



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

URUGUAY

---

---

---

# INDICADORES DE CALIDAD DE MIELES DE URUGUAY

*Estudio preliminar*

2001

---

Serie Actividades  
de Difusión N° 263



LA ESTANZUELA

# INDICADORES DE CALIDAD DE MIELES DE URUGUAY

## *Estudio preliminar*

Eduardo Corbella\*  
Daniel Cozzolino\*\*  
Gustavo Ramallo\*\*\*  
Marcelo Maidana\*\*\*\*

### **Introducción**

La miel es, por definición, una sustancia dulce natural producida por las abejas melíferas a partir del néctar de las plantas o de secreciones de partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos chupadores de plantas, que las abejas colectan, transforman mediante combinación con sustancias propias, depositan, deshidratan y dejan madurar en los panales. (1)

Con estas características encontramos dos tipos fundamentales de miel : la miel de néctar o de flores y la miel de excreciones o "mielato".

En la miel de néctar predominan los azúcares fructosa y glucosa, además de poseer en su composición enzimas, ácidos orgánicos, agua, granos de polen, sales minerales y partículas de cera. El color, aroma y sabor varían ampliamente, dependiendo, en gran medida, de la fuente floral de la cual proviene el néctar. Lo mismo ocurre con el tiempo que demoran en cristalizar naturalmente una vez cosechadas. Una cristalización homogénea es el componente más notorio y válido de la calidad, porque nos indica "a priori", por lo menos, que la miel no ha sido recalentada y que posee un adecuado contenido de humedad.

PERSANO ODDO (2) se refiere al concepto de calidad de la miel como algo sólo "aparentemente claro y unívoco". Hay factores individuales, culturales y de mercado que afectan la valoración de algunos parámetros como pueden ser el sabor, el olor, el color y el origen botánico, por ejemplo.

Entre 1980-81, CORNEJO (3) realizó el primer estudio sobre la calidad de mieles uruguayas, analizando 152 muestras de mieles frescas de todo el país. Ahora volvemos al tema con algunos puntos en común con aquel, sin estudiar las mismas variables, agregando otras y con diferente objetivo. Si bien algunos métodos mantienen su vigencia, hemos prescindido del intento de calificar las mieles por sabor y olor por considerar bastante subjetiva y arbitraria su evaluación.

Lo que importa, sobretodo, es que la miel no esté adulterada, ni contaminada químicamente, que no pierda sus características naturales por manejos inadecuados antes, durante y después de cosechada.

\* Biólogo, MSc., PhD, Apicultura, INIA La Estanzuela

\*\* Ing. Agr., MSc., PhD, NIRS, INIA La Estanzuela

\*\*\* Ayudante Técnico, Apicultura, INIA La Estanzuela

\*\*\*\* Ayudante, Apicultura, INIA La Estanzuela

La finalidad fundamental de este trabajo fue obtener una cantidad suficiente de información que permitiera la calibración de un espectrofotómetro de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS). Además, es claro, retomar el estudio de la calidad de las mieles uruguayas, teniendo en cuenta las nuevas exigencias internacionales e integrando al estudio alguna metodología más reciente. Por lo tanto, quede bien establecido que no tratamos de efectuar un muestreo representativo de las mieles ni a nivel regional, ni mucho menos a nivel nacional. Lo tendremos en cuenta cada vez que corramos el riesgo de caer en generalizaciones.

## **Materiales y Métodos**

Se analizaron 104 muestras de miel de la temporada apícola 2000 - 2001 en la condición que ninguna de ellas tuviera en el momento del estudio más de 5 meses de cosechada. Como es una práctica hace mucho tiempo generalizada en nuestro país, todas las mieles son extraídas de los panales mediante centrifugación. Estas muestras, provenientes de los 19 departamentos de Uruguay, fueron conservadas a temperatura ambiente (20 - 25 °C) y en la oscuridad. Se cuantificaron las siguientes características:

- humedad por refractometría
- acidez (pH)
- conductividad eléctrica
- contenido de minerales (gramos/ 100gramos de miel) mediante la fórmula  $C = 0,14 + 1,74A$  donde C es la conductividad eléctrica y A el contenido de minerales (4)
- hidroximetil furfural (HMF)
- color

En todos los casos hemos seguido los métodos oficiales de análisis de la AOAC-1990 (5) y las recomendaciones del Codex Alimentarius (6). Los análisis químico-físicos de las mieles fueron realizados por triplicado y se empleó el valor promedio de las tres medidas en cada muestra. Para todas las variables se calculó el valor promedio y el desvío estándar.

## **Resultados y discusión**

En el cuadro siguiente presentamos los resultados obtenidos en los diferentes análisis.

	<b>Valor medio</b>	<b>DS</b>	<b>Variación</b>
Humedad (gr/100gr)	17,71	1,21	15,60-20,63
pH	3,38	0,52	2,57-6,03
Conductividad (mS/cm)	0,63	0,31	0,20-1,44
contenido mineral (gr/100gr)	0,28	0,18	0,03-0,75
HMF (mg/k)	9,01	6,46	0,75-29,20
Color (mm Pfund)	63,86	23,73	16-111

## **Humedad**

“El contenido de humedad es el único criterio de composición de la miel , que debe ser cumplido como parte de los estándares de la miel para su comercialización”.

El valor máximo aceptado por el Codex y por las demás normas internacionales es 21% (7).

El promedio del contenido de humedad de las mieles estudiadas es 17,71% variando desde 15,60 a 20,63%. Vale decir que, en cuanto a humedad, estas mieles cumplen con las exigencias de todas las normas de calidad.

Los valores de humedad encontrados por CORNEJO (op.cit) son más elevados, con un promedio de 19,4% y un rango de 17,2% a 23,6%. Esta diferencia bien puede indicar que los apicultores han mejorado la cosecha de la miel, evitando los panales con “miel verde”.

## **Ph**

Las mieles presentan naturalmente reacción ácida, con valores frecuentes de pH entre 3,5 y 5,5. Esta acidez es debida a numerosos ácidos orgánicos que integran su composición, siendo el más abundante el ácido glucónico (2).

La acidificación aumenta con el contenido de humedad y con el tiempo, ambos favoreciendo los procesos de fermentación.

El pH promedio de las mieles muestreadas es 3,38 y su rango se encuentra dentro de la normalidad. Debemos considerar que se trata de mieles recién cosechadas y con un adecuado contenido de humedad.

No existen diferencias entre los datos aportados por CORNEJO (op.cit) y los obtenidos por nosotros.

La correlación entre el pH y la conductividad eléctrica (0,82) es positiva y significativa y no resulta novedad.

### **Conductividad eléctrica**

Es una característica que está en función directa con el contenido mineral, el color y la acidez de las mieles. Se expresa en mili Siemens/cm (mS/cm). Es de esperar encontrar una gran variación en la conductividad por ser determinada por muchos factores como son los edáficos, climáticos, la fisiología floral y, fundamentalmente, el origen botánico de la miel.

Según los nuevos estándares sugeridos por la Comisión Internacional de la Miel, la conductividad eléctrica de las mieles de néctar o florales no podría exceder 0,80 mS/cm, siendo que valores más altos corresponderían, salvo excepciones, a miel de mielato. Entre estas excepciones figura la miel de eucalipto, tal vez el único vegetal común con Europa que se encuentra profusamente implantado en Uruguay y que en ciertas regiones origina, dependiendo del manejo y de factores climáticos, una buena fuente de néctar.

Los valores de conductividad obtenidos determinan una media de 0,63 mS/cm, con una variación entre 0,20 y 1,44 mS/cm. De las 104 muestras de miel estudiadas, 28 presentaron una conductividad eléctrica mayor de 0,80 mS/cm, valor establecido para separar las mieles de los mielatos.

Llamó mucho la atención, no sólo la proporción de las muestras que corresponderían a mielatos, también que la mayoría de las mismas provengan de la región este del país. Es bueno tener presente que se trata del primer trabajo sobre calidad de miel de Uruguay en que se estudia la conductividad eléctrica, por lo tanto no contamos con información referencial nacional.

Por otra parte, entre nosotros es muy poco frecuente observar abejas melíferas recogiendo excreciones de insectos chupadores de savia. En estos casos se las encuentra en contacto con colonias de pulgones (Aphidae, Hemiptera) sobre coníferas, cuya plantación está restringida a ciertas regiones del país, ocupando áreas relativamente pequeñas. Además, prácticamente no existe este tipo de insectos en la vegetación nativa.

Considerando difícil que algún tipo de mielato sea parte integrante de nuestras mieles, recurrimos a la rotación óptica. Este estudio también permitiría diferenciar mieles de flores de los mielatos, por presentar las primeras rotación específica negativa y los mielatos rotación positiva (8).

Los datos sobre la rotación óptica de las 28 muestras que presentaron conductividad eléctrica superior a 0,80 mS/cm y de las 5 muestras con los menores valores de conductividad indican que todas son mieles de néctar o florales.

## **Contenido mineral**

Es una propiedad que está directa y positivamente relacionada con la conductividad eléctrica, en función de la presencia de iones en la miel. Esta medición sustituye a la determinación de cenizas según metodología anterior. Al igual que y en función de la conductividad, en nuestro muestreo encontramos una gran variación del contenido de minerales ( 0,03 a 0,75g/100g) con un valor promedio de 0,28g cada 100 gramos de miel.

Es interesante señalar que, empleando diferente metodología, obtuviéramos el mismo promedio que CORNEJO (op.cit), utilizando este autor la calcinación de la miel, su rango de variación es notoriamente mayor (0,004 a 0,818%).

## **Hidroximetil furfural (HMF)**

Constituye un importante indicador de calidad y está relacionado con la frescura de la miel y con que la misma no haya sufrido calentamiento de propósito o exposición por descuido a fuentes de calor. Las mieles nuevas y bien manejadas presentan pequeñas cantidades de HMF.

Las muestras analizadas variaron en el contenido de HMF de 0,75 a 29,20 mg/k de miel, con un valor promedio de 9,01 mg/k. Dentro de esta diferencia, todas las mieles presentan un contenido de HMF bastante por debajo de 40 mg/k, el máximo admitido por las normas internacionales. Reconforta señalar la mejora en el manejo de la miel por parte de los apicultores, si consideramos que los valores encontrados por CORNEJO (op.cit) hace 20 años tenían un rango de 0,85 a 48,35 mg de HMF por kilo, si bien, es cierto, estudiando una cantidad mayor de muestras de miel que en nuestro caso.

## **Color**

El color forma parte del aspecto de la miel y es discutible su valor como indicador de calidad. Sin embargo, es importante porque junto con el estado cristalizado o no de la miel, son las características que llegan más directa y fácilmente, actuando como factores estimulantes y condicionantes del consumidor. Es conocida su relación directa con la conductividad eléctrica, sin que esta relación, por la información que manejamos, tampoco aportaría mucho a la calidad del producto.

Nos vimos limitados materialmente a emplear el colorímetro de Pfund, un método criticado debido a sus limitaciones y al alto contenido subjetivo de la evaluación. Para intentar disminuir este inconveniente uno de nosotros fue el encargado de hacer todas las mediciones. De las mismas surge que el promedio es 63,86mm Pfund correspondiente a ámbar claro (light amber). La variación del color de las mieles, entre 16 y 111mm Pfund (extra white - ámbar) es muy amplia por estar determinada, fundamentalmente, por el origen botánico de los néctares. Nuestros datos concuerdan plenamente con los presentados por CORNEJO (op.cit).

La flora apícola de Uruguay es diversificada, no existiendo predomios de vegetación homogénea a nivel país. Salvo en ciertas regiones y según la estación del año, es probable que prevalezcan ciertos rangos de color, caso de las mieles de praderas artificiales y

semilleros de leguminosas, de montes de eucaliptos, de cultivos de cítricos o de montes nativos. En términos generales son más frecuentes las mieles claras en el oeste del país que en el este. Para una interpretación más sólida de esta diferencia faltan los detalles que puede aportar el estudio de la composición polínica.

Encontramos una correlación positiva y significativa (0,83) entre el color y la conductividad, por ende, también con el contenido mineral. Podemos corroborar lo ya conocido: las mieles oscuras tienden a presentar mayor conductividad y contenido de minerales que las mieles claras.

### **Aspectos de manejo**

Solicitamos a los apicultores, además de la muestra, que aportaran datos relacionados con el manejo apícola y la calidad de la miel. En función de esto surge la información que 73 de las 104 muestras fueron producidas sin emplear productos químicos para tratar las enfermedades que afectan a las abejas y la cría. Es de destacar que, junto con el desafío de realizar una apicultura prescindente del “paquete tecnológico”, que por reiterativo se va desgastando por no dar respuestas a las nuevas situaciones, estos mismos apicultores están tomando los recaudos para mejorar algunos detalles que hacen a la calidad del producto. Al dejar de curar con químicos se agrega el desoperculado en frío, la buena decantación de la miel, el empleo de materiales no contaminantes y un manejo general más prolijo y razonable.

Tal como anticipamos, no entraremos en generalizaciones ni a extrapolar datos. Los resultados de las variables analizadas de nuestro muestreo nos indican que estas mieles florales cumplen con las exigencias internacionales de calidad. A tal punto que si tomamos algunas normas regionales europeas que fijan un máximo de HMF de 15 mg/kilo, el 83% de las mieles de este estudio se podrían comercializar con el rótulo “miel de calidad”. Lamentablemente no ocurre así en la realidad.

Desde el INIA venimos apuntalando el desarrollo de una apicultura orgánica alternativa, dedicada a destacar la tolerancia natural a enfermedades encubiertas por tantos años de tratamientos puntuales, en muchos casos arbitrarios, en los colmenares. Hemos demostrado que se pueden obtener buenos rendimientos de miel haciendo un manejo atento a los requerimientos de las abejas, conjuntamente con un plan de selección de reinas por productividad y sanidad.

Nos parece necesario integrar a nuestros proyectos de investigación la relacionada con la calidad de miel, en la convicción de que como país productor, tenemos mucho por conocer y dar a conocer de las mieles uruguayas, como una manera idónea de posesionamiento en los mercados.

Por las sabidas y mentadas limitaciones territoriales, Uruguay no tiene condiciones de ofrecer grandes cantidades de miel que lo sitúen entre los principales países productores. Frente a esta realidad pensamos insoslayable orientar la producción nacional de miel y demás productos apícolas hacia altos niveles de calidad. Para ello es fundamental conjugar criterios y esfuerzos en fomentar prácticas agropecuarias sustentables, con manejos no predatorios, que tengan en cuenta la biodiversidad, de la cual tanto depende la apicultura.

A todo esto, que implica un gran desafío de por sí, debe aunarse la implementación de una apicultura cuidadosa y altamente responsable.

## **Agradecimientos**

A los apicultores que confiaron su miel en nosotros.

A los técnicos e intendencias municipales que colaboraron en el muestreo.

Al Prof. Pedro Sansón, Facultad de Química de la Universidad de la República, por el estudio de rotación óptica de las mieles

Al Instituto Nacional de Colonización, CALAPIS e Intendencia Municipal de Paysandú por prestarnos el refractómetro y el colorímetro que usamos en este trabajo.

A Graciela Vila y Alejandra Díaz, Biblioteca INIA La Estanzuela, por la búsqueda bibliográfica.

## **Bibliografía**

1. Codex Alimentarius: Draft Revised Standard for Honey (en línea). Consultado 9 mayo 2001. Disponible en <http://www.beekeeping.com/articles/honey-quality.htm>.
2. Persano Oddo, L.; Sabatini, A.G.; Accorti, M.; Colombo, R.; Marcazzan, G.L.; Piana, M.L.; Piazza, M.G.; Pulcini, G. 2000. I mieli uniflorali italiani nuovo schede di caratterizzazione. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali. 105p.
3. Comejo, L.G. s.f. Mieles de abeja Uruguay: estudio de calidad. FAO. 89p. (Informe Proyecto TF/URU/11).
4. Piazza, M.G.; Accorti, M.; Persano Oddo, L. 1991. Electrical conductivity, ash, colour and specific rotatory power in Italian unifloral honeys. Apicoltura 7, 51-63.
5. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Ed. K. Helrich. 15 ed. Arlington, Virginia, Association of Official Analytical Chemist. 2v.
6. Codex Alimentarius: codex standards for methods of analysis and sampling v.13. (en línea). Consultado 17 abril 2001. Disponible en <http://www.codexalimentarius.net/STANDARD/volume13/vol13-E.htm>
7. La calidad de la miel y las normas internacionales. Revisión realizada por la Comisión Internacional de la miel. 2000. Vida Apícola no. 100:48-55
8. Persano Oddo, L.; Piazza, M.G.; Sabatini, A.G.; Accorti, M. 1995. Characterization of unifloral honeys. Apidologie 26: 453-465