

REVISTA INDUSTRIAL 4.0

EDICIÓN DIGITAL Nro. 8
MARZO 2024

ISSN-L 2958-0188



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

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

M.Sc. Oscar Arnaldo Heredia Vargas
Dra. María Eugenia García Moreno
Ing. Alejandro Martín Mayori Machicao
Ing. Freddy Gutierrez Barea
Ing. Franz José Zenteno Benítez

Rector
Vicerrector
Decano Facultad de Ingeniería
ViceDecano Facultad de Ingeniería
Director de Carrera Ingeniería Industrial

Revista Industrial 4.0
Edición Impresa N°. 8 - Marzo 2024
Impresa: ISSN 2958-017X
En Línea: ISSN-L 2958-0188

Comite Editor:
Ing. Grover Sanchez Eid
Ing. Mario Zenteno Benitez PhD

Diseño Versión Impresa & web:
Ing. Enrique Orosco Crespo

Imagen Tapa:
Carrera de Ingeniería Industrial

Imprenta:
Walking Graf

Deposito 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
TEL. 2205000-2205067, Int. 1402
Campus Universitario, Cota Cota - calle 30



PRESENTACIÓN

La revista Industrial 4.0, es una publicación semestral (impresa y digital) de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Mayor de San Andrés. Fue creada para la difusión de los trabajos que realizan los profesionales -nacionales o extranjeros- en tecnología, innovación, ingeniería e investigación.

Una mirada atrás, nos muestra un recorrido de mas de cuatro años, tiempo en el cual, especialmente profesionales vinculados a la carrera, han plasmado su sapiencia, escribiendo artículos bajo estándares cada vez más exigentes. Por lo anotado en esta edición Numero 8 de la Revista Industrial 4.0, me complace presentar una muestra de esa renovación e investigación constante de mis colegas, de la cual me siento orgulloso en pertenecer y aportar con mi juicio, que espero impulse y aporte al mejoramiento continuo de este emprendimiento.

La Revista Industrial 4.0 en su número 8, tiene artículos variados y renovados que son la imagen de la carrera de Ingeniería Industrial al mundo científico, principalmente vinculado al surgimiento y mejoramiento de sistemas productivos.

Mgp. Ing. Lucio Grover Sánchez Eid

Director del Instituto de Investigaciones Amazónicas

LA APICULTURA Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

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

Recibido: 30 de enero; aprobado: 13 de marzo

RESUMEN

La miel de abejas y su consumo acompaña prácticamente toda la historia del ser humano sobre la faz de la tierra en sus diversos usos ya sea como endulzante, medicinal, cosmético y fines religiosos. El manejo de las abejas en colmenas construidas permitió un estudio de su comportamiento, incrementar los volúmenes de producción y diversificar el uso de los subproductos. Las abejas son insectos que están presentes en todos los continentes, se conoce alrededor de 20.000 especies, la más difundida es la apis mellifera por la facilidad de su colmena; asimismo, las abejas tienen un papel preponderante en la polinización de las plantas, que garantiza la producción de diferentes alimentos y la preservación de la biodiversidad. Las Naciones Unidas definieron como meta el 2030 para alcanzar objetivos de desarrollo sostenible; sin embargo, factores no previstos como la pandemia del Covid-19 y las guerras ponen en peligro lograr las metas establecidas. Sin embargo, actividades productivas como la apícola puede contribuir de alguna manera en el cumplimiento de varios objetivos de desarrollo sostenible.

PALABRAS CLAVE

Apicultura, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Desarrollo Sostenible

SUMMARY

Honey from bees and its consumption has accompanied practically the entire history of human beings on the face of the earth in its various uses, whether as a sweetener, medicinal, cosmetic or for religious purposes. The management of bees in constructed hives allowed a study of their behavior, increased production volumes and diversified the use of by-products. Bees are insects that are present on all

continents; there are about 20,000 known species, the most widespread being the *apis mellifera* due to the ease of its hive; bees also play a preponderant role in the pollination of plants, which guarantees the production of different foods and the preservation of biodiversity. The United Nations defined 2030 as the target date for achieving sustainable development objectives; however, unforeseen factors such as the Covid-19 pandemic and wars are jeopardizing the achievement of the established goals. Nevertheless, productive activities such as beekeeping can contribute in some way to the fulfillment of several sustainable development goals.

KEY WORDS

Beekeeping, Sustainable Development Goals, Sustainable Development, Sustainable Development.

INTRODUCCIÓN

Existe un compromiso de los países para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible el 2030, con metas e indicadores que fueron aprobados en el mes de septiembre del 2015 en la Asamblea de las Naciones Unidas, a partir del 1 de enero de 2016 están vigentes.

Para llegar a establecer los ODS, se tuvo que recorrer un largo camino de definiciones teóricas, reuniones y conferencias; se comenzó a utilizar el término desarrollo sustentable con la publicación de Rachel Carson *La Primavera Silenciosa*. Posteriormente, se creó el Club de Roma donde se establecen límites del crecimiento; ya en 1977 se desarrolla la primera conferencia internacional sobre educación ambiental, pasando por el informe Brundtland, la cumbre de Río de Janeiro en 1990, la conferencia mundial de París para la declaración sobre el siglo XXI; el año 2005 se establece el plan de acción para el desarrollo sustentable y llegar al año 2015.

La pandemia del Covid-19, provoca un freno y también un retroceso en las metas que se debe alcanzar el 2030, no existe ningún país que no haya enfrentado dificultades en su planificación a raíz de la emergencia sanitaria que tuvo que enfrentar la humanidad. Desde hace dos años la guerra en Europa y otros conflictos

bélicos son acontecimientos que está llevando a las principales economías del mundo a invertir mayores cantidades de dinero en defensa militar, por consiguiente, se tiene que sacrificar actividades que estaban programadas para cumplir con la meta del 2030.

Asimismo, la crisis económica que vive el globo desde hace un lustro, con tasas de interés elevadas, elevada inflación, precio alto de materias primas, endeudamiento de los países y otros indicadores, son factores para una reprogramación de actividades para cumplir con los 17 ODS en el periodo establecido.

Existen actividades productivas que no pueden pasar independientemente de los factores externos, es el caso de la apicultura, actividad que tuvo un reconocimiento en las últimas décadas por la importancia de las abejas en la polinización, comercialización de productos como la miel, polen, propoleo, y cera, la generación de fuentes de trabajo e incremento de ingresos para las familias desde la producción y toda la cadena de comercialización hasta llegar al consumidor final. Sin embargo, se deben aunar esfuerzos para apoyar y fomentar la actividad apícola (rural periurbana y urbana) desde todos los niveles de gobierno, pasando por los organismos internacionales que apoyan el desarrollo productivo hasta las fundaciones y universidades, cada en el rol que tiene en sus cartas de fundación.

MATERIALES

LA APICULTURA COMO ACTIVIDAD PRODUCTIVA

La apicultura es una actividad muy antigua, existen registros del manejo de abejas de hace más de cuatro mil años, tuvo una evolución como todas las prácticas productivas que son manejadas por los seres humanos; se estima que en el mundo existen más de 5 millones de personas que se dedican al manejo de colmenas que arroja como resultado una producción aproximada de 300.000 toneladas de miel de abejas. (Apicultures, 2019)

No solo la producción de miel y otros derivados de la apicultura son aprovechados por las personas; la polinización por parte de las abejas, otros insectos y animales

tiene una trascendencia significativa en la producción de alimentos y la preservación de la biodiversidad. Ya mencionó Albert Einstein si las abejas desaparecían de la faz de la tierra, a la humanidad le quedarían cuatros años de existencia, porque son muy importantes en la polinización de las plantas.

Haciendo una línea de tiempo sobre la evolución de la apicultura, los primeros vestigios sobre las abejas se encuentran en los fósiles del oligoceno (de hace 40 a 25 millones de años) y también en el mioceno (de 25 a 5 millones de años)(Apicultures, 2019), con funciones similares a las se conoce en la actualidad. Existen en la cueva de la Araña, en Bicorp (Valencia-España) pinturas rupestres que representan el beneficio de la miel, mostrando cómo una persona recolecta de miel de abejas de un panal que se encuentra dentro de un árbol.

En determinado tiempo, se domesticaron las abejas con la introducción de enjambres en recipientes de diversos materiales como madera, cerámica, paja y otros. En los libros de la Biblia se encuentran versículos que mencionan a las abejas, como ejemplo en Éxodo 23:28 y enviaré avispa delante de ti para que echen fuera al heveo, al cananeo y al hitita de delante de ti, o en Jueces 14:8 cuando regresó más tarde para tomarla se apartó para ver el cadáver del león, y he aquí que había un enjambre de abejas y miel en el cuerpo del león (Católica, 2004)

Las civilizaciones antiguas como los mesopotámicos y los egipcios dieron mucha importancia al manejo de las abejas, la miel producida y la cera; existen muchas representaciones, de hace más de 4.500 años, de colmenas en cestas de mimbre, la producción y el consumo de la miel y la utilización de la cera. Para los egipcios las abejas eran consideradas sagradas y sus productos se utilizaba en diferentes ritos religiosos y prácticas para preservar a sus difuntos; de igual manera, se empleaba los productos apícolas en la preparación de ungüentos como cosméticos.

También, en la antigua Grecia siguieron con las actividades apícolas, varios de sus filósofos se interesaron en el comportamiento de las abejas y realizaron un trabajo de seguimiento. Aristóteles describió la biología de las abejas y su comportamiento en su trabajo Historia de los Animales, relata sobre la manera de trabajar y de vivir de las abejas. En efecto, una vez que se les ha entregado bien limpia la colmena,

construyen los panales trayendo el jugo de diferentes flores y las lágrimas que manan de los árboles (Aristóteles, s. f.); los griegos destacaban la organización y el trabajo laborioso de las abejas. Materiales como arcilla, paja y madera se utilizaba para las colmenas; la miel recolectada estaba destinada a la alimentación y también se empleaba como medicina; formaba parte de alimentos elaborados.

En el imperio Romano se continuó con la producción de miel siguiendo las prácticas griegas con algunos cambios en la construcción de colmenas hechas de madera, cerámica y materiales flexibles; el uso de la miel por los romanos era en la alimentación y en la elaboración de bebidas con bajo grado alcohólico; era una práctica habitual el comercio de la miel y otros productos que se obtenían de las colmenas de abejas, sus usos eran la cosmética, elaboración de velas y otros.

En la Europa medieval las abejas tuvieron una importancia en la alimentación de su población, se utilizaba para endulzar, elaboración de bebidas alcohólicas y como conservante de alimentos. Las prácticas de apicultura fueron similares a las que dejaron los griegos y romanos. Los monjes de algunos monasterios eran los encargados de administrar los apiarios, ellos realizaron algunos experimentos para mejorar los rendimientos de las colmenas.

Algunas contribuciones importantes sobre la apicultura realizadas por investigadores son: En el siglo XVII las abejas domésticas son traídas por los holandeses en América. (Apicultures, 2019); otro hito importante de la apicultura es la descripción de la importancia de las abejas en la polinización que la efectúa Dobbs el año 1759. En los Estados Unidos, Langstroth construye su panal de dos cuerpos de 10 cuadros, escribe un manual sobre el manejo apícola, sus contribuciones siguen siendo útiles hasta hoy. En 1957 el gobierno brasilero comisionó al investigador Warwick Estevam Kerr para que trajera reinas de abejas africanas para aumentar la producción de miel en zonas tropicales, escaparon algunas reinas y se dio inicio a la hibridación como resultado las abejas africanizadas, las que hoy en día están presentes todo el continente.

A nivel mundial, la apicultura está ampliamente difundida, generando un movimiento económico que es destacable; China, Turquía, Canadá, Irán, Argentina y los Estados Unidos de Norteamérica son los países que concentran la mayor producción de miel de abejas, la producción de miel depende mucho de las condiciones climáticas y ambientales de cada región, las mismas que varían año a año. El uso de la miel de abejas y otros productos que están relacionados con la apicultura, es principalmente como edulcorante, para la elaboración de comida destinada a las personas, cosmetología, elaboración de bebidas alcohólicas y otros.

La actividad apícola en Bolivia tiene muchos años de antigüedad, generalmente se desarrolla en las áreas rurales y es manejada por los pequeños apicultores; las diferentes congregaciones religiosas también se dedicaron al manejo de las colmenas de abejas. En el país, se tiene abejas nativas, abejas africanizadas y las abejas meliponas. En los últimos 30 años se realizaron varias actividades para ampliar la cantidad de apicultores, que la producción de miel y sus derivados no sea una actividad de distracción, sino que se realicen emprendimientos de mediana escala para una producción de miel cumpliendo con los estándares internacionales. La FAO registra que en los últimos años la producción de miel de abejas estuvo en el orden de las 2.000 toneladas. El destino principal de la miel es como edulcorante, también se utiliza en la gastronomía y en menor escala en la cosmetología y la farmacología. Destacar el reconocimiento de la importancia de las abejas en la polinización de cultivos y de frutos nativos útiles para el forraje de animales domésticas y el aumento de la producción de alimentos en general. (Chaco et al., 2022)

Desde los últimos 10 años se incrementó el consumo de miel de abejas en el país, como resultado de la decisión de incorporar envases de hasta 250 gramos en las canastas de subsidios pre y posnatal a nivel nacional, canasta del adulto mayor en la provincia Cercado del departamento de Tarija y desayuno escolar en algunos municipios. El Covid-19 contribuyó en el incremento del consumo de miel de abejas y otros subproductos apícolas.

Reconociendo la importancia de la actividad apícola en el planeta, las Naciones Unidas declararon al 20 de mayo como Día Mundial de las Abejas, mediante la resolución aprobada por la Asamblea General el 20 de diciembre de 2017, con la finalidad de contar con la suma de esfuerzos para de todos los niveles de decisión y apoyo financiero para el manejo sostenible de la apicultura; el día mundial de las abejas debe realizarse mediante actividades educativas y de otro tipo orientadas a concienciar sobre la importancia de las abejas y otros polinizadores, así como sobre las amenazas a las que se enfrentan y su contribución al desarrollo sostenible (ONU, 2018).

DESARROLLO SUSTENTABLE

Impulsados por la demanda creciente de materias primas para atender los conflictos bélicos mundiales entre la cuarta y sexta década del siglo pasado, los países se embarcaron en una carrera acelerada de extracción sin ninguna preocupación por las consecuencias medio ambientales que generaría. Una sobre oferta de productos a disposición de la población, como resultado del avance tecnológico que pasó a manos de la industria, dio inicio al consumismo salvaje de la población de los países ricos, con todas las consecuencias que se conoce hoy en día.

También, como resultado de las investigaciones realizadas en diferentes centros científicos, se produjeron varios productos químicos para su uso en las prácticas agrícolas que contribuyeron al incremento de los rendimientos, pero trajo un problema muy delicado para el equilibrio medio ambiental, es el uso indiscriminado de plaguicidas, insecticidas, fertilizantes y otros; el uso indiscriminado de sustancias tóxicas (agrotóxicos, hormonas, antibióticos y otros) en la producción agrícola, provoca problemas de salud en las personas y en los ecosistemas, ya sea por exposición directa o indirecta. (Manuel & Nato, 2022)

Ya en la década de los cincuenta del siglo XX, científicos de países desarrollados comienzan a preocuparse por las consecuencias que enfrenta la tierra por el

desarrollo desenfrenado en todos los sectores de la economía; las Naciones Unidas preocupadas en esta temática comienza a organizar y agendar reuniones para su tratamiento a nivel global. El uso del término sustentabilidad se incluye en el informe de la Comisión Bruntland, creada por la ONU para diseñar y crear una agenda global para el cambio. (Abraham Hernández, Héctor González, 2016)

El informe Bruntland indica que los países ricos incrementaron la producción de alimentos, como ejemplo los cereales, con volúmenes que pueden satisfacer la demanda mundial, pero cada año hay en el mundo más personas que carecen de alimento suficiente o no llegar a los lugares donde se los necesita. (Teor, 2016).

Como resultado de la creciente preocupación por la preservación del medio ambiente, se llevaron adelante varias cumbres de la tierra; la primera se llevó a cabo en Rio de Janeiro el año 1992, en su declaración se menciona el desarrollo sostenible indicando que la protección del medio ambiente debe ser una actividad que integre todas las actividades del desarrollo. (Editorial, 1992)

La sustentabilidad toma una visión donde participan muchas disciplinas a partir de la Declaración y Plan de Acción de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sustentable, que se llevó a cabo en Johannesburgo el año 2002 (Tercera Cumbre de la Tierra); se menciona que los indicadores de la sustentabilidad deben integrar el desarrollo socioeconómico y los fenómenos ecológico-ambientales, que debe tomar en cuenta las autoridades, en todos los niveles de decisión, para evaluar el bienestar y la sustentabilidad de sus territorios. (Eduardo Peñaloza, 2016)

Además del punto de vista económico, social y ambiental, también se debe considerar el punto de vista de la cultura que relaciona los elementos que unen los diferentes grupos de personas con características similares en el pensamiento, actual, cosmovisión y otros; asimismo, la política que toma en consideración las propuestas que realizan las diferentes organizaciones en las elecciones territoriales.

El año 2012 nuevamente en Río de Janeiro se desarrolla la Cuarta Cumbre de la Tierra, donde participan un centenar de jefes de estado, con la temática de mayor coordinación internacional para lograr el desarrollo sostenible y la eliminación de la

pobreza; la declaración final indica que se pueden definir objetivos para lograr acciones concretas y coherentes. (OIT, 2017). Se efectuaron varios congresos, foros, conferencias, reuniones para lograr un acuerdo entre los países para encarar una visión de desarrollo a nivel internacional. La Declaración de la Cumbre del Milenio y la enunciación de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) dando como fecha de cumplimiento el año 2015.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

La Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre de 2015 se aprueba la agenda 2030, reemplaza los Objetivos del Milenio (ODM) por 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 169 metas y 231 indicadores, los nuevos objetivos integran las actividades económicos, sociales y ambientales, con una orientación de integración basada en los derechos humanos.

Los retos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible son: eliminar la pobreza y el hambre en todos los rincones del planeta, combatir las desigualdades entre los países, garantizar una protección duradera del planeta y sus recursos naturales, crear condiciones para un crecimiento económico sostenible, inclusivo y sostenido, trabajo para todos y otros más. (OIT, 2017) Los ODS son los siguientes:

Objetivo 1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo

Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible

Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades

Objetivo 4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos

Objetivo 5. Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas

Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos

Objetivo 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos

Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación

Objetivo 10. Reducir la desigualdad en y entre los países

Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

Objetivo 14. Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible

Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad

Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas

Objetivo 17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible

Las metas son de aspiración mundial, pero cada gobierno definirá sus metas con una orientación global, su cumplimiento permitirá que se vayan alcanzando los objetivos; también, las metas consideran aspectos sociales, económicos y ambientales que se integran para lograr el desarrollo sostenible.

Los indicadores son medibles, alcanzables y que pueden aplicarse; permiten evaluar el nivel de cumplimiento de las metas, siendo elementos comprensibles en la elaboración de los informes sobre la implementación de los ODS.

Una evaluación general de nivel alcanzado de los objetivos para el 2030, indican que se tuvo un frenazo o retroceso debido a factores como la pandemia del coronavirus (COVID 19), los efectos del cambio climático y los constantes conflictos armados en varias zonas del globo; se retrasa la eliminación del hambre y la pobreza, como también mejorar la salud y nutrición de la población. (*Seguimiento de los progresos relativos a los indicadores de los ODS relacionados con la alimentación y la agricultura 2023*, 2023). De igual manera, realizando una evaluación del cumplimiento de las metas, con información disponible, la ONU indica que más de la mitad tienen un retraso y/o una desviación y que alrededor del 30% retrocedieron de tal manera que están con una situación peor a cuando se definieron los ODS en año 2015.(ONU, 2023a)

El 21 de marzo de 1994 las Naciones Unidas crean la COP (conferencia de las partes) donde participan la mayoría de los países para la toma de decisiones sobre el cambio climático, como ejemplo poner un límite al constante incremento de la temperatura de la tierra. La última reunión llevada a cabo en Dubai (COP28) entre el 30 de noviembre y el 12 de diciembre de 2023, donde se alcanzaron acuerdos como la hoja de ruta para la transición hacia el abandono de los combustibles fósiles, limitar el calentamiento global a 1,5°C, proteger la salud de las personas que se ven en peligro por los crecientes cambios climáticos, apoyar la seguridad alimentaria y la agricultura. (ONU, 2023b)

Existe un estrecho relacionamiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que están involucrados con las iniciativas aprobadas en la COP28, que son el 7 y el grupo comprendido entre el 9 al 17. Asimismo, la FAO a través de su Director General Sr. QU Dongyu, hace notar que “para alcanzar el ODS 2 sin superar el umbral de 1,5°C subraya la importancia de la financiación relacionada con el cambio climático para la transformación de los sistemas agroalimentarios a fin de conseguir buenos alimentos para todos, en la actualidad y en el futuro”.

DISCUSIÓN

LA APICULTURA Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Como la apicultura puede contribuir al cumplimiento de algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible, se describe a continuación.

- Objetivo 2, hambre cero

Un breve resumen del objetivo indica que para el año 2030 se debe eliminar el hambre y que todas las personas tengan acceso a una alimentación, sana, nutritiva y suficiente en todo momento. Una meta es duplicar los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala. Acceso a recursos e insumos de producción y a los conocimientos, los servicios financieros, los mercados y las oportunidades.(CEPAL, 2018)

El principal producto de la apicultura es la miel de abejas, su producción está en las áreas rurales, donde los niveles de desnutrición son notorios; la FAO el año 2023 indica que Bolivia tiene un porcentaje de entre 10 y 25 por ciento de prevalencia de subalimentación; también, de acuerdo al Índice Global del Hambre el país ocupó el lugar 15 de 21 países de Latinoamérica en la gestión 2022, información difundida por la agencia EFE.

La miel de abejas tiene una composición nutricional casi completa, es rica en azúcares 82,4 g en 100 g de miel (fructuosa, glucosa, maltosa y sucrosa); proteínas y aminoácidos (0.50 g por 100 g de miel); vitaminas (riboflavina <0.06 mg, niacina <0.36 mg, ácido pantoténico <0.11 mg, piridoxina <0.32 mg y ácido ascórbico 2.2 – 2.4 mg por 100 g de miel); minerales (calcio 4.4 – 9.20 mg, cobre 0.003 -0.10 mg, hierro 0.06-1.5 mg, magnesio 1.2 -3.50 mg, fósforo 1.9 -6.30 mg, zinc 0.03 – 0.4 mg por 100 g de miel); no aporta grasas ni colesterol, es una fuente de energía (304 kcal por 100 g de miel).(Ramos-Díaz & Pacheco-López, 2016)

Se conoce de las bondades de la miel y los subproductos apícolas, en la alimentación, salud, cosmética y otros usos; los consumidores se benefician de su composición nutricional; una de las características sobresalientes es que la miel no tiene fecha de caducidad, pero es aconsejable consumirla antes de los cuatro años para garantizar los valores alimenticios que tiene.

Para reducir los indicadores de subalimentación con la miel de abejas, se debe trabajar en la educación de los productores para que incluyan en su dieta regular su consumo, como también entre los pobladores del área rural donde se tiene colmenas instaladas. El apicultor debe priorizar la alimentación de su familia, para luego comercializar los excedentes en el mercado local, regional y nacional. Otro beneficio que tiene del consumo regular de miel de abejas es que mejora el sistema inmune de las personas.

Cómo incrementar el consumo de miel de abejas es el reto que se deben atender a todo nivel, ya sea estatal, familiar, comunal, institucional y personal. La educación e información sobre las bondades de la miel deben continuar con mayor fuerza; asimismo, fortalecer algunas políticas de entrega del producto en los paquetes de subsidios que son entregados a la población; el desayuno escolar, que es responsabilidad de los municipios del país, en un medio rápido para que la niñez y la juventud se incorporen en el consumo de miel de abejas en forma directa por ejemplo a través de sachet de consumo personal y/o en productos elaborados.

- **Objetivo 8, trabajo decente y crecimiento económico**

Entre sus metas esta promover políticas que apoyen iniciativas productivas, creación de fuentes de trabajo, el emprendimiento y fomentar el crecimiento y formalización de las micro, pequeñas y medianas empresas.(CEPAL, 2018)

Desde hace dos décadas los diferentes niveles de gobierno, central, departamental y municipal, fundaciones, agrupación de productores apícolas e instituciones de cooperación, realizan esfuerzos para mejorar las condiciones de producción de miel y sus derivados; se realizaron un sinnúmero de cursos, encuentros, seminarios y congresos para transmitir experiencias y difundir conocimientos sobre el manejo de las colmenas, la recolección de los productos que se obtiene y su comercialización. Todas las actividades, en mayor o menor medida, contribuyeron a un incremento de apicultores en todo el territorio nacional, mejorando sus ingresos y en algunos casos generando fuentes de trabajo remunerado.

La cadena de comercialización de la miel es corta, no supera los tres eslabones, pero es una actividad que genera un movimiento económico que no es despreciable; la actividad apícola contribuye con el pago de impuestos al erario nacional, mediante la emisión de facturas en aquellos puntos de venta final como tiendas especializadas de productos ecológicos y supermercados.

Existe un elevado potencial todavía no explotado en la actividad apícola, con una orientación adecuada, apoyo técnico, certificación de capacidades de los apicultores (actuales y nuevos) y un respaldo económico, se puede duplicar la cantidad de miel de abejas que se produce en el país. Ya se cuenta con el respaldo de algunos departamentos, como ejemplo el Decreto Departamental N° 155 del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz que reglamenta la actividad apícola; en el artículo 6 menciona las acciones de fomento y protección de la actividad productiva apícola. (La Paz, 2022) Similares iniciativas se tienen en el departamento de Cochabamba y Tarija.

La actividad apícola en el área rural está fortaleciendo el ecoturismo, como ejemplos los centros que existen en las orillas del lago Titicaca en la localidad de San Pablo de Tiquina con el Centro Apícola La Reina del Lago y el Eco Refugio de Abejas Nativas ubicado en las proximidades de la

localidad de Yolosita en los Yungas del Departamento de La Paz; ambos puntos reciben la visita de turistas donde se muestra el manejo de las abejas introducidas y nativas, se oferta productos que son obtenidos en la colmenas y se realiza una concientización de la importancia de las abejas.

- Objetivo 11, ciudades y comunidades sostenibles

Sus metas indican que el 2030 se debe reducir el impacto ambiental negativo, prestando atención a la calidad del aire; proporcionar acceso universal a zonas verdes; apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo.(CEPAL, 2018)

La actividad apícola es un indicador directo para mostrar que ciudades y comunidades son sostenibles, la cantidad de abejas en esos espacios explica la disponibilidad de fuentes para su alimentación y su contribución en la polinización de las plantas.

En las ciudades las abejas son un medio para la recolección de datos de interés científico, como indica el investigador Raffaele Cirone de Italia. Es conocido que donde haya mucho ruido provocado por los autos, fábricas y otras actividades de la vida diaria, no se tiene presencia de estos insectos; como también, en aquellas ciudades que no cuentan con espacios verdes con plantas que sirven de fuente de alimentación, como ser parques, plazas, jardines privados y huertas urbanas.

Cada gestión las alcaldías de las ciudades destinan más recursos económicos para crear, conservar y embellecer los espacios verdes, que están destinados a mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos; sin embargo, queda pendiente realizar inversiones para asegurar la presencia de las abejas y realizar campañas de información entre la población sobre su importancia en la conservación de la flora, la alimentación y la salud de las personas.

La población boliviana en su mayoría vive en las ciudades, en las últimas décadas se tuvo un crecimiento acelerado de las manchas urbanas, en algunos casos sin una planificación adecuada para brindar los servicios básicos a los nuevos ciudadanos, es imperioso que las nuevas urbanizaciones, barrios y distritos cuenten con los suficientes espacios verdes para que la población pueda desarrollar actividades al aire libre, decisión que permitiría contar con la presencia de plantas (recomendable que sean melíferas) y de abejas para cumplir con la polinización y contar con los beneficios que trae.

- Objetivo 15, vida de ecosistemas terrestres

Promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, detener la deforestación, recuperar los bosques degradados y aumentar la forestación y reforestación. Adoptar medidas para reducir los hábitats naturales y detener la pérdida de la biodiversidad.(CEPAL, 2018)

La delimitación geográfica de los ecosistemas permite identificar la vida que existe, independiente de que sea un espacio forestal, erosionado, desértico y varios otros. Cada ecosistema es único por los seres vivos que lo habitan, la cantidad de agua disponible, temperatura promedio y horas de sol. La organización espacial en sus elementos influye en muchos procesos ecológicos, como la viabilidad de las especies y el funcionamiento de los ecosistemas.(Franco, 2017)

Las abejas nativas y las que son manejadas, como la apis melífera, tienen un papel preponderante en la polinización de las plantas con flor, representan el 75 por ciento de los animales que participan en este proceso indispensable para la producción de alimentos. Los animales polinizadores van hasta las flores para obtener polen, néctar, aceite y resinas, su visita permite la actividad indirecta de polinizar las plantas.

Preservar las áreas protegidas, mantener los bosques nativos, reforestar las áreas que fueron explotadas para la extracción de madera y/o ampliar la

frontera agrícola y crear nuevos espacios con plantas adecuadas a cada uno de los pisos ecológicos (como ser parques, plazas, centros de esparcimiento urbano, huertos urbanos y otras iniciativas en las ciudades), son actividades que se debe encarar por parte de los diferentes niveles del Estado, con el apoyo de organismos internaciones y la inversión del sector privado. Todas estas actividades permiten contribuir en el cumplimiento del presente objetivo de desarrollo sostenible y permitiría que las abejas puedan contar con fuentes de alimentación permitiendo actividades de producción apícola.

CONCLUSIONES

- El uso de la miel tiene una data de miles de años como fuente de energía, edulcorante, salud, cosmética, preservación de alimentos y otros. Todas las civilizaciones tienen registros sobre la importancia de los productos apícolas en la vida cotidiana de sus habitantes.
- Se tiene registros de más de 20.000 especies de abejas en el mundo, todas tienen una participación en la polinización de las plantas, contribuyendo en la producción de alimentos de mejor calidad. La apis melífera es la especie que tuvo la mayor difusión por su interés en la actividad apícola.
- La contaminación, la ampliación de la frontera agrícola con el uso de plaguicidas e insecticidas y el calentamiento global, son actividades que generamos los seres humanos y que ponen en peligro el número de las abejas en planeta, con un impacto directo en la biodiversidad.
- En Bolivia se tuvo un incremento en el consumo de miel de abejas y otros productos apícolas en los últimos años, debido a que se incluyó la canasta de productos que son entregados en los diferentes subsidios que se entregan a la población. Asimismo, la pandemia del COVID-19 hizo que el consumo se incremente como suplemento medicinal.
- Se debe pasar de la normativa y leyes de fomento para la actividad apícola, a la implementación de programas que tengan impactos en la calidad y el incremento de la producción de miel y otros productos apícolas en todos los

pisos ecológicos del país, generación de fuentes de trabajo, certificación de origen de miel de abejas.

- Contar con laboratorios certificados en varios lugares del país, para evaluar la procedencia y calidad de la miel de abejas y derivados; sus informes darán certeza a los consumidores y permitirá que el comercio justo pueda generar mayores ingresos principalmente a los productores ecológicos.
- Con la declaración de la pandemia de coronavirus (COVID-19) por parte de la OMS llevó a la mayoría de los gobiernos del mundo a confinar a sus ciudadanos, decretar el trabajo no indispensable y las actividades educativas de forma remota, cierre de fronteras que frenó el turismo y por lo tanto la economía entró en estancamiento los años 2020 y 2021; el cambio climático vertiginoso por factores como el calentamiento global por los gases efecto invernadero, sequía o inundaciones más frecuentes, ampliación de las fronteras agrícolas a costa de la deforestación de los bosques y los nuevos conflictos bélicos como las guerras que se tiene entre Ucrania y Rusia, Israel y Palestina, como también en varios países africanos, son tres factores que frenaron los progresos que desarrolla cada uno de los países del mundo para cumplir con los ODS el 2030.
- Las actividades apícolas contribuyen de manera directa en el cumplimiento de metas e indicadores del ODS 2 hambre cero, ODS 8 trabajo decente y crecimiento económico, ODS 11 ciudades y comunidades sostenibles y ODS 15 vida de ecosistemas terrestres.

BIBLIOGRAFÍA

Abraham Hernández, Héctor González, G. T. (2016). *DESARROLLO SUSTENTABLE: de la teoría a la práctica* (p. 201). Universidad Autónoma de Nuevo León.

Apicultures, A. M. de. (2019). *Apicultura*.

Aristóteles. (s. f.). *Investigación sobre los animales*.

Católica, B. (2004). La Biblia : Antiguo Testamento. *La Sagrada Biblia*, 1-2384.
[http://www.bibliacatolica.com.ar/Biblia Catolica.pdf](http://www.bibliacatolica.com.ar/Biblia%20Catolica.pdf)

CEPAL. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una*

oportunidad para América Latina y el Caribe Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL. En *Publicación de las Naciones Unidas*.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf

- Chaco, G., En, A., Contexto, E. L., Cambio, D. E. L., Aignasse, A. A., Palacios, A., Rodríguez, G., Cabrera, G., & Castignani, H. (2022). *CLIMÁTICO PRODUCTO # 1 - DOCUMENTO DE PROBLEMATIZACIÓN DE LA CADENA APÍCOLA EN EL GRAN CHACO AMERICANO*. 1-67.
- Editorial, N. (1992). *Declaración de ríos sobre el medio ambiente y el desarrollo. Principio 16*.
- Eduardo Peñaloza, R. Q. (Ed.). (2016). *Sustentabilidad, una visión multidisciplinaria* (p. 468). Universidad Autónoma Metropolitana.
- Franco, A. V. (2017). *Caracterización de la Estructura del Paisaje y su Estado de Conservación en la Cuencas de Cabecera de Medellín*. 1-31.
- La Paz, G. D. de. (2022). *DD_155_Ley Apícola La Paz.pdf*.
- Manuel, O., & Nato, F. (2022). *LOS AGROTÓXICOS Y LA IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS DE RESIDUOS EN MUESTRAS ALIMENTICIAS , AMBIENTALES*. 9(2), 1-19.
- OIT. (2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
- ONU. (2018). *A/RES/72/211 Resolución aprobada por la Asamblea General el 20 de diciembre de 2017 Día Mundial de las Abejas*. 23278, 1-3.
<https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N17/465/75/PDF/N1746575.pdf?OpenElement>
- ONU. (2023a). Informe de Desarrollo Sostenible, Edición Especial. En *Resources Policy* (Vol. 83). <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103553>
- ONU. (2023b). *Resumen de la acción mundial por el clima en la COP 28*.
- Ramos-Díaz, A. L., & Pacheco-López, N. A. (2016). Producción y comercialización de miel y sus derivados en México. En *Ciatej*.
- Seguimiento de los progresos relativos a los indicadores de los ODS relacionados con la alimentación y la agricultura 2023*. (2023).
- Teor, D. E. L. A. (2016). *Desarrollo sustentable*.



Todos los Derechos Reservados
Carrea de Ingeniería Industrial, Noviembre - 2023
La Paz - Bolivia

Carrera de Ingeniería Industrial
Acreditada al Sistema ARCU-SUR, del MERCOSUR Educativo

Carrera de Ingeniería Industrial
Unidad Académica Acreditada
Comite Ejecutivo de la Universidad Boliviana

Av. Mcal. Santa Cruz N° 1175
Plaza del Obelisco
Mezzanine, Edificio Facultad de Ingenieria
Tel. 2205000 - 2205067 Int. 1402

Campus Universitario - Cota Cota, calle 30

Web: industrial.umsa.bo
Email: ingindustrial@umsa.bo
revistaindustrial4.0@umsa.bo

industrial.umsa.bo / iiifi.umsa.bo / inuisiso.umsa.bo / iniam.umsa.bo



*Carrera de Ingeniería Industrial
85 Años Formando
Profesionales Exitosos*

Bodas de Marmol

85

Años