

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



**“SERVICIO DE POLINIZACIÓN DE CULTIVO DE PALTA
(*Persea americana*) POR MEDIO DE ABEJAS MELIFERAS
(*Apis mellifera L.*) EN EL FUNDO “LOMAS DE CHILCA” ”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

JANS EDINSON BASURTO VILLAFUERTE

Lima – Perú

2021

La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24. Reglamento de Propiedad Intelectual)

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ZOOTECNIA

**“SERVICIO DE POLINIZACIÓN DE CULTIVO DE PALTA
(*Persea americana*) POR MEDIO DE ABEJAS MELIFERAS
(*Apis mellifera L.*) EN EL FUNDO “LOMAS DE CHILCA” ”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentada por:

JANS EDINSON BASURTO VILLAFUERTE

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

Mg.Sc. Alejandrina Sotelo Méndez
Presidente

Mg.Sc. Enrique Alvarado Malca
Primer Miembro

Mg.Sc. Jose Luis Cantaro Segura
Segundo Miembro

Mg.Sc. Jorge Vargas Morán
Asesor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres y hermanos, por su apoyo incondicional en todos mis proyectos. También a papá Lucho y mamá Odo, mis queridos abuelos, por sus consejos y enseñanzas. Del mismo modo, dedico este trabajo a mis hijos, mi gran motivación.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la universidad y facultad, a mi asesor y miembros del jurado, por su apoyo y aportes en este trabajo. También a mi esposa, que es mi soporte y compañera de aventuras.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	v
I. PRESENTACIÓN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. OBJETIVOS	3
3.1 Objetivo General	3
3.2 Objetivos Específicos	3
IV. CUERPO DEL TRABAJO	4
4.1 Descripción del fundo “Lomas de Chilca”	4
4.2.1 Origen	5
4.2.2 Morfología y Taxonomía	5
4.2.3 Variedades	6
4.3 Apicultura en el Perú	7
4.4 Polinización	9
4.4.1 Agentes polinizadores	10
4.4.2 Importancia biológica y económica de la polinización	10
4.4.3 Apicultura y polinización	11
4.4.4 La abeja melífera como polinizador en cultivos de palto	11
4.4.5 Características generales de la abeja Apis melífera	13
4.4.6 Recolección de polen por las abejas	13
4.4.7 Número de colmenas por hectárea de cultivo de palto	14
4.5 Protocolo para el servicio de polinización de paltos solicitado por las empresas agrícolas productoras de palta	14
4.6 Puntos a considerar en un contrato de polinización	15
4.7 Análisis Económico	16
4.8 Problemática	18
4.9 Propuesta a desarrollar	21

4.10 Competencias obtenidas e indicadores de productividad y rentabilidad.....	21
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
5.1 Conclusiones	23
5.2 Recomendaciones	24
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número de colmenas por regiones (INEI, 2012)	8
Tabla 2: Número de colmenas y apicultores según los últimos censos.....	9
Tabla 3: Número de colmenas recomendadas por ha de cultivo de palto	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Principales empresas exportadoras de palta. Fuente: AGRODATAPERU (SUNAT, 2020).....	4
Figura 2: Fundo Lomas de Chilca. (Fuente propia)	5
Figura 3: Abeja reina Apis mellifera	13
Figura 4: Factura por el alquiler de colmenas para el servicio de polinización.	17
Figura 5: Expectativa de crecimiento de los productos de agroexportación (Comex Perú, 2019).....	18
Figura 6: Diagrama de Flujo del proceso del Servicio de polinización (traslado de colmenas). (Elaboración propia).....	19

RESUMEN

La polinización del cultivo de palto por abejas melíferas es un trabajo relativamente nuevo en nuestro país, con una gran demanda de las empresas agrícolas por alquilar colmenas. En este contexto, como criador de abejas y empresario apícola, realizamos este servicio desde hace 5 años al fundo “Lomas de Chilca” de la empresa Westfalia Fruit Perú SAC. En esta monografía voy a describir el proceso de polinización y el servicio brindado a la empresa en mención en el fundo de 90 hectáreas de cultivo de palto, para lo cual, trasladamos 800 colmenas con abejas melíferas de nuestra propiedad.

Se busca identificar los problemas que se producen en todo el proceso y luego plantear las soluciones. Es en esta medida que las conclusiones y recomendaciones de este trabajo, puedan servir de herramienta para el apicultor y el empresario agrícola en la obtención de mejores resultados productivos.

Palabras clave: Abejas melíferas, polinización, palto, Chilca.

I. PRESENTACIÓN

El presente trabajo monográfico trata sobre estrategias para optimizar el servicio de polinización por medio de abejas melíferas (*Apis mellifera L.*) y busca aportar las experiencias que como criador de abejas por más de 15 años y luego haber formado una empresa que se dedica en forma integral a brindar servicio desde hace 12 años, llevándolo en éstos últimos años en forma profesional, cuyos resultados puedan ser un aporte a la apicultura nacional.

Desde hace unos 10 años, en nuestro país la producción y exportación de palta (*Persea americana*) se ha incrementado, siendo la abeja melífera el mejor polinizador para dicho cultivo. El crecimiento de la exportación ha tenido un gran impacto en el apicultor, teniendo que aumentar el número de colmenas, para poder brindar este servicio al empresario agrícola.

Este año (2021) la empresa que dirijo maneja más de 2000 colmenas en producción, brindando servicio de polinización a diferentes empresas agrícolas. Esta experiencia y de otros apicultores me permitirá volcarla en este trabajo monográfico.

II. INTRODUCCIÓN

Existe gran demanda de alquiler de colmenas, para realizar servicio de polinización por medio de las abejas melíferas, ya que en últimos años se han instalado una gran cantidad de hectáreas de palto (*Persea americana*), así como también arándano (*Vaccinium myrtillus*), siendo los principales cultivos que necesitan a las abejas como polinizadoras. La necesidad de aprovechar a las abejas en esta actividad es de vital importancia para las empresas agrícolas ya que, con ellas la producción de palta aumenta entre 50 y 80 por ciento.

Este trabajo permitirá identificar los problemas que se producen en el servicio que brinda el apicultor, alquilando sus colmenas y trasladándolas hasta el fundo donde se realiza este servicio y de esta manera proporcionar una serie de estrategias para mejorar.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Identificar y analizar los principales problemas que se pueden encontrar en el servicio de polinización con abejas y plantear estrategias para optimizar el servicio en el fundo “Lomas de Chilca”.

3.2 Objetivos Específicos

- Describir el servicio de polinización usando la abeja melífera.
- Análisis del aspecto económico de servicio de polinización
- Plantear las medidas correctivas para mejorar servicio.
- Establecer las condiciones del servicio de polinización.

IV. CUERPO DEL TRABAJO

4.1 Descripción del fundo “Lomas de Chilca”

El siguiente trabajo se llevó a cabo en el fundo “Lomas de Chilca” de la empresa Camettrading, quien el último año vendió el 51% de sus acciones a la compañía Sudafricana Westfalia Fruit. Siendo este último año, el segundo mayor exportador de palta en nuestro país, como se muestra en la Figura 1.

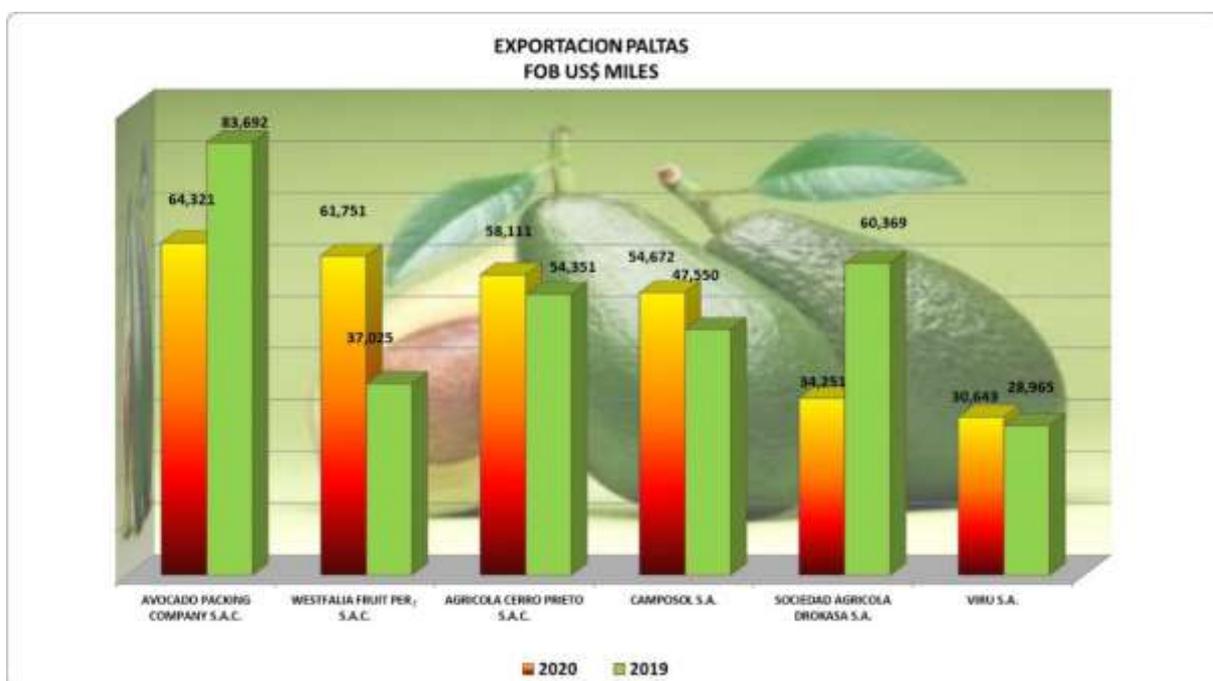


Figura 1: Principales empresas exportadoras de palta.

FUENTE: AGRODATAPERU (SUNAT, 2020)

El fundo se encuentra situada en la carretera Panamericana Sur km. 62 / Lima – Chilca - Cañete, tiene una extensión de 95 ha, en las cuales se siembra alrededor de 90 ha de palta, siendo sus principales variedades: Hass y Fuerte. (Figura 2).



Figura 2: Fundo Lomas de Chilca. (Fuente propia)

4.2 Generalidades del Cultivo de Palto

4.2.1 Origen

Los estudios arqueológicos indican la presencia del aguacate en México en el año 8000 a.C. y en Perú hacia el 3000-4000 a.C., su área de origen no es conocida con precisión dada la existencia de varias poblaciones silvestres, pero se considera como tal la región comprendida entre el sur de México y Colombia. El nombre español "aguacate" deriva del azteca "ahuacati" (Granados & Huaman & Valeriano, 2015 citado por la FAO, 1998).

4.2.2 Morfología y Taxonomía

- Familia: Lauráceas.
- Especie: *Persea americana*.
- Nombres: Palta, aguacate (español), avocado (inglés, alemán, italiano) y avocat (francés). Planta: Árbol extremadamente vigoroso (tronco potente con ramificaciones vigorosas), pudiendo alcanzar hasta 30 m de altura.
- Sistema radicular: Bastante superficial.
- Hojas: Árbol perennifolio de hojas alternas, pedunculadas, muy brillantes.
- Flores: Flores perfectas en racimos sub-terminales; sin embargo, cada flor abre en dos momentos distintos y separados, es decir, los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación. Por esta razón, las

variedades se clasifican en base al comportamiento de la inflorescencia en dos tipos: A y B. En ambos tipos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un período fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura. Esta característica de las flores de la palta o aguacate es muy importante en una plantación, ya que para que la producción sea la esperada es muy conveniente mezclar variedades adaptadas a la misma altitud con tipo de floración A y B y con la misma época de floración, en una proporción 4:1, donde la mayor población será de la variedad deseada. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y sólo el 0,1 % se transforman en fruto, por la abscisión de numerosas flores y frutitos en desarrollo.

- Fruto: Baya uni semillada, oval, de superficie lisa o rugosa.
- Floración: Corresponde al periodo en que se pueden encontrar flores abiertas en los árboles. Este proceso es el encargado de generar los frutos que se cosecharán a partir de fines de invierno y comienzos de primavera del año siguiente. El proceso de floración, en la zona de la costa peruana, para la variedad Hass, se inicia entre comienzos y mediados de septiembre, alcanza su máximo entre la segunda y tercera semana de octubre y ya es muy bajo y se encuentra terminando a mediados del mes de noviembre.

4.2.3 Variedades

a) Fuerte

- Características: Palta de buena calidad, con piel suave.
- Descripción: Semilla de tamaño medio. Buen sabor. Tamaño: Mediano a grande. Entre 5 y 14 oz.
- Aspecto: Piel verde y delgada, con superficie suave. Su pulpa es cremosa y de color verde pálido.
- Características de maduración: Piel se mantiene verde
- Manejo post cosecha: Se comporta bien en bodegas y barcos. Responde a tratamiento de etileno.

b) Hass

- Características: Reconocida por su piel granulosa que varía de verde a morado negruzco al madurar. Descripción: Forma ovalada. Semilla de tamaño pequeño a mediano. Buen sabor.

- Tamaño: Rango mayor. Promedio mediano a grande, entre 5 y 12 oz.
- Aspecto: Piel granulosa y delgada, pero flexible. Pulpa verde pálida con una textura cremosa. Características de maduración: Piel se oscurece, sensible a la presión cuando madura.
- Manejo post cosecha: Excelente vida en bodega. Se almacena de forma sobresaliente en barcos. Excelente respuesta al proceso de etileno (López 2004)

4.3 Apicultura en el Perú

La apicultura en el Perú, en la mayoría de casos, es una actividad complementaria a la actividad agrícola principal, constituyéndose en una fuente secundaria de ingresos para las familias del ámbito rural.

De acuerdo a las estadísticas oficiales con las que cuenta el Perú, las cuales corresponden al IV Censo Nacional Agropecuario (INEI, 2012), existían 252 329 colmenas instaladas de las cuales 214 276 colmenas están en producción (85% del total) y 41 327 apicultores. Ese año se produjeron 2 314 TM de miel, es decir un rendimiento promedio de 10,8 kg de miel por colmena y se busca incrementar a 14,3 kilos por colmena con lo que la producción ascendería a 3 077 toneladas (sin aumentar el número de colmenas).

Tabla 1: Número de colmenas por regiones (INEI, 2012)

Regiones	Número de colmenas	Porcentaje del total de colmenas en Perú.
Cusco	23.426	11%
La Libertad	21.136	10%
Junín	19.874	9%
Lima	16.805	8%
Apurímac	15.614	7%
Cajamarca	15.491	7%
Áncash	13.926	6%
Ayacucho	13.050	6%
Piura	11.809	5%
Lambayeque	9.470	4%
Cerro de Pasco	8.959	4%
Huancavelica	8.129	4%
Huánuco	7.077	3%
Ica	6.790	3%
San Martín	6.071	3%
Arequipa	5.894	3%
Amazonas	3.946	2%
Moquegua	1.540	1%
Tacna	1.531	1%
Loreto	1.373	1%
Ucayali	1.015	0.5%
Puno	737	0.3%
Tumbes	367	0.2%
Madre de Dios	241	0.1%
Callao	5	0.002%

FUENTE: CENAGRO - INEI – Ministerio de Agricultura.

En la actualidad el número de colmenas ha aumentado dada la gran demanda de estas para brindar el servicio de polinización de cultivos como el arándano y el palto, aproximadamente 200 000 colmenas se necesitaron el año 2020 para polinizar los cultivos de palto, y la necesidad es mayor para el 2021 con un incremento de más de 2 000 ha, esta coyuntura obliga a que los apicultores podamos seguir creciendo, mejorar en el manejo y formalizarnos como empresas o gremios.

Los principales campos de palto se ubican en la costa de los departamentos de Ica, Lima, La Libertad y Piura y el tiempo del servicio de alquiler de colmenas dura alrededor de dos meses, empezando a fines de agosto y culminando a mediados de noviembre, según la latitud en la que se ubica el campo de palto (MINAGRI, 2015).

Tabla 2: Número de colmenas y apicultores según los últimos censos

Año	Nombre censal	N° de apicultores	N° de colmenas en producción	Rendimiento miel/colmena (kg)
1994	III CENAGRO	18 223	111 700	10,8
2012	IV CENAGRO	40 082	214 276	10,8

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (1994 y 2012)

4.4 Polinización

La polinización es la transferencia del polen de las anteras al estigma de las flores. La gran mayoría de las plantas poseen alguna forma de transporte del polen al estigma para que se puedan desarrollar sus frutos (McGregor, 1990).

Según Prost, J., Medori, P. (2007), la polinización es el movimiento de polen desde los estambres al pistilo, la flor es el órgano de reproducción de las plantas fanerógamas, las flores de estas plantas deben recibir polen de la misma especie, y recibirlo en la cantidad suficiente para que pueda originar frutos y semillas.

La polinización cruzada es realizada por insectos polinizadores quienes transfieren el polen de las flores de los cultivares del grupo B a las flores del grupo A y viceversa (Stout, 1933). Aunque en la naturaleza existen otros agentes polinizadores, el insecto de mayor importancia para esta función es la abeja melífera (McGregor, 1990).

La polinización por insectos es una práctica productiva utilizada por los agricultores. A partir del 2001 este tipo de polinización empezó a realizarse mediante el alquiler de colmenas y ha ido incrementando desde entonces. Los agricultores y apicultores son conscientes del beneficio económico que genera la polinización por medio de abejas. En Perú, la dependencia de la agricultura respecto de los polinizadores, expresada en el porcentaje de pérdida de volumen de producción agrícola en ausencia de zoo polinización para 2012, varió entre el 2,5 y el 5% (basado en FAOSTAT, 2013).

4.4.1 Agentes polinizadores

Según Echeverri (1982), el agente de la polinización se clasifica en bióticos y abióticos:

Biótica:

- Entomófila: Polinización por insectos.
- Ornitófila: Polinización por aves.
- Dipterófila: producida por las moscas.
- Lepidófila: producida por las mariposas.
- Melitófila: polinización por abejas.

Abiótica:

- Anemófila: Polinización por el viento.
- Hidrófila: Polinización por agua.

A todos aquellos seres y elementos que se ocupan de trasladar el polen se los conoce como agentes o vectores polinizadores.

Los agentes polinizadores acuden a las flores en busca de una recompensa que puede ser alimento, refugio o calor y son atraídos por señales químicas (olores) o visuales (colores, formas). Posteriormente, al hurgar entre los órganos reproductores de la flor, sus cuerpos se impregnan de polen que luego trasladan involuntariamente a otras flores, realizando así la polinización.

4.4.2 Importancia biológica y económica de la polinización

El valor de la polinización reside en su efecto sobre la calidad y eficiencia en la producción de frutos. Una inadecuada polinización puede resultar no sólo en menores rendimientos, sino

también en un alto porcentaje de frutos abortados o de calidad inferior. Con una abundante polinización, el productor puede obtener la formación del fruto antes de que los cambios ambientales puedan afectarlas, escapar del ataque de los insectos por un desarrollo más rápido o cosechar antes de la ocurrencia de inclemencias climáticas. El productor debería recordar que ninguna práctica cultural provocará la formación de los frutos o la formación de semillas si su polinización fue desatendida (Nogueira *et al.*,1981).

4.4.3 Apicultura y polinización

La apicultura, además de ofrecernos variados productos naturales de gran valor, como la miel, el polen, la cera, el propóleo, también nos ofrece un beneficio indirecto de gran importancia, nos referimos justamente a la polinización, que incrementa los rendimientos productivos en casi todos los cultivos, sobre todo en los frutales. El servicio de polinización contribuye a lograr más y mejores cosechas, beneficiando a la seguridad alimentaria de la población. Gracias a la polinización se ha incrementado la exportación de algunos frutales como los arándanos, paltas, entre otros (Vásquez y Tello, 1995).

4.4.4 La abeja melífera como polinizador en cultivos de palto

La eficiencia polinizadora de *Apis melífera* y en especial de las abejas africanizadas (Vásquez y Tello, 1995), puede ser explicada por:

1. Presencia de corbícula; permitiéndole transportar polen hasta 30 mg/viaje.
2. Poseen pelos ramificados y plumosos distribuidos por todo el cuerpo, que ayudan a la retención de los granos de polen.
3. Dependencia total del polen como única fuente de proteína para alimentar la población.
4. Dependencia del néctar como fuente de energía para la población de la colmena
5. Instinto de "completar carga" antes de retornar a la colmena; este comportamiento obliga la visita de un gran número de flores/viaje.
6. Elevado instinto de fidelidad; la abeja persiste en visitar flores de la misma especie. Cuando muchas especies de flores se desenvuelven juntas la *Apis melífera* es más constante que otros insectos. Este autor encontró que solo de 0 a 11 % de la carga de polen de la *Apis melífera* proviene de fuentes distintas.

7. Gran número de obreras pecoreadoras/colmena (polinizadores potenciales), lo que redundará en una mayor densidad de insectos por unidad de área.
8. Gran capacidad para agotar rápidamente las fuentes de alimento, debido al "Instinto de Reclutamiento". Su evolucionado sistema de comunicación les permite activar y frenar las visitas a ciertas fuentes de alimento de acuerdo a la presencia o ausencia de la secreción de néctar o de la dehiscencia de los sacos polínicos, representando una economía en el esfuerzo forrajero.
9. Elevada capacidad para almacenar y/o transformar el alimento en cría, permitiendo un "feed-back positivo", porque entre más se colecta la colmena crece más, lo cual incrementa su capacidad colectora.
10. Nidos al aire libre y en cavidades más grandes que el resto de abejas.
11. Las colmenas pueden ser rápidamente transportadas de un lugar a otro de acuerdo a los requerimientos de polinización.
12. Amplia versatilidad para adaptarse a los más variados tipos de flores (capacidad poliléctica). Esto posibilita su adaptación a los cultivos exóticos.
13. Al ser la principal especie de abeja explotada por el hombre, el retiro periódico de alimento (miel y polen cosechados) las obliga a cosechar cada vez más.
14. El grado tecnológico alcanzado (equipos, selección de abejas, etc.) en la apicultura con abejas *Apis mellífera* posibilita su empleo en programas de polinización dirigida.
15. Elevada capacidad de aprendizaje, esto permite determinar, de acuerdo a las necesidades, qué especie de planta pecorear.
16. La gran plasticidad adaptativa a los más diferentes nichos ecológicos, cavidades de nidificación, defensa del nido, tolerancia a agrotóxicos y pesticidas, etc., son factores que en conjunto hacen de la abeja *Apis mellífera* el mejor agente polinizador.
17. Se ha demostrado que si la polinización se maneja de forma correcta el rendimiento de los cultivos de paltos pueden aumentar en una media significativa, hasta el 70%.

4.4.5 Características generales de la abeja *Apis mellifera*

La abeja productora de miel, *Apis mellifera* (figura 3), es un insecto social del orden *Himenóptera* de la clase *Insecta*, pertenece a la familia *Apidae*.



Figura 3: Abeja reina *Apis mellifera*
Foto: Anand Varma

Se diferencia de otros grupos por poseer glándulas especiales productoras de cera situadas en su abdomen, las que le permiten construir los panales en cuyas celdas ovipone la reina, se desarrolla la cría y se almacena la miel y el polen. La colonia de abejas está constituida por tres clases de individuos o castas, que se diferencian entre sí, morfológica y funcionalmente. La reina y los zánganos son los individuos reproductores, las obreras son hembras infértiles y constituyen casi la totalidad de la población, cumplen diversas funciones en la colmena exceptuando las de reproducción, entre las principales de ellas se pueden destacar las labores de alimentación, construcción de panales, limpieza, recolección de alimentos, ventilación, vigilancia, entre muchas otras actividades, que hacen posible la supervivencia de toda la colonia (Avellaneda, 2009 citado en Winston, 1994).

4.4.6 Recolección de polen por las abejas

El objetivo de las abejas en el proceso de polinización es obtener recursos de la flor, como el néctar para cubrir sus necesidades energéticas y el polen para cubrir sus necesidades de lípidos y vitaminas. Inconscientemente al realizar estas actividades, generan la polinización.

Las abejas que recolectan polen llenan su corbícula de granos de polen, y lo transportan en sus patas hasta la colmena, pero en su cuerpo tienen miles de granos de polen, los cuales son esparcidos al visitar más especies vegetales.

4.4.7 Número de colmenas por hectárea de cultivo de palto.

Los agricultores o empresas que necesitan polinizar un cultivo, deben tener en consideración cuatro aspectos principales:

- La población de abejas necesarias
- Condiciones climáticas existentes
- Ubicación de las colmenas en el lugar de polinización
- Presencia de otras especies vegetales más atractivas para las abejas, que la especie que se busca polinizar

El número de colmenas va a depender de los años que tienen las plantas de palto:

Tabla 3: Número de colmenas recomendadas por ha de cultivo de palto

Edad del cultivo	Número de colmenas por hectárea
Paltos de 2 a 3 años	2 a 4 colmenas por ha
Paltos de 3 a 4 años	4 a 6 colmenas por ha
Paltos mayores a 4 años	6 a 12 colmenas por ha

FUENTE: Tejada (2020)

4.5 Protocolo para el servicio de polinización de paltos solicitado por las empresas agrícolas productoras de palta.

Cada colmena cuenta con las siguientes características mínimas al momento de ingresar al fundo para ser consideradas aptas:

- Nueve (9) marcos poblados como mínimo de abejas en ambas caras.
- Seis (6) marcos de cría (en algunos de estos vienen con sus coronas de alimento o miel madura)
- Dos (2) marcos como mínimo de reserva de alimento (miel o polen)
- Una reina fecundada joven de máximo un año de edad
- Un cajón de alza o media alza para crecimiento de la colmena, que contendrá 5 a 10 marcos preparados de manera adecuada para asegurar el buen desarrollo de la colmena y minimizar los enjambres, o dejar ventilada toda la piquera o realizar el control de enjambrazón

- Las colmenas no presenten problemas sanitarios y que presenten los tratamientos preventivos sanitarios correspondientes.
- Tapa, alzas, bastidores, base y entretapa estén en óptimas condiciones.

Además, como condiciones complementarias:

- Las colmenas deben estar pintadas, para un buen reconocimiento y mayor protección del material apícola.
- Contar con personal especializado en apicultura para el manejo adecuado de las colmenas.

4.6 Puntos a considerar en un contrato de polinización

Según Root (2003) todo contrato de polinización debe contemplar los siguientes puntos:

1. Identificación de los contratantes, del cultivo y su ubicación.
2. Aclaración de los términos especiales o poco usuales.
3. Cantidad y vigor específico de las colonias involucradas en el contrato.
4. Momento específico de instalación y/o retiro de las colmenas.
5. Ubicación geográfica de las colmenas dentro del establecimiento.
6. Derecho de ingreso y vía de acceso apropiada para la atención y mantenimiento de las colmenas.
7. Protección de las abejas contra la acción de plaguicidas y daños por las prácticas agrícolas corrientes.
8. Protección del personal del establecimiento y público en general contra posibles picaduras
9. Cargos por polinización, especificando importe, oportunidad, tiempo, lugar y forma de pago.
10. Posibilidad de comunicación permanente entre las partes.
11. Penalidades

4.7 Análisis Económico

En el año 2020 con el incremento de hectáreas de palto, sumado a diversos factores hubo una alta demanda por el alquiler de colmenas para el servicio de polinización, pero poca oferta de estas, lo cual tuvo como resultado que muchas empresas no tuviesen la producción de palta que tenían proyectado.

El precio del servicio de polinización por alquiler de colmenas fluctúa entre S/.120,00 a S/.220,00 por colmena incluido todos los impuestos y gastos totales en los que incurra el traslado y demás gastos de manejo, esta variación se debe a algunos factores como: el producto entregado, la formalidad de las empresas tanto la que brinda el servicio como el que contrata, lugar donde se encuentran las abejas, etc.

Nuestra empresa brinda este servicio a un precio de S/.180.00 más IGV, lo que da un total de S/.212,40 por el alquiler de cada Los gastos realizados para 800 colmenas son los siguientes:

Gastos de mantenimiento: 20 soles por colmena:	16,000.00
Gastos de personal: en 3 meses, 3 personas, sueldo de 1500 mensual:	13,500.00
Gastos de traslado: ida y vuelta 10 soles por colmena:	8,000.00
Gastos de material de reemplazo: compra de cera, cajas y bastidores:	5,000.00
TOTAL:	42,500.00

El servicio de polinización:

800 colmenas a S/. 212.40 por unidad, total de/.169,920.00

Si a eso le restamos los gastos cuyo monto es S/. 42,500.00

Diferencia S/.127,420.00.

Restando impuestos S/.101,500.00

En porcentaje, es el 70% del pago total cobrado por cada colmena que se realizó el trabajo del servicio de polinización.

AGROINDUSTRIALES EL MOLINERO S.A.C.

AV. MEXICO 875 ENTRE ABTAO Y MEXICO
LA VICTORIA - LIMA - LIMA

FACTURA ELECTRONICA

RUC: 20513891076
E001-347

Fecha de Vencimiento :
Fecha de Emisión : **11/11/2020**
Señor(es) : **WESTFALIA FRUIT PERÚ S.A.C.**
RUC : **20600876491**
Dirección del Cliente : **AV. ALFREDO BENAVIDES 768**
URB. CERCADO MIRAFLORES
INT. 602 OFIC. 601-602 A 1/2
CDRA DE VIA EXPRESA LIMA-
LIMA-MIRAFLORES
Tipo de Moneda : **SOLES**
Observación :

Cantidad	Unidad	Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER
1.00	UNIDAD		ALQUILER DE 800 COLMENAS PARA SERVICIO DE POLINIZACION	81000.00	0.00
1.00			ANTICIPO: FACTURA NRO. E001-305		0.00
1.00			ANTICIPO: FACTURA NRO. E001-315		0.00

Valor de Venta de Operaciones
Gratuitas : S/ 0.00

SON: CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y 00/100 SOLES

Sub Total Ventas :	S/ 81,000.00
Anticipos :	S/ 45,000.00
Descuentos :	S/ 0.00
Valor Venta :	S/ 36,000.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 6,480.00
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 42,480.00

Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.

Figura 4: Factura por el alquiler de colmenas para el servicio de polinización.

4.8 Problemática

a. Demanda insatisfecha

En los últimos años ha crecido la exportación de palto, siendo esta proporcional a la demanda de colmenas para polinizar dichos cultivos, en el año 2019 había 32 000 ha de palto y en el año aumentó 2 000 ha, siendo más de 200 000 las colmenas necesarias para polinizar este cultivo.

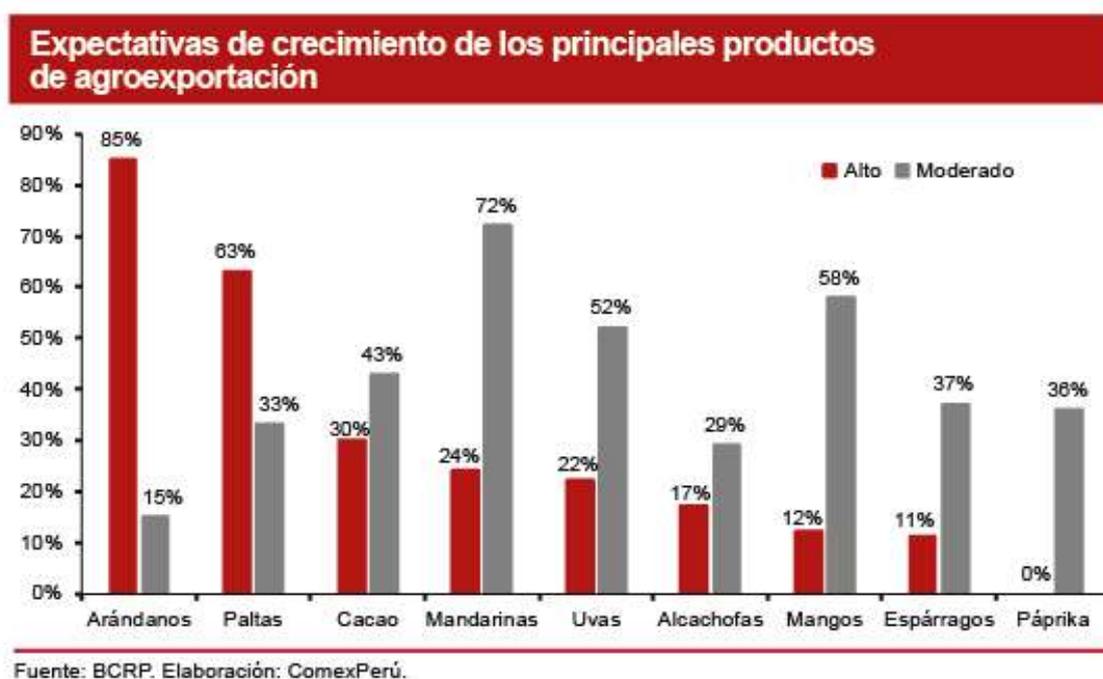


Figura 5: Expectativa de crecimiento de los productos de agroexportación (Comex Perú, 2019)

b. Traslado de colmenas a los fundos.

Para el traslado de las colmenas se debe tener una serie de pasos entre ellos las características de estas según el protocolo requerido por la empresa a la que vamos a brindar el servicio, estas actividades son realizadas por el apicultor conjuntamente con el encargado del fundo donde se va a trasladar todas las colmenas. A continuación, se refleja el flujograma:

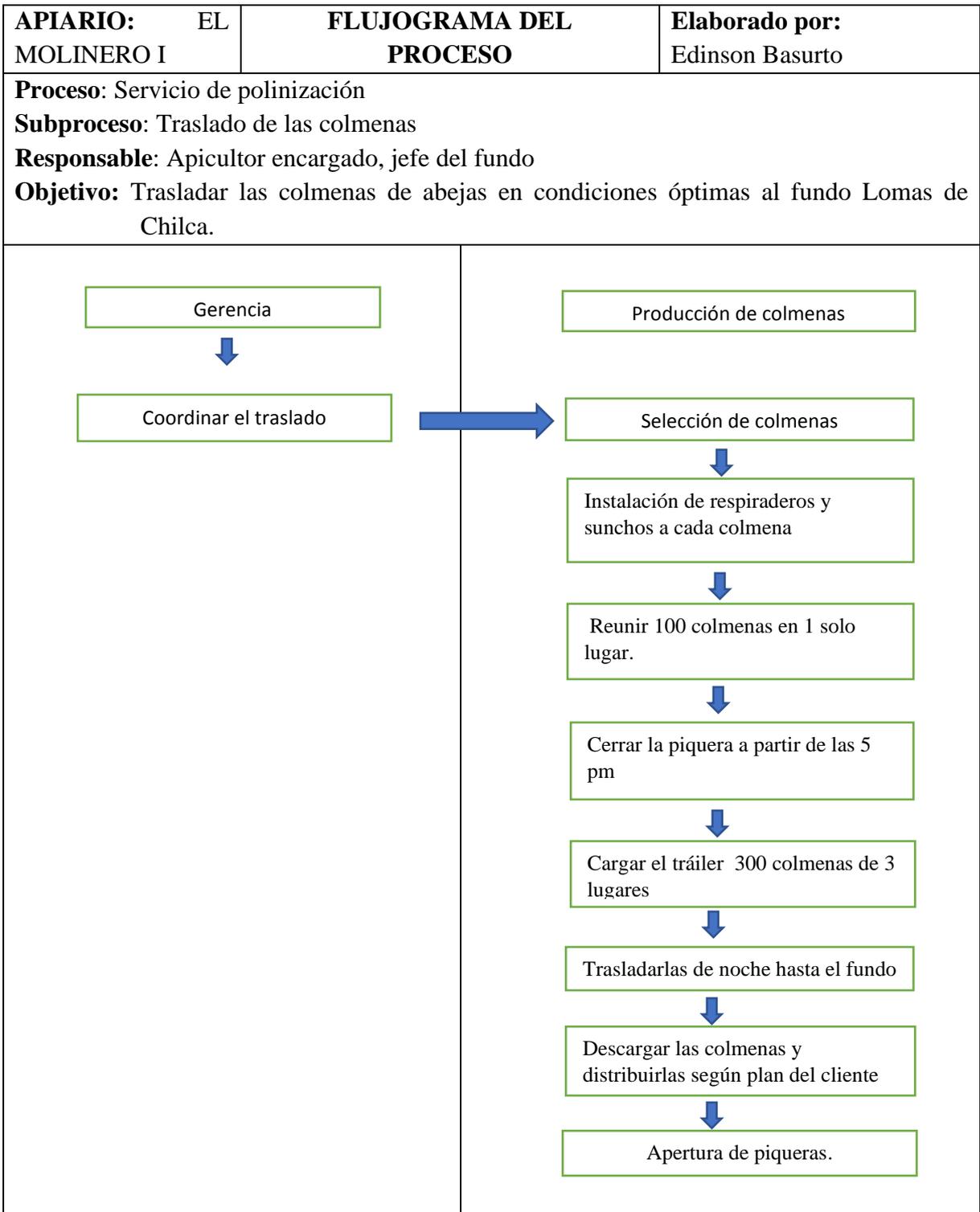


Figura 6: Diagrama de Flujo del proceso del Servicio de polinización (traslado de colmenas).

FUENTE: Elaboración propia

El mayor problema del apicultor es el traslado desde lugares muy alejados, con viajes que superan las 24 horas, por lo que el traslado de las colmenas es un riesgo que se asume.

Las empresas dedicadas a la producción de cultivos de arándano y palto que solicitan este servicio se encuentran mayoritariamente en la costa de nuestro país, en cambio los apicultores que brindan este servicio se encuentran en la sierra e incluso la selva, por lo que el traslado de las colmenas, es de alto riesgo por la posible mortandad de abejas durante el viaje.

c. Uso de productos nocivos para las abejas

Las empresas agrícolas para proteger sus cultivos de enfermedades o plagas, usan productos cuya fórmula contiene neonicotinoides que actúan en el sistema nervioso central de los insectos, afectando a las abejas, hasta incluso llegar a eliminar colmenas completas.

Las abejas al tener un radio de trabajo de 3 km. no solamente tienen interacción en el fundo donde se encuentran las colmenas, sino también con los vecinos, quienes podrían estar usando insecticidas que puedan matar a las abejas.

d. Mal manejo del apicultor.

La apicultura como todo tipo de crianzas es una labor que demanda inversión, tiempo, y mucha actividad del apicultor para la toma de decisiones y el buen manejo de sus colmenas, pero uno de los grandes problemas que aqueja en este tipo de servicio brindado es que cuando el apicultor descuida sus colmenas por algún motivo, y estas terminan enjambrando (sale una parte de la población o completa), lo que se refleja en una disminución de la población e incluso la muerte completa de la colmena por distintos factores que el apicultor ha debido prevenir.

e. Falta de contratos entre el apicultor y la empresa

La informalidad de este trabajo trae consigo problemas tanto a los apicultores como a las empresas agrícolas.

En el caso del apicultor, gremio o empresa apícola los problemas como la mortandad de colmenas debe estar estipulado en un contrato, de tal manera que, si se llegara a dar el caso, la empresa agrícola pueda compensar el daño ocasionado. En estos años se han dado varios casos de este tipo, generando desconfianza entre el apicultor y la empresa, la que se vería

en la necesidad de contar con sus propias colmenas en vista que ningún apicultor o empresa querría dar el servicio de polinización.

4.9 Propuesta a desarrollar

- Análisis de los problemas suscitados en el servicio de polinización en nuestra empresa durante el 2020
- Recolección de información de un grupo determinado al azar de apicultores que hayan realizado el servicio de polinización el año 2020.
- Recolección de datos de las empresas agrícolas que solicitaron el servicio de polinización.
- Análisis de la información recaudada. Conclusiones y recomendaciones.

4.10 Competencias obtenidas e indicadores de productividad y rentabilidad

En los últimos años ha bajado considerablemente la producción de miel sobre todo en la sierra, lugar donde tenemos la mayor cantidad de colmenas debido al cambio climático y tala indiscriminada, ante ello una gran oportunidad para los apicultores se da con el servicio de polinización, abriendo muy buenas posibilidades de ingresos, ya que para nuestra empresa al dar este servicio se convirtió en un mayor ingreso y permitir nuestro crecimiento de 200 colmenas hace 5 años atrás, a 2 000 en el último año, ya que un gran porcentaje de estas fueron direccionadas a brindar el servicio de polinización.

Por el lado de la empresa Westfalia en el fundo Lomas de Chilca se tiene la información que la producción de palta anual alquilando 800 colmenas para 90 hectáreas, es de 18 a 20 TM/ha. en promedio.

Por otro lado, se ha determinado que un apicultor para que pueda depender de la crianza de abejas debe manejar un mínimo de 360 colmenas, realizando el servicio de polinización dos veces al año:

$(360 \text{ colmenas}) \times (2 \text{ servicios de polinización}) \times (180 \text{ soles por colmena}) = S/.129\ 600.00$

Si a eso le restamos el gasto que involucra todo el manejo de la crianza de abejas y esto equivale a un 30% de los ingresos:

$$129\,600.00 - 30\% \text{ ingresos} = 90,720 \text{ soles}$$

Teniendo un ingreso anual de S/.90,720 dividimos en 12 meses

$$90,720 / 12 \text{ meses} = 7\,560.00$$

El resultado nos da un ingreso neto de 7560 soles mensuales.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. Hallamos los principales problemas del servicio de polinización:
 - -La competencia informal: las empresas que adquieren sus productos solicitan a éstos el servicio a precios muy por debajo del mercado causando disminución de la calidad y precio del servicio.
 - -Traslado de colmenas a los fundos: las colmenas se encuentran dispersas en la sierra y selva central de nuestro país. La mortandad de colmenas por asfixia es elevada si no se realiza un manejo apropiado, ya que los viajes incluso llegan a ser de más de 24 horas.
 - -Uso de productos que matan abejas: las empresas agrícolas tienden a usar productos nocivos para las abejas, las cuales llegan a matar muchas colmenas. El empresario agrícola sabe que la mortandad de abejas es perjudicial para la empresa ya que no habrá una buena polinización.
 - -Mal manejo del apicultor: muchas veces por falta de un buen manejo las colmenas se enjambran, o simplemente mueren.
2. En nuestra experiencia ha sido favorable realizar el alquiler de nuestras colmenas a las empresas agrícolas para el servicio de polinización, ya que es una fuente más de ingresos para nosotros, incluso la mayoría de nuestras colmenas están direccionadas al servicio y solo un 20% a la producción de miel, polen y demás productos apícolas. Nuestra proyección es seguir creciendo de la mano del empresario agrícola.
3. Los resultados del análisis del uso de las colmenas como polinizador del cultivo de paltos en el fundo “Lomas de Chilca” son las siguientes: La empresa agrícola tiene una mejora en la producción del fruto de la palta entre un 50 a 70%, lo cual es significativo para el empresario agrícola. Así mismo, nosotros como empresa apícola nos vemos beneficiados al brindar este servicio cobrando un precio justo.

4. La falta de un contrato deja muchos cabos sueltos, tanto para el apicultor como para la empresa agrícola, dejando desprotegido al apicultor en el caso de mortandad de colmenas y demás posibles problemas que se presentan. Por el lado de la empresa que no se le entregue las colmenas de acuerdo al protocolo y características solicitadas.

5.2 Recomendaciones

1. En el caso de la informalidad ayudar a los apicultores a constituir gremios o empresas, de esta forma, puedan brindar este servicio con una mayor formalidad y así mejorar sus ingresos y tener mejor presencia en el mercado.

El traslado de colmenas debe realizarse de noche, en camión especial para que pueda ser ventilado y con un apicultor a bordo para cualquier problema que se pueda presentar.

Coordinar con la empresa agrícola el uso de productos nocivos sea el mínimo o en el caso de usarse el apicultor pueda cerrar las piqueras de las colmenas para evitar la mortandad.

El apicultor debe realizar su revisión de colmenas cada 15 días, tanto para una posible cosecha de miel o para tomar medidas preventivas en el caso de necesitarse.

2. Realizar el servicio de polinización es rentable, por eso se recomienda realizar esta labor para poder mejorar sus ingresos como apicultor. Muchos de estos al ser pequeños o medianos tienen que agruparse para poder hacer un buen número de colmenas y tener mayor presencia frente a la empresa agrícola y puedan bajar sus costos de transporte.
3. Preparar las colmenas de mejor forma para poder cosechar miel y así mejorar nuestros ingresos.
4. Un contrato firmado por las dos partes tanto la empresa agrícola como apícola es vital para formalizar y comprometer las dos partes, el apicultor se protege de que lo indemnicen en el caso de mortandad de colmenas y reciba su pago en los tiempos acordados, así como el empresario que va a exigir que las colmenas cumplan con el protocolo contratando a un especialista para que pueda hacer el visto bueno.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRODATA. (2021) Paltas Aguacate Perú Exportación 2020 Diciembre. Recuperado de <https://www.agrodataperu.com/2021/01/paltas-aguacate-peru-exportacion-2020-diciembre.html>
- Anand, V. (2015) Abeja reina (fotografía). Laboratorio del Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Recuperado de <https://www.nationalgeographic.com.es/animales/abeja/fotos/1/18>
- Avellaneda, K. (2009). Estudio del potencial de *Apis mellifera*, como polinizador para la formación de fruto en un cultivo de naranja (*Citrus sinensis*) tipo exportación: caso cítricos del milenio, Bajo Pompeya, departamento del meta. Pontificia universidad Javeriana. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8559/tesis524%20%281%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Comex Perú. (2019), Agroexportaciones no tradicionales: una nueva esperanza. Recuperado de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/agroexportaciones-no-tradicionales-una-nueva-esperanza>
- Echeverri, R. 1982. Influencia de la polinización Apícola en el rendimiento de los frutales.
- FAOSTAT, (2017). Estado del arte del servicio ecosistémico de la polinización en Chile, Paraguay y Perú 2017. <http://www.fao.org/3/i8162s/i8162s.pdf>
- INEI (1994). III Censo Nacional Agropecuario 2012. Perú.
- INEI (2012). IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Perú.
- Huaman, N.L., Valeriano, J.A. & Granados, E.R. (2015). Aislamiento e identificación de *Phytophthora cinnamomi* Rands en el cultivo de palto variedades Hass y Fuerte

para mejorar su productividad en la región Moquegua. *Journal de Ciencia y Tecnología Agraria*. Recuperado de http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-14042015000100007&lng=en

López, E. (2004). “Las plagas del palto en Chile: aspectos relevantes de su biología, comportamiento y manejo”. Recuperado de http://www.avocadosource.com/Journals/2_Seminario/2_Seminario_Lopez_Plagas_SPAN.pdf

McGregor, S.E. (1976). Insect pollination of cultivated crop plants. *Agricultural Handbook*, No 496. USDA, Washington D.C. Recuperado de <https://www.ars.usda.gov/ARSPUserFiles/20220500/OnlinePollinationHandbook.pdf>

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). (2015). Plan Nacional de desarrollo apícola 2015-2025. Perú.

Nogueira, R., Aimoni, R. Filho, V & Ruin, C. (1981): Ensaio sobre polinizacao entomofila en galactia striata. *Anais da 14a reuniao de SBG regional de Sao Paulo*. Brasil.

Prost, J. & Medori, P. (2007). *Apicultura*. Editorial mundi-prensa. Séptima edición.

Root, A.I. 2003. *ABC y XYZ de la Apicultura*. Argentina. Editorial hemisferio.

Stout, A.B. (1933). A study in cross-pollination of avocados in Southern California. *California Avocado Association Annual Report 1933*. Recuperado de http://www.avocadosource.com/papers/Research_Articles/StoutAB1933.pdf

Tejada, G. (2020) *Curso: Polinización de cultivos con abeja melífera*. Organizado por el INIA

Vásquez, R.R. & Tello, E.J. (1995). *Producción apícola*, corporación Colombiana de Investigación, Universidad Nacional de Colombia, plan Nacional de Rehabilitación, Instituto Agropecuario Colombiano, Primera Edición. Bogotá.

Winston, M. (1994). *The Biology of the Honey Bee*. 4^a edition. Harvard University, Cambridge, London, Inglaterra.