



Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



REVISTA INDUSTRIAL 4.0

ISSN 2958-017x

Edición Impresa Nro. 9
Junio 2024

PRESENTACIÓN

El Revista Industrial 4.0, florece en su novena edición digital, en cinco años de fructífera labor de publicación de artículos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. La plataforma de la Carrera de Ingeniería Industrial, luce más que nunca como una palestra de la producción científica, que busca mostrar a la sociedad y al mundo, los ribetes de la generación de conocimiento de hombres y mujeres profesionales, que indagan nuevas vetas del saber.



M. Sc. Ing. Fernando Sanabria Camacho
Director Instituto Investigaciones Industriales

Hoy más que nunca la academia necesita ser protagonista, en un contexto en el que la humanidad, busca soluciones a sus múltiples problemas de subsistencia. El propio desarrollo tecnológico, ha despegado sin medir consecuencias, efectos e impactos de tipo social y ambiental. La variable económica parece ser la que prevalece en todo momento, aunque carente de la consideración de las previsiones del riesgo. Por ello, es vital que la academia fortalezca sus instrumentos de gestión de la ciencia, tecnología e innovación, con visión de pertinencia y sostenibilidad.

Dicho proceso se consolida con la fase culminante de la difusión y transferencia de los resultados intermedios y finales, las lecciones aprendidas, los hallazgos, las innovaciones y el potencial de esperanza que los investigadores, deben mostrar y compartir. Por ello, la importancia de la oportunidad que la Revista Industrial 4.0 ofrece a la comunidad académica y científica de ingeniería industrial y las disciplinas complementarias. Por el impulso demostrado, sin duda, ocupará el sitio de las revistas especializadas indexadas de Latinoamérica, en el corto plazo.

M.Sc. Ing. Fernando Sanabria Camacho
Director Instituto Investigaciones Industriales

**Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial**

**Dra. María Eugenia García Moreno
Dr. Tito Estévez Martini
Ing. Freddy Gutierrez Barea
Ing. Miguel Muñoz Black
Ing. Franz José Zenteno Benítez**

**Rectora
Vicerrector
Decano Facultad de Ingeniería
ViceDecano Facultad de Ingeniería a.i.
Director de Carrera Ingeniería Industrial**

**Revista Industrial 4.0
Edición Impresa N° 9 - Junio 2024
Impresa: ISSN 2958-017X
En Línea: ISSN-L 2958-0188**

**Comite Editor:
Ing. Mónica Lino Humerez
Ing. Grover Sanchez Eid
Ing. Fernando Sanabria Camacho**

**Diseño Versión Impresa & web:
Ing. Enrique Orosco Crespo**

**Imagen Tapa:
Carrera de Ingeniería Industrial**

**Imprenta:
Walking Graf**

**Depósito Legal:
4-3-68-20**

**Web:
<https://industrial.umsa.bo/revistaindustrial-40>
Email:
revistaindustrial4.0@umsa.bo**

**Av. Mcal. Santa Cruz N° 1175, Plaza del Obelisco
Mezzanine, Edificio Facultad de Ingeniería
TEI. 2205000-2205067, Int. 1402
Campus Universitario, Cota Cota - calle 30**

LAS ABEJAS, FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y SUS PRODUCTOS EN ZONAS URBANAS

Franz José Zenteno Benítez
ORCID 009-0009-7142-4736
fjzenteno@umsa.bo

Recibido: 30 de abril; aprobado: 28 de junio

RESUMEN

Las abejas son muy importantes en la polinización de las plantas, se menciona que su presencia es indispensable para asegurar la vida en la tierra. Cada año se tiene una disminución en su población por factores como la contaminación ambiental, el cambio climático, el desconocimiento de las personas sobre el rol de juegan en la vida, falta de fuentes de alimentación y otros más.

La *apis mellifera* es variedad domesticada más difundida en el país, su manejo se realiza utilizando colmenas tipo Langstroth. Los productos que se obtiene de la actividad apícola son: la miel de abeja, polen, propoleo y cera, los que son demandados y consumidos por la mayoría de la población urbana.

Las fuentes de alimentación de las abejas son plantas ornamentales, árboles frutales y otros tipos de árboles; las abejas obtienen el polen, néctar y resinas y con sus visitas de planta en planta contribuyen a la polinización de las mismas.

Identificar la presencia de abejas en la zona Sur de la ciudad de La Paz, las fuentes de alimentación que dispone, medir el grado de conocimiento de los habitantes sobre la importancia de las abejas en la polinización de las plantas y el consumo de productos apícolas son los objetivos de la investigación que se llevó a cabo a principios de la presente gestión.

SUMMARY

Bees are very important in the pollination of plants, it is mentioned that their presence is essential to ensure life on earth. Each year there is a decrease in their population due to factors such as environmental pollution, climate change, people's lack of knowledge about the role they play in life, lack of food sources and others.

Apis mellifera is the most widespread domesticated variety in the country and is managed using Langstroth type hives. The products obtained from beekeeping are: honey, pollen, propolis and wax, which are demanded and consumed by most of the urban population.

The food sources of bees are ornamental plants, fruit trees and other types of trees; bees obtain pollen, nectar and resins and with their visits from plant to plant contribute to their pollination.

Identifying the presence of bees in the southern area of La Paz city, the food sources available to them, measuring the degree of knowledge of the inhabitants about the importance of bees in the pollination of plants and the consumption of bee products are the objectives of the research that was carried out at the beginning of this year.

PALABRAS CLAVE

Abejas, polinización, miel de abejas, polen.

KEY WORDS

Bees, pollination, bee honey, pollen.

INTRODUCCIÓN

Conocer la percepción que tienen los habitantes del distrito 19 de la ciudad de La Paz sobre: la presencia de abejas, la importancia de la polinización de las plantas que tienen estos insectos, la disponibilidad de alimentación para las abejas y finalmente el consumo de miel y otros productos que se obtienen del manejo de una colmena, es el reto de la presente investigación.

Las abejas son insectos que contribuyen de forma significativa en la polinización de las plantas, su importancia fue difundida en los últimos años para lograr una concientización en toda la población; también, se trabaja para comunicar sobre los peligros que está ocasionando el cambio climático que provoca la disminución del número de insectos polinizadores que generaría deficiencias en el ciclo de vida de las plantas. El cambio climático se manifiesta con el

incremento de la temperatura a nivel global debido a las actividades antrópicas que alteran los ciclos del carbono y del nitrógeno. (Obeso & Herrera, 2018)

Se conoce que existen más de 20.000 especies de abejas en el mundo, en Bolivia la abeja que produce la mayor cantidad de miel para consumo humano es la *apis mellifera*, que están diseminadas en todo el territorio nacional que en su mayoría son cuidadas por apicultores en colmenas tipo Langstroth. Asimismo, se puede observar enjambres de abejas que se instalan en lugares donde se genera una colmena de acuerdo al espacio disponible donde la reina pone sus huevos.

En zonas donde se tiene árboles frutales, las abejas son importantes para la polinización y preservación de la biodiversidad de una región en particular (Carlos et al., 2012), como es el caso de la zona sur de la ciudad de Nuestra Señora de La Paz, por las condiciones climáticas y el cuidado de los propietarios de jardines y huertas urbanas, se tiene plantados durazneros, ciruelos, pera, manzana, mora y otros frutales, que son de floración estacional.

Los principales productos que se obtienen de una colmena de abejas son: la miel, polen, propoleo y cera; de lejos la miel es la más aprovechada, normalmente los apicultores bolivianos cosechan dos veces al año como resultado de la floración y las precipitaciones fluviales que contribuyen a que las plantas puedan desarrollarse dentro de su propio ciclo de vida. Una vez recolectada la miel, se procede a su decantación y retiro de impurezas, para luego ser envasada en frascos de diferente tamaño, dependiendo del mercado al que se destina el producto.

El Codex Alimentarius define a la miel como “la sustancia dulce natural producida por abejas *Apis mellifera* a partir de néctar de las plantas o secreciones de partes vivas de éstas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de las mismas y que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, y depositan, deshidratan, almacenan y dejan en el panal para que madura y añeje.” (Husada, 2019)

IMAGEN 1: ABEJA RECOLECTANDO NECTAR



Fuente: Imagen propia tomada en un jardín de la zona de Achumani de la ciudad de La Paz

El consumo de la miel de abejas es directo como edulcorante; asimismo, se utiliza como insumo en la gastronomía, repostería, cosmética, medicina y otras aplicaciones por los diferentes beneficios que tiene la miel para el ser humano y algunos animales. Los beneficios de la miel como endulzante y como antiinflamatorio, son conocidos desde tiempos antes de Cristo. Con la llegada de la pandemia de COVID-19 (pandemia de coronavirus), el consumo de miel aumentó de forma significativa en todos los estratos sociales, independiente de su precio.

En el mercado local existen diferentes tipos de miel de abejas, que provienen de varias zonas del país; su color, olor y sabor dependen de las flores que tienen las abejas como fuente de alimentación. Sin embargo, se tiene presencia de mieles adulteradas, que no poseen las propiedades características de la miel natural. El precio y la falta de organismos que certifiquen la calidad de la miel

son los dos principales factores que permiten que personas inescrupulosas se dediquen a la comercialización de estos productos. Para los productores es una preocupación latente enviar el mercado productos que sean aceptados por su autenticidad.(Ulloa et al., 2010)

Por la planificación urbana realizada, las condiciones climáticas, dedicación de los propietarios en el cuidado de plantas ornamentales y frutales dentro de sus propiedades y las plantas que son utilizadas en las plazas y jardines en la zona Sur de la ciudad de La Paz, se identifica como zona con material vegetal que tienen los insectos y pájaros para alimentarse y coadyuvar a la polinización.

Sin embargo, en las últimas tres décadas se tuvo un crecimiento acelerado de las construcciones habitacionales horizontales y sobre todo verticales con autorizaciones municipales para la construcción de bloques cada vez más altos. La expansión de la estructura urbana no solo ha dejado un paisaje cada vez más desmembrado y artificial, también ha desprovisto a sus habitantes de la noción de lo que significa el mundo natural.(A.ArzeH_.-Weeda, 1996). El crecimiento de la mancha urbana fue quitando superficie de áreas verdes, sobre todo en zonas de Cota Cota, Los Pinos, Achumani, Auquisamaña y Chasquipampa, con el consiguiente impacto en el medio biótico. (Urbanos et al., 2018)

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

La ciudad de La Paz está dividida en nueve macrodistritos, el macrodistrito sur tiene tres distritos el 18, 19 y 21; el distrito 18 aglutina a los barrios de Achumani, Calacoto, Los Pinos, Cota Cota y Auquisamaña. Datos del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, Secretaría Municipal de Planificación para el Desarrollo, muestra que existían 48 m² de área pública por habitante y 1,6 m² de área verde por habitante; la densidad poblacional del Macrodistrito Sur es de 89 habitantes por hectárea edificable, en tanto que el distrito 18 tiene una densidad urbanística de 102 habitante por hectárea edificable. (Paz, 2018)

De acuerdo a los datos del censo que tuvo el país el año 2012 y la encuesta municipal a hogares realizada el año 2016, la Secretaría Municipal de Planificación para el Desarrollo estima que la población del distrito 18 alcanzaría

a 71.973 habitantes, de los cuales el 42,3% tiene menos de 15 años y el 24,9% más de 60 años.

La recolección de datos se realizó a través de un estudio exploratorio en un universo de 18.000 familias que viven en el distrito 18 de la zona Sur de la ciudad de La Paz, con una muestra calculada de 108 encuestas a hogares, un error de 10 por ciento y un nivel de confianza del 95 por ciento. El trabajo de campo se hizo en dentro de cinco días fijados, se identificaron cinco zonas para el estudio: Cota Cota, Chasquipampa, Achumani, Los Pinos y San Miguel, zonas que tienen áreas verdes públicas y jardines en las viviendas de sus habitantes.

Las preguntas fueron definidas en base al objetivo de estudio, que es medir el nivel de conocimiento de la importancia de las abejas en la polinización de las plantas y el consumo de productos que son obtenidos en la apicultura. Utilizando dispositivos electrónicos (tabletas y celulares), se realizó el registro de las respuestas que dieron los entrevistados, a quienes se les informaba sobre el trabajo que se realiza y se pedía autorización para un registro fotográfico del lugar donde se recogió los datos. Se tuvo el cuidado de que las personas que respondieron el cuestionario en los hogares fueran personas mayores a 25 años.

Las encuestas incluyeron preguntas sobre la edad, el conocimiento sobre la participación de las abejas en la polinización de las plantas, preocupaciones sobre las picaduras, alergias o fobias a las abejas, el peligro de la extinción de las abejas, qué plantas o árboles tiene en su domicilio o cerca y el consumo de miel y otros productos que se obtiene de las colmenas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la encuesta participaron 108 individuos que viven en la zona de estudio, se priorizó aquellas personas que tienen en domicilios jardines fuera y dentro de su propiedad. Todos los casos del estudio fueron válidos, como se aprecia en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Resumen de procesamiento de casos

N	%
---	---

Casos	Válidos	108	100,0
	Excluidos	0	0,0
	Total	108	100,0

Fuente: Elaboración Propia en base al tamaño de muestra

En el cuadro 2 se presenta la consistencia de los datos obtenidos, mediante el análisis de Cronbach, se el valor de alfa de Cronbach demuestra una buena consistencia.

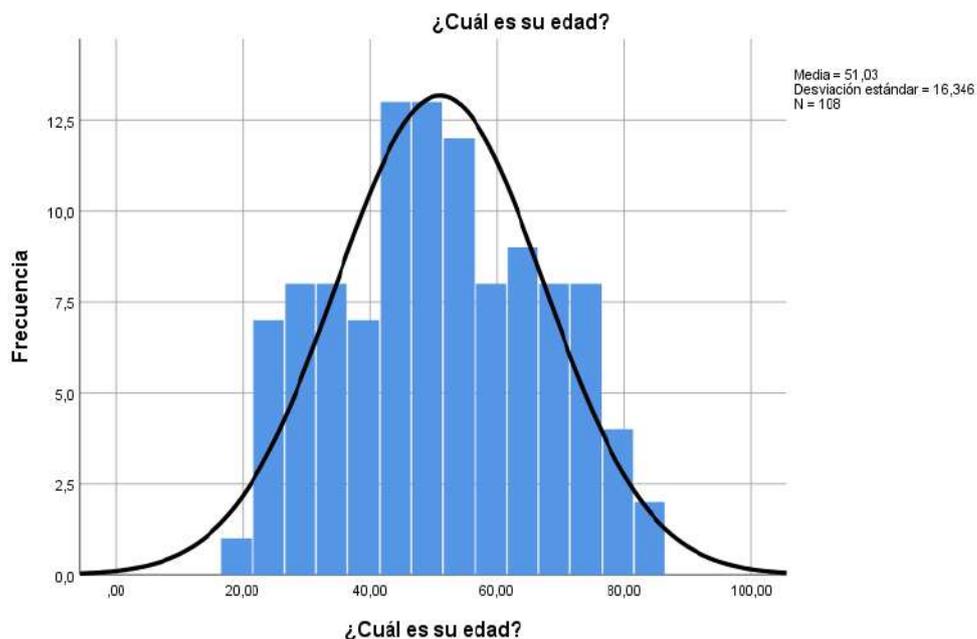
Cuadro 2: Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Nº de elementos
,849	18

Fuente: Elaboración Propia, utilizando SPSS

Con relación al rango de edades de las personas encuestadas, en el siguiente gráfico se aprecia que el mayor porcentaje está entre los 50 y 55 años, con una moda de 13 que reflejaría que un incremento de edades estaría en ese rango de los encargados de los hogares.

GRAFICO 1: Edad de los entrevistados



Fuente: Elaboración Propia en base a las encuestas realizadas.

Sobre el conocimiento que tienen los entrevistados sobre la importancia de las abejas en la polinización, 90 personas respondieron afirmativamente, representando un 83,3 por ciento. Es un porcentaje elevado, considerando que los entrevistados en su mayoría son adultos. El viaje que hacen las abejas de flor en flor permite que lleven el polen asegurando que se tenga una producción de frutas y otros alimentos para el consumo humano.

Cuadro 3. ¿Conoce la importancia de las abejas en la polinización?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	18	16,7	16,7	16,7
	Si	90	83,3	83,3	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia en base al tamaño de muestra

También, se indagó sobre las preocupaciones que tiene el entrevistado o los miembros de su familia sobre las picaduras de abejas, alergias que podrían causar dichas picaduras o fobias sobre la presencia de las abejas, el 37 por ciento respondieron afirmativamente y las alergias son las que representan mayor preocupación, seguida de las picaduras. Más allá de conocer la importancia de las abejas en la preservación de la biodiversidad, queda la preocupación en las personas por la presencia de un número elevado de abejas sobre todo en periodos de floración. La divulgación de información adecuada permitirá que se pueda convivir de mejor manera con estos insectos; de igual manera, la visita a lugares donde se tenga instaladas colmenas de abejas ayuda a que se pueda curar la fobia a las abejas (apifobia).

Cuadro 4. Preocupaciones sobre las picaduras de abejas, alergias o fobias

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	68	63,0	63,0	63,0

Si	40	37,0	37,0	100,0
Total	108	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia en base al tamaño de muestra

El porcentaje de las personas entrevistadas que conocen sobre las consecuencias que traería la extensión de las abejas es de 83,3 por ciento, que está relacionada con el conocimiento de la importancia de las abejas en la polinización de las plantas. Muchos factores influyen en la disminución de abejas, como ser el uso de plaguicidas e insecticidas, las grandes extensiones de monocultivos que superan la distancia que recorre una abeja para obtener el polen o néctar, enfermedades y parásitos y otros factores.

Cuadro 5. Conocimiento sobre el peligro de extinción de las abejas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	18	16,7	16,7	16,7
	Si	90	83,3	83,3	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia en base al tamaño de muestra

Los datos que arrojó la pregunta sobre el consumo de miel y/o productos relacionados con las abejas, muestran que el 91,7 por ciento sí consume ya sea miel u otros subproductos de la actividad apícola, como se puede apreciar en el siguiente cuadro. Sobre todo, después de la pandemia del COVID-19, se incrementó el universo de personas que consumen miel de abejas y otros productos que se obtiene de las colmenas, por las propiedades de mejora del sistema inmunológico.

Cuadro 6. Consumo de miel y/o productos relacionados con la apicultura

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	9	8,3	8,3	8,3
	Si	99	91,7	91,7	100,0

Total	108	100,0	100,0
-------	-----	-------	-------

Fuente: Elaboración Propia en base al tamaño de muestra

El 54,6 por ciento respondió que consume miel de abejas, miel y propóleo tuvo un porcentaje afirmativo de 27,8 por ciento, 8,3 % respondieron que no consumen ningún tipo de producto apícola y el resto respondieron que consumen polen, cera, jalea real y productos mezclados con hierbas medicinales.

Con respecto a la presencia de árboles con flores en su casa o cerca de ella, 90 de los 108 entrevistados respondió afirmativamente, representando un 83,3%. El porcentaje es elevado, debido a que la zona de estudio reúne todas las condiciones climáticas para que se pueda contar con diferentes tipos de plantas ornamentales y frutales.

Cuadro 7. ¿Existen plantas o arboles con flores en su casa o cerca de ella?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	18	16,7	16,7	16,7
	Si	90	83,3	83,3	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia en base al tamaño de muestra

También, se indagó sobre el nombre de las plantas que tienen los entrevistados en sus jardines dentro y fuera de su propiedad, los datos obtenidos se presentan en el cuadro 8. Se observa que en la zona de estudio se tiene una diversidad de flores ornamentales, siendo la rosa, el geranio y la retama las más frecuentes; como también, árboles frutales como ser manzanos, durazneros, ciruelos y otros de carozo.

Cuadro 8. Nombre de plantas con flor identificadas por los encuestados

Nº	NOMBRE
1	Buganvilla
2	Retama
3	Lavanda

4	Rosal
5	Kantuta
6	Caléndulas
7	Cedrón
8	Cartucho
9	Geranios
10	Ciruelo
11	Clavel
12	Manzana
13	Mora
14	Dalias
15	Margarita
16	Damasco
17	Gladiolos
18	Lirios
19	Limoneros
20	Durazno
21	Azaleas
22	Pera
23	Hortensia
24	Petunia
25	Menta
26	Romero
27	Suculentas
28	Limonero
29	Tumbo
30	Otras más

Fuente: Elaboración Propia en base a la encuesta realizada

La presencia de enjambres de abejas genera una alerta de peligro, por la cantidad de insectos que se van trasladando hasta encontrar un lugar adecuado para instalar su colmena. En el cuadro 9, se aprecia que los encuestados respondieron afirmativamente en un 24 por ciento.

Cuadro 9. ¿Alguna vez vio un enjambre de abejas o alguna colmena por su zona?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	81	75,0	75,0	75,0
	No procede	1	,9	,9	75,9
	Si	23	21,3	21,3	97,2
	Si pero no en mi zona	3	2,8	2,8	100,0
	Total	108	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia en base al tamaño de muestra

CONCLUSIONES

En el Distrito 19 de la Zona Sur de la ciudad de La Paz, se observa la presencia de abejas que contribuyen a la polinización de las plantas que tienen los habitantes en sus jardines dentro y fuera de su propiedad; también, se cuenta con plantas ornamentales en las plazas, parques y áreas abiertas. Se constató la presencia de árboles frutales que tienen su floración al inicio de la primavera y una importante cantidad de pinos y eucaliptos; asimismo, una diversidad de plantas que tienen floración durante todo el año. El 83 por ciento de los entrevistados respondió que conoce de la importancia que tienen las abejas en la polinización y de las consecuencias que tendría al ecosistema su ausencia o disminución.

Un 37 por ciento de los entrevistados tiene fobia a las abejas, miedo a las picaduras o alergia a las mismas. Es importante realizar una concientización, educación y capacitación para el manejo adecuado de las abejas en centros urbanos, para evitar los enjambres que son los que más temores genera en la población.

La mayoría de la población que fue encuestada, un 92 por ciento, respondió que consume productos que se obtienen de las colmenas, la miel es el más demandado, seguido del propoleo, los demás productos que se obtiene de la apicultura son requeridos en pequeñas cantidades.

Las abejas recogen polen y néctar de las plantas que transforman en miel y en el caso del polen almacenan para momentos de escasez. Además, retiran resinas de los árboles para producir propoleo, utilizado para sellar la colmena y combatir las infecciones provocadas por los hongos y bacterias en las colmenas. Estos son los productos que son más conocidos y consumidos por las personas que fueron entrevistadas en el área de estudio.

En la zona de estudio se cuenta con plantas ornamentales como ser rosas, buganvillas, retamas, margaritas, geranios, orquídeas, cedrón y otras; también se dispone de árboles frutales mencionar a los durazneros, ciruelos, damascos, pera, tumbo y otros; asimismo, se observa la presencia de eucaliptos, pinos,

romero, sauces, penca aloe y otros. Todos los mencionados están dentro y fuera de las viviendas de los entrevistados, como también, en los parques, avenidas y plazas. Son la fuente de alimentación de las abejas y ellas contribuyen en la polinización de las mismas.

El 21% de las personas entrevistadas manifiestan que se en zona de vivienda se observó alguna vez enjambres de abejas. Un tres por ciento indicaron que avistaron abejas enjambradas en otras zonas que no son de su vivienda. Se puede inferir que existe presencia de abejas en la zona de estudio y que también se existen enjambres, que son resultado de cambio de lugar de vivienda de la reina y toda su comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

A.ArzeH_.-Weeda. (1996). *Manual-de-Arbolado-Urbano-*. Instituto de Ecología-UMSA.

Carlos, B., Yoel, M., Noelia, C., Fiorella, D. P., Sandra, F., Matías, M., Hugo M, M., & Judith, P. (2012). La apicultura como estrategia de gestión ambiental en la cuenca del embalse Guaremal, municipio Peña, estado Yaracuy, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 30(3), 269-284.
http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692012000300006&lang=pt

Husada, F. R. K. (2019). *Codex Alimentarius* (Vol. 8, Número 5, p. 55).

Obeso, J. R., & Herrera, J. M. (2018). Polinizadores y cambio climático. *Revista Científica de ecología y medio ambiente Ecosistemas*, 27(2), 52-59.

Paz, G. A. M. de La. (2018). *Macrodistrito Sur*.

Ulloa, A., Mondragón Cortez, P. M., Rogelio, Q. F. B., Rodríguez, R., Juan, Q. F. B., Reséndiz Vázquez, A., En, M., Petra, C., & Ulloa, R. (2010). La miel de abeja y su importancia. *Fuente*, 2(4), 11-18. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35125-9_6

Urbanos, P., La, E. N., La, C. D. E., Pública, A. D. E. P., Fernando, R., & Cladera, V. (2018). *Investigación&Negocios* 43.

Bodas de Marmol

85

*Años Formando
Profesionales Exitosos*

**Todos los Derechos Reservados
Carrera de Ingeniería Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad Mayor de San Andrés**

La Paz - Bolivia 2024