

Estudio físico-químico y microbiológico de mieles artesanales de Gran Canaria

SILVIA ESTUPIÑÁN LÓPEZ

RESUMEN

Analizadas 12 muestras de mieles artesanales de la isla de Gran Canaria, se determinó el contenido en humedad, actividad de agua, pH, cenizas, conductividad eléctrica y grado de envejecimiento mediante determinación del hidroximetilfurfural y la actividad diastásica. Además, se realizó un estudio de la microbiología de este producto. Los valores de los distintos parámetros físico-químicos se encontraron dentro de los márgenes considerados como normales en la bibliografía consultada y estipulados por la Normativa Española y Europea. No se detectó crecimiento microbiano significativo.

ABSTRACT

A physical, chemical and microbiological study of honey made in Gran Canaria

Twelve honey samples from Gran Canaria island have been analysed to determine the moisture content, water activity, pH, ash, electrical conductivity and ageing level by means of the hydroxymethylfurfural and diastasic activity. Also, a microbiological study have been realised. The different physicochemical values of these honeys are agree with the content described in the literature and with the standards of Spanish and European Government Regulations. Significant microbiological values were not detected.

La miel podría definirse como el alimento producido por las abejas melíferas (*Apis mellifica* sp, L. 1758) que liban el néctar

de las flores y otras partes de las plantas, que transforman y enriquecen con enzimas, ácidos orgánicos, sustancias bactericidas y otras sustancias.

Por tanto, es un producto de origen agrario que presenta una clara dependencia e influencia de suelo, clima y medio biológico, además de la ma-

nipulación por parte del apicultor.

La producción de miel en Canarias fue de 166.200 kg. en el año 1994, representando el 0,79% sobre el valor total de la producción ganadera en las islas. El consumo medio de miel en la comunidad canaria fue aproximadamente de 234 gramos, situándose un 36% por debajo de la media nacional en el año 1994. Se utiliza básicamente como edulcorante, aunque también se usa en la preparación de bebidas alcohólicas y pastelería.

La apicultura, como tal, se lleva a cabo en Canarias desde que se trajeron abejas de la Península Ibérica en los tiempos de la colonización española, aunque ha sido un sector agropecuario marginal por su limitada repercusión económica en la producción agrícola ganadera de las islas (Araquistain, 1988).

El sector apícola canario está integrado por un colectivo entusiasta de apicultores, de los que algo menos del 50% son de la provincia de Las Palmas, localizados todos en la isla de Gran Canaria. Se trata en su mayoría de pequeñas explotaciones, con una media de cinco a diez colmenas, llevadas por personas que ejercen esta actividad de forma artesanal y normalmente complementaria, alcanzando la producción media aproximada de 10 kg. de miel por colmena y año.

La climatología de las Islas Canarias condiciona una flora autóctona muy variada durante todo el año que, a su vez, permite una diversidad de mieles de gran calidad. Pero estas mieles no están debidamente caracte-



Diferentes variedades de mieles de Gran Canaria.

rizadas, lo cual produce situaciones de venta fraudulenta de mieles foráneas por autóctonas, lo que supone serias dificultades para el desarrollo del sector y una competencia desleal para los apicultores canarios.

La ausencia de datos y desconocimiento sobre las características de la miel de Gran Canaria, así como la falta de información de este producto incluso en los libros sobre mieles de carácter divulgativo y gastronómico, nos induce a abordar su análisis como inicio de un proyecto más amplio en el que se perseguiría su Normalización y Denominación de Origen.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el presente estudio se analizaron 12 muestras de mieles artesanales de distintas zonas de la isla de Gran Canaria, representativas en cuanto a producción y calidad, recolectadas en un período comprendido entre junio de 1990 y mayo de 1993,

numerándose las muestras según las diferentes fechas de adquisición.

En el momento de recogida se completó el etiquetado e identificación de la miel mediante una encuesta realizada con objeto de obtener la mayor información del producto a estudiar (véase Cuadro 1). Los datos aportados, así como la remisión de dichas muestras, fueron facilitados por la Asociación de Apicultores de Gran Canaria.

En los laboratorios de Higiene y Tecnología de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria de la ULPGC, se llevaron a cabo los siguientes análisis físico-químicos:

- El pH se determinó utilizando un pHmetro digital provisto de electrodo combinado en disoluciones de miel al 50%.
- La actividad de agua se midió usando un higrómetro de punto de rocío, AQUA LAB CX-2, de Decagon Devices.
- El contenido en humedad se realizó mediante el método refractométrico citado en la

Encuesta de mieles artesanales de Gran Canaria

FACULTAD DE VETERINARIA DE LA ULPGC
SECCIÓN DE BROMATOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

ENCUESTA DE MIELES DE GRAN CANARIA

Nombre del Apicultor

Zona de recogida

Altura de la localidad

Plantas visitadas por las abejas

Tipo de explotación: Familiar Industrial

Tratamientos sanitarios efectuados a la colmena

Fecha de cosecha de la miel

¿Qué sistema de extracción ha utilizado?:
- Centrifugado
- Decantación
- A puño

Filtrado:

¿Ha calentado la miel?: Sí No
Al sol
Baño maría
Otros tratamientos

¿Durante cuánto tiempo?

Tiempo de maduración (desde la recolección hasta el envasado)

Condiciones de almacenamiento:
Frío:
Húmedo:
Soleado:

¿Alimenta artificialmente a las colmenas durante el invierno?

Observaciones:

Orden del 12 de Junio de 1986 (BOE, 1986).

- La *conductividad eléctrica* se determinó mediante conductivímetro en soluciones de miel al 20% de materia seca a 20°C.
- Las *cenizas* se obtuvieron mediante incineración en mufla a 550°C, tras desecación de la muestra, según la AOAC (1990).
- El grado de envejecimiento de la miel se detectó me-

dante el contenido en *hidroximetilfurfural* (HMF), según la AOAC (1990), y la *actividad diastásica* se determinó mediante la técnica espectrofotométrica citada en la legislación española (BOE, 1986).

Para el estudio microbiológico se tomaron las muestras asepticamente y, tras homogeneizarlas individualmente con agua de peptona tamponada, se prepararon las diluciones decimales a partir de las cuales se realizaron las siguientes determinaciones:

- Recuento de gérmenes aerobios mesófilos mediante incubación en PCA (*Plate Count Agar, Oxoid*) durante 72 horas a 30°C.
- Estudio de mohos y levaduras mediante siembra en agar de *saboraud* con cloranfenicol (*Adsa-micro*) incubando durante 5 días a temperatura ambiente.
- Investigación de *Clostridium perfringens* usando agar selectivo para su crecimiento (*S.P.S., Adsa-micro*). La lectura se realizó tras 24 horas de incubación en un sistema anaeróbico a 44°C.
- Investigación de la presencia de coliformes totales mediante incubación en *Brilliant Green Bile 2% (Difco)* durante 24 horas a 30°C.
- Estudio de la presencia de enterobacterias por incubación a 30°C durante 24 horas en medio de *Violet Red Bile Glucose Agar (Difco)*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudio físico-químico

El contenido de humedad es un factor de calidad que interviene en el color, viscosidad, palatabilidad, sabor, madurez y granulación de la miel. Está relacionado con la facilidad de fermentación de las mieles; así tenemos que contenidos en agua superiores al 20% fermentan con facilidad, en cambio aquellas con un contenido inferior al

Tabla 1

Parámetros físico-químico de mieles artesanales de Gran Canaria

Muestra	Humedad	a_w	pH	Cenizas	C.E.	HMF	A.D.
1	18,3	0,6085	3,47	0,2002	3,91	32,15	11,05
2	17,3	0,5955	3,70	0,3490	10,72	68,23	12,52
3	17,6	0,5840	3,85	0,1740	4,33	35,00	9,33
4	17,2	0,5860	3,69	0,2205	5,59	70,11	17,78
5	18,1	0,5970	3,80	0,2229	9,30	72,62	14,33
6	19,0	0,6140	3,81	0,1561	6,26	58,00	23,13
7	16,3	0,5720	3,85	0,1445	3,20	44,59	11,86
8	18,4	0,6065	3,83	0,1990	6,15	35,00	15,00
9	17,7	0,5880	3,69	0,1532	3,96	18,00	18,79
10	18,0	0,5825	3,82	0,1519	3,99	11,91	7,54
11	15,7	0,2980	3,68	0,1386	3,14	10,07	9,70
12	17,7	0,5780	3,66	0,0955	3,29	9,70	13,37
X	17,6	0,5925	3,73	0,1837	5,32	38,78	13,70
DE	0,90	0,0129	0,11	0,0638	2,46	23,91	4,45

Humedad: g/100 g de miel.

a_w : actividad de agua

Cenizas: g/100 g de miel.

C.E.: conductividad eléctrica (10^{-4} Siemens/cm³).

HMF: hidroximetilfurfural (mg/kg).

A.D.: actividad diastásica (°Gothe).

X: media aritmética

DE: desviación estandar

14% son excesivamente viscosas y difíciles de extraer; suelen cristalizar en una masa dura, siendo poco apreciadas por los consumidores (Sancho *et al.*, 1991b). Además, el contenido de agua de la miel permite conocer los contenidos de los demás componentes referidos a materia seca y poder detectar las alteraciones fraudulentas a que suele prestarse (Simal *et al.*, 1983). En la Tabla 1 se muestra el contenido en humedad de las muestras analizadas en este trabajo, que oscilaron entre 15,7 y 19,0, con valor medio de $17,6 \pm 0,90$ g/100 g de miel; inferiores al 20% establecido como máximo en la legislación española (BOE, 1983).

La actividad de agua (a_w) se podría definir como el agua del alimento disponible para el desarrollo de microorganismos. Su valor varía de 0 a 1. Es un importante parámetro físico de uti-

lidad para predecir el estado y estabilidad de la miel con respecto a sus propiedades físicas, así como para determinar la velocidad de las reacciones de alteración, crecimiento y desarrollo de microorganismos. Los valores de la actividad de agua, representados en la Tabla 1, variaron entre 0,572 y 0,614 unidades, con un valor medio de $0,5925 \pm 0,0129$ unidades. Son valores bajos, hallándose dentro de los márgenes considerados normales para la miel por otros autores (Gómez *et al.*, 1990; Alcalá y Gómez, 1990).

El pH indica la acidez actual de la miel, dándole estabilidad frente al ataque de agentes microbianos, que tienen dificultades para crecer con niveles de pH bajos como es el caso de la miel. Tal como se observa en la Tabla 1, el valor medio de pH fue $3,73 \pm 0,11$, os-

cilando entre 3,47 y 3,85 coincidiendo con los citados en la bibliografía consultada (Pérez *et al.*, 1994; Sancho *et al.*, 1991a).

El contenido en cenizas está relacionado con su origen floral o de mielada (White, 1978) y con la conductividad eléctrica (Crane, 1975). La legislación española establece un contenido en cenizas inferior al 0,6% en mieles florales y hasta un 1% en las de mielada (BOE, 1983). Tal como se aprecia en la Tabla 1, los valores obtenidos para las mieles de Gran Canaria se hallaron entre 0,0955 y 0,2229% con un valor medio de $0,1837 \pm 0,06\%$, todos dentro de los límites legales marcados para mieles florales.

La conductividad eléctrica está relacionada con el origen de la miel, así como con el contenido en cenizas. En la Tabla 1 se representan los niveles de conductividad eléctrica de las muestras de este trabajo, observándose un valor medio de $5,32 \pm 2,46 \cdot 10^{-4}$ Siemens/cm³, variando entre 3,14 y $10,72 \cdot 10^{-4}$ Siemens/cm³, los cuales son valores normales si los comparamos con los resultados obtenidos por otros autores en mieles autóctonas de otros puntos del país (Sancho *et al.*, 1991c).

El grado de envejecimiento de la miel se valoró mediante la medida de dos índices: el contenido en hidroximetilfurfural (HMF) y la actividad diastásica.

El HMF es un aldehído cíclico que se forma a temperatura ambiente en las mieles, proceso que se acelera por el calentamiento o almacenamiento a elevadas temperaturas (White y Siciliano, 1980). Su conteni-



Abeja libando en una flor de cardo (Cynara cardunculus). (Foto: GONZÁLEZ CORTÉS, M.A.).

do, por tanto, está en relación directa con el grado de calor al que ha sido sometida la miel y con el grado de envejecimiento (Bosch *et al.*, 1986). Su presencia produce oscurecimiento por interrelaciones con compuestos aminados y azúcares presentes en la miel.

Las mieles procedentes del mercado de zonas cálidas presentan valores superiores de este parámetro (Bosch y Serra, 1986). Se conoce también que el hidroximetilfurfural se incrementa menos en las mieles naturales que en las comerciales, circunstancia que se atribuye al pH más alto de aquellas (Huidobro y Simal, 1984). Es importante señalar que la presencia de altos contenidos de HMF en la miel, puede ser indicativa de la adición de azúcar invertido obtenido por hidrólisis química (Serra y Gómez-Pajuelo, 1986). Numerosos estudios demuestran que la tasa de formación de HMF esta correlacionada directamente con la humedad y contenido inicial del mismo en la miel.

En la legislación española (BOE, 1983) se admiten valores en miel de hasta 40 mg/kg. de hidroximetilfurfural. El valor medio obtenido fue $38,78 \pm 23,91$ mg/kg. Las muestras 4, 5 y 7, correspondientes a los años 1990, 1991 y 1991 respectivamente, sobrepasaron el límite legislado, siendo normal que aparezcan estos valores tan altos, ya que es un hecho comprobado que este parámetro aumenta espontáneamente con el transcurso del tiempo. La muestra número 6 del año 1992, a pesar de haber transcurrido menos de un año desde la recolección hasta su análisis, también sobrepasó este límite, debido probablemente al calentamiento recibido en el



Centrifugador manual para la extracción de miel.

momento del envasado con el fin de facilitar esta operación.

En el resto de las muestras los valores oscilaron entre 9,7 y 35,0 mg/kg. (Tabla 1), siempre en concordancia con la antigüedad correspondiente de cada muestra.

La diastasa o amilasa es una enzima de la miel que, al contrario que el HMF, se encuentra de forma natural en las mieles frescas, procede del néctar de las flores y de las abejas, y va desapareciendo a medida que envejece. Actúa hidrolizando el almidón en glucosa, siendo el pH óptimo de 5-5,3 (Piana *et al.*, 1989).

La legislación española (BOE, 1983) estima que el contenido mínimo de esta enzima en la miel debe ser de al menos 8° en la escala de Gothe, admitiendo niveles de hasta 3° en mieles de bajo contenido enzimático, siempre que el HMF no exceda los 15 mg/kg.

En las muestras analizadas (Tabla 1) encontramos valores comprendidos entre 7,54° y 23,13° Gothe, siendo el valor medio de 13,7±4,45° Gothe. Prácticamente todas ellas se encuentran por encima de los 8°, excepto la número 10 que al



Desoperculación de un panal de miel.

contener un nivel de HMF inferior a 15 mg/kg., entra dentro de los límites permitidos por la legislación.

Estudio microbiológico

En ninguna de las muestras analizadas se detectó crecimiento de coliformes totales, enterobacterias ni *Clostridium perfringens*.

Se detectó crecimiento de gérmenes aerobios mesófilos, sin sobrepasar en ningún caso los límites indicados en la Norma Microbiológica (BOE, 1983).

En cuatro de las muestras analizadas hubo crecimiento de hongos con unos valores de 1 ufc/gr, considerado como crecimiento no significativo.

CONCLUSIONES

La miel es un alimento que presenta una flora microbiana característica, compuesta fundamentalmente por bacterias del género *Bacillus*, mohos y levaduras (osmófilas y vanales). Esta carga microbiana es introducida básicamente, por las abejas y no resulta peligrosa para la salud del consumidor. Todas las muestras de miel artesanal de Gran Canaria analizadas cumplen la legislación vigente en lo que a límites microbiológicos se refiere.

Observamos de forma general que los valores físico-químicos encontrados son indicativos de un producto muy satisfactorio en el momento de salir al mercado, con lo que podemos deducir que estaríamos adquiriendo un producto con una calidad considerada mínimamente como buena, pudiendo denominarlas, además, como microbiológicamente estables (teniendo en cuenta su carga microbiana, pH, actividad de agua y contenido en humedad), según la normativa española y europea (BOE, 1983; DOCE, 1974).

BIBLIOGRAFÍA

- **ÁLCALA, M.; GÓMEZ, R.** (1990): "Cálculo de la actividad de agua de la miel", *Alimentación, equipos y Tecnología*, mayo, págs. 99-100.
- **ARAQUISTAIN, I.** (1988): "Situación actual de la apicultura canaria", *Canarias, Agraria y Pesquera*, 5, págs. 13-15.
- **AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS)** (1990): *Official Methods of Analysis 15 Edition*. Virginia 22209, Arlington, USA.
- **BOE** (1983). Orden de 5 de Agosto de 1983 por la que se aprueba la Norma de Calidad para la miel destinada al Mercado Interior. Núm. 193.
- **BOE** (1986). Orden de 12 de Junio por la que se aprueban los Métodos Oficiales de Análisis para la miel. Núm. 145.
- **BOSCH, J.; SERRA, J.** (1986). "Evolución del contenido en hidroximetilfurfural en las mieles procesadas y situadas en el mercado español", *Alimentaria*, núm. 179, pág. 59.

- **CRANE, E.** (1975). *Honey: a comprehensive survey*. Londres: Heinemann.
- **DOCE** (DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS), (1974). Directiva del Consejo 74/409/CEE, de 22 de Julio de 1974, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la miel. DO núm. L 221/10, de 12/8/74, pág. 24.
- **GÓMEZ, R.; CABEZAS, L.; ALCALA, M.; FERNANDEZ-SALGUERO, J.** (1990): "Determinación y cálculo de la actividad de agua en diferentes muestras de miel", *Alimentaria*, marzo, págs. 33-36.
- **HUIDOBRO, J.; SIMAL, J.** (1984): "Mieles de Galicia", *El campo*, 93, pág. 86.
- **PÉREZ, C.; CONCHELO, P.; ARIÑO, A.; UCAR, A.; HERRERA, A.** (1990): "Evaluación del grado de frescura en mieles de Zaragoza", *Anales de Bromatología*, XLII-1, págs. 99-105.
- **PÉREZ, C.; CONCHELO, P.; ARIÑO, A.; JUAN, T.; HERRERA, A.** (1994): "Quality evaluation of Spanish rosemary (*Rosmarinus officinalis*) honey", *Food Chemistry*, núm. 51, págs. 207-210.
- **PIANA, G.; RICCIARDELLI, G.; ISOLA, A.** (1989). *La miel*. Madrid: Mundi-prensa.
- **SANCHO, M.T.; MUNIATEGHI, S.; HUIDOBRO, J.; SIMAL, J.** (1991a): "Mieles del País Vasco I: pH y tipos de acidez", *Anales de la Bromatología*, XLIII-1, págs. 77-86.
- **SANCHO, M.T.; MUNIATEGHI, S.; HUIDOBRO, J.; SIMAL, J.** (1991b): "Mieles del País Vasco III: Agua y azúcares", *Anales de la Bromatología*, XLIII-1, págs. 101-112.
- **SANCHO, M.T.; MUNIATEGHI, S.; HUIDOBRO, J.; SIMAL, J.** (1991c): "Mieles del País Vasco XI: evaluación de los distintos tipos de cenizas y su alcalinidad en función de la conductividad eléctrica en mieles", *Anales de la Bromatología*, XLIII-4, págs. 311-324.
- **SERRA, J.; GÓMEZ-PAJUELO, A.** (1986): "Determinación de la miel adulterada", *Alimentación, Equipos y Tecnología*, julio-agosto, págs. 143-146.
- **SIMAL, J.; HUIDOBRO, J.; ARAQUISTAIK, J.** (1983): "Parámetros de calidad de la miel: determinación del contenido en agua", *OFFARM*, 2 (7/8), págs. 343-349.
- **WHITE, J.W.Jr.** (1978): "Honey", *Advances in Food Research*, 24, págs. 287-375.
- **WHITE, W.; SICILIANO, J.** (1980): "Journal of the Association of Official Analytical Chemist", 63(1), págs. 7-10.

BIOGRAFÍA

Silvia Estupiñán López

Licenciada en Veterinaria por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en 1993. Colaboradora de la unidad didáctica de *Higiene, Inspección y Control Alimentario*, poniendo a punto diversas técnicas microbiológicas y físico-químicas de laboratorio. Estancia en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza, centro de reconocido prestigio en investigación de mieles y productos apícolas. Doctora en Veterinaria por la ULPGC en enero

de 1998, obteniendo la calificación de apto *cum laude*.

Dirección:

Facultad de Veterinaria.
c/. Trasmontaña, s/n
35416 Arucas (Las Palmas).
Teléfono: 928 45 11 35
Fax: 928 45 11 42
silviae@jmal.ext.ulpgc.es

Este trabajo ha sido patrocinado por:

ANDRÉS MEGÍAS MENDOZA, S.A.