 0% |
| 13 | 2384000 | 75000 | 2459000 | 3% |
| 14 | 276000 | 0 | 276000 | 0% |
| 15 | 4980000 | 0 | 4980000 | 0% |
| 16 | 360000 | 0 | 360000 | 0% |
| 17 | 2880000 | 105000 | 2985000 | 4% |
| Total | 40350000 | 1337000 | 41687000 | |
| X | 97% | 3% | 100% | |

Apéndice 12. Aporte anual porcentual de la meliponicultura, y actividades primarias y secundarias a las economías familiares, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica. COD= Código Meliponario/meliponicultor (a).

| COD | Actividades de primarias ₡ | Meliponicultura ₡ | Ingreso ₡/ año | Meliponicultura %/ año |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 1 | 4305000 | 0 | 4305000 | 0% |
| 2 | 10760000 | 0 | 10760000 | 0% |
| 3 | 24000000 | 375000 | 24375000 | 2% |
| 4 | 2400000 | 400000 | 2800000 | 14% |
| 5 | 10700000 | 378000 | 11078000 | 3% |
| 6 | 800000 | 200000 | 1000000 | 20% |
| 7 | 3120000 | 75000 | 3195000 | 2% |
| 8 | 4200000 | 180000 | 4380000 | 4% |
| 9 | 4200000 | 0 | 4200000 | 0% |
| 10 | 6300000 | 0 | 6300000 | 0% |
| 11 | 14400000 | 0 | 14400000 | 0% |
| 12 | 4828000 | 300000 | 5128000 | 6% |
| 13 | 3804000 | 135000 | 3939000 | 3% |
| 14 | 3600000 | 45000 | 3645000 | 1% |
| 15 | 1920000 | 135000 | 2055000 | 7% |
| 16 | 4912000 | 60000 | 4972000 | 1% |
| 17 | 2150000 | 0 | 2150000 | 0% |
| 18 | 3960000 | 120000 | 4080000 | 3% |
| 19 | 7210000 | 0 | 7210000 | 0% |
| 20 | 3336000 | 2310000 | 5646000 | 41% |
| 21 | 9600000 | 225000 | 9825000 | 2% |
| 22 | 6030120 | 0 | 6030120 | 0% |
| 23 | 3360000 | 380000 | 3740000 | 10% |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Total | 139895120 | 5318000 | 145213120 | |
| X | 96% | 4% | 100% | |

Apéndice 13. Colmenas y producción de miel por especie modelo anual, Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

| | |
|--|-------------|
| <i>Tetragonisca angustula</i> | |
| Cantidad de colmenas | 25 |
| Miel producida L / colmena | 0,5 |
| Producción total L | 12,5 |
| <i>Melipona beecheii</i> | |
| Cantidad de colmenas | 6 |
| Miel producida L / colmena | 3,5 |
| Producción total L | 21 |
| <i>Scaptotrigona pectoralis</i> | |
| Cantidad de colmenas | 12 |
| Miel producida L / colmena | 0,75 |
| Producción total L | 9 |
| <i>Cephalotrigona zexmeniae</i> | |
| Cantidad de colmenas | 2 |
| Miel producida L / colmena | 3 |
| Producción total L | 6 |
| <i>Frieseomelitta paupera</i> | |
| Cantidad de colmenas | 3 |
| Miel producida L / colmena | 1 |
| Producción total L | 3 |
| <i>Nannotrigona mellaria</i> | |
| Cantidad de colmenas | 6 |
| Miel producida L / colmena | 0,4 |
| Producción total L | 2,4 |
| <i>Trigonisca pipioli</i> | |
| Cantidad de colmenas | 1 |
| Miel producida L / colmena | 0,1 |
| Producción total L | 0,1 |
| <i>Tetragona zieglerei</i> | |
| Cantidad de colmenas | 1 |
| Miel producida L / colmena | 0,5 |
| Producción total L | 0,5 |
| PRODUCCIÓN TOTAL / L | 54,5 |

Apéndice 14. Simbología de codificación de interacciones y usos potenciales, para la base de datos de especies de plantas de importancia para las abejas, La Cruz, Guanacaste, y Lepanto y Paquera, Puntarenas, Costa Rica.

| Interacción | | ID | Potencial | |
|-------------|---------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------------|
| AV | Aves | | MAD | Maderable |
| IN | Insectos | | MED | Medicinal |
| RO | Roedores | | RES | Restauración ecológica |
| AB | Abejas | Hymenoptera | IM | Instrumentos musicales |
| MA | Mariposas | | LEÑ | Leña |
| AVI | Avispas | Hymenoptera | ORN | Ornamental |
| MU | Murciélagos | | URB | Urbano |
| PO | Polillas | | BV | Barrera viva |
| ES | Escarabajos | Coleoptera | CON | Construcción |
| CO | Colibríes | | ART | Artesanía |
| MO | Monos | | AGR | Agroforestal- silvopastoril |
| IG | Iguanas | | VIV | Viveros |
| FA | Fauna en general | | COM | Comercial |
| MOS | Moscas | Diptera | VIE | Cortina rompeviento |
| MAM | Mamíferos | | REP | Propiedades repelentes |
| VE | Venados | <i>Odocoileus virginianus</i> | MUE | Mueblería |
| GU | Guatusas | <i>Dasyprocta punctata</i> | COS | Cosmético |
| HO | Hormigas | | CME | Comestible |
| CE | Cerdos | | SOM | Sombra |
| SAÍ | Saínos | <i>Tayassu tajacu /pecari</i> | PER | Perfumería |
| GA | Ganado | | REL | Religioso |
| CA | Caballos | | EST | Estimulante |
| LA | Lapas rojas | <i>Ara macao</i> | PUL | Papel |
| LO | Loras | | COL | Colorante |
| PE | Pericos | | BIO | Biocida |
| AR | Ardillas | <i>Sciurus spp.</i> | ARO | Aromático |
| ZO | Zorros | | INT | Interiores |
| TA | Tapir | | NUT | Nutricional |
| TE | Tepezcuintle | <i>Agouti paca</i> | GAS | Gastronómico |
| PI | Pizote | <i>Nasua narica</i> | FIB | Fibras |
| BA | Garrobo | <i>Basiliscus spp.</i> | VET | Uso veterinario |
| TO | Tortugas | | CAR | Carbón |
| ZA | Zarigüeya- Z. pelón | <i>Didelphis albiventris</i> | VED | Especie vedada |
| COY | Coyote | <i>Canis latrans</i> | | |
| ABE | Abejorro | | | |

Apéndice 15. Especies de plantas melíferas, información de meliponarios, origen, elevación y hábito, presentes en La Cruz, Guanacaste y Lepanto y Paquera, Puntarenas. Melip= Meliponarios, Elev= Elevación, árb= Árbol, herb= Herbácea, ND= Información no disponible.

| N | Familia | Nombre científico | Nombre común | Ubicación | Melip | Nativa | Elev (msnm) | Hábito |
|----|------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------|--------|-------------|-------------|
| 1 | Fabaceae mim | <i>Acacia farnesiana</i> | Espino negro/Aromo | Guanacaste | 1 | si | 0- 1200 | árb/arbusto |
| 2 | Arecaceae | <i>Acrocomia aculeata</i> | Coyol | Puntarenas | 2 | si | 0- 500 | palma |
| 3 | Asteraceae | <i>Ageratum conyzoides</i> | Santa Lucía | Puntarenas | 1 | si | 0- 2000 | herbácea |
| 4 | Anacardiaceae | <i>Anacardium excelsum</i> | Espavel | Guanacaste- Puntarenas | 12 (4/8) | si | 0- 1000 | árbol |
| 5 | Anacardiaceae | <i>Anacardium occidentale</i> | Marañón | Guanacaste- Puntarenas | 8 (4/4) | si | 0- 800 | árbol |
| 6 | Fabaceae pap | <i>Andira inermis</i> | Almendro de montaña | Guanacaste- Puntarenas | 6 (1/5) | si | 0-800 | árbol |
| 7 | Annonaceae | <i>Annona muricata</i> | Guanábana | Guanacaste | 3 | si | 0- 700 | árb/arbusto |
| 8 | Polygonaceae | <i>Antigonon leptopus</i> | Bellísima | Puntarenas | 5 | si | 0- 1150 | herb-bejuco |
| 9 | Fabaceae pap | <i>Arachis pintoii</i> | Maní forrajero | Puntarenas | 1 | no | 0- 1800 | herbácea |
| 10 | Oxalidaceae | <i>Averrhoa carambola</i> | Carambola | Guanacaste- Puntarenas | 12 (4/8) | no | 0- 1300 | árb/arbusto |
| 11 | Meliaceae | <i>Azadirachta indica</i> | Neem | Guanacaste | 1 | no | 0- 1500 | árbol |
| 12 | Asteraceae | <i>Baltimora recta</i> | Florequilla | Guanacaste- Puntarenas | 4 (3/1) | si | 0- 800 | herbácea |
| 13 | Asteraceae | <i>Bidens pilosa</i> | Muriseco | Puntarenas | 1 | si | 0- 2500 | herbácea |
| 14 | Bixaceae | <i>Bixa orellana</i> | Achiote | Guanacaste | 6 | si | 10- 700 | árb/arbusto |
| 15 | Bixaceae | <i>Bixa urucurana</i> | Achiote de montaña | Puntarenas | 3 | si | 0- 600 | árb/arbusto |
| 16 | Malvaceae | <i>Bombacopsis quinata</i> | Pochote | Guanacaste- Puntarenas | 9 (7/2) | si | 0- 1300 | árbol |
| 17 | Moraceae | <i>Brosimum alicastrum</i> | Ojoche | Puntarenas | 1 | si | 0- 1000 | árbol |
| 18 | Burseraceae | <i>Bursera simaruba</i> | Indio desnudo | Guanacaste- Puntarenas | 4 (2/2) | si | 0- 1500 | árbol |
| 19 | Malpighiaceae | <i>Byrsonima crassifolia</i> | Nance- Nancite | Guanacaste- Puntarenas | 16 (12/4) | si | 0- 900 | árbol |
| 20 | Fabaceae cae | <i>Caesalpinia pulcherrima</i> | Malinchillo / Hoja Sen | Guanacaste | 2 | si | 0- 1100 | arbusto |
| 21 | Rubiaceae | <i>Calycophyllum candidissimum</i> | Madroño | Guanacaste- Puntarenas | 5 (2/3) | si | 0- 800 | árbol |
| 22 | Fabaceae cae | <i>Cassia fistula</i> | Caña fístula | Guanacaste | 1 | no | 0- 1000 | árbol |
| 23 | Fabaceae cae | <i>Cassia grandis</i> | Carao- Sandal | Guanacaste- Puntarenas | 15 (9/6) | si | 0-900 | árbol |
| 24 | Meliaceae | <i>Cedrela odorata</i> | Cedro | Guanacaste- Puntarenas | 10 (7/3) | si | 0- 1200 | árbol |
| 25 | Malvaceae | <i>Cedrela salvadorensis</i> | Cedro macho | Guanacaste | 1 | si | 100-1100 | árbol |
| 26 | Malvaceae | <i>Ceiba pentandra</i> | Ceiba | Guanacaste | 2 | si | 0- 1100 | árbol |
| 27 | Chrysobalanaceae | <i>Chrysobalanus icaco</i> | Icaco | Guanacaste | 1 | si | 0- 10 | árb/arbusto |
| 28 | Sapotaceae | <i>Chrysophyllum cainito</i> | Cainito/Caimito | Guanacaste- Puntarenas | 3 (1/2) | si | 0-1500 | árbol |
| 29 | Rutaceae | <i>Citrus aurantium</i> | Limón criollo | Guanacaste- Puntarenas | 13 (7/6) | no | 0- 1500 | árb/arbusto |
| 30 | Rutaceae | <i>Citrus reticulata</i> | Mandarina | Guanacaste- Puntarenas | 2 (1/1) | no | 0- 1200 | árb/arbusto |

| | | | | | | | | |
|----|------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------|-----------|----|---------------|-------------|
| 31 | Rutaceae | <i>Citrus sinensis</i> | Naranja | Guanacaste- Puntarenas | 19 (9/10) | no | 0- 1500 | árb/arbusto |
| 32 | Euphorbiaceae | <i>Cnidioscolus aconitifolius</i> | Chicasquil | Guanacaste | 1 | si | 0- 1200 | árb/arbusto |
| 33 | Polygonaceae | <i>Coccoloba caracasana</i> | Papaturro | Puntarenas | 1 | si | 0- 500 | árbol |
| 34 | Arecaceae | <i>Cocos nucifera</i> | Coco | Guanacaste- Puntarenas | 6 (3/3) | no | 0- 1000 | palma |
| 35 | Rubiaceae | <i>Coffea arabica</i> | Café | Guanacaste- Puntarenas | 2 (1/1) | no | 30- 1650 | arbusto |
| 36 | Fabaceae mim | <i>Cojoba arborea</i> | Lorito | Puntarenas | 2 | si | 0- 1800 | árbol |
| 37 | Cordiaceae | <i>Cordia alliodora</i> | Laurel | Guanacaste- Puntarenas | 13 (10/3) | si | 0- 1200 | árbol |
| 38 | Bignoniaceae | <i>Crescentia cujete</i> | Jícaro | Guanacaste | 3 | si | 0- 1200 | árbol |
| 39 | Cucurbitaceae | <i>Cucurbita argyrosperma</i> | Ayote | Guanacaste | 1 | si | 0- 1800 | herb/bejuco |
| 40 | Fabaceae pap | <i>Dalbergia retusa</i> | Cocobolo | Guanacaste- Puntarenas | 4 (3/1) | si | 50- 300 | árbol |
| 41 | Fabaceae pap | <i>Diphysa americana</i> | Guachipelín | Guanacaste | 6 | si | 0- 1800 | árbol |
| 42 | Verbenaceae | <i>Duranta erecta</i> | Pringo de oro | Puntarenas | 1 | no | 1200- 1600 | árb/arbusto |
| 43 | Fabaceae mim | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | Guanacaste | Guanacaste | 7 | si | 0- 1300 | árbol |
| 44 | Rosaceae | <i>Eriobotrya japonica</i> | Níspero | Guanacaste | 1 | no | 1000- 2000 | árbol |
| 45 | Fabaceae pap | <i>Erythrina berteroana</i> | Nene | Puntarenas | 2 | si | 0- 1800 | árb/arbusto |
| 46 | Fabaceae pap | <i>Erythrina poeppigiana</i> | Poró | Puntarenas | 1 | no | 100- 1400 | árbol |
| 47 | Euphorbiaceae | <i>Euphorbia milii</i> | Corona de espinas | Puntarenas | 3 | no | ND | arbusto |
| 48 | Euphorbiaceae | <i>Euphorbia pulcherrima</i> | Pastora | Guanacaste | 1 | no | 0- 2000 | arbusto |
| 49 | Moraceae | <i>Ficus goldmanii</i> | Matapalo / Higuerón | Guanacaste | 1 | si | 0- 1200 | árbol |
| 50 | Fabaceae pap | <i>Gliricidia sepium</i> | Madero negro | Guanacaste- Puntarenas | 9 (7/2) | si | 0- 1000 | árbol |
| 51 | Zygophyllaceae | <i>Guaiacum sanctum</i> | Guayacán real | Guanacaste | 2 | si | 0- 250 | árbol |
| 52 | Malvaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> | Guácimo | Guanacaste- Puntarenas | 7 (6/1) | si | 0- 1000 | árbol |
| 53 | Bignoniaceae | <i>Handroanthus impetiginosus</i> | Cortez negro | Puntarenas | 1 | si | 0- 300 | árbol |
| 54 | Bignoniaceae | <i>Handroanthus ochraceus</i> | Cortez amarillo | Guanacaste- Puntarenas | 7 (6/1) | si | 0- 900 | árbol |
| 55 | Malvaceae | <i>Hibiscus sp</i> | Amapola | Guanacaste- Puntarenas | 7 (6/1) | no | 0- 1000 | árb/arbusto |
| 56 | Euphorbiaceae | <i>Hura crepitans</i> | Jabillo | Guanacaste | 1 | si | 0- 900 | árbol |
| 57 | Fabaceae mim | <i>Inga edulis</i> | Guaba | Guanacaste | 2 | si | 0- 1200 | árbol |
| 58 | Convolvulaceae | <i>Ipomoea sp</i> | Churristate | Puntarenas | 1 | si | 0- 2000 | arbusto/bej |
| 59 | Rubiaceae | <i>Ixora coccinea</i> | Ixora | Puntarenas | 7 | no | 0-500 | arbusto |
| 60 | Lythraceae | <i>Lagerstroemia speciosa</i> | Orgullo de la india | Guanacaste | 2 | no | 0- 1500 | árbol |
| 61 | Lythraceae | <i>Lawsonia inermis</i> | Recedo de montaña | Puntarenas | 3 | no | 0- 1000 | árb/arbusto |
| 62 | Chrysobalanaceae | <i>Licania platypus</i> | Sonzapote | Guanacaste | 1 | si | 0- 600 | árbol |
| 63 | Malvaceae | <i>Luehea speciosa</i> | Guácimo blanco | Puntarenas | 2 | si | 0- 1200 | árbol |

| | | | | | | | | |
|----|---------------|------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|----|----------|-------------|
| 64 | Rosaceae | <i>Maclura tinctoria</i> | Mora silvestre | Guanacaste | 1 | si | 10- 1200 | árbol |
| 65 | Malpighiaceae | <i>Malpighia glabra</i> | Acerola | Puntarenas | 1 | si | 0- 1600 | arbusto |
| 66 | Anacardiaceae | <i>Mangifera indica</i> | Mango | Guanacaste- Puntarenas | 26 (16/10) | no | 0-1500 | árbol |
| 67 | Sapindaceae | <i>Melicoccus bijugatus</i> | Mamón | Guanacaste- Puntarenas | 7 (4/3) | no | 0- 900 | árbol |
| 68 | Fabaceae mim | <i>Mimosa pudica</i> | Dormilona | Puntarenas | 2 | si | 0- 1550 | herbácea |
| 69 | Rubiaceae | <i>Morinda citrifolia</i> | Noni | Guanacaste- Puntarenas | 3 (2/1) | no | 0- 800 | árb/arbusto |
| 70 | Moringaceae | <i>Moringa oleifera</i> | Moringa | Guanacaste- Puntarenas | 3 (1/2) | no | 0- 1200 | árbol |
| 71 | Muntingiaceae | <i>Muntingia calabura</i> | Capulín | Guanacaste- Puntarenas | 6 (2/4) | si | 0- 1000 | árbol |
| 72 | Rutaceae | <i>Murraya paniculata</i> | Mirto | Guanacaste- Puntarenas | 4 (1/3) | no | 40- 700 | árb/arbusto |
| 73 | Musaceae | <i>Musa sp</i> | Banano / Plátano | Guanacaste- Puntarenas | 2 (1/1) | no | 0- 1200 | herb- palma |
| 74 | Asteraceae | <i>Neurolaena lobata</i> | Gavilana | Puntarenas | 1 | si | 0- 1800 | arbusto |
| 75 | Lauraceae | <i>Persea americana</i> | Aguacate | Guanacaste- Puntarenas | 15 (8/7) | si | 0- 2050 | árbol |
| 76 | Fabaceae pap | <i>Phaseolus sp</i> | Frijol (bejuco) | Guanacaste- Puntarenas | 2 (1/1) | si | 0- 2100 | herbácea |
| 77 | Apocynaceae | <i>Plumeria rubra</i> | Flor blanca | Guanacaste | 2 | si | 0- 1200 | árb/arbusto |
| 78 | Fabaceae cae | <i>Poincianella eriostachys</i> | Saíno | Puntarenas | 3 | si | 0- 300 | árbol |
| 79 | Sapotaceae | <i>Pouteria reticulata</i> | Zapotillo | Guanacaste | 1 | si | 0- 1600 | árbol |
| 80 | Sapotaceae | <i>Pouteria sapota</i> | Zapote | Guanacaste- Puntarenas | 4 (3/1) | si | 0- 1200 | árbol |
| 81 | Myrtaceae | <i>Psidium friedrichsthalianum</i> | Cas | Guanacaste- Puntarenas | 3 (1/2) | si | 0- 1150 | árbol |
| 82 | Myrtaceae | <i>Psidium guajava</i> | Guayaba | Guanacaste- Puntarenas | 8 (3/5) | si | 0- 1800 | árbol |
| 83 | Euphorbiaceae | <i>Ricinus communis</i> | Higuerilla | Guanacaste | 1 | no | 0- 1800 | arbusto |
| 84 | Fabaceae mim | <i>Samanea saman</i> | Cenízaro / Genízaro | Guanacaste | 6 | si | 0- 1000 | árbol |
| 85 | Fabaceae cae | <i>Schizolobium parahyba</i> | Gallinazo | Puntarenas | 3 | si | 0- 800 | árbol |
| 86 | Simaroubaceae | <i>Simarouba amara</i> | Aceituno | Guanacaste | 2 | si | 0- 600 | árbol |
| 87 | Anacardiaceae | <i>Spondias mombin</i> | Jobo | Guanacaste | 2 | si | 0- 700 | árbol |
| 88 | Anacardiaceae | <i>Spondias purpurea</i> | Jocote | Guanacaste- Puntarenas | 8 (6/2) | si | 0- 1800 | árbol |
| 89 | Meliaceae | <i>Swietenia macrophylla</i> | Caoba | Guanacaste | 4 | si | 0- 900 | árbol |
| 90 | Myrtaceae | <i>Syzygium malaccense</i> | Manzana de agua | Guanacaste- Puntarenas | 2 (1/1) | no | 0-600 | árbol |
| 91 | Bignoniaceae | <i>Tabebuia rosea</i> | Roble sabana | Guanacaste | 5 | si | 0- 1100 | árbol |
| 92 | Fabaceae cae | <i>Tamarindus indica</i> | Tamarindo | Guanacaste | 6 | no | 0- 450 | árbol |
| 93 | Lamiaceae | <i>Tectona grandis</i> | Teca | Guanacaste- Puntarenas | 7 (3/4) | no | 0- 1000 | árbol |
| 94 | Combretaceae | <i>Terminalia catappa</i> | Almendro de playa | Guanacaste- Puntarenas | 6 (5/1) | no | 0- 1500 | árbol |
| 95 | Sapindaceae | <i>Thouinidium decandrum</i> | Sardino | Guanacaste | 1 | si | 0- 1500 | árbol |
| 96 | Asteraceae | <i>Vernonia patens</i> | Tuete | Puntarenas | 2 | si | 0- 1400 | árb/arbusto |
| 97 | Poaceae | <i>Zea mays</i> | Maíz | Puntarenas | 2 | si | 0- 500 | herbácea |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----------------------------|----------------|------------|---|----|---------|-------------|
| 98 | Asteraceae | <i>Zinnia angustifolia</i> | San Rafael | Puntarenas | 1 | si | ND | herbácea |
| 99 | Rhamnaceae | <i>Ziziphus mauritiana</i> | Palo de guinda | Puntarenas | 3 | no | 0- 1000 | árb/arbusto |

Apéndice 16. Información de interacciones y uso potencial de especies de plantas melíferas presentes en La Cruz, Guanacaste y Lepanto y Paquera, Puntarenas. Simbología de interacciones y uso potencial= apéndice 16.

| N° | Familia | Nombre científico | Nombre común | Interacciones | Uso potencial |
|----|---------------|-------------------------------|---------------------|---|---|
| 1 | Fabaceae mim | <i>Acacia farnesiana</i> | Aromo | AB- AV- GA- CA | PER- BV- ORN- URB |
| 2 | Arecaceae | <i>Acrocomia aculeata</i> | Coyol | AB- ES- IN- LA- LO- AV- RO- AR- MO- MU- MAM- GA | CME- PUL- GAS- COM- ART- AGR- MED |
| 3 | Asteraceae | <i>Ageratum conyzoides</i> | Santa Lucía | AB | ARO- URB- MED- ORN- CME |
| 4 | Anacardiaceae | <i>Anacardium excelsum</i> | Espavel | AB- AV- MO- MA- MOS- AVI- PO- CO- MU- SAÍ- LO- PI | CON- MUE- ORN- RES- CME- MAD |
| 5 | Anacardiaceae | <i>Anacardium occidentale</i> | Marañon | AB- MOS- IN- MU- LA- LO- PE- MO-AR- ZO- FA | MED- CME- ORN- LEÑ- COL- COM |
| 6 | Fabaceae pap | <i>Andira inermis</i> | Almendro de montaña | AB- MU- MO | ORN- SOM- MAD- MUE- ART- CON- URB |
| 7 | Annonaceae | <i>Annona muricata</i> | Guanábana | AB- IN | CME- NUT- GAS- COM- RES- ORN- SOM- BV- ARO- LEÑ- BIO- MED |
| 8 | Polygonaceae | <i>Antigonon leptopus</i> | Bellísima | AB- AV- MAM | ORN- URB |
| 9 | Fabaceae pap | <i>Arachis pintoi</i> | Maní forrajero | AB | ORN- URB |
| 10 | Oxalidaceae | <i>Averrhoa carambola</i> | Carambola | AB | CME- ORN- AGR- GAS |
| 11 | Meliaceae | <i>Azadirachta indica</i> | Neem | AB | BIO- ORN- LEÑ- MAD- MED- MUE- REP- COS |
| 12 | Asteraceae | <i>Baltimora recta</i> | Florequilla | AB- AV | MED |
| 13 | Asteraceae | <i>Bidens pilosa</i> | Muriseco | AB | MED- ORN- URB |
| 14 | Bixaceae | <i>Bixa orellana</i> | Achiote | AB- HO | COS- CME- ORN- MED- COM- AGR- COL- URB |
| 15 | Bixaceae | <i>Bixa urucurana</i> | Achiote de montaña | AB- HO- PO- MA- ES- AV- LO- PE- RO | CME- MED- COM- ORN- GAS- COS- COL- FIB- URB |
| 16 | Malvaceae | <i>Bombacopsis quinata</i> | Pochote | AB- PE- IG | MAD- CON-IM- MUE- BV- CME- MED |
| 17 | Moraceae | <i>Brosimum alicastrum</i> | Ojoche | AB- GU- TE- VE- MU- MO- SAÍ- ES- GA | CME- MAD- MUE |

| | | | | | |
|----|------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------------------|---|
| 18 | Burseraceae | <i>Bursera simaruba</i> | Indio desnudo | AB- AVI- IN- MO- SAÍ- AV- PE | BV- MED |
| 19 | Malpighiaceae | <i>Byrsonima crassifolia</i> | Nance- Nancite | AB- AV- VE- IN- MU | BV- CME- LEÑ- CON- MED- COM- SOM- ORN- URB- NUT- ARO- MAD- MUE- COL- RES- GAS |
| 20 | Fabaceae cae | <i>Caesalpinia pulcherrima</i> | Malinchillo/Hoja sen | AB- CO- MA- ES | ORN- URB- MED- BV- RES |
| 21 | Rubiaceae | <i>Calycophyllum candidissimum</i> | Madroño | AB- MA | ORN- MAD- LEÑ- COM- URB |
| 22 | Fabaceae cae | <i>Cassia fistula</i> | Caña fistula | AB | ORN- MED- SOM- AGR- VIE- CME- MUE- LEÑ- COL- URB- ARO |
| 23 | Fabaceae cae | <i>Cassia grandis</i> | Carao/Sandal | AB- IN | ORN- SOM- AGR- MED- COS- URB- CME- NUT- GAS- CON- MUE- LEÑ- BV- COM |
| 24 | Meliaceae | <i>Cedrela odorata</i> | Cedro | AB- PO- IG- PE- MA | MAD- MUE- ART- CON- AGR- IM- MED |
| 25 | Malvaceae | <i>Cedrela salvadorensis</i> | Cedro macho | AB- IN- MA- AVI- MOS | CON- MUE- VED |
| 26 | Malvaceae | <i>Ceiba pentandra</i> | Ceiba | AB- AV- MU- AVI- CO- ES- AR- ZO | CON- REL- AGR- MED |
| 27 | Chrysobalanaceae | <i>Chrysobalanus icaco</i> | Icaco | AB- MA- IN- AV | CME- ORN- URB- GAS- BV- LEÑ- MUE- ART- COL- MED |
| 28 | Sapotaceae | <i>Chrysophyllum cainito</i> | Cainito/Caimito | AB- IN- AV- AR- MU | CME- COM- ORN- URB- GAS- MAD- CON- MUE- LEÑ- MED- URB- RES |
| 29 | Rutaceae | <i>Citrus aurantium</i> | Limón criollo | AB- RO- TE- ZA- MO- COY- TA- AV | MED- CME- COS- COM- AGR- PER- GAS- ARO- NUT |
| 30 | Rutaceae | <i>Citrus reticulata</i> | Mandarina | AB- RO- TE- ZA- MO- COY- TA- AV | CME- COM- COS- ORN- MED- AGR- PER- GAS- ARO- NUT |
| 31 | Rutaceae | <i>Citrus sinensis</i> | Naranja | AB- RO- TE- ZA- MO- COY- TA- AV | MED- CME- COS- COM- AGR- PER- GAS- ARO- NUT |
| 32 | Euphorbiaceae | <i>Cnidoscolus aconitifolius</i> | Chicasquil | AB- ES- MU | CME- ORN- BV- AGR |
| 33 | Polygonaceae | <i>Coccoloba caracasana</i> | Papaturro | AB- AV- HO | ORN- CME- LEÑ |
| 34 | Arecaceae | <i>Cocos nucifera</i> | Coco | AB- IN | MED- CME- COM- COS- ORN- GAS- ARO- PER |
| 35 | Rubiaceae | <i>Coffea arabica</i> | Café | AB | MED- CME- COM- COS- EST- LEÑ- ART- ORN- AGR- PER- PUL |

| | | | | | |
|----|----------------|-----------------------------------|-------------------|---|--|
| 36 | Fabaceae mim | <i>Cojoba arborea</i> | Lorito | AB- MO | MAD- IM- RES- ORN- BV |
| 37 | Cordiaceae | <i>Cordia alliodora</i> | Laurel | AB- HO- PO- MA- ES- AV- LO- PE- RO | MAD- MUE- CON- AGR- MED- ORN |
| 38 | Bignoniaceae | <i>Crescentia cujete</i> | Jícara | AB- MU- GA- CA- RO | ORN-ART- LEÑ- MED- BV |
| 39 | Cucurbitaceae | <i>Cucurbita argyrosperma</i> | Ayote | AB- IN- GA | CME- COM- GAS- NUT |
| 40 | Fabaceae pap | <i>Dalbergia retusa</i> | Cocobolo | AB | MAD- ORN- ART- IM |
| 41 | Fabaceae pap | <i>Diphysa americana</i> | Guachipelín | AB | MAD- CON- BV- ORN- AGR- VIE- ART- URB- MED- SOM |
| 42 | Verbenaceae | <i>Duranta erecta</i> | Pringo de oro | AB- AVI- MA- AV- MU | ORN- URB |
| 43 | Fabaceae mim | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | Guanacaste | AB- PO- MA- ES- CA- LO- SAÍ- RO- TA- GA- VE- MO | MAD- ART- MUE- CON- AGR- SOM- ORN |
| 44 | Rosaceae | <i>Eriobotrya japonica</i> | Níspero | AB- IN- FA | ORN- CME- SOM- URB- NUT- AGR |
| 45 | Fabaceae pap | <i>Erythrina berteroana</i> | Nene | AB- GA- MO- AR- MAM- AV- MA | BV- CME- GAS- AGR- SOM- MED- ORN- ART- COL- LEÑ |
| 46 | Fabaceae pap | <i>Erythrina poeppigiana</i> | Poró | AB- PE- GA- MA- AV | AGR- SOM- ORN- URB- BV- RES- MED |
| 47 | Euphorbiaceae | <i>Euphorbia milii</i> | Corona de espinas | AB | BV- ORN- URB |
| 48 | Euphorbiaceae | <i>Euphorbia pulcherrima</i> | Pastora | AB- HO- MA- ABE | ORN- COM- VIV- URB- INT |
| 49 | Moraceae | <i>Ficus goldmanii</i> | Matapalo/Higuerón | AB- AVI- AV- MU | BV- ORN- SOM- GA |
| 50 | Fabaceae pap | <i>Gliricidia sepium</i> | Madero negro | AB- AVI- IN- AV- LO- MO- MA- PE- GA | SOM- BV- AGR- MED- CME- ORN- LEÑ- ORN- RES- ARO- GAS- CON- ART- REP- RES |
| 51 | Zygophyllaceae | <i>Guaiacum sanctum</i> | Guayacán real | AB- AVI | ORN- MAD- ART- MED |
| 52 | Malvaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> | Guácimo | AB- IN- TE- AV- GA- CA- VE- SAÍ- TA- ES | MAD- LEÑ- MED- AGR- ORN- SOM- RES |
| 53 | Bignoniaceae | <i>Handroanthus impetiginosus</i> | Cortez negro | AB- PO- MU- CO | MED- ORN- MAD- URB |
| 54 | Bignoniaceae | <i>Handroanthus ochraceus</i> | Cortez amarillo | AB- BA- MO | ORN- MAD- MED- URB |
| 55 | Malvaceae | <i>Hibiscus sp</i> | Amapola | AB- AV | MED- ORN- COL- ART- AGR- CME- URB |
| 56 | Euphorbiaceae | <i>Hura crepitans</i> | Jabillo | AB- LA- LO- PE- MO- MAM | MED- BV- MUE- ART- LEÑ- CAR- REP |
| 57 | Fabaceae mim | <i>Inga edulis</i> | Guaba | AB- IN- HO- AVI | CME- LEÑ- SOM- AGR- ORN- URB- CON- MAD |
| 58 | Convolvulaceae | <i>Ipomoea sp</i> | Churristate | AB- IN- AVI | MED- ORN- URB- RES |
| 59 | Rubiaceae | <i>Ixora coccinea</i> | Ixora | AB | ORN- URB |

| | | | | | |
|----|------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|---|
| 60 | Lythraceae | <i>Lagerstroemia speciosa</i> | Orgullo de la india | AB | MED- URB- ORN- MAD |
| 61 | Lythraceae | <i>Lawsonia inermis</i> | Recedo de montaña | AB- MA- PO- CO- MU | ORN- ARO- COL- COS- MED |
| 62 | Chrysobalanaceae | <i>Licania platypus</i> | Sonzapote | AB- IN- PI- TE | CME- ORN- SOM- CON- LEÑ- MUE |
| 63 | Malvaceae | <i>Luehea speciosa</i> | Guácimo blanco | AB- IN | ORN- URB- LEÑ- PUL |
| 64 | Rosaceae | <i>Maclura tinctoria</i> | Mora silvestre | AB- AV- MU | MAD- BV- AGR- ART- CON- MED |
| 65 | Malpighiaceae | <i>Malpighia glabra</i> | Acerola | AB- AV | CME- COM- ORN- NUT- GAS- LEÑ |
| 66 | Anacardiaceae | <i>Mangifera indica</i> | Mango | AB- MA- MOS- AV- FA- MAM | MED- CME- COM- AGR- SOM- VIE- URB- ORN- NUT- GAS- MAD- BV |
| 67 | Sapindaceae | <i>Melicoccus bijugatus</i> | Mamón | AB- CO | CME- COM- MED- GAS- MAD- MUE- CON- SOM- ORN- RES |
| 68 | Fabaceae mim | <i>Mimosa pudica</i> | Dormilona | AB | MED- ORN- URB |
| 69 | Rubiaceae | <i>Morinda citrifolia</i> | Noni | AB- ES- AVI- HO | ORN- MED- URB- AGR- CME- COM- NUT- GAS |
| 70 | Moringaceae | <i>Moringa oleifera</i> | Moringa | AB | ORN- MED- URB- COM- BV- CME- PER |
| 71 | Muntingiaceae | <i>Muntingia calabura</i> | Capulín | AB- MU- RO- AV- MO- MA- IN | ORN- CME- MED- URB- GAS- BV- LEÑ- FIB- PUL- SOM- AGR |
| 72 | Rutaceae | <i>Murraya paniculata</i> | Mirto | AB- CO | ORN- ARO- BV- URB- MED |
| 73 | Musaceae | <i>Musa sp</i> | Banano/Plátano | AB- AV | CME- COM- COS- GAS- NUT- MED- ART- FIB |
| 74 | Asteraceae | <i>Neurolaena lobata</i> | Gavilana | AB- MA- PO | MED- BIO- COL- REP |
| 75 | Lauraceae | <i>Persea americana</i> | Aguacate | AB- AVI- ES- MOS- TE | MED- LEÑ- COS- CME- COM- GAS- NUT |
| 76 | Fabaceae pap | <i>Phaseolus sp</i> | Frijol (bejuco) | AB- ABE | CME- COM- NUT- ORN |
| 77 | Apocynaceae | <i>Plumeria rubra</i> | Flor blanca/Sacuanjoche | AB- PO- PE | ORN- MED- ARO- URB- RES |
| 78 | Fabaceae cae | <i>Poincianella eriostachys</i> | Saíno | AB- IN | BV- ORN- CON- URB |
| 79 | Sapotaceae | <i>Pouteria reticulata</i> | Zapotillo | AB- IN- MO- MAM | CON |
| 80 | Sapotaceae | <i>Pouteria sapota</i> | Zapote | AB- AV- MO | MED- CME- COM- ARO |
| 81 | Myrtaceae | <i>Psidium friedrichsthalianum</i> | Cas | AB- IN | CME- ORN- COM- AGR- URB |
| 82 | Myrtaceae | <i>Psidium guajava</i> | Guayaba | AB- IN- MOS - MU- PI- MO- AV- FA | CME- MED- LEÑ- ART- AGR- COM- ARO- URB |

| | | | | | |
|----|---------------|------------------------------|-------------------|--|--|
| 83 | Euphorbiaceae | <i>Ricinus communis</i> | Higuerilla | AB- IN | MED- SOM- AGR- PER- COM- COS |
| 84 | Fabaceae mim | <i>Samanea saman</i> | Cenízaro/Genízaro | AB- PO- MA- CO- TA- SAÍ- GU- MO- HO- CA- GA- ORN- URB | MAD- MUE- CON- SOM- AGR- ART |
| 85 | Fabaceae cae | <i>Schizolobium parahyba</i> | Gallinazo | AB- LA | ORN- CON- URB |
| 86 | Simaroubaceae | <i>Simarouba amara</i> | Aceituno | AB | MED- IM- MUE- LEÑ- CON- COS- COM- SOM- BV- ORN- AGR |
| 87 | Anacardiaceae | <i>Spondias mombin</i> | Jobo | AB- AV- MO- MU- CE- PI- TE- GU- MO- VE- SAÍ- LO- PE | MAD- ART- CME- COS- MED- GAS- PUL- BV- LEÑ- SOM- AGR- ORN |
| 88 | Anacardiaceae | <i>Spondias purpurea</i> | Jocote | AB- IN- AV- ZO- PI- VE- GU- MO- IG- VE- CME- COM- GA- CE- GU | BV- CME- MED- ARO- SOM- AGR- GAS- COM- PUL- COS |
| 89 | Meliaceae | <i>Swietenia macrophylla</i> | Caoba | AB- RO- MA | MAD- ORN- MUE- CON- IM- AGR- ART- MED |
| 90 | Myrtaceae | <i>Syzygium malaccense</i> | Manzana de agua | AB- FA | CME- COM- ORN- SOM- BV |
| 91 | Bignoniaceae | <i>Tabebuia rosea</i> | Roble sabana | AB- BA- MO- AR | ORN- MAD- MED- URB |
| 92 | Fabaceae cae | <i>Tamarindus indica</i> | Tamarindo | AB- IN | SOM- MED- CME- COM- ORN- GAS- AGR- BV- VIE- COL- LEÑ- CON- MUE |
| 93 | Lamiaceae | <i>Tectona grandis</i> | Teca | AB | MAD- COM- CON- MUE- ORN- URB- AGR- IM- PUL- MED- COS |
| 94 | Combretaceae | <i>Terminalia catappa</i> | Almendro de playa | AB- IN- AV- FA- AR- MU | MED- SOM- URB- ORN- COL |
| 95 | Sapindaceae | <i>Thouinidium decandrum</i> | Sardino | AB- MA- ES | REP- COM |
| 96 | Asteraceae | <i>Vernonia patens</i> | Tuete | AB- IN | MED- ORN- URB |
| 97 | Poaceae | <i>Zea mays</i> | Maíz | AB | MED- CME- COM- GAS- NUT- COS- PUL |
| 98 | Asteraceae | <i>Zinnia angustifolia</i> | San Rafael | AB | ORN- URB |
| 99 | Rhamnaceae | <i>Ziziphus mauritiana</i> | Palo de guinda | AB- IN- AVI- MOS- MA | ORN- URB- CME |

Apéndice 17. Información sobre propagación, floración y posible beneficio a las abejas, de las especies de plantas melíferas presentes en La Cruz, Guanacaste y Lepanto y Paquera, Puntarenas. ND= Información no disponible.

| N° | Nombre científico | Nombre común | Propagación | Flores | Aporte para las abejas |
|----|-------------------|--------------|-------------|--------|------------------------|
|----|-------------------|--------------|-------------|--------|------------------------|

| | | | | | |
|----|------------------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | <i>Acacia farnesiana</i> | Aromo | semilla | ene- jun, nov- dic | néctar- polen- nidificación |
| 2 | <i>Acrocomia aculeata</i> | Coyol | semilla | mar- oct | polen |
| 3 | <i>Ageratum conyzoides</i> | Santa Lucía | semilla | dic- jun | polen |
| 4 | <i>Anacardium excelsum</i> | Espavel | semilla | ene- jun, nov- dic | néctar- polen- nidificación |
| 5 | <i>Anacardium occidentale</i> | Marañón | semilla | ene- mar, dic | néctar- polen |
| 6 | <i>Andira inermis</i> | Almendro de montaña | semilla | ene- set, dic | néctar- polen |
| 7 | <i>Annona muricata</i> | Guanábana | semilla- injerto | jun | polen |
| 8 | <i>Antigonon leptopus</i> | Bellísima | semilla- acodo- estaca | ene- dic | néctar |
| 9 | <i>Arachis pintoii</i> | Maní forrajero | semilla- estaca | ene- dic | néctar- polen |
| 10 | <i>Averrhoa carambola</i> | Carambola | semilla- injerto | ene- feb, abr, jul, oct- nov | néctar-polen |
| 11 | <i>Azadirachta indica</i> | Neem | semilla | oct- dic | néctar |
| 12 | <i>Baltimora recta</i> | Florequilla | semilla | jul- oct | néctar- polen |
| 13 | <i>Bidens pilosa</i> | Muriseco | semilla | ene- dic | néctar - polen |
| 14 | <i>Bixa orellana</i> | Achiote | semilla | ago- feb | polen |
| 15 | <i>Bixa urucurana</i> | Achiote de montaña | semilla | ago- feb | polen |
| 16 | <i>Bombacopsis quinata</i> | Pochote | semilla | ene- may | néctar- polen- resina- nidificación |
| 17 | <i>Brosimum alicastrum</i> | Ojoche | semilla | mar- set | polen |
| 18 | <i>Bursera simaruba</i> | Indio desnudo | semilla- estaca | mar- ago | néctar- polen- resina- nidificación |
| 19 | <i>Byrsonima crassifolia</i> | Nance/Nancite | semilla- estaca- injerto | set- jul | polen |
| 20 | <i>Caesalpinia pulcherrima</i> | Malinchillo/Hoja Sen | semilla- estaca | ene- mar, ago- oct | néctar- polen |
| 21 | <i>Calycophyllum candidissimum</i> | Madroño | semilla | ene- may, oct- dic | néctar- polen- nidificación |
| 22 | <i>Cassia fistula</i> | Caña fístula | semilla | ene- may, nov- dic | polen |
| 23 | <i>Cassia grandis</i> | Carao/Sandal | semilla | feb- may | néctar- polen- nidificación |
| 24 | <i>Cedrela odorata</i> | Cedro | semilla | set- jul, may, jun | néctar- polen- nidificación |
| 25 | <i>Cedrela salvadorensis</i> | Cedro macho | semilla | feb- abr | néctar |
| 26 | <i>Ceiba pentandra</i> | Ceiba | semilla | ene- mar, dic | néctar- polen- nidificación |
| 27 | <i>Chrysobalanus icaco</i> | Icaco | semilla- estaca | ene- dic | néctar- nidificación |
| 28 | <i>Chrysophyllum cainito</i> | Cainito/Caimito | semilla- acodo- injerto | ene- abr, ago- oct | néctar- polen |
| 29 | <i>Citrus aurantium</i> | Limón criollo | semilla- injerto | may- jun | néctar- polen |
| 30 | <i>Citrus reticulata</i> | Mandarina | semilla | may- jun | néctar- polen |
| 31 | <i>Citrus sinensis</i> | Naranja | semilla- injerto | may- jun | néctar- polen |
| 32 | <i>Cnidioscolus aconitifolius</i> | Chicasquil | semilla- estaca | ene- abr | polen |
| 33 | <i>Coccoloba caracasana</i> | Papaturro | semilla | ene- jun | néctar- polen |
| 34 | <i>Cocos nucifera</i> | Coco | semilla | ene- abr, ago- dic | néctar- polen |

| | | | | | |
|----|-----------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|
| 35 | <i>Coffea arabica</i> | Café | semilla | feb- may | néctar- polen |
| 36 | <i>Cojoba arborea</i> | Lorito | semilla | feb- may | polen |
| 37 | <i>Cordia alliodora</i> | Laurel | semilla | oct- abril | néctar- polen- nidificación |
| 38 | <i>Crescentia cujete</i> | Jícaro | semilla- estaca | jul- set | néctar |
| 39 | <i>Cucurbita argyrosperma</i> | Ayote | semilla | abr- ago | polen |
| 40 | <i>Dalbergia retusa</i> | Cocobolo | semilla | mar- abr | néctar- polen |
| 41 | <i>Diphysa americana</i> | Guachipelín | semillas- estaca | nov- may | néctar- polen- nidificación |
| 42 | <i>Duranta erecta</i> | Pringo de oro | semilla- estaca | ene- dic | néctar |
| 43 | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | Guanacaste | semilla | nov- abr | néctar- polen- nidificación |
| 44 | <i>Eriobotrya japonica</i> | Níspero | semilla- acodo | ago- nov | néctar |
| 45 | <i>Erythrina berteroana</i> | Nene | semilla- estaca | ene- abr, jul | néctar |
| 46 | <i>Erythrina poeppigiana</i> | Poró | semilla- estaca | ene- may, set, dic | néctar- polen |
| 47 | <i>Euphorbia milii</i> | Corona de espinas | estaca | ND | polen |
| 48 | <i>Euphorbia pulcherrima</i> | Pastora | estaca | nov- dic | néctar |
| 49 | <i>Ficus goldmanii</i> | Matapalo/Higuerón | sicono | ene, jul- ago, dic | nidificación |
| 50 | <i>Gliricidia sepium</i> | Madero negro | semilla- estaca | ene- may, nov- dic | néctar- polen- nidificación |
| 51 | <i>Guaiacum sanctum</i> | Guayacán real | semilla | feb- may, nov | polen |
| 52 | <i>Guazuma ulmifolia</i> | Guácimo | semilla | mar- may, set- nov | néctar- polen- nidificación |
| 53 | <i>Handroanthus impetiginosus</i> | Cortez negro | semilla | nov- mar | néctar- polen- nidificación |
| 54 | <i>Handroanthus ochraceus</i> | Cortez amarillo | semilla | ene- jun, dic | néctar- polen- nidificación |
| 55 | <i>Hibiscus sp</i> | Amapola | semilla- estaca | ene- feb, may | néctar- nidificación |
| 56 | <i>Hura crepitans</i> | Jabillo | semilla | abr- jun, set- oct | néctar |
| 57 | <i>Inga edulis</i> | Guaba | semilla | ene- feb, oct- dic | néctar- polen |
| 58 | <i>Ipomoea sp</i> | Churrystate | semilla- estaca- acodo | jul- abr | néctar- polen |
| 59 | <i>Ixora coccinea</i> | Ixora | estaca- acodo | ene- dic | néctar |
| 60 | <i>Lagerstroemia speciosa</i> | Orgullo de la india | semilla | feb- ago | polen |
| 61 | <i>Lawsonia inermis</i> | Recedo de montaña | semilla | ene- dic | néctar- polen |
| 62 | <i>Licania platypus</i> | Sonzapote | semilla | ene- set | néctar- polen |
| 63 | <i>Luehea speciosa</i> | Guácimo blanco | semilla | oct- feb | néctar |
| 64 | <i>Maclura tinctoria</i> | Mora silvestre | semilla | abr- jul, set | néctar |
| 65 | <i>Malpighia glabra</i> | Acerola | semilla | ene- dic | polen- resina |
| 66 | <i>Mangifera indica</i> | Mango | semilla- injerto | ene- mar, oct- nov | néctar- polen |
| 67 | <i>Melicoccus bijugatus</i> | Mamón | semilla- acodo- injerto | ene- abr | néctar |

| | | | | | |
|----|------------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 68 | <i>Mimosa pudica</i> | Dormilona | semilla | ene- dic | polen |
| 69 | <i>Morinda citrifolia</i> | Noni | semilla- estaca- acodo | ene- dic | néctar |
| 70 | <i>Moringa oleifera</i> | Moringa | semilla | ene- abr, oct- dic | néctar |
| 71 | <i>Muntingia calabura</i> | Capulín | semilla- estaca- injerto | ene- dic | néctar- polen |
| 72 | <i>Murraya paniculata</i> | Mirto | semilla | may- jun, ago | néctar |
| 73 | <i>Musa sp</i> | Banano/Plátano | semilla | feb- may | néctar- polen |
| 74 | <i>Neurolaena lobata</i> | Gavilana | semilla | ene- dic | polen |
| 75 | <i>Persea americana</i> | Aguacate | semilla- injerto | ene- abr, jun, ago- set, dic | néctar- polen |
| 76 | <i>Phaseolus sp</i> | Frijol (bejuco) | semilla | ene- dic | néctar- polen |
| 77 | <i>Plumeria rubra</i> | Flor blanca/Sacuanjoche | semilla- estaca | feb- ago, dic | néctar- polen |
| 78 | <i>Poincianella eriostachys</i> | Saíno | semilla | ene- abr | néctar |
| 79 | <i>Pouteria reticulata</i> | Zapotillo | semilla | ene- jun | polen |
| 80 | <i>Pouteria sapota</i> | Zapote | semilla | may- ago, oct | néctar |
| 81 | <i>Psidium friedrichsthalianum</i> | Cas | semilla- acodo | mar- jul | polen |
| 82 | <i>Psidium guajava</i> | Guayaba | semilla | ene- dic | néctar- polen- nidificación |
| 83 | <i>Ricinus communis</i> | Higuerilla | semilla | ene- jul, set- nov | néctar- polen |
| 84 | <i>Samanea saman</i> | Cenízaro/Genízaro | semilla | ene- jun, dic | néctar- polen- nidificación |
| 85 | <i>Schizolobium parahyba</i> | Gallinazo | semilla | ene- abr, nov- dic | néctar- polen- resina- nidificación |
| 86 | <i>Simarouba amara</i> | Aceituno | semilla- estaca- acodo | ene- feb, dic | néctar- polen |
| 87 | <i>Spondias mombin</i> | Jobo | semilla- estaca | ene- jun | néctar- polen- nidificación |
| 88 | <i>Spondias purpurea</i> | Jocote | semilla- estaca | ene- may | néctar- polen- nidificación |
| 89 | <i>Swietenia macrophylla</i> | Caoba | semilla | ene- abr, nov- dic | néctar |
| 90 | <i>Syzygium malaccense</i> | Manzana de agua | semilla | ene- may, nov- dic | ND |
| 91 | <i>Tabebuia rosea</i> | Roble sabana | semilla | ene- may, dic | néctar- polen- nidificación |
| 92 | <i>Tamarindus indica</i> | Tamarindo | semilla- acodo- injerto | abr- jun, set, nov | néctar- polen |
| 93 | <i>Tectona grandis</i> | Teca | semilla | ago- set | néctar- polen |
| 94 | <i>Terminalia catappa</i> | Almendro de playa | semilla | ene- dic | néctar- polen |
| 95 | <i>Thouinidium decandrum</i> | Sardino | semilla | ene- may | néctar |
| 96 | <i>Vernonia patens</i> | Tuete | semilla- estaca | dic- may | néctar- polen |
| 97 | <i>Zea mays</i> | Maíz | semilla | set- nov | polen |
| 98 | <i>Zinnia angustifolia</i> | San Rafael | semilla | ene- dic | néctar- polen |
| 99 | <i>Ziziphus mauritiana</i> | Palo de guinda | semilla | feb, abr, oct | néctar |