

# Análisis Comparativo de la Calidad Fisicoquímica, Microbiológica y Organoléptica de la Miel de Abeja (*Apis mellifera*) Producida en Diferentes Regiones de Perú

Avilés Pérez, Humberto Alexander<sup>1</sup>; Matos Chamorro, Alfredo <sup>2</sup>

<sup>1</sup>EAP Ingeniería de Alimentos, Universidad Peruana Unión. alex\_av@upeu.edu.pe

<sup>2</sup>Universidad Peruana Unión. alfredom@upeu.edu.pe

## Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de mieles producidas en Huánuco, Cajamarca y Huarochirí. Se recolectaron tres muestras de cada ciudad para realizar los análisis fisicoquímicos: pH, humedad, cenizas, azúcares reductores, acidez, °Brix, actividad de agua y sólidos totales; microbiológicos: aerobios mesófilos, hongos y levaduras; sensoriales: color, sabor, olor y aspecto. Para determinar la pureza se usó la reacción de Fhier (método cualitativo). El pH de los productos se encuentra entre 4.01 y 5.12. El contenido de sólidos solubles de las tres muestras tiene un promedio de 76 °Brix. La actividad de agua se encuentra por debajo de 0.6. El contenido de minerales no excede el 1% (0.93 – 0.96%). La reacción de Fhier para los tres casos fue negativa, indicando que no existe adulteración de las muestras. La humedad determinada está en el rango de 13.50 y 14.53%. Los valores de azúcares reductores están en los parámetros ideales (63 y 67%). La acidez titulable tiene valor en el rango de 11.97 – 14.92 meq/kg. Con respecto a los análisis microbiológicos, los microorganismos aerobios mesófilos viables son inferiores a los valores permitidos (102 ufc/g), el contenido de levaduras es menor a 10 ufc/g y no existen mohos en las muestras. Las mieles provenientes de los tres lugares tienen la misma aceptabilidad en cuanto al color, olor y consistencia, pero en cuanto al sabor la miel de Cajamarca tiene mayor aceptación.

**Palabras clave:** *Apis mellifera*, abeja, miel, Huánuco, Cajamarca, Huarochirí.

## Abstract

This aim was to characterize the physical, chemical, microbiological, and sensory properties, of honey produced in the region of Huanuco, Cajamarca and Huarochirí. Three samples were collected from each city, in order to carry out the following analyses, physicochemical pH, moisture, ash, reducing sugars, acidity, ° Brix, water activity and total solids; microbiological: aerobic mesophiles, fungi and yeast; Sensory Color, Taste, smell and appearance. To determine the purity we will use the reaction of Fhier (qualitative method). The pH of the products is measured between 4.01 and 5.12. The average Brix of the three samples are 76. The water activity is below 0.6. The mineral content does not exceed 1% (0.93 - 0.96%). The reaction of Fhier was negative for the three cases, indicating that there is no tampering with the samples. The determined humidity was located within 13.50 and 14.53%. The values of reducing sugars are within the ideal parameters (63 and 67%). The acidity is located within 11.97 - 14.92 mEq / kg. With regard to the microbiological tests, the viable aerobic mesophiles were below the permitted values 102 cfu / g, the yeast content is below 10 cfu / g and there is no mold in the samples. All three samples have the same acceptance as concerns color, smell and consistency, but in terms of taste the honey of Cajamarca has a greater acceptance.

**Key words:** *Apis mellifera*, bee, honey, Huánuco, Cajamarca, Huarochirí.

## Introducción

La miel es una sustancia viscosa, muy dulce, elaborada por diversos himenópteros, en especial y en mayor abundancia por las abejas, a partir de las flores (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria 2004, p. 2). En el Perú existen alrededor de 10 000 apicultores, la mayoría explota una decena de colmenas y sólo la mitad explota con criterio técnico la miel de abeja. En la llanura costera existen 6 apiarios que poseen más de 1000 colmenas del tipo Langstroth con cuadros Hoffmann, siendo la media de producción por colmena aproximadamente de 25 kg. Los problemas de índole tecnológico, legales y de comercialización han disminuido la productividad hasta 12 kg por colmena (Fert 2004, p. 1). Sin embargo, uno de los problemas que más pérdidas y estragos viene causando es la variabilidad en las propiedades fisicoquímicas de la miel. No existe el manejo adecuado para estandarizar la calidad de la miel, de modo que en el mercado muchos lotes pueden no cumplir con las especificaciones requeridas, pues no tienen registros de las propiedades fisicoquímicas estandarizadas y muchas veces estos productos son rechazados en el mercado nacional e internacional (Moguel 2005, p. 324). La composición química de la miel depende principalmente de las fuentes vegetales de las cuales se deriva, pero también de la influencia de factores externos como el clima, el manejo de extracción y el almacenamiento (Universidad Nacional del Nordeste (UND) 2000, p.1; Tem 2002, p.2). Es importante tener en cuenta los parámetros determinados para las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de la miel de abeja que son recomendados por los organismos que controlan la calidad del producto (Norma Técnica Peruana (NTP) 209.168 – 1999). Entre las regiones productoras del Perú están las ciudades de Cajamarca, Huánuco y Huarochirí. Se presentan los siguientes problemas: primero, la demora en el tiempo de venta de los productos, que repercute en la disminución de las propiedades iniciales del producto; segundo, oferta del producto a un costo por debajo del costo de producción, causando una ganancia insignificante y en casos extremos hasta pérdida. La demanda de miel de abeja por parte de la industria de alimentos y el consumidor final se ha vuelto cada vez más exigente, por esto se requiere de productos con características estandarizadas.

En el Perú no hay reportes de estudios que busquen estandarizar las propiedades de la miel de abeja; sin

embargo, otros países latinoamericanos han desarrollado proyectos de estandarización de procesos y desarrollo apícola. En Panamá, provincia de Chiriquí, se realizó un análisis de miel de abeja colectada en cinco zonas de vida, donde se determinó que no existe diferencia significativa ( $\alpha=0.05$ ) entre el pH, el azúcar reductor, la actividad enzimática y la prolina de miel de abeja procedente de diferentes zonas ecológicas, pero existe diferencia significativa para el contenido acidez, humedad y sólidos solubles de miel de abeja procedente de diferentes zonas (Tem 2002, p. 4). Argentina es uno de los países productores de miel, y la miel de abeja de la provincia de Corrientes tiene los parámetros fisicoquímicos establecidos por el Mercosur (Tabla 1).

**Tabla 1- Valores máximos de parámetros fisicoquímicos de la miel de abeja**

Parámetros	Valores máximos
Acidez	40 meq. de ácido/1000g
Humedad	18 %
Hidroximetilfulfural	80 mg/kg

**Fuente:** Reglamento Técnico del Mercosur 15/94 (1999)

Cuando las mieles están en los parámetros mostrados en la tabla 1, presentan las condiciones óptimas de mieles maduras y de extracción reciente y por lo tanto no existiría peligro de fermentación. Es importante recordar que las condiciones climáticas y vegetación predominantes en las diferentes localidades, al igual que la manipulación en el laboratorio influyen sobre los valores obtenidos (Universidad Nacional del Nordeste de Argentina 2000, p. 3). En el Perú, en el valle del Huallaga, se ha instalado más de 2000 colmenas; contribuyendo a la sustitución del cultivo de coca y la mejora en la polinización del café, cacao y papaya (Fert 2004, pp. 2 -3).

El objetivo de esta investigación es caracterizar las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de mieles producidas en las regiones de Huánuco, Cajamarca y Huarochirí.

## Materiales y Métodos

### Materia prima

La miel de abeja fue recolectada en las ciudades de Cajamarca, San Jerónimo de Surco, en

la provincia de Huarochirí y en la ciudad de Huánuco durante los meses de mayo, junio y julio respectivamente.

### Análisis fisicoquímico

Para la comparación de los resultados se usó un diseño estadístico completamente aleatorio (Figura 1).

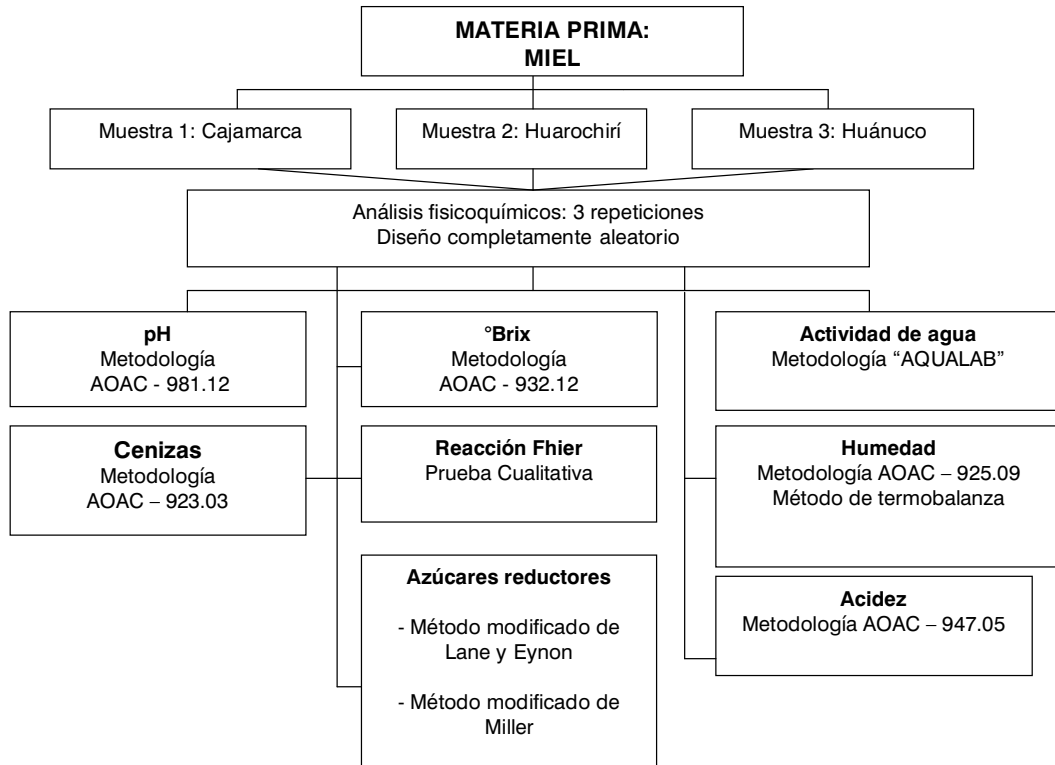


Figura 1- Análisis fisicoquímicos realizados a las muestras

### Análisis microbiológico

La metodología de los análisis microbiológicos se detalla en la figura 2. El conteo de unidades formadoras de colonias (ufc) se realizó mediante lectura directa en placa.

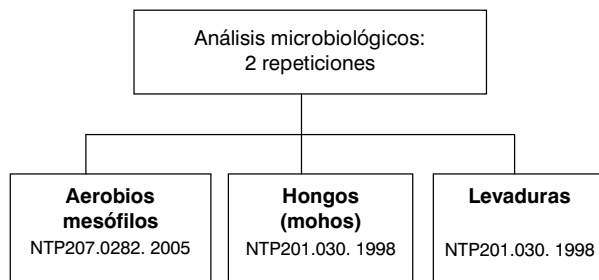


Figura 2- Análisis microbiológicos realizados a la muestra

### Análisis sensorial

Las muestras fueron evaluadas por un panel entrenado de 30 personas (universitarios y docentes) de la Universidad Peruana Unión (UPeU), de acuerdo a la escala hedónica, para las características sensoriales color, olor, sabor y consistencia (Figura 3). El ANVA fue realizado para el diseño estadístico de bloques aleatorios, donde los tratamientos son las muestras y los bloques son los panelistas. Para el procesamiento de los datos se utilizó el Programa SPSS (versión 11.5). Las consideraciones sensoriales que se usaron como patrón están basadas en la ficha técnica para miel de la Sociedad de Asesoramiento Técnico (S.A.T) (Certificado de calidad 2528 -2007).

Malo	COLOR	Bueno
Malo	OLOR	Bueno
Malo	SABOR	Bueno
Malo	CONSISTENCIA	Bueno

Figura 3- Escala para el análisis sensorial

### Resultados y Discusión

Los resultados de las propiedades fisicoquímicas de las mieles, a través de los métodos planteados, se muestran en la tabla 2.

Según la National Honey Board (s.d, p.1) el promedio del pH en la miel es de 3.9 con un rango típico de 3,4 a 6,1. El pH de las muestras (Tabla 2) se encuentra en el rango recomendado por la NTP: 209.174:1999. El bajo pH de la miel provoca lo siguiente: (1) inhibe la presencia y crecimiento de microorganismos; (2) permite la compatibilidad de la miel con muchos productos alimenticios en términos del pH y acidez (National Honey Board s.d, p.1). La miel contiene una serie de ácidos dentro de los cuales están el: acético, butírico, cítrico, fórmico, glucónico, láctico, y otros. El principal ácido es el glucónico (AOAC - 981.12).

Tabla 2- Media de valores de propiedades fisicoquímicas

Análisis	Muestra		
	M 1	M2	M3
pH	4.01	4.86	5.12
°Brix	76°Brix	76°Brix	76°Brix
Actividad de agua (aw)	0.528	0.519	0.512
Minerales	0.95 %	0.96 %	0.93 %
Reacción de Fhier	negativo	negativo	negativo
Humedad	13.50 %	14.53 %	13.98 %
Azúcares reductores	63 %	67 %	64 %
Acidez titulable	14.9313	13.9944	11.9746

La acidez indica el grado de frescura de la miel. Probablemente también está relacionado con la fermentación por microorganismos. Este parámetro es importante porque en el caso de haberse usado ácido láctico o fórmico para combatir la varroa, la acidez de la miel aumenta. El sobrecalentamiento es otro factor que se refleja en un alto valor de acidez (SENASICA 2008, p. 10). La NTP 209.174:1999 indica que el valor máximo permitido para acidez en miel es de 40 meq/kg, partiendo de este indicador todas los valores obtenidos para las muestras (Tabla 2) se encuentran dentro de los parámetros óptimos, así también es corroborado por Avallone y otros (s.d, p.3) al mencionar que la acidez en mieles es considerada en un promedio de 29,12 meq/kg, con un rango de 8,68 a 59,49 meq/kg y una desviación estándar de 10,33 meq/kg.

En cuanto al contenido de sólidos solubles el valor recomendado por la AOAC - 932.12 es 75 °Brix, las tres muestras superan ligeramente este valor con 76° (Tabla 1), las mieles evaluadas cumplen con la especificación requerida y se descarta la posibilidad de una adulteración o de poca compatibilidad para los procesos industriales. Estrada y otros (2005, p.3) indican que los valores de aw de la miel de abeja se encuentran entre 0,56 y 0,62, valor que impide el crecimiento de la mayoría de los microorganismos con excepción de algunas levaduras y bacterias osmofílicas. Sin embargo, cuando la miel es diluida, la aw se incrementa creando el ambiente adecuado para el crecimiento de los microorganismos. Los valores de aw (Tabla 2) obtenidos para las tres muestras se ubican dentro de los parámetros óptimos, lo que nos permite mencionar que los apiarios poseen una miel segura a la invasión microbiana. La NTP 209.168 -1999 menciona que la humedad de miel no debe superar el 23%; de la misma manera SENASICA (2008, p. 9) indica que el almacenamiento puede ayudar a absorber agua incrementando la humedad que favorece el desarrollo de mohos y levaduras. Las mieles analizadas en este estudio no superan estos valores, por el contrario se tiene productos con humedad muy baja lo que refleja seguridad microbiológica del producto.

La NTP 209.172:1999 menciona que el contenido mínimo de azúcares reductores para mieles es 65%, caso contrario se sospecha algún tipo de adulteración. Los azúcares que más sobresalen son la glucosa y fructosa. La muestras 1 y 3 tiene un valor por de-

bajo, lo que puede considerarse como punto crítico, además de suponer que esta variación se debe a los suplementos alimenticios preparados por el apicultor en los cuales no se ha tenido una correcta formulación o se excedió los niveles de sacarosa, dejando de lado la recomendación de incluir los azúcares principales de la miel. Además se debe considerar que el sector de Huarochirí, de donde proviene esta miel, ha existido carencia de floración lo que ha generado que se use alimentación artificial. La prueba de Fhier es una reacción cualitativa muy usada por la industria apícola. El gran número de adulteraciones en los productos, el corto tiempo de análisis y la facilidad de realización del mismo, permiten que este análisis sea incluido dentro de la caracterización de mieles. La tabla 2 muestra que no existe variación de color para ninguna de las muestras, esto equivale a decir que las muestras no están adulteradas, caso contrario la aparición de una coloración roja fuerte o leve indica que la muestra habría sido adulterada. La miel adulterada con melaza también puede presentar un alto porcentaje de cenizas. Se establecen límites máximos de tolerancia de contaminantes inorgánicos (SENASICA 2008, p. 10). Los valores mostrados en la tabla 2 son los resultados del análisis de cenizas, estos valores se encuentran dentro de los ideales dados por NTP 209.175:1999 que establece como máximo 1% de cenizas en mieles.

Se determinó las propiedades microbiológicas de las muestras por los métodos planteados, los resultados se muestran en la tabla 3.

**Tabla 3- Analisis microbiológico de las muestras**

Análisis	Muestra		
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Aerobios mesófilos	11x10 <sup>u</sup> fc/g	13x10 <sup>u</sup> fc/g	12x10 <sup>u</sup> fc/g
Mohos	0	0	0
Levaduras	<10	<10	<10

El límite aceptable para aerobios mesófilos viables es 10<sup>3</sup> ufc/g. Para los hongos y levaduras la tolerancia es menor, siendo 10 el nivel máximo para una calidad aceptable (Sociedad de Asesoramiento Técnico (SAT) S.A.C 2007, pp. 1-2). Los valores obtenidos en la tabla 3 reflejan que las mieles han sido almacenadas en condiciones óptimas de temperatura (22 °C);

de la misma manera otro factor que está influenciando es el grado de frescura del producto.

Los resultados del análisis sensorial se muestran en la tabla 4. El análisis de varianza (ANVA) indica que no existe diferencia significativa en las muestras en cuanto color, olor y consistencia, pero en cuanto al sabor sí existe diferencia significativa (Figura 4). La muestra procedente de la región Cajamarca es la que posee mayor aceptabilidad en cuanto al sabor, debe considerarse que Cajamarca es uno de los principales exportadores de miel; además de que entre las provincias analizadas posee mayor desarrollo apícola, lo que se ve reflejado en la aplicación de una mejor tecnología para el proceso de extracción. Otro punto a resaltar de la muestra de Cajamarca es que posee un mayor tiempo de maduración (cosechada el 20- 05 -08), es decir que la miel está en un estado de mayor madurez que las otras muestras, y el desarrollo del ácido glucónico pudo haber influenciado, ya que a éste se considera como un potenciador del sabor.

**Tabla 4 - ANVA de las características sensoriales evaluadas a las muestras**

CS*	F de V*	SC*	gl*	MC*	sig.
<b>Color</b>	Inter grupos	15.542	2	7.771	0.209
	Intra grupos	275.547	57	4.834	
	Total	291.089	59		
<b>Olor</b>	Inter grupos	8.464	2	4.232	0.241
	Intra grupos	165.533	57	2.904	
	Total	173.997	59		
<b>Sabor</b>	Inter grupos	52.992	2	26.496	0.006
	Intra grupos	269.018	57	4.720	
	Total	322.010	59		
<b>Consistencia</b>	Inter grupos	0.796	2	0.398	0.893
	Intra grupos	199.713	57	3.504	
	Total	200.509	59		

\* Donde: CS es característica sensorial; F de V es fuente de variación; SC es suma de cuadrados; gl es grados de libertad y MC es cuadrado medio.

M3	M2	M1
----	----	----

**Figura 4- Resultados de la prueba de Duncan**

### Conclusiones y Recomendaciones

Después de caracterizar la miel de abeja polifloral producida en Cajamarca, Huánuco y Huarochirí, se llega a las siguientes conclusiones:

Las propiedades físicoquímicas para el caso de pH se tuvo valores que oscilan entre 4.01 a 5.12. Las tres muestras tienen el mismo contenido de sólidos solubles (76°Brix). Los valores de actividad de agua tienen una pequeña variación entre 0.512 y 0.528. El contenido de humedad se ubica entre 13.50 % y 14.53 %. El contenido de cenizas tiene valores entre 0.93 % - 0.96 %. Para acidez titulable se tiene valores entre 11.97 y 14.93 meq/kg, en el caso de azúcares reductores los valores fluctúan entre 63 % y 67 %, la reacción de Fhler fue negativa para las tres muestras.

En cuanto a los análisis microbiológicos para el caso de aerobios mesófilos viables, tiene valores menores que  $10^2$  ufc/g; en cuanto a levaduras, valores por debajo de 10 ufc/g y no hay mohos en las muestras.

El análisis sensorial indica que no existe diferencia significativa entre las muestras para color, olor y consistencia. Existe diferencia significativa entre las muestras en cuanto al sabor, siendo la muestra procedente de Cajamarca la que posee mayor aceptabilidad.

### Referencias

Agroar. 2008. Alimentación de abejas. [Página web en línea]. [Consultado el 19 de marzo del 2008]. Formato Web. Disponibilidad libre en: <[http://www.rosario.com.ar/agronoticias/archivos/dest\\_l.htm](http://www.rosario.com.ar/agronoticias/archivos/dest_l.htm)>

Ángeles C y Román A. 2002. La producción apícola en México. Presentado en el seminario Historia de la Medicina y Zootecnia, organizado por la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de México (UNAM). México D.F. 15p.

Avallone C, Montenegro S, Gruzicky A, Baez M, Tauginas A, Crazsov A, Glybota A. fecha no especificada. Alteraciones físicoquímicas de los principales parámetros de la miel cuando es utilizada como materia prima de alimentos. Universidad Nacional del Nordeste, Facul-

tad de Agroindustrias, Dpto. de Tecnología, Cátedra de Tecnología Industrial III. Chaco, Argentina.

Bernard Michaud S.A. 2008. Vida de abejas. [Página web en línea]. [Consultado el 19 de marzo del 2008]. Formato Web. Disponibilidad libre en: <<http://www.lunediel.tm.fr/espagnol/07.htm>>

Codex Alimentarius. Norma Codex stan 12-1981, rev. 1997. [Consultado el 18 de marzo del 2008]. Formato pdf. Disponibilidad libre en: <<http://www.fao.org/docrep/fao/meeting/010/af178s.pdf>>

Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria. 2004. Perfil de miel de abeja. (Comunicación). Reporte preparado por COVECA. México. 7p.

Estrada H, Gamboa M, Chávez C, Arias M. 2005. Evaluación de la actividad antimicrobiana de la miel de abeja contra *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Listeria monocytogenes* y *Aspergillus niger*. Publicación Oficial de la Sociedad latinoamericana de Nutrición. Venezuela. [Consultado el 19 de marzo del 2008]. Formato Web. Disponibilidad libre en: <[http://www.alanrevista.org/ediciones/20052/evaluacion\\_actividad\\_antimicrobiana\\_miel\\_abeja\\_es.asp.htm](http://www.alanrevista.org/ediciones/20052/evaluacion_actividad_antimicrobiana_miel_abeja_es.asp.htm)>

Fert G. 2004. Apis mellifera entre los Incas. [Consultado el 21 de marzo del 2008]. Formato html. Disponibilidad libre en: <<http://www.apiculture.com/fert/>>

Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. 2004. Perfil de la miel de abeja. (Comunicación de cadena agroindustrial de la miel de abeja). Reporte preparado por: MAG-FOR. Nicaragua. 28p.

Lazcano H, Ávila R, Mujica A y Valdez F. 2007. Efecto de la temperatura en la actividad de agua, conductividad y difusividad térmica de miel de abeja. Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Puebla y la Universidad Autónoma de Chihuahua. México. 1p.

Llaxacondor A. 2006. Apicultura en los Andes: problemática y posibilidades entre Perú, Ecuador y Bolivia. [Consultado el 15 de marzo del 2008]. Formato html. Disponibilidad libre en: <<http://www.abejasdelperu.com>>

Maeterlinck M. 1999. La vida de las abejas. Editorial el Aleph. España. 178p.

Mates P. 2005. Clasificación y razas de abejas. [Página web en línea]. [Consultado el 19 de marzo del 2008]. Formato Web. Disponibilidad libre en: <<http://www.isla-pro.com/ecologia/Abeja106.htm>>

Moguel Y, Echazarreta C, Mora R. 2005. Calidad físicoquímica de la miel de abeja *Apis mellifera* producida en el estado de Yucatán durante diferentes etapas del

- proceso de producción y tipos de producción. Revista Técnica Pecuaria. Vol 3, no 43. 13p.
- National Honey Board. Fecha no disponible. pH de la Miel. 1p. [Consultado el 14 de diciembre del 2007]. Disponibilidad libre en: <<http://www.nhb.org>>.
- Norma Técnica Peruana (NTP 209.168). 1999-nov-4. Miel: Definiciones, requisitos y rotulado. 2da edición. Elaborado por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales [CRT] del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. Aprobado en 1999 -oct-20. Lima: INDECOI- CTR. 13p.
- Norma Técnica Peruana (NTP 209.171). 1999-nov-4. Determinación del contenido de humedad. 2da edición. Elaborado por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales [CRT] del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. Aprobado en 1999 -oct-20. Lima: INDECOI- CTR. 8p.
- Norma Técnica Peruana (NTP 209.172). 1999-nov-4. Determinación del contenido de azúcar reductor. 2da edición. Elaborado por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales [CRT] del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. Aprobado en 1999 -Oct-20. Lima: INDECOI- CTR. 8p.
- Norma Técnica Peruana (NTP 209.173). 1999-nov-4. Determinación del contenido aparente de sacarosa. 2da edición. Elaborado por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales [CRT] del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. Aprobado en 1999 -oct-20. Lima: INDECOI- CTR. 9p.
- Norma Técnica Peruana (NTP 209.174). 1999-nov-4. Determinación de la acidez. 2da edición. Elaborado por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales [CRT] del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. Aprobado en 1999 -oct-20. Lima: INDECOI- CTR. 8p.
- Norma Técnica Peruana (NTP 209.175). 1999-nov-4. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas). 2da edición. Elaborado por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales [CRT] del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. Aprobado en 1999 -oct-20. Lima: INDECOI- CTR. 7p.
- Norma Técnica Peruana (NTP 209.176). 1999-nov-4. Determinación de hidroximetilfulfural, método espectrofotométrico. 2da edición. Elaborado por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales [CRT] del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. Aprobado en 1999 -oct-20. Lima: INDECOI- CTR. 8p.
- Norma Técnica Peruana (NTP 209.177). 1999-nov-4. Determinación de la actividad de la diastasa. 2da edición. Elaborado por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales [CRT] del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. Aprobado en 1999 -oct-20. Lima: INDECOI- CTR. 10p.
- Norma Técnica Peruana (NTP 209.178). 1999-nov-4. Determinación del contenido de sólidos insolubles en agua. 2da edición. Elaborado por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales [CRT] del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. Aprobado en 1999 -oct-20. Lima: INDECOI- CTR. 8p.
- Pontificia Universidad Católica de Chile. 2004. Variación en la composición de la fracción polínica de mieles de Villarrica, IX Región, producidas durante tres temporadas consecutivas. (Comunicación científica y tecnológica). Reporte preparado por: Ramírez M y Montenegro G. Santiago - Chile. 28p.
- Proapisp. 2008. Alimentación de abejas. [Página web en línea]. [Consultado el 19 de marzo del 2008]. Formato Web. Disponibilidad libre en: <<http://www.proapisp.cl/chile/alimenta>>
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Fecha no disponible. Manual de Buenas Prácticas de Producción de Miel. 52p. [Consultado el 18 de marzo del 2008]. Formato pdf. Disponibilidad libre en: <<http://www.senasica.sagarpa.gob.mx/miel/mbpm.pdf>>
- Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.T. 2007. Certificado de calidad 2528 -2007. (Ficha Técnica de miel de abeja). Informe emitido en 2007-07-04. Lima - Perú. 2p.
- Root A. 1984. El ABC y XYZ de la apicultura. 5ta edición. Editorial Hemisferio Sur. Argentina. 723p.
- Tem M. 2002. Análisis de miel de abeja colectada en cinco zonas de vida en la provincia de Chiriquí - Panamá. Universidad Autónoma de Chiriquí. Panamá. 4p.
- Universidad Nacional del Nordeste. 2000. Determinación de los parámetros físico-químicos en miel de abejas de la provincia de Corrientes. (Comunicación científica y tecnológica a\_031). Reporte preparado por: Subovsky M, Sosa A, Castillo A, Verdun C y Oggero R. Corrientes - Argentina. 3p.
- Universidad de la Serena. 2007. Abejas. (Comunicación). Reporte preparado por: Facultad de Ciencias Humanas. Chile. 7p.
- Usabiaga J, Gallardo J, Salazar J, Cajero S, Mateos A. 2001. Manual Básico Apícola. Coordinación General de Ganadería. México. 52p.