

DOI:10.18684/BSAA(14)37-44

IDENTIFICACIÓN DE FLORA Y ANÁLISIS NUTRICIONAL DE MIEL DE ABEJA PARA LA PRODUCCIÓN APÍCOLA

IDENTIFICATION OF FLORA AND NUTRITIONAL ANALYSIS OF HONEY BEES FOR BEEKEEPING

IDENTIFICAÇÃO DA FLORA E ANÁLISE NUTRICIONAL DO ABELHAS PARA A APICULTURA

EFREN INSUASTY-SANTACRUZ¹, JAVIER MARTÍNEZ-BENAVIDES², HENRY JURADO-GÁMEZ³

RESUMEN

La flora de un lugar, determina la producción apícola e influye sobre características nutricionales y organolépticas de la miel de abejas. Para ello, se identificaron y clasificaron taxonómicamente las especies florales con potencial apícola del apiario de la Universidad de Nariño, y se determinó la composición nutricional de la miel producida. Se utilizó la metodología de transecto radial y matriz de evaluación de recursos naturales; además, de obtener información de la comunidad. Las variables flora apícola y determinación de recursos alimentarios (néctar, polen néctar/polen) se analizaron mediante estadística descriptiva y correlación de Pearson entre la presencia y la participación de las plantas. Igualmente, se determinaron cambios en la composición de la miel en diferentes épocas, mediante un diseño completamente al azar. Las especies vegetales de mayor importancia identificadas según la clasificación binomial fueron Brassica rapa, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Fragaria chiloensis, Eucalyptus globulus. La composición de la miel de abejas no presentó significancia ($p > 0,05$) en las distintas épocas del año; sin embargo, se destacan los valores promedios de sólidos totales: 83,45 g/100 g, proteína: 0,40 g/100 g, azúcar reductor: 69,1 g/100 g, calcio: 5,5 mg/100 g,

Recibido para evaluación: 1 de Octubre de 2015. **Aprobado para publicación:** 9 de Diciembre del 2015.

- 1 Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia, Grupo de Investigación FISE-PROBIOTEC. Zootecnista, M.Sc. Docente Catedrático. Pasto, Colombia.
- 2 Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia, Grupo de Investigación FISE-PROBIOTEC. Zootecnista, M.Sc. Docente Tiempo Completo. Pasto, Colombia.
- 3 Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia, Grupo de Investigación FISE-PROBIOTEC. Zootecnista, M.Sc. Docente Tiempo Completo. Pasto, Colombia.

Correspondencia: efren9990@gmail.com

pH de 3,8 y 77,9° Brix. Las familias botánicas con mayor interés apícola, fueron Fabaceae y Asteraceae obteniendo miel polifloral de composición nutricional aceptable.

ABSTRACT

The flora of a place determines beekeeping and influences nutritional and organoleptic characteristics of honey. To do this, we identified and classified taxonomically floral species with potential bee apiary of the University of Nariño, and the nutritional composition of honey produced was determined. Radial transect methodology and assessment matrix used natural resources; also get information from the community. The bee flora variables and determination of food resources (nectar, pollen nectar/pollen) were analyzed using descriptive statistics and Pearson correlation between the presence and participation of the plants. Also, changes were determined in the composition of honey at different times, using a completely randomized design. The most important plant species identified by the binomial classification were Brassica rapa, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Fragaria chilensis, Eucalyptus globulus. The composition of honey did not show significance ($p > 0,05$) at different times of the year; however, highlights the average values of total solids: 83,45 g/100 g, protein: 0,40 g/100 g, reducing sugar: 69,1 g/100 g Calcium 5,5 mg/100 g, pH 3,8 and 77,9° Brix. The botanical families more interest in beekeeping, Fabaceae and Asteraceae were getting honey polyfloral acceptable nutritional composition.

PALABRAS CLAVE:

Biodiversidad, Néctar, Pecoreo, Botánica.

KEY WORDS:

Biodiversity, Nectar, Foraging, Botany.

PALAVRAS-CHAVE:

Biodiversidade, Néctar, Forrageamento, Botânica.

RESUMO

A flora do lugar, apicultura determina e influencia características nutricionais e organolépticas do mel. Para fazer isso, nós identificamos e classificados taxonomicamente espécies florais com potencial apiário abelhas da Universidade de Nariño, e a composição nutricional do mel produzido foi determinado. Metodologia transecto Radial e matriz de avaliação utilizados recursos naturais; também obter informações da comunidade. As variáveis de abelhas flora e determinação dos recursos alimentares (néctar, pólen / pólen) foram analisados por meio de estatísticas descritivas e de correlação de Pearson entre a presença e participação das plantas. Além disso, as mudanças foram determinados na composição do mel em momentos diferentes, utilizando um delineamento inteiramente casualizado. As espécies de plantas mais importantes identificados pela classificação binomial foram Brassica rapa, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Fragaria chilensis, Eucalyptus globulus. A composição do mel não mostrou significância ($p > 0,05$) em diferentes épocas do ano; No entanto, salienta os valores médios do total de sólidos: 83,45 g/100 g, proteína: 0,40 g/100 g, açúcar redutor: 69,1 g/100 g de cálcio 5,5 mg/100 g, pH 3,8 e 77,9° Brix. As famílias botânicas mais interesse em apicultura, Fabaceae e Asteraceae foram ficando mel composição nutricional plurifloral aceitável.

INTRODUCCIÓN

La apicultura es la ciencia que estudia la cría y producción de las abejas [1]. A la especie *A. mellifera* se le reconocen alrededor de 30 razas o subtipos. Las abejas son valiosas para recuperar, estabilizar y conservar los ecosistemas [2]. En Colombia la Apicultura es una actividad económica en continuo crecimiento, que constituye un potencial de riqueza por los múltiples beneficios que se pueden obtener a través de la producción artesanal o industrial [3,4].

Conocer y comprender la flora apícola es fundamental para el apicultor. Por lo tanto, identificarlos periodos de floración de las especies seleccionadas permite planificar adecuadamente las épocas de cosecha en el apiario, de acuerdo con la oferta del recurso [5]. Para identificar el tipo de recurso por el cual las abejas visitan las flores, es necesario conocer las características del comportamiento de pecoreo, como la recolección de néctar, polen o ambos [6].

El producto principal apícola es la miel; sin embargo, se puede producir polen, cera, jalea real, propóleos y veneno de abeja. Además, se pueden obtener ingresos adicionales en la venta de núcleos, colmenas, reinas y alquiler de colmenas para polinización [7].

Se entenderá por miel, la sustancia dulce natural producida por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas o presentes en ellas, que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan en los panales para que madure [8]. La miel varía en su composición dependiendo de la fuente del néctar, las prácticas de apicultura, el clima y las condiciones ambientales [9].

Los carbohidratos constituyen el principal componente de la miel. Dentro de los carbohidratos, los principales azúcares son los monosacáridos fructosa y glucosa. Estos azúcares simples representan el 85% de sus sólidos [10].

La miel contiene aproximadamente 0,5% de proteínas, principalmente como enzimas y aminoácidos. Los niveles de aminoácidos en la miel son el reflejo del contenido de nitrógeno, el cual es variable y no supera el 0,04%. En la miel se han encontrado entre 11 y 21 aminoácidos libres, de los cuales la prolina representa alrededor de la mitad del total. Además de la prolina, el ácido glutámico, alanina, fenilalanina, tirosina, leucina e isoleucina se presentan en niveles mayores [11].

La gran dulzura de la miel enmascara en gran parte el sabor de los ácidos orgánicos presentes, los cuales representan aproximadamente el 0,5% de los sólidos de este alimento. Los ácidos orgánicos son los responsables del bajo pH de la miel (3,5 a 5,5) y de la excelente estabilidad de la misma. Son varios los ácidos orgánicos que están presentes en la miel, aunque el que predomina es el ácido glucónico [12].

El contenido mineral de la miel es altamente variable, de 0,02 a 1,0%, siendo el potasio cerca de la tercera parte de dicho contenido; la cantidad de potasio excede 10 veces a la de sodio, calcio y magnesio. Existe una gran variedad de mieles con diferentes aromas, colores y sabores, dependiendo de su origen botánico. Los azúcares son los principales componentes del sabor. Generalmente la miel con un alto contenido de fructosa es más dulce que una miel con una alta concentración de glucosa [13].

La presente investigación busca determinar y clasificar taxonómicamente la Flora Apícola existente en el sistema productivo, así como también evaluar la calidad nutricional de la miel obtenida en diferentes épocas.

MÉTODO

La investigación se realizó en el Programa Apícola de la Granja Experimental Botana, perteneciente a la Universidad de Nariño, ubicada en el corregimiento de Catambuco, Municipio de Pasto, posee una superficie de 100 Ha, de las cuales 65,9 corresponden a la parte alta con una altitud máxima de 3200 msnm, y mínima de 2900 msnm; en esta zona se encuentran ubicadas las colmenas. El bosque presenta una topografía desde fuertemente quebrada a ondulada y se encuentra dentro de la formación vegetal, bosque muy húmedo montano (bmh-M) [14].

En la identificación y clasificación taxonómica de la flora apícola, se utilizó la metodología del transecto radial y matriz de evaluación de recursos naturales, realizando 4 transectos alrededor de la colmena, donde se identificaron las especies de plantas melíferas a cada lado del transecto [15].

El largo del transecto elegido fue de 1000 m y su anchura de 4 m. La matriz de evaluación de recursos florales incluyó información sobre las especies vegetales nativas, su descripción morfológica y el historial de cultivos agrícolas y forrajeros de la granja. La infor-

mación fue obtenida mediante personal experto, encargados del programa de apicultura y operarios que laboran en la parte de cultivos, donde la abeja realiza actividades de pecoreo y de polinización.

Para la clasificación taxonómica de la flora apícola, se trabajó utilizando el método botánico tradicional. La comparación de especies se realizó en el Herbario PSO de la Universidad de Nariño, mediante la utilización de claves y el asesoramiento de especialistas, utilizando siempre las normas establecidas de colección en campo, procesamiento del prensado y secado, identificación, clasificación y por último su respectivo montaje.

Para la toma y organización de datos, el análisis de flora apícola y la determinación de recursos alimentarios (néctar, polen néctar/polen), se utilizó el método estadístico distribución de frecuencia; también medidas de tendencia central y dispersión. De igual manera, se realizó una correlación entre la participación y la presencia de familias taxonómicas encontradas en la zona. Se apoyó con gráficos estadísticos.

También se determinó la calidad nutricional de la miel tomando muestras en distintas épocas del año durante 12 meses que duró la investigación. Se tomaron como tratamientos 4 periodos de evaluación: marzo, junio septiembre y marzo (2013 a 2104). Los parámetros evaluados fueron principalmente humedad, sólidos totales, cenizas, proteína y grados Brix. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar. Los datos fueron procesados y evaluados mediante el paquete estadístico Infostat, con un nivel de significancia del 5% [16].

RESULTADOS

A continuación, se muestran las pruebas de identificación y clasificación taxonómica, de la flora presente en la Granja Experimental de Botana, mediante el método de transecto radial y matriz de evaluación de recursos naturales (figura 1).

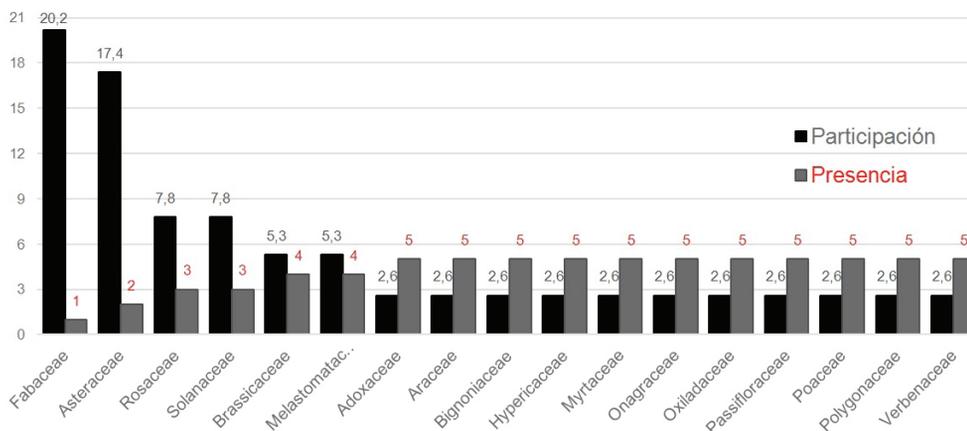
Se observa una gran cantidad de familias, que ofrecen un amplio recurso a las abejas. Las *fabaceae* representa el 20,2% siendo el más alto, seguido de *asteraceae* y *rosaceae* con 17,4 y 7,8% respectivamente. Pero las familias *adosaceae*, *araceae* y *bignoniaceae* entre otras, representan cada una 2,6%, indicando menor presencia en la granja de botana.

Desde el plano científico y económico es importante conocer las especies vegetales visitadas por las abejas y su fenología floral con el objetivo de mejorar el manejo apícola [16].

Sin embargo, en la figura 1 se observa que, para la zona evaluada, las plantas con mayor participación tuvieron una baja presencia en la zona, lo cual se corrobora con la obtención de una correlación negativa fuerte ($-0,96$, $p < 0,05$). Ejemplo de ello es la *fabaceae*, con mayor porcentaje de participación y menor presencia. De acuerdo con esto, es fundamental recomendar el establecimiento de estas familias en el sistema productivo apícola, con la utilización de especies, que además contribuyan con la alimentación del ganado, como es el caso de *Trifolium repens*, *Medicago sativa*, etc. [17]

Al respecto Parra *et al*, (2013) [18] en cuatro departamentos de Colombia encontraron que las familias

Figura 1. Distribución porcentual de las familias botánicas encontradas.



más comunes fueron *Asteraceae*, *Fabaceae* y *Myrtaceae*. Resultados similares a los obtenidos en la presente investigación. De igual manera, en otros estudios se ha determinado la importancia de estos grupos taxonómicos para la *A. mellifera* en otras regiones del mundo [19].

Pinilla y Nates(2015) [20] expresan que las abejas prefieren las familias *Fabaceae* y *Asteraceae*, porque les proporcionan en la mayoría de los casos, polen y néctar.

Las familias que tuvieron un porcentaje de participación del 2,6% (figura 1) tuvieron una predominancia baja en el entorno, con relación a las familias anteriormente mencionadas.

López *et al.* [21], indican que ciertas plantas pueden llegar a ser utilizadas por *Apis mellifera* como recursos poliníferos alternativos, cuando existe una baja disponibilidad de especies aportantes de polen alrededor de los apiarios.

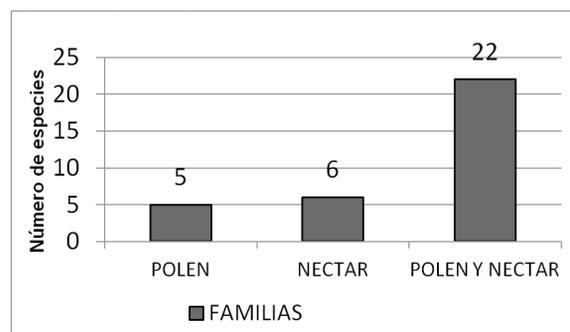
Abundancia relativa de los recursos

En el cuadro 1 y figura 2, se muestra las especies de acuerdo a la oferta de néctar (N), polen (P) y néctar y polen (N/P), encontradas en la Granja Experimental de Botana.

Cuadro1. Oferta floral utilizada por *Apis mellifera*.

Familia	Néctar	Polen	Néctar/Polen
Fabaceae			X
Asteraceae			X
Rosaceae	X		
Solanaceae			X
Brassicaceae			X
Melastomataceae			X
Adoxaceae			X
Araceae			X
Bignoniaceae			X
Hypericaceae		X	
Myrtaceae			X
Onagraceae			X
Oxalidaceae		X	
Passifloraceae	X		
Poaceae		X	
Polygonaceae			X
Verbenaceae	X		

Figura 2. Oferta de flora encontrada.



Esta característica es muy importante para la planeación de un sistema productivo apícola, de tal manera que los Apicultores con esta información orientan su producción en miel o polen de acuerdo a la flora existente [22].

Las Familias Botánicas más representativas que se encontraron respecto a la oferta floral, destacando la importancia de ser fuente de néctar y polen, fueron las especies de la familia *Fabaceae*: *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Lupinus polyphyllus*, *Medicago sativa* y *pisum sativa*; de la familia *Asteraceae*: *Baccharis latifolia*, *Baccharis latifolia*, *Hypochaerisradicata* L y *Taraxacum officinale* L. De la familia *Solanaceae*: *Solanaceae enigrescens*.

Como fuente de solo polen las especies *Helychrysum bracteatum* y *Wedelia latifolia*. De la familia *Asteraceae*; y la especie *Solanum phureja* de la familia *Solanaceae*.

Como fuente de néctar las especies *Fragaria vesca* L, *Rubus* L, *Rubus bogotensis* K de la familia *Rosaceae*; y la especie *Physalis peruviana* L de la familia *Solanaceae*.

Como fuente de néctar las especies *Fragaria vesca* L, *Rubus* L, *Rubus bogotensis* K de la familia *Rosaceae*; y la especie *Physalis peruviana* L de la familia *Solanaceae*.

Silva (2005) [23] encontraron en el Municipio de Totoro, Cauca *Rubus* L, como fuente importante de néctar y polen; y en el Municipio de Algeciras departamento del Huila *Trifolium pratense* L como fuente importante de néctar y polen.

Composición de la miel de abejas

El cuadro 2 muestra los datos de laboratorio de la composición nutricional de la miel de abejas, analizada en cuatro épocas distintas durante un año de la investigación.

Cuadro 2. Composición nutricional en la Miel de Abejas en 4 épocas del año.

Parámetro	Unidad	Fecha muestreo			
		mar-13	jun-13	sep-13	mar-14
Humedad	g/100 g	16	16,7	17,9	15,6
Sólidos totales	g/100 g	84	83,3	82,1	84,4
Ceniza	g/100 g	0,2	0,32	0,33	0,26
Proteína	g/100 g	0,39	0,42	0,46	0,35
Azúcares reductores	g/100 g	74,4	65,5	67,5	69
Calcio	mg/100 g	6,69	7,5	2,5	5,42
Fósforo	mg/100 g	8,2	10,9	9,62	6,7
Magnesio	mg/100 g	2,0	4,0	4,0	2,63
Potasio	mg/100 g	77,6	339	319	111
Azufre	mg/100 g	1,89	6,15	4,91	1,94
Hierro	mg/100 g	0,3	0,05	0,1	0,28
Manganeso	mg/100 g	0,09	0,2	0,05	0,06
Zinc	mg/100 g	0,12	0,3	0,3	0,16
Cobre	mg/100 g	0,03	0,05	0	0,02
Ph	-	3,7	3,67	3,52	4,13
Acidez libre	meq/kg	28,3	41,15	41,7	28,0
°Brix	° Brix	78,5	79,8	75,9	77,2

El p-valor de 0,5119 indica que no se encontró diferencias estadísticas significativas entre las diferentes épocas (tratamientos), esto como consecuencia de unas condiciones medio ambientales similares de la zona de estudio, durante el periodo de evaluación experimental. Esto hizo que no se alterara la composición nutricional de la miel de abejas en cuanto a: humedad, sólidos totales, proteína, azúcar invertido y cenizas.

Las muestras de miel de Abejas, se analizaron en el Laboratorio de la Universidad de Nariño, obteniendo los siguientes resultados:

El contenido de humedad, de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC 1273 permitida para miel de abejas es de 18% como máximo, la muestra analizada cumple con este parámetro al tener un porcentaje promedio de 16,55%. Oyala *et al.* (2014) [24], la miel madura tiene normalmente un contenido de humedad por debajo de 18,5% y cuando se excede este nivel, es susceptible a fermentar.

Además, el contenido de agua en la miel influye en su viscosidad, peso específico y color.

En general la miel contiene aproximadamente 0,5% de proteínas, principalmente como enzimas y aminoácidos, dato que concuerda con el porcentaje de proteína

de la miel analizada y encontrada en esta investigación que es 0,41%.

La miel analizada presenta un pH de 3,76 el cual se encuentra en un valor normal, según lo reportado por Ulloa de 3,5 a 5,5. La importancia de este parámetro reside en el hecho que un bajo pH inhibe la presencia y crecimiento de microorganismos y permite la compatibilidad de la miel con muchos productos alimenticios.

Para acidez la NTC 1273 [25] permite un valor de 40 miliequivalentes de ácido por 1000 g como máximo, en la muestra de esta investigación encontramos una acidez con un porcentaje de 34,79%, que según Suescún (2008) [26] la acidez suele ser más elevada en mieles fermentadas.

El contenido de minerales de la miel de acuerdo con Ulloa (2010) [27], es altamente variable, siendo el potasio cerca de la tercera parte de dicho contenido; la cantidad de potasio excede 10 veces a la de sodio, calcio y magnesio. En la figura 3, se puede observar que el mineral con mayor valor es el potasio con 211,65 mg/100 g y en menor proporción se encuentra el magnesio (3,16 mg/100 g), azufre (3,72 mg/100 g), calcio (5,53 mg/100 g), fósforo (8,86 mg/100 g). Los minerales menos abundantes en la miel son cobre (0,03 mg/100 g), Manganeso (0,1 mg/100 g) y hierro (0,18 mg/100 g).

La miel de abejas analizada tiene un valor de grados Brix 77,85 de azúcar totales comprendidos en 100 gvalor. Entre más alto el valor de grados °Brix en la miel, mayor es la posibilidad de cristalización; sin embargo, la variable no es un indicador de la calidad de la miel [28].

Según Oroinaet al. (2015) [29], los azúcares son los componentes mayoritarios de la miel, representan aproximadamente el 80% de los componentes totales y el 95% al 99% de los sólidos totales, y son responsables de las propiedades fisicoquímicas de la misma, tales como viscosidad, higroscopicidad, poder rotario, propiedades térmicas, etc.

CONCLUSIONES

Apis mellifera, obtiene sus recursos alimentarios de por lo menos 36 especies vegetales, de las cuales se destacan *T. officinale*, *L. annua*, *B. rapa*, *T. repens*, *T. pratense*, *O. mexicanum*.

La Familia Botánica con mayor grado de representación en cuanto a abundancia y diversidad vegetal fue *Fabaceae*, seguida de *Asteraceae*, *Rosáceae*, *Solanaceae*, *Brassicaceae* y *Melastomataceae*.

Existe un marcado porcentaje de flora polinectarífera que aporta dos clases de recursos, polen y néctar. La miel obtenida y producida en condiciones naturales, es Polifloral, producto de diversas plantas, principalmente de: *Brasica napus*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Eucalyptus globulus*, *sambucus nigra*.

El pH de la miel presentó un valor de 3,76, ubicándose dentro de los parámetros normales de la National Honey Board, de 3,90; y una Humedad de 16,55%, dentro de los valores normales establecidos por las Normas y Regulaciones Técnicas del Mercosur.

REFERENCIAS

[1] MIERLIȚĂ, T., TĂBĂCILĂ, N. and TEODOROIU, F. The evolution of honey production in Romania between 2000 and 2011. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 14(1), 2014, p. 227-230.

[2] DIEKOTTER, T., PETER, F., JAUKER, B., WOLTERS, V. and JAUKER, F. Mass-flowering crops

increase richness of cavity-nesting bees and wasps in modern agro-ecosystems. GCB Bioenergy, 6, 2014, p. 215-234.

[3] NATES-PARRA, G. Las abejas sin aguijón (*Hymenoptera: Meliponinae*) de Colombia. Biota Colombiana, 2(3), 2001, p. 233-248.

[4] SALAMANCA, G., OSORIO, M. y RODRÍGUEZ, N. Presencia e incidencia forética de Varroa destructor A. (*Mesostigma: Varroidae*) en colonias de abejas *Apis mellifera* (Himenóptera: Apidae), en Colombia. Zootecnia Tropical, 30(2), 2012, p. 183-195.

[5] DÖKE, M., FRAZIER, M. and GROZINGER, C. Overwintering honey bees: biology and management. Current Opinion in Insect Science, 10, 2015, p. 185-193.

[6] SERDA, B., ZEWUDU, T., DEREJE, M. and AMAN M. Beekeeping Practices, Production Potential and Challenges of Bee Keep in gamong Bee keepers in Haramaya District, Eastern Ethiopia. Journal of Veterinary Science & Technology, 6, 2015, p. 1-5.

[7] TASSINARI, W., LORENZON, M. and PEIXOTO, E. Spatial regression methods to evaluate bee keeping production in the state of Rio de Janeiro. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 65, 2013, p. 553-558.

[8] FLOREZ, D. y WARD, S. Diseño de una minicadena productiva para apicultura orgánica en San Andrés Islas. Revista Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 2(14), 2013, p. 129 -147.

[9] ÖZBALCI, B., BOYACI, I., TOPCU, A., KADILAR, C. and TAMER, U. Rapid analysis of sugars in honey by processing Raman spectrum using chemometric methods and artificial neural networks. Food Chemistry, 136(3-4), 2013, p. 1444-1452.

[10] DEL CAMPO, G., ZURIARRAIN, J., ZURIARRAIN, A. and BERREGLI, I. Quantitative determination of carboxylic acids, amino acids, carbohydrates, ethanol and hydroxymethylfurfural in honey by H NMR. Food Chemistry, 196, 2015, p. 1-28.

[11] CHUA, L., LEE, J. and CHAN, G. Characterization of the proteins in honey. Analytical letters, 48(4), 2015, p. 697-709.

[12] ARDAWATI, N., SUAN, L. and ROJI, M. Thermal treatment effect on free amino acids in honey samples. Journal Teknologi, 69(4), 2014, p. 29-33.

[13] AFIK, O., DELAPLANE, K. and SHAFIR, S. Nectar minerals as regulators of flower visitation in stingless bees and nectar hoarding wasps. Journal Chemistry Ecology, 40, 2014, p. 213-245.

- [14] HOLDRIDGE, L. Determination of world plant formations from simple climatic data. *Science*, 105(2727), 1947, p. 367-368.
- [15] MAY, T. y RODRIGUEZ, C. Plantas de interés apícola en el paisaje: observaciones de campo y la percepción de apicultores en República Dominicana. *Revista Geográfica de América Central*, 48, 2012, p. 133-162.
- [16] Di RIENZO, J., CASANOVES, F., BALZARINI, MG. y GONZALES, L. InfoStat. Universidad Nacional de Córdoba [Online]. 2013. Disponible:<http://www.infostat.com.ar/>. [Citado 16 septiembre de 2015].
- [17] CÓRDOVA-CÓRDOVA, C., RAMÍREZ-ARRIAGA, E., MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, E. y ZALDÍVAR-CRUZ, J. Caracterización botánica de miel de abeja (*Apis mellifera*) de cuatro regiones del Estado de Tabasco, México, mediante técnicas melisopalinológicas. *Universidad y Ciencia*, 29(1), 2013, p. 163-168.
- [18] NATES-PARRA, G., MONTOYA, P., CHAMORRO, F., RAMÍREZ, N., GIRALDO, C. y OBREGÓN, D. Origen geográfico y botánico de mieles de *Apis mellifera* (apidae) en cuatro departamentos de Colombia. *Acta biológica Colombiana*, 18(3), 2013, p. 427-438.
- [19] WAYKAR, B., BAVISKAR, R. and NIKAM, T. Diversity of nectariferous and polleniferous bee flora at Anjaneri and Dugarwalihills of Western Ghats of Nasik district (M.S.) India. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 2(4), 2014, p. 476-483.
- [20] PINILLA-GALLEGO, M. y NATES-PARRA, G. Diversidad de visitantes y aproximación al uso de nidos trampa para *Xylacopa* (Hymenoptera: Apidae) en una zona productora de pasiflora en Colombia. *Actualidades Biológicas*, 37(103), 2015, p. 143-153.
- [21] LÓPEZ-ALVAREZ, S., DOMINGUEZ-GARCÍA, M. y GUILARTE-AGUILERA, A. Manejo de la diversidad vegetal con fines apícolas en un ecosistema montañoso del municipio Guisa. *Revista Granma Ciencia*, 18(3), 2014, p. 1-7.
- [22] TEJERA, L., INVERNIZZI, C. y DANERS, G. Población y recursos alimenticios en colonias de *Apis mellifera* en Uruguay. *Archivos de Zootecnia*, 62(264), 2013, p. 607-610.
- [23] VALDIVIA, M., RESTREPO, S., CUBILLOS, P., APONTE, A. y SILVA, L.M. Catálogo fotográfico de especies de flora apícola en los departamentos de Cauca, Huila y Bolívar [online]. 2012. Disponible:http://teca.fao.org/sites/default/files/resources/catalogo_baja%20CAUCA%202012.pdf. [Citado 10 septiembre 2015].
- [24] OLAYA-SARMIENTO, P., GUTIERREZ-CÓRTEZ, C. y HERNÁNDEZ, C. Comparación entre la calidad microbiológica de miel de *Tetragonisca angustula* y *Apis mellifera*. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 67(2), 2014, p. 234-238.
- [25] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). NTC 1273: Mieles de Abejas (Segunda actualización). Bogotá (Colombia): 2007, 10 p.
- [26] SUESCUN, L. y VIT, P. Control de calidad de la miel de abejas producida como propuesta para un proyecto de servicio comunitario obligatorio. *Fuerza Farmacéutica*, 12(1), 2008, p. 6-15.
- [27] ESTRADA, H., GAMBOA, M., CHAVES, C. y ARIAS, M. Evaluación de la actividad antimicrobiana de la miel de abeja contra *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Aspergillus niger*: Evaluación de su carga microbiológica. *Alan*, 55(2), 2005, p. 167-171.
- [28] ULLOA, J., MONDRAGÓN-CORTEZ, P., RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, R., RESÉNDIZ-VÁSQUEZ, J. y ROSAS-ULLOA, J. La Miel de abejas y su importancia: Nota técnica. *Revista Fuente*, 2(4), 2010, p. 11-18.
- [29] OROIAN, M., PEDURET, S., AMARIEI, S. and GUTT, G. Chemical composition and temperature influence on honey texture properties. *Journal of Food Science and Technology*, 2015, p. 1-10.