

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO

FACULTAD DE FARMACIA

Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología

Area de Nutrición y Bromatología



**LA MIEL.- COMPOSICION MINERAL Y SEPARACION
DE LAS FRACCIONES PROTEICAS**

JOSE LUIS RODRIGUEZ OTERO

1989

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO

FACULTAD DE FARMACIA

Departamento de Química Analítica, Nutrición y bromatología
Area de Nutrición y Bromatología

**LA MIEL. - COMPOSICION MINERAL
Y SEPARACION DE LAS FRACCIONES
PROTEICAS**

Memoria presentada por José Luis Rodríguez Otero
en la Facultad de Farmacia de la Universidad de
Santiago para optar al Grado de Doctor.

Santiago de Compostela Octubre de mil novecientos
ochenta y nueve

JESUS SIMAL LOZANO, DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE QUIMICA ANALITICA, NUTRICION Y BROMATOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA:

AUTORIZA a D. JOSE LUIS RODRIGUEZ OTERO a presentar el trabajo titulado "La miel.- Composición mineral y separación de las fracciones proteicas" realizado bajo la dirección del Dr. JESUS SIMAL LOZANO y el Dr. PERFECTO PASEIRO LOSADA, en los laboratorios de Bromatología de la Facultad de Farmacia de Santiago de Compostela.



Fdo.: Dr D. Jesús Simal Lozano

Santiago de Compostela, Octubre de 1989

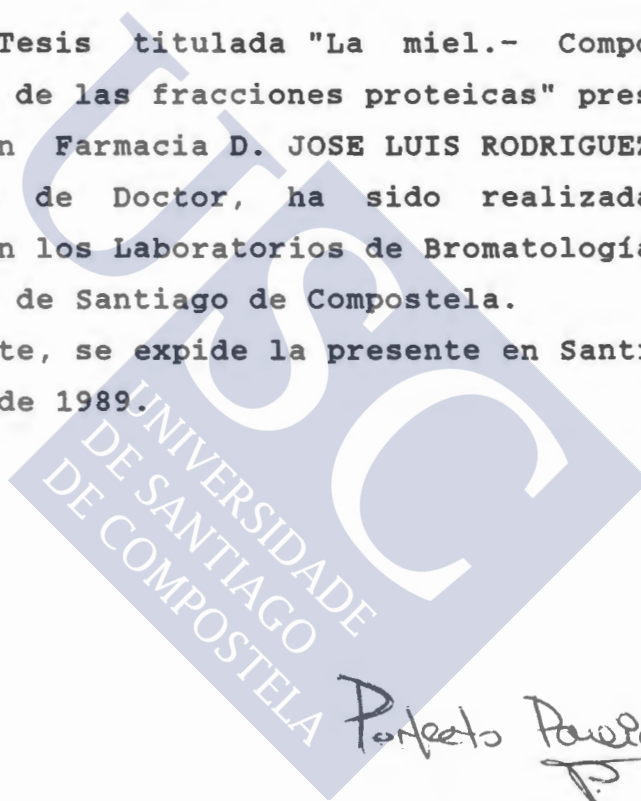
JESUS SIMAL LOZANO, CATEDRATICO DE ANALISIS QUIMICO APLICADO, BROMATOLOGIA Y TOXICOLOGIA, Y PERFECTO PASEIRO LOSADA, PROFESOR TITULAR DE LAS MISMAS DISCIPLINAS,

CERTIFICAN: Que la Tesis titulada "La miel.- Composición mineral y separación de las fracciones proteicas" presentada por el Licenciado en Farmacia D. JOSE LUIS RODRIGUEZ OTERO para optar al Grado de Doctor, ha sido realizada bajo nuestra dirección en los Laboratorios de Bromatología de la Facultad de Farmacia de Santiago de Compostela.

Y para que conste, se expide la presente en Santiago de Compostela, Octubre de 1989.



Fdo: Dr. Jesús Simal
Lozano

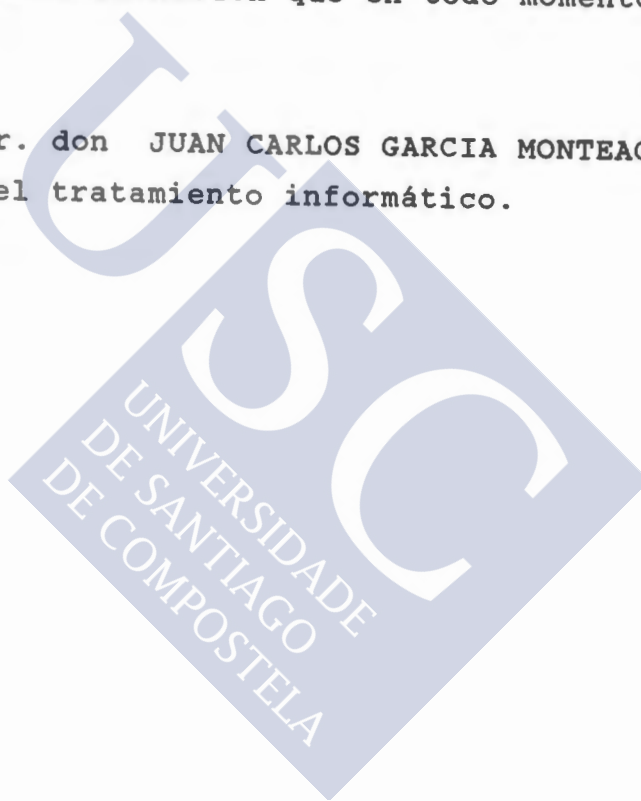


Fdo: Dr. Perfecto Paseiro
Losada

Deseo expresar mi agradecimiento a los profesores Dr. don JESUS SIMAL LOZANO y Dr. don PERFECTO PASEIRO LOSADA por la constante orientación y ayuda, tanto en el presente trabajo como en mi formación científica.

A los profesores Dr. don JOSE M^a CREUS VIDAL, Dr don JOSE FRANCISCO HUIDOBRO CANALES, Dra. doña ASUNCION LAGE YUSTY, Dra doña JULIA LOPEZ HERNANDEZ y demás compañeros del Departamento por la colaboración que en todo momento me han prestado.

Al profesor Dr. don JUAN CARLOS GARCIA MONTEAGUDO por su colaboración en el tratamiento informático.





INDICE

INDICE

| | |
|--|-----------|
| ABREVIATURAS..... | 17 |
| INTRODUCCION..... | 21 |
| Utilización de la miel..... | 23 |
| Definición de la miel..... | 24 |
| Tipos de miel..... | 25 |
| Composición química de la miel..... | 26 |
| Materias primas de la miel..... | 27 |
| Sustancias minerales de la miel..... | 29 |
| Valor de las sales minerales en la alimentación...30 | |
| Las proteínas..... | 33 |
| ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS..... | 37 |
| Cenizas..... | 39 |
| Sodio y potasio..... | 40 |
| Calcio y magnesio..... | 41 |
| Hierro..... | 42 |
| Manganeso..... | 43 |
| Cobre..... | 44 |
| Cloruros..... | 44 |
| Fosfatos..... | 45 |
| Sulfatos..... | 46 |
| Sílice..... | 46 |
| Miliequivalentes catiónicos totales..... | 47 |
| Separación de fracciones proteicas..... | 47 |

| | |
|--|-----------|
| PARTE EXPERIMENTAL..... | 49 |
| Determinación del contenido en cenizas..... | 51 |
| Preparación de la solución de cenizas para la determinación de elementos minerales..... | 53 |
| Determinación de sodio y potasio mediante espectrofotometría de emisión atómica..... | 54 |
| Determinación de calcio y magnesio mediante complexometría..... | 61 |
| Determinación de cobre mediante espectrofotometría de absorción atómica..... | 63 |
| Determinación de hierro mediante espectrofotometría en la región visible..... | 66 |
| Determinación de silicio mediante espectrofotometría en la región visible..... | 69 |
| Determinación de fósforo..... | 72 |
| Determinación de cloruros mediante potenciometría..... | 75 |
| Determinación de azufre mediante turbidimetría.... | 77 |
| Determinación de manganeso mediante espectrofotometría en la región visible..... | 80 |
| Determinación de miliequivalentes catiónicos totales mediante resinas de intercambio catiónico..... | 82 |
| Electroforesis en gel de poliacrilamida..... | 84 |
| MUESTRAS..... | 89 |
| Mieles de Galicia..... | 91 |
| Mieles manufacturadas..... | 94 |
| RESULTADOS Y DISCUSION..... | 95 |
| Minerales..... | 97 |
| Minerales: Análisis discriminante..... | 127 |
| Separación de las fracciones proteicas..... | 132 |
| Fracciones proteicas: Análisis discriminante..... | 146 |
| Minerales y proteínas: Análisis discriminante.... | 151 |

CONCLUSIONES.....159

ANEXO.....163

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....169





ABREVIATURAS

ABREVIATURAS

| | |
|----------|---|
| AOAC | : Association of Official Analytical Chemists |
| BOE | : Boletín Oficial del Estado |
| °C | : Grado centígrado |
| CAE | : Código Alimentario Español |
| Carbonat | : Carbonatos |
| cc | : Centímetro cúbico |
| cm | : Centímetro |
| Cenest | : Cenizas estimadas |
| Cenmed | : Cenizas medidas |
| Dif | : Diferencia |
| Difcmce | : Diferencia entre cenizas medidas y cenizas estimadas |
| Difmqcmq | : Diferencia entre miliequivalentes catiónicos y miliequivalentes aniónicos |
| EDTA | : Acido Etilendiaminotetracético |
| FIL | : Federación Internacional de Lechería |
| g | : Gramo |
| Kg | : Kilogramo |
| l | : Litro |
| mA | : Miliamperio |
| meq | : Miliequivalentes |
| meqani | : Miliequivalentes aniónicos estimados por suma |
| meqcat | : Miliequivalentes catiónicos estimados por suma |
| meqres | : Miliequivalentes determinados mediante resinas de intercambio catiónico |
| mg | : Miligramos |
| Minani | : Minerales en forma de aniones |
| Mincat | : Minerales en forma de cationes |
| mm | : Milímetros |
| Nº | : Número |

nm : Nanómetros
P : Peso
pa : Pro analisis
Summnci : Suma de aniones y cationes
V : Volumen





INTRODUCCION

UTILIZACION DE LA MIEL

La miel es el único edulcorante que puede ser almacenado y utilizado exactamente en la forma en que es producido en la naturaleza, no necesitándose refinado ni procesado.

Este alimento es aprovechado por el hombre desde la Prehistoria, fue el edulcorante mas difundido hasta que se comenzaron a cultivar los vegetales azucareros y extraer y purificar el azúcar a partir de ellos.

En Europa y en el antiguo Egipto, la miel fue el producto azucarado de mayor consumo, mientras que en la India se usaba (miles de años antes de nuestra era) la caña de azúcar, oriunda de aquella región A. LEANDRO MONTES (1981)

La miel comenzó extrayéndose de colmenas silvestres y posteriormente de colmenares organizados por el hombre. La cría de abejas en colmenares fue iniciada en la zona mediterránea de Europa y de allí se extendió a todo el mundo.

En la actualidad la miel tiene numerosas aplicaciones tanto alimentarias como no alimentarias. Su principal uso sigue siendo como edulcorante directo, pero también se utiliza en la industria de cereales panadería y confitería.

La creciente popularidad de los cereales en el desayuno, le ha proporcionado un nuevo campo de utilización, a pesar de que debido al incremento del precio su proporcion en la fórmula de estos productos se ha visto reducida.

Su utilización en productos de panadería, como pan, tartas, etc, favorece la textura, retención de humedad, sabor y en general la calidad del producto.

La miel siempre fue un producto muy utilizado en confitería, chocolates, turrónes, caramelos, etc., pero también en este caso su precio estimuló la tendencia a sustituirla por otros productos más baratos aunque de menor calidad.

Es usada asimismo como edulcorante de zumos de frutas, en alimentación infantil, en la industria cárnica, en derivados lácteos etc.

Entre sus aplicaciones no alimentarias quizá la más importante sea la farmacéutica. Además de su utilización como remedio casero, la miel es uno de los componentes de algunos jarabes comerciales para el tratamiento de la tos J.W. WHITE JR. (1978).

Se utiliza en la industria tabaquera, aventajando a otros edulcorantes en que debido a su higroscopicidad le dificulta la pérdida de humedad, que ocasionaría una temperatura de quemado excesivamente elevada R.B. WILLSON Y E. CRANE (1979).

Su uso en cosmética es conocido desde la antigüedad y sigue siendo valorada en nuestros tiempos, principalmente por su acción sobre la piel.

Existen muchas especies de abejas productoras de miel, pero para la producción industrial se destinan las especies *Apis mellifera*, *Apis dorsata*, *Apis ligustica*, etc.

DEFINICION DE LA MIEL

La norma sobre la miel (B.O.E., 1983) la define, "como el producto alimenticio producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de las partes vivas de las plantas o que se

encuentren sobre ellas, que las abejas liban, transforman, combinan con sustancias específicas propias y almacenan y dejan madurar en los panales de la colmena. Este producto alimenticio puede ser fluido, espeso o cristalino". Esta definición nos parece incompleta, por no incluir el término "azucarado" que sí era incluido en la anterior legislación (B.O.E. 1967).

TIPOS DE MIEL

La legislación española (B.O.E. 1983) clasifica a las mieles según diversos criterios:

Por su origen botánico:

Mieles de flores._ Es la miel obtenida de los néctares de las flores. Se distinguen:

Mieles uniflorales o monoflorales._ Romero, brezo, espliego, etc.: cuando el producto proceda primordialmente del origen indicado y posea sus características organolépticas, fisicoquímicas y microscópicas. En este sentido, en otro trabajo publicados por este departamento, L. TERRADILLOS (1988) se aconsejó seguir criterios botánicos, en base al examen de los granos de polen aislados por centrifugación

Mieles multiflorales o poliflorales o milflorales.

Miel de mielada._ Es la miel obtenida primordialmente a partir de secreciones de las partes vivas de las plantas o que se encuentran sobre ellas. Su color varía del pardo claro o pardo verdoso a casi negro.

Según la presentación y el procedimiento de obtención:

Miel en panales o miel en secciones . _ Es la miel almacenada por las abejas en alvéolos operculados de panales recién contruidos por ellas mismas que no contengan larvas y vendida en panal entero o partido.

Miel con trozo de panal. _ Es la miel que contiene uno o varios trozos de panal, exentos de larvas.

Miel decantada, escurrida o de gota. _ Es la miel obtenida por decantación de los panales desoperculados que no contengan larvas.

Miel centrifugada. _ Es la obtenida por centrifugación de los panales desoperculados, sin larvas.

Miel prensada. _ Es la obtenida por prensado de los panales, sin larvas, sin calentamiento o con un calentamiento moderado.

Miel cremosa. _ Es aquella de apariencia untuosa obtenida por proceso de cristalización provocado y controlado.

COMPOSICION QUIMICA DE LA MIEL

La composición de la miel es muy variable, dependiendo de la flora, climatología y de la propia abeja. En las tablas 1, 2 y 3 se recogen los datos de la composición obtenidos por WHITE JR. (1978) para mieles de USA y por HUIDOBRO J.F. (1984) para mieles de Galicia y otras mieles manufacturadas en España.

En estudios realizados con mieles europeas se encontraron contenidos totales de minerales de hasta el 0.35% para mieles de flores y entre el 0.4 y el 1% para mieles de mielada H.DUISBERG (1967).

MATERIAS PRIMAS DE LA MIEL

EL NECTAR.- ROOT (1976) Y MAURIZIO (1979)

Es una secreción producida en unas glándulas de las plantas llamadas nectarios, localizadas en las flores (nectarios florales) o en otras zonas (nectarios extraflorales).

El néctar es fundamentalmente una secreción acuosa de varios azúcares, con un contenido en cenizas entre el 0,023 y el 0,45%. Su pH normalmente está comprendido entre 2,7 y 6,4. También contiene, aunque en pequeña proporción, compuestos nitrogenados, ácidos orgánicos, vitaminas, pigmentos y sustancias aromáticas.

El contenido en azúcares varía entre el 5 y el 80% existiendo diferencias entre los azúcares presentes y sus proporciones, se distinguen tres tipos:

Néctar donde predomina la sacarosa.

Néctar donde hay cantidades similares de sacarosa, glucosa y fructosa.

Néctar con muy bajo contenido en sacarosa, predominando la glucosa y fructosa.

LA MIELADA.- ZANDER (1949), ROOT (1976) Y MAURIZIO (1979)

Algunos insectos (del orden de los Rhynchota) chupadores de las plantas excretan un producto azucarado llamado mielato. El mielato se secreta en pequeñas gotas que quedan depositadas sobre la superficie de hojas y ramas, de donde es recogido por las abejas.

El mielato se diferencia en su composición química de los líquidos de las plantas debido a su paso por el intestino del insecto.

Su composición va a depender de la planta de la que proceda y del insecto que lo produce.

Cuando es reciente suele ser límpido, dulce y de sabor agradable, pero si permanece muchos días sobre las hojas de las plantas fija muchas impurezas.

Contiene entre un 5 y un 18% de materia seca, pero sus gotas solidificadas por evaporación pueden llegar al 50%. El pH varía de 5,1 a 7,9. Y su densidad relativa está comprendida entre 1,0 y 1,3.

Contiene enzimas que proceden de la saliva e intestino del insecto. Se encontraron invertasas, diastasas, una peptidasa y una proteinasa.

Su contenido en nitrógeno está entre el 0,2 y el 1,8% de la materia seca, el 80% del cual son aminoácidos y amidas.

Contiene también ácidos orgánicos, especialmente cítrico y menos frecuentemente málico, succínico y fumárico.

Entre el 90 y el 95% de la materia seca son hidratos de carbono, incluyendo azúcares procedentes de la planta y producidos por la acción de los enzimas digestivos del propio insecto. La composición mas simple es sacarosa, glucosa y fructosa. Pero tambien es frecuente encontrar maltosa, trealosa, melezitosa, frutomaltosa y oligosacáridos. Mas raramente se pueden encontrar rafinosa, melobiosa, manosa y ramnosa. En ocasiones los azúcares están acompañados por polialcóholes, como sorbitol, dulcitol, inositol y ribitol.

Hay varios componentes secundarios de la miel, tales como las sustancias minerales y materias nitrogenadas, que pueden ser utilizadas para descubrir la adición de azúcar invertido. Las mieles norteamericanas contienen un promedio de 0,2% de cenizas y alrededor de 0,05% de nitrógeno. Aun cuando hay una amplia variación en muestras individuales con respecto a estos parámetros, sin embargo en la miel siempre hay una cantidad mucho mayor que en el azúcar invertido. Existe además una estrecha relación entre el color de la miel y su contenido en estos dos componentes.

Por lo general el contenido de cenizas y nitrógeno tiende a aumentar con el aumento del color de la miel.

Como el azúcar invertido es preparado con azúcar de caña muy refinada, que está virtualmente libre de materias minerales y nitrógeno, al adulterar la miel con azúcar invertido, el contenido en cenizas y nitrógeno será rebajado. Por ello, el valor de las cenizas y del nitrógeno es bastante útil en el examen de la adulteración de la miel.

Las materias minerales imparten sabor a la miel, en el caso de las mieles de mielada, con un alto contenido en sales se puede percibir sabor a salado. Las sales minerales actúan también reduciendo la acidez, que a su vez también modifica las características del sabor.

Se ha determinado que las sales minerales influyen sobre la acidez de la miel más que la cantidad total de ácidos presentes. Ciertas mieles, como las de mielada que las contienen en cantidades relativamente elevadas, tienen valores de pH bastante altos, aunque la cantidad de ácido sea elevada. De igual modo, hay mieles de color claro, con

cantidades relativamente pequeñas de ácidos, que por lo general presentan un pH bajo.

Esto no solamente influye sobre el sabor de la miel, sino que también influye sobre otros factores, tales como la formación de color, el desarrollo de levaduras etc.

VALOR DE LAS SALES MINERALES EN LA ALIMENTACION

Se han encontrado hasta 18 elementos minerales diferentes en los tejidos animales y vegetales, pero no todos se hallan en cada una de las especies. 8 se encuentran en todos los tejidos vivos: sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro, fósforo, azufre y cloro; los otros diez se encuentran ocasionalmente o en ciertos grupos de plantas o animales. Algunos de ellos no son elementos esenciales para la vida de los tejidos, mientras que otros son vitales.

El cobre es tóxico para muchos animales, pero resulta esencial como constituyente de la sangre de ciertas formas inferiores, como insectos y crustáceos.

El yodo, aunque se encuentra ausente de la mayor parte de los tejidos del organismo, es imprescindible para la glándula tiroides.

El hierro es el átomo central de la hemoglobina de la sangre.

El calcio es necesario para la formación de los huesos siendo indispensable para el crecimiento.

El cloro forma parte del ácido clorhídrico, que es utilizado en la digestión. El cloruro sódico es imprescindible al hombre y a los animales.

El azufre es uno de los constituyentes de algunos aminoácidos.

Los enzimas para su actividad necesitan de la presencia de sales minerales.

Las soluciones de sales minerales mantienen el equilibrio osmótico de los líquidos biológicos.

Las sales minerales son eléctricamente activas, siendo esto esencial para varias funciones del organismo.

Aunque el contenido de la miel en sales minerales es pequeño, aproximadamente la cuarta parte del que encierra la carne y generalmente inferior al de la leche, lo importante es saber cuales son, y si son de naturaleza tal que la hagan especialmente útil.

El químico francés especializado en miel ALAIN CAILLAS dice que la miel contiene fosfatos de calcio y de hierro, agregando que ha realizado experiencias para demostrar que se encuentran en una forma que los hace fácilmente asimilables, mientras que los compuestos preparados artificialmente en apariencia idénticos no son absorbidos con tanta facilidad por el organismo.

Dicho autor ha encontrado que la miel de brezo de la región de Las Landas, en Francia, es más rica en esos componentes que cualquier otra miel analizada.

Una miel de esa región analizada por CAILLAS contenía la enorme proporción de 0,37% de ácido fosfórico y 0,17% de hierro expresado como óxido de ese metal, y llegó a la conclusión de que esa miel merece una atención especial desde el punto de vista de su valor medicinal.

Caillas encontró también que la miel de naranjo de España encierra una elevada proporción de esos componentes y que es por tanto especialmente recomendable para uso medicinal.

Investigaciones realizadas por H.A. SCHUETTE y K. REMY (1932), de la Universidad de Wisconsin Estados Unidos, demuestran que las mieles oscuras son superiores en valor nutritivo a las de color claro. El hierro, el cobre y el manganeso parecen predominar en las materias minerales de la miel oscura. Para H.A. SCHUETTE la miel es un jarabe natural, no refinado, del cual no se ha sacado ninguno de sus valores nutritivos. Entre las materias minerales encontramos, prácticamente, todos los elementos que forman parte del esqueleto humano.

Hay que llamar la atención en particular sobre la presencia de hierro, cobre y manganeso, de los cuales hay una mayor cantidad en las mieles oscuras que en las claras. El hierro es muy importante desde el punto de vista nutritivo, porque como se dijo anteriormente forma parte de la hemoglobina de la sangre. El cobre estimula la acción del hierro en los pacientes afectados de anemia. El manganeso es también un elemento importante en la alimentación humana.

Los elementos minerales convierten a la miel en un alimento azucarado muy superior a los azúcares refinados y jarabes. Las sales de la miel son de origen natural siendo por esta razón un alimento mucho mejor. Los componentes minerales de la miel provienen del néctar, sin modificación alguna, para constituir una parte importante en la apreciación del valor alimenticio del producto.

LAS PROTEINAS

El contenido medio de nitrógeno en la miel es del 0,04%, aunque puede llegar al 0.1% S.E. MCGREGOR (1979). Si todo él estuviese como proteína el contenido de éstas estaría comprendido entre el 0.25 y el 0.8%. Pero como la miel contiene otras sustancias nitrogenadas además de las proteínas su proporción es menor.

K.G. Bergner y S Diemair (1975) encontraron que entre el 33 y el 45% del nitrógeno es dializable con membranas de un tamaño de poro de P.M. 10.000. La mayor parte del nitrógeno no proteico esta como aminoácidos libres.

La presencia de proteínas causa la disminución de la tensión superficial, lo que estimula la formación de espumas.

Desde principio de siglo las proteínas fueron utilizadas para descubrir la adulteración de la miel con jarabes artificiales o de miel obtenida de abejas alimentadas con azúcar invertido.

Para ello se determinó el volumen del precipitado obtenido con miel y taninos LUND (1909), miel y ácido fosfotúngstico LUND (1910), miel y alcohol LAXA (1923).

También mediante ensayos inmunológicos W.CARL (1910), LANGER (1910), THONI (1913).

Tabla 1.- Intervalo de valores y composición media de 490 muestras de miel. Expresado en %. J.W. WHITE JR. (1978)

| | media | desviación standard | rango |
|---------------------|-------|------------------------|-------------|
| Agua | 17.2 | 1.46 | 13.4-22.9 |
| Fructosa | 38.19 | 2.07 | 27.25-44.26 |
| Glucosa | 31.28 | 3.03 | 22.03-40.75 |
| Sacarosa | 1.31 | 0.95 | 0.25-7.57 |
| Maltosa | 7.31 | 2.09 | 2.74-15.98 |
| Azúcares superiores | 1.50 | 1.03 | 0.13-8.49 |
| Indeterminación | 3.1 | 1.97 | 0.0-13.2 |
| Cenizas | 0.169 | 0.15 | 0.020-1.028 |
| Nitrógeno | 0.041 | 0.026 | 0.000-0.133 |
| pH | 3.91 | | 3.42-6.10 |

Tabla 2.- Composición de minerales. Intervalo de valores del contenido en minerales de la miel expresado en p.p.m. J.W. WHITE JR (1978).

| | color de la miel | n° de muestras | rango | media |
|-----------|---------------------|-------------------|------------|-------|
| Potasio | claro | 13 | 100-588 | 205 |
| | oscuro | 18 | 115-4733 | 1676 |
| Sodio | claro | 13 | 6-35 | 18 |
| | oscuro | 18 | 9-400 | 76 |
| Calcio | claro | 14 | 23-68 | 49 |
| | oscuro | 21 | 5-266 | 51 |
| Magnesio | claro | 14 | 11-56 | 19 |
| | oscuro | 21 | 7-126 | 35 |
| Hierro | claro | 10 | 1.20-4.80 | 2.40 |
| | oscuro | 6 | 0.70-33.50 | 9.40 |
| Cobre | claro | 10 | 0.14-0.70 | 0.29 |
| | oscuro | 6 | 0.35-1.04 | 0.56 |
| Manganeso | claro | 10 | 0.17-0.44 | 0.30 |
| | oscuro | 10 | 0.46-9.53 | 4.09 |
| Cloro | claro | 10 | 23-75 | 52 |
| | oscuro | 13 | 48-201 | 113 |
| Fósforo | claro | 14 | 23-50 | 35 |
| | oscuro | 21 | 27-58 | 47 |
| Azufre | claro | 10 | 36-108 | 58 |
| | oscuro | 13 | 56-126 | 100 |
| Silicio | claro | 10 | 7-12 | 9 |
| | oscuro | 10 | 5-28 | 14 |

Tabla 3.- Composición de mieles manufacturadas y de Galicia HUIDOBRO J.F. (1984)

| Característica o componente | Manufacturadas | | de Galicia | |
|--|----------------|---------------|------------|----------------|
| | Media | Rango | Media | Rango |
| Color: | | | | |
| Longitud de onda dominante (nm). | 580,0 | 575,0 - 589,0 | 591,6 | 576,6 - 609,6. |
| Pureza cromática referida a 100. | 81,5 | 55,0 - 98,3 | 93,1 | 67,4 - 98,4. |
| Absorbancia neta (A ₃₆₀ - A ₇₂₀). | 0,314 | 0,146 - 0,743 | 0,843 | 0,199 - 1,650. |
| Turbidez (A ₇₂₀) | 0,340 | 0,109 - 0,759 | 0,464 | 0,111 - 1,140. |
| Contenido en agua %. | 16,9 | 15,8 - 18,7 | 18,5 | 14,4 - 24,3. |
| Azúcares: | | | | |
| Azúcares reductores totales %. | 73,3 | 67,1 - 76,8 | 69,9 | 64,1 - 75,2. |
| Glucosa % | 31,5 | 23,7 - 35,7 | 25,5 | 19,7 - 31,9. |
| Fructosa % | 38,3 | 33,9 - 41,1 | 37,4 | 31,8 - 45,9. |
| Maltosa % | 6,2 | 2,3 - 14,7 | 11,0 | 1,1 - 20,1. |
| Sacarosa % | 1,7 | 0,3 - 3,4 | 1,1 | 0,2 - 6,2. |
| Dextrinas % | 1,7 | 0,5 - 4,2 | 3,4 | 0,9 - 6,3. |
| Relaciones: | | | | |
| Glucosa/Agua. | 1,87 | 1,46 - 2,22 | 1,40 | 0,93 - 2,11. |
| Fructosa/Glucosa. | 1,22 | 1,07 - 1,43 | 1,48 | 1,18 - 2,04. |
| Acidez e índice de formol: | | | | |
| pH | 4,1 | 3,9 - 4,8 | 4,3 | 3,6 - 5,7. |
| Acidez libre (meq/Kg). | 22,48 | 15,02 - 39,80 | 34,40 | 12,12 - 65,37. |
| Acidez láctónica (meq/Kg). | 5,44 | 2,55 - 8,32 | 5,75 | 0,50 - 16,07. |
| Acidez total (meq/Kg). | 27,92 | 18,53 - 43,09 | 40,15 | 12,80 - 80,49. |
| Índice de formol (meq/100 g) | 0,67 | 0,25 - 1,18 | 1,08 | 0,36 - 1,93. |



ANTECEDENTES
BIBLIOGRAFICOS

CENIZAS

La determinación de las cenizas se hace por calcinación.

Para evitar el rebosamiento de la muestra en su preparación previa a la calcinación se siguen distintos procedimientos. M. COMENGE (1964) deseca la muestra a 110 °C antes de su calcinación.

B. SANZ y A. TRIGUERO (1970) utilizan para la desecación una lámpara infrarroja.

F.L. HART y H.J. FISHER (1971) consideran que es muy difícil la determinación de los elementos minerales tal como se encuentran en los alimentos, por lo que se recurre a la calcinación de la muestra hasta la obtención de cenizas blancas o blancogrisáceas.

El Manuel Suisse des Denrees Alimentaires (1974) recomienda añadir una cantidad conocida de nitrato de lantano para favorecer la calcinación.

La A.O.A.C. (1984) recomienda calcinar en horno a 600 °C previo tratamiento con lámpara infrarroja de voltaje variable.

En el presente trabajo se siguió el método propuesto en La Legislación Española B.O.E. (1975) que utiliza la lámpara de rayos infrarrojos para carbonizar la muestra de miel antes de introducirla en el horno, e incluso recomienda la adición de unas gotas de aceite de oliva para prevenir la formación de espuma.

SODIO Y POTASIO

Para la determinación de estos metales en el agua y en los alimentos los métodos más utilizados son la fotometría de llama, la espectrofotometría de absorción atómica y la potenciometría mediante electrodos selectivos.

G.E. LEGGET y D.T. WESTERMANN (1973) utilizan la absorción atómica para determinar estos elementos en vegetales.

SAARI Y PAASO (1980) determinan por absorción atómica el sodio y potasio de distintos alimentos, después de calcinarlos y disolver las cenizas en mezcla de ácido clorhídrico y perclórico.

NOIRFALISE y COLLINGE (1982) determinan sodio y potasio en vinos mediante espectrofotometría de absorción atómica.

Para su determinación en agua la A.O.A.C. (1984) recomienda el uso de espectrofotometría de absorción atómica mediante una lámpara de sodio de cátodo hueco y una lámpara de potasio de cátodo hueco.

Las Normas Analíticas del Agua del Instituto de Hidrología (1975) y J. SIMAL, M.A. LAGE, y J.M^a. CREUS (1980) recomiendan la utilización de la espectrofotometría de emisión por su gran sensibilidad y sencillez.

P.PASEIRO, J. SIMAL, J.L. RODRIGUEZ OTERO y M.I. ESTEVEZ (1983) hemos determinado estos cationes mediante espectrofotometría de emisión atómica en la leche y se estableció un procedimiento de corrección de interferencias.

M.A. LAGE (1979) determina estos cationes en el agua mediante espectrofotometría de emisión.

La F.I.L. (1987) recomienda la determinación de estos elementos en la leche mediante fotometría de llama.

CALCIO Y MAGNESIO

1) Métodos gravimétricos.

A.L. WINTON y K.B. WINTON (1958) proponen la determinación del calcio por precipitación como oxalato cálcico.

La A.O.A.C. (1984) propone la determinación del magnesio precipitándolo como fosfato de magnesio amoniacal.

2) Métodos volumétricos.

Para la determinación de estos cationes es muy frecuente la utilización de las valoraciones complexométricas usando diversos indicadores metalocrómicos, ATSUKO y KEIHEI (1970) utilizan azul de hidroxinaftol.

Las Normas Analíticas del Agua del Instituto de Hidrología (1975) y J. SIMAL, M.A. LAGE y J.M^a. CREUS (1980) y M. A. VAZQUEZ ODERIZ, J. SIMAL y J. LOPEZ HERNANDEZ (1987) determinan el calcio complexométricamente, utilizando ácido calcón-carboxílico como indicador y solución tampón a pH 12; y el magnesio con negro de eriocromo T y solución tampón a pH 10, método que ha sido propuesto como oficial en España (B.O.E. 1987).

P.PASEIRO, J. SIMAL, J.L. RODRIGUEZ OTERO y M.I. ESTEVEZ (1983) determinamos estos cationes en leche mediante complexometría. Este fue el método utilizado en el presente estudio.

La A.O.A.C. (1984) y S. RANGANNA (1986) determinan el calcio precipitándolo como oxalato y posterior disolución con ácido sulfúrico y valoración con permanganato potásico.

3) Métodos potenciométricos.

C. AGACHE y J. ALARY (1978) determinan el calcio mediante la utilización de un electrodo iónico específico y como electrodo de referencia Ag/ClAg a pH entre 4 y 10.

4) Métodos espectrofotométricos.

Para F. ROUSSELET (1971) la espectrofotometría de absorción atómica, representa un gran avance en la valoración de cationes metálicos en los alimentos, por proporcionar resultados precisos y permitir realizar un elevado número de determinaciones en serie. La longitud de onda de medida es 422,7 nm para el calcio y 285,2 nm para el magnesio.

HIERRO

Para análisis de agua MERCK propone una colorimetría tratando el agua con ácido clorhídrico y tiocianato potásico, obteniéndose una coloración roja debida a la reacción del Fe^{+++} .

WELZ y WIEDEKING (1973) determinan hierro en agua mediante espectrofotometría sin llama.

R.A. BAETZ Y C.T. KENNER (1973) utilizan la espectrofotometría de absorción atómica para su determinación en alimentos.

HARRISON (1974) determina el hierro en agua mediante espectrofotometría de absorción atómica después de extraerlo con metil-isobutilcetona.

Las Normas Analíticas de Aguas del Instituto de Hidrología (1975) lo determinan colorimétricamente, reduciéndolo a ferroso y haciéndolo reaccionar con orto-fenantrolina.

En este trabajo se utilizó el método propuesto por J. SIMAL, M.A. LAGE y J.Mª. CREUS (1980), J. RODIER (1981) y el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (1986), que analiza el hierro en agua mediante un método colorimétrico reduciéndolo a ferroso y midiendo la absorbancia debida a la reacción del Fe^{++} con el aa' dipiridilo.

MANGANESO

HACH (1973) propone como método para la determinación de manganeso, un método espectrofotométrico basado en la oxidación con peryodato y posterior lectura de la coloración rosa a 525 nm. Este fue el método utilizado en el presente trabajo.

J. RODIER (1981) determina el manganeso por oxidación a permanganato con persulfato amónico en presencia de nitrato de plata y posterior valoración colorimétrica del permanganato formado a 525 nm.

Los métodos oficiales de la A.O.A.C. (1984) para la determinación de manganeso incluyen espectrofotometría de emisión, espectrofotometría de absorción atómica, método espectrofotométrico basado en la oxidación con peryodato y posterior medida de la absorbancia a 530 nm.

COBRE

1) Métodos colorimétricos.

J. RODIER (1981) determina el cobre en agua midiendo a 540 nm la coloración violeta producida al hacerlo reaccionar con el oxalildihidrazida-acetaldehído a pH 9,3.

La A.O.A.C. (1984) para la determinación del cobre en alimentos recomienda, tras previa digestión en NO_3H y SO_4H_2 , la determinación colorimétrica a pH 8,5 en forma de dietilditiocarbamato en presencia de E.D.T.A.

2) Métodos de absorción atómica.

J. RODIER (1981) determina el cobre en agua por absorción atómica utilizando una lámpara de cobre de cátodo hueco.

CLORUROS

1) Métodos gravimétricos.

La A.O.A.C. (1984) determina los cloruros por pesada del precipitado de ClAg formado al hacerlos reaccionar con NO_3Ag .

2) Métodos volumétricos.

J. RODIER (1981) determina los cloruros en agua a pH neutro mediante una solución valorada de NO_3Ag utilizando CrO_4K_2 como indicador. (Método de Mohr).

La A.O.A.C. (1984) determina los cloruros valorando con $(\text{NO}_3)_2\text{Hg}$ se forma un ionógeno débil, poco disociado pero soluble. Como indicador utiliza difenilcarbazona, que forma una coloración púrpura con el exceso de iones Hg^{++} .

3) Métodos potenciométricos.

ZEILANOVA y SENYAVIN (1975), determinan cloruros mediante un electrodo selectivo.

J. SIMAL, M.A. BOADO y J.M. CREUS (1976), proponen un método basado en la precipitación con NO_3Ag detectando el punto final mediante un electrodo de plata maciza y otro de SO_4Hg_2 como referencia. Este fue el método utilizado en este trabajo.

FOSFATOS

J. SIMAL, M.A. LAGE y J.M. CREUS (1980) determinan fosfatos mediante un método colorimétrico, midiendo a 404,7 nm la absorbancia del color amarillo producido en la reacción entre los fosfatos y el reactivo molibdato-vanadato.

La A.O.A.C. (1984) forma el fosfomolibdato de antimonio y lo reduce con ácido ascórbico a complejos de intenso color azul, que mide a 880 nm.

SULFATOS

1) Método gravimétrico.

J. RODIER (1981) y la A.O.A.C (1984) determinan los sulfatos por precipitación con cloruro de bario en forma de sulfato de bario.

2) Método nefelométrico.

La A.O.A.C. (1984) recomienda precipitar los sulfatos con cloruro bórico bajo condiciones controladas para formar cristales uniformes de sulfato de bario. Finalmente mide la absorbancia de la suspensión a 420 nm.

J. RODIER (1981) propone un procedimiento parecido, en el que estabiliza el precipitado formado por medio de una solución de Tween 20 o de polivinil-pirrolidona.

3) Método volumétrico.

J. RODIER (1981) determina los iones sulfato haciéndolos reaccionar con una sal de bario, determinando el punto final mediante un conductímetro.

SILICE

1) Método gravimétrico.

J. RODIER (1981) insolubiliza la sílice en presencia de ácido clorhídrico, la deshidrata por calcinación y la volatiliza, por la acción del ácido fluorhídrico, en forma de ácido fluosilícico. Después de una nueva calcinación, por pérdida de peso cuantifica la sílice.

2) Método colorimétrico.

J. RODIER (1981) la determina midiendo a 610 nm la coloración azul del anhídrido sílico-molíbico, formado después de reaccionar la sílice con molibdato amónico para formar ácido silicomolíbico y posterior reducción de este a anhídrido. Este fue el procedimiento elegido para la realización de nuestro trabajo.

MILIEQUIVALENTES CATIONICOS TOTALES

A. CHARRO, J. SIMAL y J.M. CREUS (1973) determinan miliequivalentes catiónicos totales en agua mediante resinas de intercambio iónico.

J. RIBEREAU-GAYON, E. PEYNAUD, P. SUDRAUD Y P. RIBEREAU (1982). Determinan miliequivalentes catiónicos totales en vino, para ello hacen pasar el vino a través de la resina, valorando posteriormente con sosa el incremento de acidez producido.

P. PASEIRO, J. SIMAL, J.L. RODRIGUEZ OTERO y M.I. ESTEVEZ (1983), determinamos los miliequivalentes catiónicos totales en leche por un procedimiento análogo al anterior, después de eliminar la caseína y la grasa de la leche por precipitación a pH 4,6.

SEPARACION DE FRACCIONES PROTEICAS

J.W. WHITE JR y I. KUSHNIR (1967) examinan las proteínas de mieles florales, mediante cromatografía de gel filtración e intercambio iónico y electroforesis sobre gel de almidón, consiguiendo la separación de siete fracciones distintas.

K.G. BERGNER y S. DIEMAR (1975) separan las proteínas de la miel, en cinco fracciones distintas, mediante cromatografía de gel filtración, utilizando Sephadex G-200.

K.G. BERGNER y D.M. SABIR (1979) utilizan la electroforesis de disco para la separación de la amilasa de una miel de pino en siete fracciones.



s
e
la
de



PARTE
EXPERIMENTAL

DETERMINACION DEL CONTENIDO EN CENIZAS.

Fundamento.

Desecación de la miel mediante lámpara infrarroja y posterior calcinación de la misma a 550 °C de temperatura.

Aparatos y material.

- Cápsulas de cuarzo de 55 mm de diametro.
- Lámpara infrarroja de 375 vatios con regulador de potencia variable.
- Horno Heraeus Hanau W.C. tipo K.R. 170.
- Desecador provisto de silicagel con indicador higrométrico.
- Balanza analítica Sartorius tipo 2442 de sensibilidad 0,1 mg.
- Material de uso corriente en el laboratorio analítico.

Procedimiento.

Introducir la cápsula vacía y limpia en el horno regulado a 550 °C durante 20 minutos. Pasarla luego al desecador, dejarla enfriar a la temperatura ambiente y pesar. Pesar exactamente alrededor de 20 g de miel en la cápsula. Poner la cápsula bajo la lámpara infrarroja hasta conseguir la carbonización de la muestra, prestando mucha atención a la formación de espumas y el rebosamiento, regulando a tal fin la potencia de lámpara. Incinerar la cápsula en el horno hasta la obtención de cenizas blancas o grises. Poner a enfriar la cápsula en un desecador. Pesar con una aproximación de 0,5 mg.

Cálculo.

El contenido en cenizas de la miel, expresado como porcentaje en peso, es igual a:

$$\text{Cenizas \%} = \frac{P_c}{M} * 100$$

P_c = Peso en g de las cenizas.

M = Peso en g de la muestra de miel en g.



PREPARACION DE LA DISOLUCION DE CENIZAS PARA LA DETERMINACION DE ELEMENTOS MINERALES.

Las cenizas obtenidas como se indica en el apartado anterior se disuelven en 20 ml de ácido clorhídrico 0,1 N. Se trasvasa la disolución a un matraz aforado de 100 ml y se enrasa con agua destilada.



DETERMINACION DE SODIO Y POTASIO MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRIA DE EMISION ATOMICA.

Fundamento.

Medida de la energía emitida por un átomo cuando vuelve al estado fundamental después de haber sido excitado mediante la energía calorífica de una llama. La medida se efectúa a una longitud de onda característica de ese elemento. La intensidad de la energía emitida es función de la concentración.

Aparatos y material.

- Espectrofotómetro de emisión y absorción atómica de doble haz, de la casa Perkin-Elmer, modelo 305 B, con llama de aire-acetileno.

- Compresor de aire Ingersoll-Rand, modelo A.

- Material de uso corriente en el laboratorio analítico.

Condiciones de trabajo:

Presión de combustible: 0,56 Kg/cm².

Presión de aire: 2,1 Kg/cm².

Lectura rotámetro de acetileno: 7,5.

Lectura rotámetro de aire: 9,0.

Rendija: 1 nm.

Amortiguación: TC 2.

Longitud de onda:

Para el Sodio 589,0 nm.

Para el Potasio 766,5 nm.

Reactivos.

- Solución de Sodio de 1000 mg/l. Se prepara disolviendo en 1 l de agua destilada 2,542 g de ClNa p.a. Por dilución (1/100) de esta se prepara la solución de trabajo conteniendo 10 mg/l.

- Solución de Potasio de 1000 mg/l. Se prepara disolviendo en 1 l de agua destilada 1,907 g de ClK p.a.. Por dilución (1/100) de esta se prepara la solución de trabajo conteniendo 10 mg/l.

Procedimiento.

Preparación de la muestra:

Para el Sodio.- Se toma 1 ml de la disolución de cenizas y se diluye hasta 50 ml en un matraz aforado. Esta solución se utiliza para efectuar la medida en el espectrofotómetro a 589,0 nm.

Para el Potasio.- Se toman 5 ml de la disolución preparada para el sodio y se diluyen hasta 50 ml en un matraz aforado. Esta solución se utiliza para efectuar la medida en el espectrofotómetro a 766,5 nm.

Preparación de la recta de calibrado:

Para el Sodio.- En cuatro matraces aforados de 50 ml introducir 1,0; 2,5; 3,5 y 5,0 ml de la solución de trabajo de 10 mg/l y diluir a volumen. Las concentraciones en sodio de estas disoluciones son de 0,2; 0,5; 0,7 y 1,0 $\mu\text{g/ml}$. Medir en el espectrofotómetro a 589,0 nm y establecer finalmente la recta patrón.

Para el Potasio.- En cuatro matraces aforados de 50, ml introducir 2,5; 5,0; 7,5 y 10,0 ml de la solución de trabajo

de 10 mg/l y diluir a volumen. Las concentraciones en Potasio de estas disoluciones son de 0,5; 1,0; 1,5 y 2,0 µg/ml. Medir en el espectrofotómetro a 766,5 nm y establecer finalmente la recta patrón.

Cálculo.

El contenido en Sodio y Potasio de la miel expresado en mg por Kg de miel viene dado por las fórmulas siguientes:

$$\text{Sodio (mg/Kg)} = \frac{(C_{Na} * 5000/M) - 9,718}{1,0512}$$

$$\text{Potasio (mg/Kg)} = \frac{C_K * 50000}{M}$$

C_{Na} = Concentración de sodio en µg/ml de la solución de medida de la muestra, obtenida según la recta de calibrado.

C_K = Concentración de Potasio en µg/ml de la solución de medida de la muestra, obtenida según la recta de calibrado.

M = Peso de la muestra de miel en g.

Observaciones.

La presencia conjunta de sodio y potasio en una muestra da lugar a interferencias mutuas en la determinación de estos cationes mediante espectroscopía de emisión atómica. Este problema que ya fue abordado y resuelto por nosotros P.

PASEIRO, J. SIMAL, J.L. RODRIGUEZ OTERO y M.I. ESTEVEZ (1983) en muestras de leche y leche en polvo, mediante un procedimiento basado en la utilización de una solución de referencia que contiene estos cationes, en la que se establece el error absoluto que se comete en la medida de cada catión. Finalmente se realiza la corrección de este error sobre la muestra. Este procedimiento es válido para la leche, ya que el intervalo de variación del sodio y potasio es pequeño. Sin embargo no es aplicable a las mieles, que tienen un intervalo de variación mucho más amplio y unas proporciones relativas de ambos componentes muy diferentes. Es por esto que se ha diseñado un mecanismo de corrección de interferencias basado en la regresión lineal múltiple.

Para ello se prepararon ocho soluciones de sodio y potasio de concentraciones ($\mu\text{g/ml}$):

| | Potasio | Sodio |
|------------|---------|-------|
| | ----- | ----- |
| Solución 1 | 1,2 | 0,196 |
| " 2 | 12,0 | 0,240 |
| " 3 | 8,0 | 0,400 |
| " 4 | 6,0 | 0,600 |
| " 5 | 2,0 | 0,684 |
| " 6 | 13,7 | 0,740 |
| " 7 | 4,0 | 0,800 |
| " 8 | 1,2 | 1,200 |

que cubren todo el intervalo de valores que pudieran presentar las muestras de miel estudiadas en el presente trabajo.

Mediante las medidas efectuadas en el espectrofotómetro, y utilizando la recta de calibrado se determinó el contenido en sodio (sodio observado) de las ocho soluciones. Con este valor (variable dependiente), los

valores reales de potasio y sodio y el cociente entre ambos (variables independientes) (tabla 4), se aplicó el programa BMDP9R de regresión lineal múltiple paso a paso, con objeto de obtener el mejor ajuste entre estos parámetros:

SUBSETS WITH 1 VARIABLES

| R-SQUARED | ADJUSTED R-SQUARED | CP | VARIABLE | COEFFICIENT | T-STATISTIC |
|-----------|--------------------|---------|-----------|-------------|-------------|
| .997664 | .997274 | 1.41 | 1 Na | 1.05120 | 50.62 |
| | | | INTERCEPT | 9.71177 | |
| .327552 | .215477 | 1554.49 | co KNa | | |
| .076067 | -.077922 | 2137.34 | K | | |

SUBSETS WITH 2 VARIABLES

| R-SQUARED | ADJUSTED R-SQUARED | CP | VARIABLE | COEFFICIENT | T-STATISTIC |
|-----------|--------------------|---------|-----------|-------------|-------------|
| .997772 | .996881 | 3.16 | 1 Na | 1.04371 | 38.78 |
| | | | 3 co KNa | -0.0680668 | -0.49 |
| | | | INTERCEPT | 11.8151 | |
| .997698 | .996777 | 3.34 | 1 Na | 1.05300 | 44.74 |
| | | | 2 K | 0.000432197 | 0.27 |
| | | | INTERCEPT | 8.78886 | |
| .400704 | .160986 | 1386.95 | 2 K | 0.0307083 | 0.78 |
| | | | 3 co KNa | -4.89985 | -1.65 |
| | | | INTERCEPT | 192.709 | |

SUBSETS WITH 3 VARIABLES

| R-SQUARED | ADJUSTED R-SQUARED | CP | VARIABLE | COEFFICIENT | T-STATISTIC |
|-----------|--------------------|------|-----------|-------------|-------------|
| .998274 | .996980 | 4.00 | 1 Na | 1.03458 | 37.21 |
| | | | 2 K | 0.00267067 | 1.08 |
| | | | 3 co KNa | -0.251959 | -1.16 |
| | | | INTERCEPT | 11.7946 | |

STATISTICS FOR 'BEST' SUBSET

| | |
|--------------------------------|-----------|
| MALLOWS' CP | 1.41 |
| SQUARED MULTIPLE CORRELATION | .99766 |
| MULTIPLE CORRELATION | .99883 |
| ADJUSTED SQUARED MULT. CORR. | .99727 |
| RESIDUAL MEAN SQUARE | 20.459851 |
| STANDARD ERROR OF EST. | 4.523257 |
| F-STATISTIC | 2562.13 |
| NUMERATOR DEGREES OF FREEDOM | 1 |
| DENOMINATOR DEGREES OF FREEDOM | 6 |
| SIGNIFICANCE (TAIL PROB.) | .0000 |

NOTE THAT THE ABOVE F-STATISTIC AND ASSOCIATED SIGNIFICANCE TEND TO BE LIBERAL WHENEVER A SUBSET OF VARIABLES IS SELECTED BY THE CP OR ADJUSTED R-SQUARED CRITERIA.

| VARIABLE NO. | REGRESSION NAME | COEFFICIENT | STANDARD ERROR | STAND. COEF. | T-STAT. | 2TAIL SIG. | CONTRIBUTION TO R-SQ |
|--------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|---------|------------|----------------------|
| | INTERCEPT | 9.71177 | 3.53632 | 0.112 | 2.75 | 0.033 | |
| 1 | Na | 1.05120 | 0.0207675 | 0.999 | 50.62 | 0.000 | 1.000000 0.99766 |

THE CONTRIBUTION TO R-SQUARED FOR EACH VARIABLE IS THE AMOUNT BY WHICH R-SQUARED WOULD BE REDUCED IF THAT VARIABLE WERE REMOVED FROM THE REGRESSION EQUATION.

| CASE LABEL | CASE NO. | OBSERVED Na obs | PREDICTED VALUE | STANDARD ERROR OF PRED. VAL. | RESIDUAL | CASE WEIGHT | WEIGHTED RESIDUAL | STAND-ARDIZED RESIDUAL | DELETED (PRESS) RESIDUAL | ADJUSTED (PRESS) PRED. VAL. | MAHALA-NOBIS DISTANCE | COOK DISTANCE |
|------------|----------|-----------------|-----------------|------------------------------|----------|-------------|-------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------|
| | 1 | 58.5000 | 61.2205 | 2.6687 | -2.7205 | 1.000 | -2.7205 | -.74 | -4.1731 | 62.6731 | 1.56 | .15 |
| | 2 | 69.6000 | 72.7837 | 2.4896 | -3.1837 | 1.000 | -3.1837 | -.84 | -4.5672 | 74.1672 | 1.25 | .15 |
| | 3 | 115.0000 | 114.8316 | 1.9282 | .1684 | 1.000 | .1684 | .04 | .2058 | 114.7942 | .40 | .00 |
| | 4 | 171.0000 | 167.3915 | 1.5997 | 3.6085 | 1.000 | 3.6085 | .85 | 4.1243 | 166.8757 | .00 | .05 |
| | 5 | 196.6000 | 189.4667 | 1.6478 | 7.1333 | 1.000 | 7.1333 | 1.69 | 8.2249 | 188.3751 | .05 | .22 |
| | 6 | 207.2000 | 204.1834 | 1.7409 | 3.0166 | 1.000 | 3.0166 | .72 | 3.5411 | 203.6589 | .16 | .05 |
| | 7 | 216.0000 | 219.9514 | 1.8858 | -3.9514 | 1.000 | -3.9514 | -.96 | -4.7828 | 220.7828 | .34 | .10 |
| | 8 | 321.0000 | 325.0713 | 3.4670 | -4.0712 | 1.000 | -4.0712 | -1.40 | -9.8699 | 330.8699 | 3.24 | 1.40 |

Después de efectuar el cálculo con 1, 2 y 3 variables, se encuentra como mejor ajuste, según el criterio de MALLOW'S'CP y el adjusted squared mult. corr., la siguiente ecuación:

$$Na_{obs} = 9,712 + 1,0512Na.$$

De esta ecuación se deduce que la interferencia que produce el potasio sobre el sodio obedece a dos componentes:

Uno constante e independiente de la concentración de potasio para el intervalo de valores estudiados y otro directamente proporcional a la concentración de sodio en la muestra.

TABLA 4.- Interferencia sodio-potasio: datos experimentales.

| Na | K | co KNa | Na obs | Na cal |
|-------|------|--------|--------|--------|
| 49.0 | 300 | 6.10 | 58.5 | 46.4 |
| 60.0 | 3000 | 50.00 | 69.6 | 57.0 |
| 100.0 | 2000 | 20.00 | 115.0 | 100.2 |
| 150.0 | 1500 | 10.00 | 171.0 | 153.4 |
| 171.0 | 500 | 2.90 | 196.6 | 177.8 |
| 185.0 | 3428 | 18.50 | 207.2 | 187.9 |
| 200.0 | 1000 | 5.00 | 216.0 | 196.2 |
| 300.0 | 300 | 1.00 | 321.0 | 296.1 |

DETERMINACION DE CALCIO Y MAGNESIO MEDIANTE COMPLEXOMETRIA.

Fundamento.

Medida del volumen de la solución valorada de complexona III necesario para la complejación de los iones Calcio y Magnesio. El punto final se estima visualmente con la utilización de indicadores metalocrómicos.

Aparatos y material.

- Microbureta de 5 ml graduada en centésimas.
- material de uso corriente en el laboratorio analítico.

Reactivos.

- Solución valorada de "Complexona III" (ácido etilendiamino tetraacético sal disódica) 0,01 M.
- Solución tampón de cloruro amónico-amoniaco a pH = 10. Se preparan mezclando 54 g de ClNH_4 , 350 ml de solución de NH_3 al 25 % y disolviendo con agua hasta 1 l.
- Solución de hidróxido sódico 1 N.
- Indicador "Negro de eriocromo T". Se prepara mezclando íntimamente el indicador con 99 veces su peso de cloruro sódico.
- Indicador " Acido calconcarboxílico". Se prepara igual que el anterior.

Procedimiento.

En dos matraces erlenmeyer se introducen respectivamente 10 ml de la solución de cenizas, a uno de ellos se le añade 10 ml de la solución tampón, agua hasta 100 ml y 0,1 g del indicador "negro de eriocromo T". En el otro matraz se añaden 10 ml de la solución de NaOH, agua

hasta 100 ml y 0,1 g del indicador "ácido calconcarboxílico".

Se valora en ambos matraces con la solución de Complexona III hasta viraje del indicador.

Cálculo.

El contenido en Calcio y Magnesio de la miel expresado en mg por Kg de miel viene dado por las fórmulas siguientes:

$$\text{Calcio (mg/Kg)} = \frac{V * f * 4000}{M}$$

$$\text{Magnesio (mg/Kg)} = \frac{(V' - V) * f * 2430}{M}$$

V = ml de Complexona III gastados en la valoración hasta viraje del "ácido calconcarboxílico".

V' = ml de Complexona III gastados en la valoración hasta viraje del "negro de eriocromo T".

f = Factor de corrección de la solución de Complexona III.

M = Peso de la muestra de miel en g.

do
de

DETERMINACION DE COBRE MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRIA DE
ABSORCION ATOMICA.

Fundamento.

ado
es:

Cuando a un elemento se le suministra energía, a una longitud de onda específica, sus átomos la absorben pasando del estado fundamental al excitado. Esta energía absorbida, que se puede medir es proporcional a la concentración del elemento.

Aparatos y material.

- Espectrofotómetro de emisión y absorción atómica de doble haz, de la casa Perkin-Elmer, modelo 305 B, con llama de aire-acetileno.
- Compresor de aire Ingersoll-Rand, modelo A.
- Lámpara de cobre de cátodo hueco, de la casa Perkin-Elmer.
- Material de uso corriente en el laboratorio analítico.

ración
ración
plexona

Condiciones de trabajo:

Presión de combustible: 0,56 Kg/cm².

Presión de aire: 2,1 Kg/cm².

Lectura rotámetro de acetileno: 7,5.

Lectura rotámetro de aire: 9,0.

Rendija: 1 nm.

Amortiguación: TC 2.

Longitud de onda: 324,7 nm.

Reactivos.

- Solución de cobre de 1000 mg/l. Se prepara disolviendo exactamente 1 g de Cu en un volumen mínimo de ácido nítrico (1:1) y diluyendo posteriormente a 1 l con NO_3H al 1%(V/V). Por dilución (1/100) de esta se prepara la solución de trabajo conteniendo 10 mg/l.

Las soluciones de ácido nítrico se preparan a partir de ácido nítrico concentrado de $d=1,40$.

Procedimiento.

Preparación de la muestra:

La solución de cenizas se utiliza para efectuar la medida en el espectrofotómetro a 324,7 nm.

Preparación de la recta de calibrado:

En cuatro matraces aforados de 50 ml introducir 0,50; 1,50; 2,50 y 4,0 ml ml de la solución de trabajo de 10 mg/l y diluir a volumen. Las concentraciones en cobre de estas disoluciones son de 0,1; 0,3; 0,5 y 0,8 $\mu\text{g/ml}$. Medir en el espectrofotómetro a 324,7 nm y establecer finalmente la recta patrón.

Cálculo.

El contenido en Cobre de la miel expresado en mg por Kg de miel viene dado por la fórmula siguiente:

$$\text{Cobre (mg/Kg)} = \frac{C_{\text{Cu}} * 100}{M}$$

C_{Cu} = Concentración de Cobre en $\mu\text{g/ml}$ de la solución de
medida de la muestra, obtenida según la recta de calibrado.

M = Peso de la muestra de miel en g.



DETERMINACION DE HIERRO MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRIA EN LA REGION VISIBLE.

Fundamento.

Reducción del hierro a ion ferroso con clorhidrato de hidroxilamina y posterior medida en el espectrofotómetro a 510 nm del color rojo desarrollado por la reacción entre las sales ferrosas y el reactivo aa'-dipiridilo.

Aparatos y Material.

- Espectrofotómetro de doble haz visible-ultravioleta, de la casa Hitachi, modelo 100-60, con un ancho de banda espectral de 2 nm y células apareadas de cristal de 1 cm de espesor.

- Material de uso corriente en el laboratorio analítico.

Reactivos.

Solución de hierro de 100 mg/l. Se prepara disolviendo 0,7022 g de $\text{SO}_4\text{Fe} \cdot \text{SO}_4(\text{NH}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ en ácido sulfúrico del 41 % (P/P), se añade permanganato hasta tenue coloración rosada y se diluye con agua hasta 1 l. Por dilución (1/10) de esta se prepara la solución de trabajo conteniendo 10 mg/l.

Solución de ácido clorhídrico 0,1 N.

Solución tampón de ácido acético-acetato amónico a pH = 5,2. Se prepara disolviendo 100 g de CH_3COONa en 100 ml de agua, se añaden 40 ml de $\text{CH}_3 \cdot \text{COOH}$ y se completa con agua hasta 1 l.

Solución de clorhidrato de hidroxilamina. Se prepara disolviendo 10 g de $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{ClH}$ en agua y diluyendo hasta 100 ml.

Solución de aa'-dipiridilo. Se prepara disolviendo 0,5 g de $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N}_2$ en ácido clorhídrico 0,1 N. y se completa con agua hasta 1 l.

Solución de nitrato de aluminio. Se prepara disolviendo 22 g de $\text{NO}_3\text{Al}\cdot\text{H}_2\text{O}$ en 78 ml de agua

Procedimiento.

Preparación de la muestra.

Se vierten en un vaso de precipitados 10 ml de la solución de cenizas, se añade 1,5 ml de ClH 0,1 N y se hierve para disolver el hierro. Enfriar y pasar la disolución a un matraz aforado de 50 ml, añadir 0,5 ml de la solución de clorhidrato de hidroxilamina, 2,5 ml de la solución de nitrato de aluminio, 1 ml de solución de aa'-dipiridilo y 2,5 ml de la solución tampón. Diluir a volumen. Esta disolución se utiliza para medir en el espectrofotómetro a 510 nm frente al blanco.

Preparación del blanco.

Operar como se prescribe en "preparación de la muestra", pero reemplazando los 10 ml de la solución de cenizas por 10 ml de agua.

Preparación de la recta de calibrado.

En cuatro matraces aforados de 50 ml introducir 0,25; 0,50; 1,00 y 1,50 ml ml de la solución de trabajo de 10 mg/l y diluir a volumen. Las concentraciones en hierro de estas

disoluciones son de 0,05; 0,10; 0,20 y 0,30 $\mu\text{g/ml}$. Medir en el espectrofotómetro a 510 nm y establecer finalmente la recta patrón.

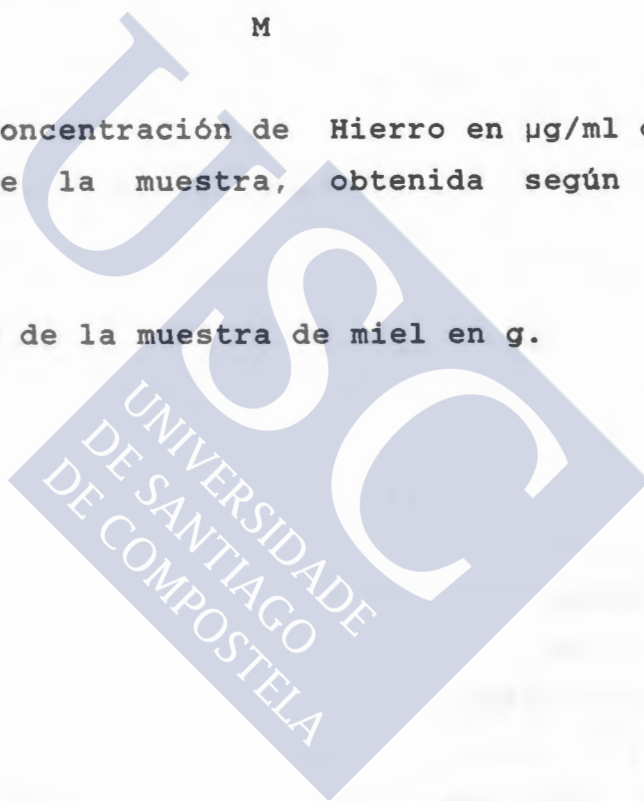
Cálculo.

El contenido en Hierro de la miel expresado en mg por Kg de miel viene dado por la formula siguiente:

$$\text{Hierro (mg/Kg)} = \frac{C_{Fe} * 500}{M}$$

C_{Fe} = Concentración de Hierro en $\mu\text{g/ml}$ de la solución de medida de la muestra, obtenida según la recta de calibrado.

M = Peso de la muestra de miel en g.



DETERMINACION DE SILICIO MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRIA EN LA REGION VISIBLE.

Fundamento.

El anhídrido silícico reacciona con el molibdato amónico en medio ácido para dar ácido silícico que al ser reducido a anhídrido por el oxalato desarrolla una coloración azul que se mide en el espectrofotómetro a 610 nm.

Aparatos y material.

Espectrofotómetro de doble haz visible-ultravioleta, de la casa Hitachi, modelo 100-60, con un ancho de banda espectral de 2 nm y células apareadas de cristal de 1 cm de espesor.

- Material de uso corriente en el laboratorio analítico.

Reactivos.

Solución de molibdato amónico al 10 % (P/V). Se prepara disolviendo 10 g de $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ en 80 ml de agua, se añade hidróxido amónico hasta ajustar el pH de la disolución entre 7 y 8, finalmente se completa con agua destilada hasta 100 ml. Este reactivo es estable indefinidamente si el pH está bien ajustado.

Solución de ácido clorhídrico (1:1). Se prepara mezclando volúmenes iguales de ácido clorhídrico ($d = 1,19$) y agua.

Solución de ácido oxálico al 10 % (P/V). Se prepara disolviendo 10 g de $C_2O_4H_2 \cdot 2H_2O$ en un volumen de 100 ml con agua.

Solución de ácido aminonaftolsulfónico. Se prepara disolviendo 0,5 g de $C_{10}H_9NO_4S$ y 1 g de SO_4H_2 anhidro en 50 ml de agua, y a continuación se añaden 200 ml de una disolución de sulfito sódico al 15 % (P/V). Este reactivo es inestable y da curvas de sensibilidad diferentes en el tiempo.

Solución patrón de sílice. Disolver en caliente 0,1025 g de SiO_2 en hidróxido sódico 2 N y diluir con agua hasta 1 l. Por dilución (1/10) de esta se prepara la solución de trabajo conteniendo 4,791 mg/l.

Procedimiento.

Preparación de la muestra.

En un matraz aforado de 50 ml introducir 5 ml de la solución de cenizas, añadir 2 ml del reactivo molibdato-vanadato y 1 ml de ácido clorhídrico, agitar y esperar 5 minutos, añadir 5 ml de ácido oxálico y esperar 2 minutos, añadir 2 ml de ácido aminonaftolsulfónico y diluir a volumen. Al cabo de 15 minutos esta disolución se mide en el espectrofotómetro frente al blanco a 610 nm

Preparación del blanco.

Operar como se prescribe en "preparación de la muestra", pero reemplazando los 5 ml de la solución de cenizas por 5 ml de agua.

Preparación de la recta de calibrado.

En cuatro matraces aforados de 50 ml introducir 1,50; 2,50; 5,00 y 7,50 ml ml de la solución de trabajo de 4,791 mg/l y diluir a volumen. Las concentraciones en silicio de estas disoluciones son de 0,144; 0,240; 0,479 y 0,719 µg/ml. Medir en el espectrofotómetro a 610 nm y establecer finalmente la recta patrón.

Cálculo.

El contenido en Silicio de la miel expresado en mg por Kg de miel viene dado por la fórmula siguiente:

$$\text{Silicio (mg/Kg)} = \frac{C_{s1} * 1000}{M}$$

C_{s1} = Concentración de Silicio en µg/ml de la solución de medida de la muestra, obtenida según la recta de calibrado.

M = Peso de la muestra de miel en g.

DETERMINACION DE FOSFORO.

Fundamento.

Medida en el espectrofotómetro a 404,7 nm del color amarillo desarrollado por la reacción en medio ácido entre los fosfatos y el reactivo molibdato-vanadato.

Aparatos y material.

Espectrofotómetro de doble haz visible-ultravioleta, de la casa Hitachi, modelo 100-60, con un ancho de banda espectral de 2 nm y células apareadas de cristal de 1 cm de espesor.

Material de uso corriente en el laboratorio analítico.

Reactivos.

- Solución de fósforo de 1000 mg/l. Se prepara disolviendo en agua hasta 1 l 4,393 g de PO_4KH_2 . Por dilución (1/10) de esta se prepara la solución de trabajo conteniendo 100 mg/l.

- Solución de molibdato-vanadato amónico. Se prepara disolviendo 30 g de $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ en 450 ml de agua caliente, se deja enfriar y se diluye hasta 500 ml; por otro lado se disuelven 0,75 g de NH_4VO_3 en 345 ml de agua caliente y se añaden 150 ml de ácido nítrico, se enfría y se diluye hasta 500 ml. Gradualmente se vierte la disolución de molibdato sobre la de vanadato con agitación. La disolución así preparada se guarda en frascos de polietileno o botellas de vidrio pyrex.

Procedimiento.

Preparación de la muestra.

En un matraz aforado de 25 ml introducir 5 ml de la solución de cenizas, añadir 5 ml del reactivo molibdato-vanadato y diluir a volumen. Al cabo de 10 minutos esta disolución se mide en el espectrofotómetro frente al blanco a 404,7 nm.

Preparación del blanco.

Operar como se prescribe en "preparación de la muestra", pero reemplazando los 5 ml de la solución de cenizas por 5 ml de agua.

Preparación de la recta de calibrado.

En cuatro matraces aforados de 25 ml introducir 0,50; 1,00; 2,00 y 3,00 ml de la solución de trabajo de 100 mg/l y diluir a volumen. Las concentraciones en fósforo de estas disoluciones son de 2,0; 4,0; 8,0 y 12,0 µg/ml. Medir en el espectrofotómetro a 404,7 nm y establecer finalmente la recta patrón.

Cálculo.

El contenido en Fósforo de la miel expresado en mg por Kg de miel viene dado por la fórmula siguiente:

$$\text{Fósforo (mg/Kg)} = \frac{C_p * 500}{M}$$

C_p = Concentración de Fósforo en $\mu\text{g/ml}$ de la solución de medida de la muestra, obtenida según la recta de calibrado.

M = Peso de la muestra de miel en g.



DETERMINACION DE CLORUROS MEDIANTE POTENCIOMETRIA.

Fundamento.

Medida del volumen de la solución valorada de nitrato de plata necesario para la precipitación completa de los cloruros de la miel. El punto final se determina potenciométricamente con electrodos de plata maciza y calomelanos.

Aparatos y material.

Potenciómetro Crison 501.

Electrodo de plata maciza Metrohm EA 242.

Electrodo de sulfato mercurioso.

Material de uso corriente en el laboratorio analítico.

Reactivos.

Solución valorada de nitrato de plata 0,05 N.

Procedimiento.

En un vaso de precipitados añadir aproximadamente 10 g de miel exactamente pesados, disolverlos en 75 ml de agua, introducir los electrodos y valorar con la solución de nitrato de plata hasta punto final

Cálculo.

El contenido en Cloruro de la miel expresado en mg por Kg de miel viene dado por la fórmula siguiente:

$$V * f * 1775$$

$$\text{Cloruro (mg/Kg)} = \frac{\text{-----}}{M}$$

M

V = ml de solución de nitrato de plata gastados en la valoración hasta el punto final.

f = factor de corrección de la solución de nitrato de plata.

M = Peso de la muestra de miel en g.



DETERMINACION DE AZUFRE MEDIANTE TURBIDIMETRIA.

Fundamento.

Medida en el espectrofotómetro a 420 nm de la turbidez generada por los sulfatos al ser precipitados como sulfato bórico en medio clorhídrico y en presencia de un estabilizante.

Aparatos y material.

Espectrofotómetro de doble haz visible-ultravioleta, de la casa Hitachi, modelo 100-60, con un ancho de banda espectral de 2 nm y células apareadas de cristal de 1 cm de espesor.

Cronómetro.

Agitador magnético.

Material de uso corriente en el laboratorio analítico.

Reactivos.

Solución de azufre de 167 mg/l. Se prepara disolviendo 1,677 g de $\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ en 1 l de agua destilada.

Solución estabilizadora de sulfatos. Se prepara mezclando 50 ml de glicerina con una disolución que se ha preparado disolviendo 75 g ClNa en 300 ml de agua, 30 ml de ClH concentrado $d=1,19$ y 100 ml de etanol 96% (V/V).

Cloruro bórico cristalizado.

Procedimiento.

Preparación de la muestra.

En un matraz aforado de 50 ml introducir 10 ml de la solución de cenizas, añadir 2,5 ml de la solución

estabilizadora, agitar y diluir con agua a volumen. Verter la disolución en un vaso de precipitados limpio y seco y agregar bajo agitación (con el agitador magnético) un volumen comprendido entre 0,2 y 0,4 ml de cristales de cloruro bórico, después de exactamente un minuto bajo agitación se efectúa la medida en el espectrofotómetro a 420 nm frente al blanco.

Preparación del blanco.

Operar como se prescribe en "preparación de la muestra", pero reemplazando los 10 ml de la solución de cenizas por 10 ml de agua.

Preparación de la recta de calibrado.

En cuatro matraces aforados de 50 ml introducir 0,50; 1,00; 1,50 y 2,00 ml de la solución de trabajo de 167 mg/l y diluir a volumen. Las concentraciones en fósforo de estas disoluciones son de 1,67; 3,34; 5,01 y 6,64 µg/ml. Proceder como en "preparación de la muestra desde "añadir 2,5 ml de la sol.... frente al blanco.". Establecer finalmente la recta patrón.

Cálculo.

El contenido en azufre de la miel expresado en mg por Kg de miel viene dado por la fórmula siguiente:

$$\text{azufre (mg/Kg)} = \frac{C_s * 500}{M}$$

C_s = Concentración de azufre en $\mu\text{g/ml}$ de la solución de medida de la muestra, obtenida según la recta de calibrado.

M = Peso de la muestra de miel en g.



DETERMINACION DE MANGANESO MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRIA EN LA REGION VISIBLE.

Fundamento.

Oxidación del ion permanganato con peryodato y posterior medida en el espectrofotómetro a 525 nm del color violeta debido al permanganato.

Aparatos y material.

Espectrofotómetro visible de un solo haz, de la casa Hach.

Material de uso corriente en el laboratorio.

Reactivos.

Tampón citrato, lot. 5344 de la casa Hach.

Peryodato sódico, lot. 6328 de la casa Hach.

Procedimiento

Colocar en el espectrofotómetro la escala correspondiente al manganeso, disponer en la cubeta de medida 25 ml de la solución de cenizas y ajustar el "cero" del aparato. Añadir el tampón citrato, agitar y una vez disuelto añadir el peryodato y volver a agitar. Después de dos minutos y antes de los diez se realiza la medida en el espectrofotómetro a 525 nm.

Cálculos.

El contenido en Manganeso de la miel expresado en mg por Kg de miel viene dado por la fórmula siguiente:

LA

$$C_{Mn} * 100$$

$$\text{Manganeso (mg/Kg)} = \frac{\text{-----}}{M}$$

y
olor

C_{Mn} = Concentración de Manganeso en $\mu\text{g/ml}$ de la solución de medida de la muestra, obtenida según la escala de calibrado para el manganeso.

M = Peso de la muestra de miel en g.

casa



escala
a de
"cero"
a vez
és de
en el

en mg

DETERMINACION DE MILIEQUIVALENTES CATIONICOS TOTALES
MEDIANTE RESINAS DE INTERCAMBIO CATIONICO.

Fundamento.

Intercambio de iones de igual signo entre una disolución y un sólido insoluble cambiador de iones, puesto en contacto con ella.

El intercambio de cationes se realiza según la ecuación:



Aparatos y material.

Potenciómetro Metrohm Herisau E/353B y electrodo combinado de vidrio EA-120.

Dosificador Metrohm Herisau E/415.

Columna de cromatografía de 250 * 12 mm unidas a ampollas que actúan como reservorio.

Material de vidrio de uso corriente en un laboratorio analítico.

Reactivos.

Resinas Dowex 50 W x 4, 20/50 mallas.

Solución valorada de hidróxido sódico 0,1 N.

Procedimiento

Se toman 10 ml de la disolución de cenizas y se pasan a través de la columna que contiene la resina a una velocidad de 100 ml/hora, cuando todo el líquido ha penetrado en la columna se lava el reservorio con dos porciones de agua de 10 ml que se pasan a través de la columna, finalmente se

pasa agua hasta completar en el líquido recogido a la salida de la columna un volumen de 50 ml.

A otros 10 ml de la solución de cenizas se le añade agua destilada hasta completar 50 ml, se agita, se mide el PH y se utiliza como "blanco".

El líquido que pasó a través de la resina se valora con solución de hidróxido sódico hasta alcanzar el pH observado con el blanco.

Cálculos.

El contenido en miliequivalentes catiónicos de la miel expresado en mg por Kg de miel viene dado por la fórmula siguiente:

$$\text{Miliequivalentes catiónicos (mg/Kg)} = \frac{V * f * 1000}{M}$$

V = ml de solución de hidróxido sódico gastados en la valoración hasta el pH del "blanco".

f = factor de corrección de la solución de hidróxido sódico.

M = Peso de la muestra de miel en g.

ELECTROFORESIS EN GEL DE POLIACRILAMIDA

Fundamento.

Migración diferencial de moléculas cargadas bajo la influencia de un campo eléctrico, utilizando como soporte gel de poliacrilamida.

Aparatos y Material.

- Equipo de electroforesis Acrilophor, modelo 140, de la casa Pleuger.

- Tubos de 65 mm de longitud y 6 mm de diámetro y acopladores de goma.

- Rectificador de corriente.

- Material de uso corriente en esta técnica: soporte para mantener los tubos verticales durante la elaboración de los geles, cubeta con compartimentos numerados para la tinción de los geles, jeringa de vidrio de 50 cc para facilitar la entrada y salida del gel del tubo, arandelas de goma, etc.

- Densitómetro-registrador "Chromoscan" M.K. II de la casa Joyce-Loebel, con accesorios para la lectura de geles de poliacrilamida.

Reactivos.

- Acrilamida Fluka, Art. 01700.

- Bisacrilamida (N, N'- metilenodiacrilamida).

- Tris (hidroximetil)- aminometano.

- Glicina Merck p.a. Art. 4201.

- Temed (N,N,N'N'- tetrametilenodiamida) Canalco.

- Solución 1N de ácido clorhídrico Merck, Art. 9970 titrisol.

- Peroxidisulfato amónico Merck p.a. Art. 1201.

- Azul de bromofenol 2937 Ucb.

- Coomasie Brilliant Blue G Sigma.
- Metanol.
- Acido acético glacial.

Procedimiento.

Preparación de la muestra.

La muestra de miel no requiere preparación previa, por tratarse de un producto denso y viscoso, debido a su alta concentración en azúcares

Preparación de los geles

1) Soluciones de trabajo.

A) Solución tampón para el gel: 48 cc. de solución de ácido clorhídrico 1N, 36.3 g. de tris, 0.46 cc. de temed, se completa con agua destilada hasta 100 cc. (pH = 8.9).

B) Solución monómero para el gel: 60 g. de acrilamida, 1.6 g. de bisacrilanida, se completa con agua destilada hasta 200 cc.

C) Solución de peroxidisulfato amónico del 0.56% (P/V).

D) Solución tampón para los tanques: 0.60 g. de tris, 2.88 g. de glicina, agua destilada hasta completar 1L. (pH = 8.4).

2) Elaboración del gel.

Mezclar 2.5 cc. de la solución A, 5.0 cc. de la solución B, 17.5 cc. de agua destilada, y 2.5 cc. de la solución C, mezclar y ayudándose con una varilla llenar los tubos de electroforesis dispuestos verticalmente hasta 5 mm. del borde, eliminar las posibles burbujas de aire, aislar la solución del aire poniendo con mucho cuidado en la parte superior de la misma una capa de aproximadamente 0.25

microlitros de agua destilada, la gelificación debe producirse en un tiempo comprendido entre 10 y 30 minutos, al cabo de los cuales se elimina el líquido sobrenadante, se llenan con solución tampón D, y se colocan los tubos en el aparato de electroforesis.

Desarrollo electroforético

Se cargan los tubos con 25 mg. de muestra. Se añade 1 cc. de solución de bromofenol al 0.001% en el tanque tampón. Se comienza aplicando una intensidad de corriente de 1.5 mA por tubo, al cabo de unos minutos cuando ya se observa la penetración del colorante trazador en los tubos se incrementa la intensidad de la corriente hasta 3 mA por tubo. Cuando al azul de bromofenol le faltan aproximadamente 5 mm para alcanzar el borde inferior del tubo, se desconecta la corriente, se extraen los geles de los tubos. y se procede a su tinción.

Tinción de los geles

Preparación del colorante: disolver 1.25 g. de Coomasie Brilliant Blue G en 454 cc. de metanol al 50% y 46 cc. de ácido acético glacial.

Los geles se tiñen durante una hora, al cabo de la cual se elimina el exceso de colorante mediante un lavado previo con ácido acético al 7% que posteriormente se completa electrolíticamente también con ácido acético al 7%, aplicando una intensidad de corriente no superior a 7 mA. por tubo.

Interpretación de los resultados

Los geles transparentados se colocan en el portamuestras del "Chromoscan", se realiza la lectura con un objetivo (8 x), utilizando un filtro de 585.9 nm. y una

rendija de 0.3 nm. siendo la relación de velocidad entre la muestra y el registro de 1:3.

Se obtienen así unos gráficos "Proteinogramas" a partir de los cuales se determinan las movilidades relativas de las diferentes fracciones según un criterio ya utilizado por este departamento P.PASEIRO (1980) consistente en trazar la línea base de cada proteinograma y las perpendiculares a ella en los puntos correspondientes al máximo de cada área. Se mide la distancia desde el origen a cada una y se divide por la distancia de la banda que se toma como referencia, a la que arbitrariamente se le asigna el valor 100.

Observaciones.

Los geles de poliacrilamida se preparan disolviendo acrilamida y agente enlazante-cruzante (NN'-metilenbisacrilamida) en solución acuosa o tamponada, se adiciona un catalizador en proporción tal que el gel se forme entre 10 y 30 minutos a temperatura ambiente. El gel consiste en una red tridimensional de cadenas largas hidrocarbonadas, con cruces enlazantes a intervalos mediante grupos metileno.

La gelificación del monómero de acrilamida y bisacrilamida puede ser inducida de forma fotoquímica y química, usando para ello mezclas de rivoftavina y temed o bien persulfato amónico y DMAP (beta dimetilaminopropionitrilo) o Temed.

La cantidad de catalizador debe ser seleccionada de forma que gelifique entre 10 y 30 minutos. tiempos mas cortos no son deseables debido a las necesarias manipulaciones previas al comienzo de la gelificación. La demora por encima de 30 minutos da lugar a geles poco homogéneos con pequeñas variaciones locales en el tamaño del poro. Si, es necesario la gelificación se retarda usando una menor cantidad de catalizador, bajando la temperatura, o

añadiendo una pequeña cantidad de ferricianuro potásico como inhibidor.

La concentración de acrilamida en los geles puede variar entre el 3 y el 30%. Los geles de baja concentración son blandos y debido a su gran tamaño de poro se usan para la separación de moléculas de peso elevado. Los de alta concentración (más del 10% en acrilamida) son más frágiles y debido a su menor tamaño de poro se usan para separar moléculas de bajo peso.



o
e
on
ra
ta
y
ar



MUESTRAS

MUESTRAS

En la toma de muestra se pueden distinguir dos casos: que se trate de miel líquida (colada) o que se presente en panales. La forma de proceder en ambos casos se recoge en el Apartado 1 de los métodos oficiales de análisis para la miel (B.O.E. 1986).

Para la realización del presente estudio se han utilizado muestras de miel líquidas y coladas tanto manufacturadas como de Galicia.

Las 24 mieles manufacturadas, de diferentes firmas comerciales, fueron adquiridas en Santiago de Compostela.

Las 91 mieles de Galicia han sido facilitadas por el Centro Regional de Extensión Agraria de Santiago de Compostela, pertenecientes a las cuatro provincias gallegas.

Para la tabulación de los resultados del presente trabajo a cada muestra de miel se le asignó un número:

MIELES DE GALICIA

| | Población | Municipio | Provincia |
|----|-----------------------|-----------|-----------|
| 1 | Jove | Jove | Lugo |
| 2 | San Pantaleón Cabanas | Orol | Lugo |
| 3 | Orol | Orol | Lugo |
| 4 | Orol | Orol | Lugo |
| 5 | Miñotos | Orol | Lugo |
| 6 | Miñotos | Orol | Lugo |
| 7 | Miñotos | Orol | Lugo |
| 8 | Sarela Santaballa | Villalba | Lugo |
| 9 | Román | Villalba | Lugo |
| 10 | Xestoselo Buriz | Guitiriz | Lugo |
| 11 | Acosta Pino | Cospeito | Lugo |
| 12 | Lagostelle | Guitiriz | Lugo |
| 13 | Abelleira Mariz | Guitiriz | Lugo |

| | | | |
|----|----------------------------|-------------------|------------|
| 14 | Sobrada | Otero de Rey | Lugo |
| 15 | Arcos | Otero de Rey | Lugo |
| 16 | Ortigoso Trapa | Fonsagrada | Lugo |
| 17 | Castañeira Trobo | Fonsagrada | Lugo |
| 18 | Silvacha Maderne | Fonsagrada | Lugo |
| 19 | A Panda Monteseiro | Fonsagrada | Lugo |
| 20 | Pieiga | Negueira de Muñiz | Lugo |
| 21 | Roimil | Friol | Lugo |
| 22 | Insua Paradela | Toques | La Coruña |
| 23 | Condes | Friol | Lugo |
| 24 | Villamayor de Negral | Guntin | Lugo |
| 25 | Rosende Cajvos | Touro | La Coruña |
| 26 | Florida Campos | Melliz | La Coruña |
| 27 | Pena y Pol | Monterroso | Lugo |
| 28 | Pena y Pol | Monterroso | Lugo |
| 29 | Golada | Golada | Pontevedra |
| 30 | Abades | Silleda | Pontevedra |
| 31 | Margarid | Silleda | Pontevedra |
| 32 | Fiestras | Silleda | Pontevedra |
| 33 | Rua Meavia | Forcarey | Pontevedra |
| 34 | Sotolongo | Lalín | Pontevedra |
| 35 | Sisto | Dozón | Pontevedra |
| 36 | Portela | Rodeiro | Pontevedra |
| 37 | Adá | Chantada | Lugo |
| 38 | Mariz | Chantada | Lugo |
| 39 | Pousada | Chantada | Lugo |
| 40 | Camporramiro | Chantada | Lugo |
| 41 | Cerdedo | Cerdedo | Pontevedra |
| 42 | Cerdedo | Cerdedo | Pontevedra |
| 43 | Villapedre | Sarria | Lugo |
| 44 | Santalla de Lagos | Láncara | Lugo |
| 45 | Tumbiadoiro Villamayor | Sarria | Lugo |
| 46 | Parada de Louzada Santalla | Samos | Lugo |
| 47 | Mazo Santigoso | Folgozo de Caurel | Lugo |
| 48 | Boveda | Boveda | Lugo |
| 49 | Lamaiglesia | Puebla de Brollón | Lugo |

| | | | |
|----|---------------------------|--------------------|------------|
| 50 | Eiré | Pantón | Lugo |
| 51 | Seguin | Pantón | Lugo |
| 52 | Quiroga | Quiroga | Lugo |
| 53 | Villarmiel | Quiroga | Lugo |
| 54 | Giras Montoedo | La Teijeira | Orense |
| 55 | Navea | Puebla de Trives | Orense |
| 56 | Sobreira Fontey | La Rua | Orense |
| 57 | Bajeles | Villamartín | Orense |
| 58 | Ferrón Nogueira | Montederramo | Orense |
| 59 | Baños de Molgas | Baños de Molgas | Orense |
| 60 | Iglesia Queiroas | Allariz | Orense |
| 61 | Casnovas Villar de Flores | Allariz | Orense |
| 62 | El Arenal | Celanova | Orense |
| 63 | Pazos Pardavedra | La Bola | Orense |
| 64 | Coedo | Allariz | Orense |
| 65 | Zapeaus | Rairiz de Veiga | Orense |
| 66 | Casas da Ponte | Xinzo de Limia | Orense |
| 67 | Porquera | Porquera | Orense |
| 68 | Blancos | Blancos | Orense |
| 69 | Rabal | Trasmiras | Orense |
| 70 | Courrechouso | Laza | Orense |
| 71 | Queizás | Verín | Orense |
| 72 | San Lorenzo | Puebla de Trives | Orense |
| 73 | Buján | El Bollo | Orense |
| 74 | Bembibre | Viana del Bollo | Orense |
| 75 | Tameirón | La Gudiña | Orense |
| 76 | La Gudiña | La Gudiña | Orense |
| 77 | Piornedo | Castrelo del Valle | Orense |
| 78 | Castromil | La Mezquita | Orense |
| 79 | Villamarín | Villamarín | Orense |
| 80 | Pol | Coles | Orense |
| 81 | Castro de Veiro | Castro de Veiro | Orense |
| 82 | Estación de Filgueira | Creciente | Pontevedra |
| 83 | Pazo Rebordechán | Creciente | Pontevedra |
| 84 | San Juan | Arbo | Pontevedra |
| 85 | Arra | Sanjenjo | Pontevedra |

| | | | |
|----|---------------------------|--------------------|------------|
| 86 | Arra | Sanjenjo | Pontevedra |
| 87 | Cabaleiro Campaño | Pontevedra | Pontevedra |
| 88 | Vela | Sotomayor | Pontevedra |
| 89 | Asmelle de Abajo Reboreda | Redondela | Pontevedra |
| 90 | Redondela | Redondela | Pontevedra |
| 91 | Castrelo Entienza | Salceda de Caselas | Pontevedra |

MIELES MANUFACTURADAS

Domicilio social

- 1 Astorga (León)
- 2 Barcelona
- 3 Barcelona
- 4 Barcelona
- 5 Barcelona
- 6 Barcelona
- 7 Barcelona
- 8 Barcelona
- 9 Barcelona
- 10 Barcelona
- 11 Barcelona
- 12 Barcelona
- 13 Barcelona
- 14 Madrid
- 15 Madrid
- 16 Madrid
- 17 Madrid
- 18 Cañaverl (Cáceres)
- 19 Jijona (Alicante)
- 20 Alcantarilla (Murcia)
- 21 Andújar (Jaén)
- 22 Andújar (Jaén)
- 23 Andújar (Jaén)
- 24 Dos Hermanas (Sevilla)



RESULTADOS Y
DISCUSION

MINERALES

Se analizaron 91 muestras de mieles naturales de Galicia y 24 muestras de mieles manufacturadas. En cada una de ellas se determinaron los parámetros que se citan a continuación: sodio, potasio, calcio, magnesio, cobre, hierro, manganeso, fósforo, cloruros, silicio, azufre, miliequivalentes catiónicos totales y cenizas.

En las tablas 5 y 6 se recogen los contenidos de las mieles naturales y manufacturadas en sodio, potasio, calcio, magnesio, cobre, hierro, manganeso, fósforo, cloro, silicio y azufre expresados en mg/Kg de miel y el contenido en cenizas expresado en % (P/P).

Las tablas 7 y 8 se recogen los contenidos de los dos grupos de mieles en sodio, potasio, calcio, magnesio, cobre, hierro y manganeso expresado en miliequivalentes/Kg de miel. Para la transformación de los mg/Kg en miliequivalentes/Kg, se consideró a cada uno de los elementos en los estados de oxidación siguientes: el sodio como Na^+ , el potasio como K^+ , el calcio como Ca^{++} , el magnesio como Mg^{++} , el cobre un 50% como Cu^+ y un 50% como Cu^{++} , el hierro un 50% como Fe^{++} y un 50% como Fe^{+++} , y el manganeso como Mn^{++} . De estos estados de oxidación resultan los pesos equivalente gramo siguientes: para el sodio 22,99; para el potasio 39,10; para el calcio 20,04; para el magnesio 12,16; para el cobre 47,66; para el hierro 23,27; y para el manganeso 27,47.

Las mismas tablas presentan también los miliequivalentes catiónicos totales por Kg de miel, obtenidos por suma de los correspondientes a cada catión; y los obtenidos mediante resinas de intercambio catiónico. Así como las diferencias entre ambos valores.

En la tabla 9 se recoge el estudio estadístico de los datos presentados en las tablas 5 y 6, valor medio de cada parámetro para el conjunto de las mieles y para cada grupo de ellas por separado, desviación standard, error standard de la media, coeficiente de variación, valor más elevado, valor más bajo, Z-score e intervalo de valores.

En esta tabla se observa, en general, un mayor contenido en minerales por parte de las mieles de Galicia (sodio, potasio, calcio, magnesio, cobre, manganeso, fósforo, silicio, azufre y cenizas), en algunos casos las diferencias son muy elevadas, se puede observar que, como promedio, las mieles gallegas contienen más del doble de potasio, y casi el triple de magnesio, manganeso, silicio y cenizas que las mieles manufacturadas.

Al comparar los datos de la tabla 9 con los de la tabla 2, donde se recogen los valores de los mismos parámetros obtenidos por J.W. WHITE JR. (1978) en mieles norteamericanas, se observa lo siguiente:

Un mayor contenido en sodio, calcio, magnesio, cobre, cloro y fósforo de las mieles españolas, tanto de las gallegas como de las manufacturadas.

El contenido medio de potasio de las mieles de color oscuro norteamericanas es similar al del conjunto de las mieles gallegas (1676 mg/Kg frente a 1572 mg/Kg); mientras que las de color claro contiene mucho menos potasio (205 mg/Kg) que las analizadas por nosotros, gallegas y manufacturadas.

Las mieles gallegas y manufacturadas españolas, contienen menos hierro y azufre que las norteamericanas de color oscuro, pero más que las de color claro.

El contenido en manganeso de las mieles gallegas (4,016 mg/Kg) es muy similar al de las mieles oscuras norteamericanas (4,09 mg/Kg), mientras que el de las manufacturadas españolas es inferior (1,88 mg/Kg) y el de las mieles claras norteamericanas todavía inferior (0,30 mg/Kg).

También en el caso del silicio se encuentra el valor más alto para las mieles oscuras norteamericanas (14 mg/Kg), mientras que las gallegas y las norteamericanas de color claro presentan cifras parecidas (9,16 y 9 mg/Kg), siendo las manufacturadas españolas las que menos silicio contienen (3,16 mg/Kg).

Los histogramas reflejan de forma gráfica las distribuciones, en las mieles de Galicia y manufacturadas, de sodio, potasio, calcio, magnesio, cobre, hierro, manganeso, fósforo, cloro, silicio, azufre y cenizas.

Al aplicar el test "t" de igualdad de medias se encuentra que existen diferencias significativas entre las dos poblaciones en los siguientes elementos: sodio, potasio, calcio, magnesio, cobre, manganeso, fósforo, silicio, azufre y cenizas, para el nivel de probabilidad 2α (0,05).

Las tablas 11 y 12 presentan, para los dos grupos de mieles, los miliequivalentes catiónicos y aniónicos totales obtenidos ambos por suma de los valores individuales. Para el cálculo de los miliequivalentes aniónicos se consideraron los siguientes pesos equivalente gramo: el del fósforo 10,32; el del cloro 35,5; el del silicio 14,04 y el del azufre 16,03.

La diferencia entre la suma de miliequivalentes catiónicos y aniónicos se ha considerado que corresponde a los miliequivalentes de carbonato formados en el proceso de

calcinación. Para realizar la conversión a peso de carbonato (carbonato estimado) se consideró 30 su peso equivalente gramo.

Estas tablas recogen asimismo, la suma de aniones, de cationes y el total de ambos. Y presentan también el contenido en cenizas obtenido por calcinación y el valor estimado por suma de aniones, cationes y carbonatos; y la diferencia entre ambos valores de cenizas. Para ello se suma el fósforo como fosfato, el cloro como cloruro, el silicio como sílice y el azufre como sulfato.

En la tabla 10 se recoge el estudio estadístico de las tablas 7 y 8. En esta tabla es interesante observar los valores de los miliequivalentes catiónicos totales/Kg obtenidos por suma de los valores individuales (53,70), los obtenidos mediante resinas de intercambio catiónico (53,04) y la diferencia entre ambos (0,66). Al aplicar el test "t" de igualdad de medias no se detectan diferencias significativas, entre ambas poblaciones., al nivel de probabilidad 2α (0,05).

La tabla 13 presenta el estudio estadístico de las tablas 11 y 12. En esta tabla destacan los valores medios de las cenizas obtenidas por calcinación (0,361 %), de su valor estimado por la suma de todos los minerales (0,345 %) y de la diferencia entre ambos (0,016 %). Tampoco en este caso se encuentran diferencias significativas al aplicar el test citado en el párrafo anterior.

De la observación de la matriz de correlaciones, tabla 14, destacan las fuertes correlaciones existentes entre los miliequivalentes catiónicos totales obtenidos por suma y los obtenidos mediante resinas de intercambio catiónico (0,99). Y entre las cenizas medidas y las estimadas (suma de aniones, cationes y carbonatos) (0,95).

El conjunto de estas cifras permite evaluar de forma global los métodos analíticos implicados en estas determinaciones, observándose la buena concordancia entre todos ellos.



TABLA 5.- Mielles de Galicia: contenido en minerales. (continúa)

| Mues tra Nº | Na | K | Ca | Mg | Cu | Fe | Mn | P | Cl | Si | S | Ceni zas. (%) |
|-------------------|------|-------|------|------|-------------------------|-------|-------|------|------|-------|------|---------------------|
| ---- | ---- | ----- | ---- | ---- | ----- | ----- | ----- | ---- | ---- | ----- | ---- | ----- |
| | | | | | (miligramos/kilogramos) | | | | | | | |
| 1 | 165 | 481 | 66 | 31 | 0.69 | 4.75 | 2.62 | 73 | 279 | 7.9 | 42 | 0.16 |
| 2 | 195 | 641 | 62 | 48 | 0.94 | 5.02 | 0.82 | 76 | 148 | 11.2 | 58 | 0.20 |
| 3 | 266 | 510 | 72 | 42 | 0.86 | 7.72 | 2.52 | 55 | 138 | 16.4 | 61 | 0.21 |
| 4 | 191 | 686 | 58 | 59 | 0.86 | 4.07 | 2.59 | 61 | 195 | 2.8 | 63 | 0.20 |
| 5 | 272 | 504 | 54 | 27 | 0.78 | 9.57 | 2.14 | 41 | 105 | 14.5 | 54 | 0.20 |
| 6 | 241 | 524 | 48 | 42 | 1.07 | 11.40 | 1.78 | 52 | 100 | 22.0 | 65 | 0.18 |
| 7 | 128 | 1133 | 88 | 59 | 0.49 | 8.61 | 2.17 | 72 | 431 | 9.3 | 67 | 0.30 |
| 8 | 196 | 2489 | 111 | 79 | 0.77 | 4.21 | 3.72 | 82 | 248 | 8.9 | 68 | 0.59 |
| 9 | 197 | 861 | 64 | 44 | 0.84 | 3.93 | 2.36 | 73 | 205 | 11.7 | 51 | 0.21 |
| 10 | 104 | 1382 | 102 | 45 | 1.08 | 9.52 | 2.88 | 95 | 275 | 4.5 | 90 | 0.40 |
| 11 | 275 | 1486 | 60 | 80 | 0.90 | 7.08 | 3.67 | 85 | 297 | 20.6 | 81 | 0.36 |
| 12 | 95 | 1394 | 85 | 88 | 0.73 | 2.21 | 2.61 | 130 | 192 | 4.7 | 51 | 0.36 |
| 13 | 173 | 1138 | 105 | 55 | 1.57 | 4.03 | 1.75 | 154 | 239 | 9.3 | 41 | 0.31 |
| 14 | 171 | 1720 | 145 | 81 | 0.79 | 5.66 | 2.48 | 86 | 279 | 6.1 | 72 | 0.44 |
| 15 | 181 | 1574 | 105 | 111 | 1.28 | 4.26 | 3.71 | 140 | 139 | 14.0 | 82 | 0.43 |
| 16 | 150 | 2076 | 56 | 82 | 1.21 | 12.10 | 2.46 | 110 | 623 | 42.1 | 77 | 0.55 |
| 17 | 195 | 2724 | 139 | 129 | 0.98 | 6.26 | 5.05 | 114 | 288 | 21.5 | 111 | 0.62 |
| 18 | 101 | 3152 | 65 | 139 | 1.39 | 26.30 | 3.56 | 111 | 268 | 10.8 | 95 | 0.64 |
| 19 | 139 | 2722 | 94 | 103 | 1.13 | 1.20 | 10.60 | 90 | 221 | 3.7 | 48 | 0.62 |
| 20 | 179 | 2167 | 121 | 84 | 1.28 | 2.89 | 3.05 | 90 | 268 | 8.4 | 67 | 0.55 |
| 21 | 156 | 2658 | 148 | 95 | 0.79 | 4.50 | 10.90 | 87 | 235 | 7.5 | 96 | 0.60 |
| 22 | 129 | 2184 | 151 | 47 | 0.80 | 5.32 | 3.37 | 79 | 378 | 13.1 | 74 | 0.43 |
| 23 | 117 | 1319 | 137 | 143 | 1.05 | 4.72 | 11.10 | 96 | 302 | 6.5 | 93 | 0.39 |
| 24 | 138 | 1921 | 124 | 91 | 0.91 | 1.77 | 3.50 | 105 | 273 | 4.3 | 60 | 0.47 |
| 25 | 153 | 650 | 135 | 55 | 0.72 | 5.28 | 1.11 | 114 | 404 | 8.4 | 53 | 0.21 |
| 26 | 161 | 794 | 125 | 65 | 0.50 | 8.66 | 0.88 | 50 | 528 | 9.8 | 66 | 0.24 |
| 27 | 106 | 2306 | 117 | 113 | 0.79 | 2.82 | 6.89 | 102 | 286 | 3.9 | 57 | 0.52 |
| 28 | 119 | 1715 | 132 | 112 | 0.87 | 1.09 | 5.42 | 89 | 275 | 3.2 | 50 | 0.51 |
| 29 | 55 | 3161 | 80 | 31 | 0.40 | 3.57 | 4.66 | 55 | 114 | 6.1 | 50 | 0.65 |
| 30 | 135 | 1490 | 107 | 108 | 0.98 | 7.68 | 4.07 | 151 | 384 | 11.2 | 73 | 0.40 |
| 31 | 146 | 909 | 131 | 53 | 0.68 | 3.64 | 4.29 | 92 | 503 | 6.1 | 70 | 0.27 |
| 32 | 144 | 613 | 68 | 41 | 0.76 | 6.31 | 1.30 | 72 | 210 | 12.2 | 49 | 0.24 |
| 33 | 145 | 1261 | 105 | 53 | 0.93 | 1.66 | 2.68 | 71 | 471 | 10.3 | 43 | 0.30 |
| 34 | 188 | 1377 | 117 | 125 | 1.03 | 3.38 | 2.84 | 105 | 461 | 7.5 | 75 | 0.38 |
| 35 | 142 | 1603 | 70 | 34 | 1.82 | 7.06 | 3.50 | 82 | 186 | 21.5 | 64 | 0.37 |
| 36 | 149 | 2055 | 49 | 296 | 1.42 | 0.47 | 13.90 | 123 | 141 | 7.5 | 106 | 0.60 |
| 37 | 131 | 2347 | 142 | 177 | 0.89 | 3.72 | 7.44 | 97 | 217 | 4.4 | 49 | 0.55 |
| 38 | 123 | 1790 | 121 | 131 | 1.03 | 5.56 | 4.19 | 92 | 114 | 10.3 | 100 | 0.41 |
| 39 | 133 | 2019 | 150 | 224 | 0.73 | 7.67 | 4.33 | 176 | 203 | 8.2 | 75 | 0.52 |
| 40 | 90 | 1913 | 172 | 179 | 0.97 | 3.04 | 4.75 | 162 | 148 | 1.3 | 56 | 0.44 |
| 41 | 160 | 956 | 114 | 63 | 0.99 | 5.96 | 2.92 | 62 | 434 | 8.9 | 67 | 0.26 |
| 42 | 195 | 1706 | 87 | 58 | 1.66 | 15.20 | 7.12 | 121 | 284 | 11.7 | 125 | 0.41 |
| 43 | 123 | 823 | 85 | 95 | 0.68 | 0.82 | 1.83 | 119 | 156 | 3.4 | 52 | 0.24 |
| 44 | 89 | 2608 | 215 | 135 | 0.51 | 5.95 | 4.42 | 71 | 134 | 6.5 | 109 | 0.64 |
| 45 | 137 | 993 | 95 | 73 | 0.78 | 0.46 | 1.74 | 114 | 362 | 9.8 | 45 | 0.28 |

TABLA 5.- Mielles de Galicia: contenido en minerales. (continuación)

| Muestra Nº | Na | K | Ca | Mg | Cu | Fe | Mn | P | Cl | Si | S | Cenizas (%) |
|-------------------------|-----|------|-----|-----|------|-------|-------|-----|-----|------|-----|----------------|
| (miligramos/kilogramos) | | | | | | | | | | | | |
| 46 | 131 | 1798 | 148 | 78 | 1.45 | 1.69 | 2.23 | 104 | 271 | 11.2 | 60 | 0.47 |
| 47 | 186 | 1046 | 52 | 152 | 1.19 | 6.46 | 7.97 | 69 | 268 | 11.7 | 60 | 0.31 |
| 48 | 125 | 1548 | 91 | 58 | 1.16 | 3.81 | 3.74 | 94 | 170 | 5.1 | 58 | 0.34 |
| 49 | 89 | 612 | 72 | 104 | 1.08 | 2.51 | 3.85 | 128 | 145 | 7.9 | 75 | 0.20 |
| 50 | 92 | 1543 | 112 | 147 | 0.79 | 4.81 | 4.92 | 81 | 116 | 6.5 | 63 | 0.43 |
| 51 | 110 | 850 | 104 | 100 | 0.91 | 1.84 | 4.26 | 112 | 134 | 3.0 | 47 | 0.27 |
| 52 | 96 | 1508 | 66 | 20 | 1.70 | 4.21 | 6.76 | 39 | 85 | 6.1 | 58 | 0.36 |
| 53 | 175 | 1150 | 39 | 32 | 1.32 | 6.75 | 1.91 | 44 | 98 | 12.2 | 61 | 0.30 |
| 54 | 124 | 1650 | 107 | 128 | 1.29 | 10.00 | 5.06 | 142 | 226 | 5.1 | 48 | 0.49 |
| 55 | 99 | 2065 | 126 | 200 | 1.94 | 3.69 | 5.03 | 216 | 141 | 7.5 | 90 | 0.52 |
| 56 | 120 | 1194 | 86 | 83 | 1.89 | 8.09 | 1.58 | 49 | 72 | 7.0 | 60 | 0.36 |
| 57 | 118 | 1615 | 69 | 56 | 2.09 | 3.25 | 1.33 | 86 | 127 | 7.5 | 34 | 0.34 |
| 58 | 167 | 1852 | 104 | 171 | 1.18 | 1.35 | 5.50 | 143 | 217 | 4.7 | 66 | 0.54 |
| 59 | 92 | 2310 | 123 | 213 | 1.21 | 4.52 | 4.78 | 192 | 134 | 8.9 | 96 | 0.50 |
| 60 | 172 | 1312 | 80 | 157 | 1.34 | 5.75 | 4.02 | 149 | 195 | 8.9 | 92 | 0.37 |
| 61 | 159 | 1883 | 136 | 283 | 1.60 | 4.58 | 3.39 | 242 | 83 | 9.3 | 107 | 0.61 |
| 62 | 54 | 2321 | 161 | 214 | 1.33 | 2.90 | 5.99 | 169 | 177 | 4.0 | 75 | 0.63 |
| 63 | 114 | 2551 | 209 | 342 | 1.98 | 3.76 | 2.57 | 280 | 103 | 15.4 | 98 | 0.66 |
| 64 | 54 | 2296 | 117 | 236 | 1.39 | 4.00 | 6.23 | 240 | 128 | 2.6 | 141 | 0.57 |
| 65 | 56 | 2366 | 106 | 142 | 1.54 | 11.30 | 6.80 | 136 | 186 | 4.5 | 64 | 0.57 |
| 66 | 83 | 2272 | 80 | 299 | 1.50 | 3.14 | 4.38 | 219 | 118 | 13.1 | 94 | 0.61 |
| 67 | 55 | 1771 | 112 | 183 | 1.36 | 6.18 | 7.41 | 181 | 185 | 6.5 | 40 | 0.42 |
| 68 | 108 | 1924 | 136 | 204 | 1.87 | 5.25 | 3.57 | 221 | 87 | 15.9 | 124 | 0.50 |
| 69 | 128 | 1955 | 91 | 47 | 1.51 | 1.89 | 5.06 | 94 | 119 | 3.9 | 52 | 0.47 |
| 70 | 114 | 1342 | 58 | 43 | 1.30 | 3.46 | 1.33 | 71 | 123 | 12.2 | 40 | 0.34 |
| 71 | 191 | 797 | 114 | 95 | 1.28 | 5.77 | 1.99 | 101 | 409 | 9.8 | 69 | 0.36 |
| 72 | 117 | 2209 | 147 | 248 | 1.58 | 3.36 | 8.46 | 156 | 253 | 7.0 | 94 | 0.59 |
| 73 | 95 | 1413 | 121 | 164 | 1.15 | 2.79 | 4.34 | 145 | 91 | 3.5 | 54 | 0.38 |
| 74 | 89 | 1494 | 92 | 34 | 1.45 | 2.13 | 2.21 | 56 | 112 | 7.0 | 38 | 0.35 |
| 75 | 132 | 2901 | 134 | 216 | 1.13 | 6.42 | 2.92 | 188 | 127 | 18.2 | 97 | 0.71 |
| 76 | 105 | 2420 | 85 | 265 | 1.25 | 3.83 | 3.17 | 207 | 71 | 13.1 | 113 | 0.69 |
| 77 | 153 | 1760 | 63 | 32 | 1.46 | 4.21 | 3.60 | 85 | 255 | 6.1 | 52 | 0.38 |
| 78 | 95 | 1661 | 58 | 44 | 1.27 | 3.86 | 1.48 | 81 | 271 | 8.9 | 101 | 0.38 |
| 79 | 128 | 1272 | 82 | 80 | 0.92 | 12.10 | 2.80 | 107 | 177 | 4.6 | 86 | 0.37 |
| 80 | 57 | 1350 | 88 | 107 | 0.68 | 9.25 | 2.46 | 162 | 290 | 3.7 | 39 | 0.36 |
| 81 | 111 | 1790 | 104 | 155 | 1.06 | 4.34 | 2.94 | 157 | 174 | 3.6 | 67 | 0.45 |
| 82 | 157 | 2214 | 74 | 67 | 1.78 | 2.78 | 3.77 | 103 | 214 | 14.0 | 52 | 0.63 |
| 83 | 107 | 1424 | 96 | 79 | 1.05 | 3.26 | 12.00 | 79 | 324 | 4.7 | 56 | 0.40 |
| 84 | 142 | 1531 | 116 | 60 | 1.54 | 4.07 | 3.99 | 107 | 489 | 10.3 | 52 | 0.44 |
| 85 | 171 | 580 | 82 | 32 | 0.57 | 2.34 | 2.02 | 90 | 670 | 13.1 | 41 | 0.20 |
| 86 | 225 | 934 | 92 | 66 | 1.13 | 7.20 | 2.88 | 133 | 612 | 17.3 | 74 | 0.32 |
| 87 | 131 | 632 | 62 | 35 | 0.37 | 2.67 | 1.96 | 52 | 348 | 3.6 | 38 | 0.16 |
| 88 | 173 | 696 | 105 | 49 | 0.71 | 4.61 | 2.35 | 53 | 337 | 8.9 | 52 | 0.20 |
| 89 | 145 | 1049 | 111 | 29 | 1.45 | 3.35 | 2.81 | 96 | 442 | 6.5 | 42 | 0.27 |
| 90 | 195 | 730 | 102 | 54 | 0.71 | 2.97 | 3.28 | 53 | 389 | 8.4 | 53 | 0.21 |
| 91 | 66 | 947 | 90 | 22 | 0.30 | 2.09 | 2.67 | 62 | 427 | 6.1 | 35 | 0.23 |

TABLA 6.- Mieles manufacturadas: contenido en minerales.

| Mues tra Nº | Na | K | Ca | Mg | Cu | Fe | Mn | P | Cl | Si | S | Ceni zas (%) |
|-------------------------|-----|------|-----|-----|------|-------|------|-----|-----|-----|-----|--------------------|
| (miligramos/kilogramos) | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 136 | 847 | 77 | 25 | 0.77 | 5.57 | 2.80 | 67 | 264 | 3.9 | 44 | 0.27 |
| 2 | 31 | 455 | 30 | 43 | 0.38 | 2.96 | 0.46 | 84 | 103 | 2.2 | 18 | 0.12 |
| 3 | 99 | 745 | 75 | 37 | 0.72 | 3.76 | 0.99 | 70 | 507 | 5.6 | 57 | 0.18 |
| 4 | 63 | 381 | 123 | 6 | 0.66 | 1.56 | 1.16 | 77 | 360 | 3.1 | 39 | 0.12 |
| 5 | 69 | 1266 | 98 | 93 | 0.98 | 4.00 | 1.40 | 136 | 300 | 4.6 | 31 | 0.35 |
| 6 | 78 | 2042 | 142 | 164 | 1.50 | 3.85 | 3.94 | 213 | 214 | 3.2 | 64 | 0.51 |
| 7 | 62 | 276 | 35 | 6 | 0.35 | 4.57 | 0.61 | 47 | 43 | 2.5 | 51 | 0.05 |
| 8 | 69 | 296 | 72 | 19 | 0.32 | 4.87 | 3.81 | 65 | 92 | 1.4 | 8 | 0.11 |
| 9 | 84 | 374 | 88 | 38 | 0.38 | 8.76 | 0.52 | 85 | 250 | 2.2 | 4 | 0.14 |
| 10 | 90 | 276 | 45 | 16 | 0.31 | 5.18 | 1.45 | 54 | 194 | 2.9 | 18 | 0.11 |
| 11 | 111 | 634 | 105 | 27 | 0.52 | 8.15 | 2.86 | 113 | 308 | 2.8 | 56 | 0.19 |
| 12 | 169 | 548 | 62 | 14 | 0.36 | 2.78 | 1.41 | 13 | 197 | 1.2 | 51 | 0.18 |
| 13 | 103 | 230 | 73 | 25 | 0.63 | 6.02 | 3.60 | 63 | 434 | 4.1 | 67 | 0.11 |
| 14 | 58 | 1124 | 63 | 50 | 0.40 | 4.04 | 3.20 | 88 | 136 | 3.5 | 46 | 0.28 |
| 15 | 127 | 895 | 102 | 27 | 0.25 | 2.34 | 1.81 | 60 | 197 | 2.9 | 50 | 0.26 |
| 16 | 88 | 362 | 41 | 4 | 0.37 | 3.12 | 1.71 | 12 | 72 | 0.7 | 47 | 0.10 |
| 17 | 115 | 1399 | 71 | 33 | 0.36 | 3.66 | 2.76 | 63 | 145 | 4.2 | 67 | 0.31 |
| 18 | 297 | 332 | 72 | 19 | 0.95 | 7.61 | 1.57 | 75 | 239 | 2.2 | 58 | 0.10 |
| 19 | 66 | 423 | 101 | 39 | 0.78 | 9.78 | 1.48 | 74 | 395 | 4.1 | 64 | 0.15 |
| 20 | 109 | 303 | 76 | 18 | 0.36 | 11.90 | 1.24 | 54 | 199 | 4.5 | 14 | 0.09 |
| 21 | 103 | 655 | 102 | 65 | 0.94 | 6.61 | 0.63 | 153 | 338 | 3.8 | 81 | 0.20 |
| 22 | 111 | 299 | 135 | 31 | 1.08 | 6.61 | 1.59 | 93 | 391 | 3.9 | 71 | 0.13 |
| 23 | 126 | 282 | 137 | 17 | 1.25 | 8.74 | 2.33 | 104 | 510 | 5.6 | 75 | 0.16 |
| 24 | 179 | 725 | 105 | 24 | 0.43 | 3.03 | 1.89 | 10 | 391 | 0.8 | 18 | 0.23 |

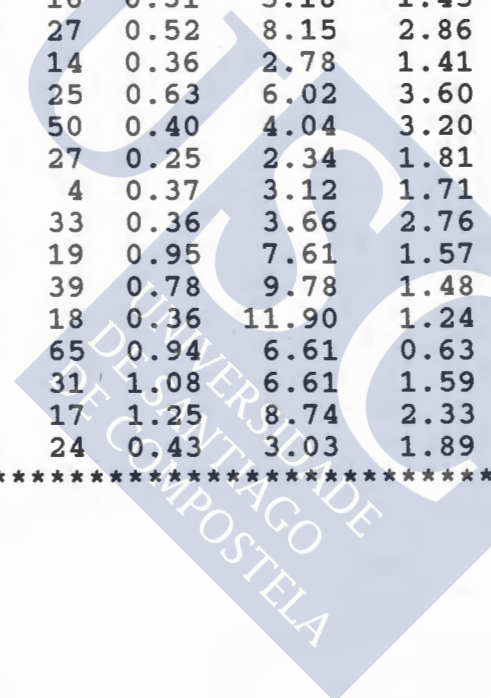


TABLA 7.- Mieles de Galicia: contenido en miliequivalentes catiónicos.
(continúa).

| Mues tra Nº | Na | K | Ca | Mg | Cu | Fe | Mn | meq. suma (S) | meq. resinas (R) | dif. S-R |
|-------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|---------------------|------------------------|-------------|
| | (miliequivalentes/kilogramos) | | | | | | | | | |
| 1 | 7.16 | 12.30 | 3.29 | 2.55 | 0.01 | 0.20 | 0.10 | 25.6 | 24.4 | 1.2 |
| 2 | 8.49 | 16.39 | 3.09 | 3.95 | 0.02 | 0.22 | 0.03 | 32.2 | 34.5 | -2.3 |
| 3 | 11.59 | 13.04 | 3.59 | 3.46 | 0.02 | 0.33 | 0.09 | 32.1 | 33.5 | -1.4 |
| 4 | 8.32 | 17.54 | 2.89 | 4.86 | 0.02 | 0.17 | 0.09 | 33.9 | 31.4 | 2.5 |
| 5 | 11.84 | 12.89 | 2.69 | 2.22 | 0.02 | 0.41 | 0.08 | 30.1 | 29.2 | 0.9 |
| 6 | 10.47 | 13.40 | 2.40 | 3.46 | 0.02 | 0.49 | 0.06 | 30.3 | 32.2 | -1.9 |
| 7 | 5.55 | 28.98 | 4.39 | 4.86 | 0.01 | 0.37 | 0.08 | 44.2 | 47.7 | -3.5 |
| 8 | 8.53 | 63.66 | 5.54 | 6.50 | 0.02 | 0.18 | 0.14 | 84.6 | 85.5 | -0.9 |
| 9 | 8.57 | 22.02 | 3.19 | 3.62 | 0.02 | 0.17 | 0.09 | 37.7 | 38.6 | -0.9 |
| 10 | 4.52 | 35.35 | 5.09 | 3.70 | 0.02 | 0.41 | 0.10 | 49.2 | 47.2 | 2.0 |
| 11 | 11.96 | 38.01 | 2.99 | 6.58 | 0.02 | 0.30 | 0.13 | 60.0 | 57.4 | 2.6 |
| 12 | 4.15 | 35.65 | 4.24 | 7.24 | 0.02 | 0.09 | 0.10 | 51.5 | 49.2 | 2.3 |
| 13 | 7.54 | 29.10 | 5.24 | 4.53 | 0.03 | 0.17 | 0.06 | 46.7 | 45.3 | 1.4 |
| 14 | 7.45 | 43.99 | 7.24 | 6.67 | 0.02 | 0.24 | 0.09 | 65.7 | 67.4 | -1.7 |
| 15 | 7.87 | 40.26 | 5.24 | 9.14 | 0.03 | 0.18 | 0.14 | 62.8 | 67.1 | -4.3 |
| 16 | 6.54 | 53.09 | 2.79 | 6.75 | 0.03 | 0.52 | 0.09 | 69.8 | 74.0 | -4.2 |
| 17 | 8.49 | 69.67 | 6.94 | 10.62 | 0.02 | 0.27 | 0.18 | 96.2 | 97.9 | -1.7 |
| 18 | 4.39 | 80.61 | 3.24 | 11.44 | 0.03 | 1.13 | 0.13 | 101.0 | 92.7 | 8.3 |
| 19 | 6.05 | 69.62 | 4.69 | 8.48 | 0.02 | 0.05 | 0.39 | 89.3 | 81.5 | 7.8 |
| 20 | 7.79 | 55.42 | 6.04 | 6.91 | 0.03 | 0.12 | 0.11 | 76.4 | 78.0 | -1.6 |
| 21 | 6.79 | 67.98 | 7.39 | 7.82 | 0.02 | 0.19 | 0.40 | 90.6 | 93.7 | -3.1 |
| 22 | 5.59 | 55.86 | 7.53 | 3.87 | 0.02 | 0.23 | 0.12 | 73.2 | 70.0 | 3.2 |
| 23 | 5.10 | 33.73 | 6.84 | 11.77 | 0.02 | 0.20 | 0.40 | 58.1 | 59.1 | -1.0 |
| 24 | 6.01 | 49.13 | 6.19 | 7.49 | 0.02 | 0.08 | 0.13 | 69.0 | 66.9 | 2.1 |
| 25 | 6.67 | 16.62 | 6.74 | 4.53 | 0.02 | 0.23 | 0.04 | 34.8 | 37.3 | -2.5 |
| 26 | 7.00 | 20.31 | 6.24 | 5.35 | 0.01 | 0.37 | 0.03 | 39.3 | 36.7 | 2.6 |
| 27 | 4.60 | 58.98 | 5.84 | 9.30 | 0.02 | 0.12 | 0.25 | 79.1 | 74.2 | 4.9 |
| 28 | 5.18 | 43.86 | 6.59 | 9.22 | 0.02 | 0.05 | 0.20 | 65.1 | 66.6 | -1.5 |
| 29 | 2.39 | 80.84 | 3.99 | 2.55 | 0.01 | 0.15 | 0.17 | 90.1 | 90.8 | -0.7 |
| 30 | 5.88 | 38.11 | 5.34 | 8.89 | 0.02 | 0.33 | 0.15 | 58.7 | 56.3 | 2.4 |
| 31 | 6.34 | 23.25 | 6.54 | 4.36 | 0.01 | 0.16 | 0.16 | 40.8 | 37.7 | 3.1 |
| 32 | 6.26 | 15.68 | 3.39 | 3.37 | 0.02 | 0.27 | 0.05 | 29.0 | 32.7 | -3.7 |
| 33 | 6.30 | 32.25 | 5.24 | 4.36 | 0.02 | 0.07 | 0.10 | 48.3 | 48.2 | 0.1 |
| 34 | 8.20 | 35.22 | 5.84 | 10.29 | 0.02 | 0.15 | 0.10 | 59.8 | 61.0 | -1.2 |
| 35 | 6.17 | 41.00 | 3.49 | 2.80 | 0.04 | 0.30 | 0.13 | 53.9 | 57.3 | -3.4 |
| 36 | 6.46 | 52.56 | 2.45 | 24.36 | 0.03 | 0.02 | 0.51 | 86.4 | 83.0 | 3.4 |
| 37 | 5.72 | 60.03 | 7.09 | 14.57 | 0.02 | 0.16 | 0.27 | 87.8 | 86.8 | 1.0 |
| 38 | 5.35 | 45.78 | 6.04 | 10.78 | 0.02 | 0.24 | 0.15 | 68.4 | 68.7 | -0.3 |
| 39 | 5.80 | 51.64 | 7.49 | 18.44 | 0.02 | 0.33 | 0.16 | 83.9 | 84.7 | -0.8 |
| 40 | 3.90 | 48.93 | 8.58 | 14.73 | 0.02 | 0.13 | 0.17 | 76.5 | 73.7 | 2.8 |
| 41 | 6.96 | 24.45 | 5.69 | 5.19 | 0.02 | 0.26 | 0.11 | 42.7 | 42.7 | -0.0 |
| 42 | 8.49 | 43.63 | 4.34 | 4.77 | 0.03 | 0.65 | 0.26 | 62.2 | 60.3 | 1.9 |
| 43 | 5.35 | 21.05 | 4.24 | 7.82 | 0.01 | 0.04 | 0.07 | 38.6 | 40.1 | -1.5 |
| 44 | 3.86 | 66.70 | 10.73 | 11.11 | 0.01 | 0.26 | 0.16 | 92.8 | 95.9 | -3.1 |
| 45 | 5.97 | 25.40 | 4.74 | 6.01 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 42.2 | 43.9 | -1.7 |

TABLA 7.- Mieles de Galicia: contenido en miliequivalentes catiónicos.
(continuación).

| Mues tra Nº | Na | K | Ca | Mg | Cu | Fe | Mn | meq. suma (S) | meq. resinas (R) | dif. S-R |
|-------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|---------------------|------------------------|-------------|
| | (miliequivalentes/kilogramos) | | | | | | | | | |
| 46 | 5.72 | 45.98 | 7.39 | 6.42 | 0.03 | 0.07 | 0.08 | 65.7 | 64.5 | 1.2 |
| 47 | 8.07 | 26.75 | 2.59 | 12.51 | 0.02 | 0.28 | 0.29 | 50.5 | 47.2 | 3.3 |
| 48 | 5.43 | 39.59 | 4.54 | 4.77 | 0.02 | 0.16 | 0.14 | 54.7 | 51.2 | 3.5 |
| 49 | 3.86 | 15.65 | 3.59 | 8.56 | 0.02 | 0.11 | 0.14 | 31.9 | 32.5 | -0.6 |
| 50 | 3.98 | 39.46 | 5.59 | 12.10 | 0.02 | 0.21 | 0.18 | 61.5 | 62.2 | -0.7 |
| 51 | 4.77 | 21.74 | 5.19 | 8.23 | 0.02 | 0.08 | 0.16 | 40.2 | 37.1 | 3.1 |
| 52 | 4.19 | 38.57 | 3.29 | 1.65 | 0.04 | 0.18 | 0.25 | 48.2 | 45.0 | 3.2 |
| 53 | 7.62 | 29.41 | 1.95 | 2.63 | 0.03 | 0.29 | 0.07 | 42.0 | 42.5 | -0.5 |
| 54 | 5.39 | 42.20 | 5.34 | 10.53 | 0.03 | 0.43 | 0.18 | 64.1 | 65.5 | -1.4 |
| 55 | 4.31 | 52.81 | 6.29 | 16.46 | 0.04 | 0.16 | 0.18 | 80.3 | 77.1 | 3.2 |
| 56 | 5.22 | 30.54 | 4.29 | 6.83 | 0.04 | 0.35 | 0.06 | 47.3 | 45.4 | 1.9 |
| 57 | 5.14 | 41.30 | 3.44 | 4.61 | 0.04 | 0.14 | 0.05 | 54.7 | 51.3 | 3.4 |
| 58 | 7.25 | 47.37 | 5.19 | 14.07 | 0.02 | 0.06 | 0.20 | 74.2 | 73.0 | 1.2 |
| 59 | 3.98 | 59.08 | 6.14 | 17.53 | 0.03 | 0.19 | 0.17 | 87.1 | 82.2 | 4.9 |
| 60 | 7.50 | 33.55 | 3.99 | 12.92 | 0.03 | 0.25 | 0.15 | 58.4 | 56.5 | 1.9 |
| 61 | 6.92 | 48.16 | 6.79 | 23.29 | 0.03 | 0.20 | 0.12 | 85.5 | 87.6 | -2.1 |
| 62 | 2.33 | 59.36 | 8.03 | 17.61 | 0.03 | 0.12 | 0.22 | 87.7 | 85.9 | 1.8 |
| 63 | 4.97 | 65.24 | 10.43 | 28.15 | 0.04 | 0.16 | 0.09 | 109.1 | 107.5 | 1.6 |
| 64 | 2.33 | 58.72 | 5.84 | 19.42 | 0.03 | 0.17 | 0.23 | 86.7 | 84.5 | 2.2 |
| 65 | 2.45 | 60.51 | 5.29 | 11.69 | 0.03 | 0.49 | 0.25 | 80.7 | 80.7 | 0.0 |
| 66 | 3.61 | 58.11 | 3.99 | 24.61 | 0.03 | 0.13 | 0.16 | 90.6 | 90.8 | -0.2 |
| 67 | 2.41 | 45.29 | 5.59 | 15.06 | 0.03 | 0.27 | 0.27 | 68.9 | 66.1 | 2.8 |
| 68 | 4.68 | 49.21 | 6.79 | 16.79 | 0.04 | 0.23 | 0.13 | 77.9 | 79.5 | -1.6 |
| 69 | 5.55 | 50.00 | 4.54 | 3.87 | 0.03 | 0.08 | 0.18 | 64.3 | 58.5 | 5.8 |
| 70 | 4.97 | 34.32 | 2.89 | 3.54 | 0.03 | 0.15 | 0.05 | 46.0 | 48.5 | -2.5 |
| 71 | 8.32 | 20.38 | 5.69 | 7.82 | 0.03 | 0.25 | 0.07 | 42.6 | 43.8 | -1.2 |
| 72 | 5.10 | 56.50 | 7.34 | 20.41 | 0.03 | 0.14 | 0.31 | 89.8 | 87.4 | 2.4 |
| 73 | 4.15 | 36.14 | 6.04 | 13.50 | 0.02 | 0.12 | 0.16 | 60.1 | 57.8 | 2.3 |
| 74 | 3.86 | 38.21 | 4.59 | 2.80 | 0.03 | 0.09 | 0.08 | 49.7 | 45.2 | 4.5 |
| 75 | 5.76 | 74.19 | 6.69 | 17.78 | 0.02 | 0.28 | 0.11 | 104.8 | 107.0 | -2.2 |
| 76 | 4.56 | 61.89 | 4.24 | 21.81 | 0.03 | 0.16 | 0.12 | 92.8 | 97.1 | -4.3 |
| 77 | 6.67 | 45.01 | 3.14 | 2.63 | 0.03 | 0.18 | 0.13 | 57.8 | 57.9 | -0.1 |
| 78 | 4.15 | 42.48 | 2.89 | 3.62 | 0.03 | 0.17 | 0.05 | 53.4 | 49.0 | 4.4 |
| 79 | 5.55 | 32.53 | 4.09 | 6.58 | 0.02 | 0.52 | 0.10 | 49.4 | 52.0 | -2.6 |
| 80 | 2.49 | 34.53 | 4.39 | 8.81 | 0.01 | 0.40 | 0.09 | 50.7 | 49.5 | 1.2 |
| 81 | 4.81 | 45.78 | 5.19 | 12.76 | 0.02 | 0.19 | 0.11 | 68.9 | 63.6 | 5.3 |
| 82 | 6.83 | 56.62 | 3.69 | 5.51 | 0.04 | 0.12 | 0.14 | 73.0 | 69.9 | 3.1 |
| 83 | 4.64 | 36.42 | 4.79 | 6.50 | 0.02 | 0.14 | 0.44 | 53.0 | 54.5 | -1.5 |
| 84 | 6.17 | 39.16 | 5.79 | 4.94 | 0.03 | 0.17 | 0.15 | 56.4 | 54.9 | 1.5 |
| 85 | 7.45 | 14.83 | 4.09 | 2.63 | 0.01 | 0.10 | 0.07 | 29.2 | 27.6 | 1.6 |
| 86 | 9.77 | 23.89 | 4.59 | 5.43 | 0.02 | 0.31 | 0.10 | 44.1 | 45.0 | -0.9 |
| 87 | 5.72 | 16.16 | 3.09 | 2.88 | 0.01 | 0.11 | 0.07 | 28.0 | 29.2 | -1.2 |
| 88 | 7.54 | 17.80 | 5.24 | 4.03 | 0.01 | 0.20 | 0.09 | 34.9 | 36.7 | -1.8 |
| 89 | 6.30 | 26.83 | 5.54 | 2.39 | 0.03 | 0.14 | 0.10 | 41.3 | 41.4 | -0.1 |
| 90 | 8.49 | 18.67 | 5.09 | 4.44 | 0.01 | 0.13 | 0.12 | 37.0 | 36.5 | 0.5 |
| 91 | 2.86 | 24.22 | 4.49 | 1.81 | 0.01 | 0.09 | 0.10 | 33.6 | 33.2 | 0.4 |

TABLA 8.- Mielles manufacturadas: contenido en miliequivalentes catiónicos.

| Mues tra Nº | Na | K | Ca (miliequivalentes/kilogramo) | Mg | Cu | Fe | Mn | meq. suma (S) | meq. resinas (R) | dif. S-R |
|-------------------|-------|-------|------------------------------------|-------|------|------|------|---------------------|------------------------|-------------|
| 1 | 5.92 | 21.66 | 3.84 | 2.06 | 0.02 | 0.24 | 0.10 | 33.8 | 32.4 | 1.4 |
| 2 | 1.34 | 11.64 | 1.50 | 3.54 | 0.01 | 0.13 | 0.02 | 18.2 | 18.8 | -0.6 |
| 3 | 4.31 | 19.05 | 3.74 | 3.05 | 0.02 | 0.16 | 0.04 | 30.4 | 28.1 | 2.3 |
| 4 | 2.74 | 9.74 | 6.14 | 0.49 | 0.01 | 0.07 | 0.04 | 19.2 | 15.9 | 3.3 |
| 5 | 2.99 | 32.38 | 4.89 | 7.65 | 0.02 | 0.17 | 0.05 | 48.2 | 44.4 | 3.8 |
| 6 | 3.40 | 52.23 | 7.09 | 13.50 | 0.03 | 0.17 | 0.14 | 76.6 | 72.6 | 4.0 |
| 7 | 2.70 | 7.06 | 1.75 | 0.49 | 0.01 | 0.20 | 0.02 | 12.2 | 11.7 | 0.5 |
| 8 | 2.99 | 7.57 | 3.59 | 1.56 | 0.01 | 0.21 | 0.14 | 16.1 | 14.0 | 2.1 |
| 9 | 3.65 | 9.57 | 4.39 | 3.13 | 0.01 | 0.38 | 0.02 | 21.1 | 20.4 | 0.7 |
| 10 | 3.90 | 7.06 | 2.25 | 1.32 | 0.01 | 0.22 | 0.05 | 14.8 | 16.1 | -1.3 |
| 11 | 4.81 | 16.21 | 5.24 | 2.22 | 0.01 | 0.35 | 0.10 | 29.0 | 27.8 | 1.2 |
| 12 | 7.33 | 14.02 | 3.09 | 1.15 | 0.01 | 0.12 | 0.05 | 25.8 | 26.1 | -0.3 |
| 13 | 4.48 | 5.88 | 3.64 | 2.06 | 0.01 | 0.26 | 0.13 | 16.5 | 17.6 | -1.1 |
| 14 | 2.53 | 28.75 | 3.14 | 4.12 | 0.01 | 0.17 | 0.12 | 38.8 | 39.6 | -0.8 |
| 15 | 5.51 | 22.89 | 5.09 | 2.22 | 0.01 | 0.10 | 0.07 | 35.9 | 35.4 | 0.5 |
| 16 | 3.82 | 9.26 | 2.05 | 0.33 | 0.01 | 0.13 | 0.06 | 15.7 | 15.1 | 0.6 |
| 17 | 5.01 | 35.78 | 3.54 | 2.72 | 0.01 | 0.16 | 0.10 | 47.3 | 43.4 | 3.9 |
| 18 | 12.91 | 8.49 | 3.59 | 1.56 | 0.02 | 0.33 | 0.06 | 27.0 | 26.4 | 0.6 |
| 19 | 2.86 | 10.82 | 5.04 | 3.21 | 0.02 | 0.42 | 0.05 | 22.4 | 21.2 | 1.2 |
| 20 | 4.73 | 7.75 | 3.79 | 1.48 | 0.01 | 0.51 | 0.05 | 18.3 | 20.9 | -2.6 |
| 21 | 4.48 | 16.75 | 5.09 | 5.35 | 0.02 | 0.28 | 0.02 | 32.0 | 30.3 | 1.7 |
| 22 | 4.85 | 7.65 | 6.74 | 2.55 | 0.02 | 0.28 | 0.06 | 22.1 | 19.7 | 2.4 |
| 23 | 5.47 | 7.21 | 6.84 | 1.40 | 0.03 | 0.38 | 0.08 | 21.4 | 19.6 | 1.8 |
| 24 | 7.79 | 18.54 | 5.24 | 1.98 | 0.01 | 0.13 | 0.07 | 33.8 | 37.2 | -3.4 |

TABLA 9.- Minerale: resumen estadístico.

| VARIABLE | GROUPING VARIABLE LEVEL | TOTAL FREQUENCY | STANDARD | | ST.ERR OF MEAN | COEFF. OF VARIATION | S M A L L E S T | | L A R G E S T | | RANG |
|----------|----------------------------|--------------------|----------|-----------|-------------------|------------------------|-----------------|---------|---------------|---------|--------|
| | | | MEAN | DEVIATION | | | VALUE | Z-SCORE | VALUE | Z-SCORE | |
| Sodio | | 115 | 131.539 | 50.162 | 4.6777 | .38135 | 31.000 | -2.00 | 297.000 | 3.30 | 266.0 |
| | Tipomiel Galicia | 91 | 138.286 | 47.303 | 4.9587 | .34207 | 54.000 | -1.78 | 275.000 | 2.89 | 221.0 |
| | Manufact | 24 | 105.958 | 53.417 | 10.9036 | .50413 | 31.000 | -1.40 | 297.000 | 3.58 | 266.0 |
| Potasio | | 115 | 1376.018 | 736.212 | 68.6521 | .53503 | 230.000 | -1.56 | 3161.000 | 2.42 | 2931.0 |
| | Tipomiel Galicia | 91 | 1572.231 | 669.988 | 70.2338 | .42614 | 481.000 | -1.63 | 3161.000 | 2.37 | 2680.0 |
| | Manufact | 24 | 632.042 | 447.305 | 91.3058 | .70772 | 230.000 | -.90 | 2042.000 | 3.15 | 1812.0 |
| Calcio | | 115 | 98.348 | 34.267 | 3.1954 | .34842 | 30.000 | -1.99 | 215.000 | 3.40 | 185.0 |
| | Tipomiel Galicia | 91 | 101.978 | 34.223 | 3.5876 | .33559 | 39.000 | -1.84 | 215.000 | 3.30 | 176.0 |
| | Manufact | 24 | 84.583 | 31.417 | 6.4130 | .37143 | 30.000 | -1.74 | 142.000 | 1.83 | 112.0 |
| Magnesio | | 115 | 91.217 | 72.823 | 6.7908 | .79834 | 4.000 | -1.20 | 342.000 | 3.44 | 338.0 |
| | Tipomiel Galicia | 91 | 106.044 | 73.215 | 7.6751 | .69043 | 20.000 | -1.18 | 342.000 | 3.22 | 322.0 |
| | Manufact | 24 | 35.000 | 33.791 | 6.8975 | .96545 | 4.000 | -.92 | 164.000 | 3.82 | 160.0 |
| Cobre | | 115 | 1.010 | .429 | .0400 | .42503 | .250 | -1.77 | 2.090 | 2.52 | 1.8 |
| | Tipomiel Galicia | 91 | 1.111 | .393 | .0412 | .35384 | .300 | -2.06 | 2.090 | 2.49 | 1.7 |
| | Manufact | 24 | .627 | .340 | .0693 | .54163 | .250 | -1.11 | 1.500 | 2.57 | 1.2 |
| Hierro | | 115 | 5.175 | 3.430 | .3198 | .66272 | .460 | -1.37 | 26.300 | 6.16 | 25.0 |
| | Tipomiel Galicia | 91 | 5.117 | 3.620 | .3795 | .70733 | .460 | -1.29 | 26.300 | 5.85 | 25.0 |
| | Manufact | 24 | 5.395 | 2.640 | .5390 | .48947 | 1.560 | -1.45 | 11.900 | 2.46 | 10.0 |
| Manganes | | 115 | 3.571 | 2.443 | .2278 | .68416 | .460 | -1.27 | 13.900 | 4.23 | 13.0 |
| | Tipomiel Galicia | 91 | 4.016 | 2.514 | .2636 | .62607 | .820 | -1.27 | 13.900 | 3.93 | 13.0 |
| | Manufact | 24 | 1.884 | 1.047 | .2138 | .55581 | .460 | -1.36 | 3.940 | 1.96 | 3.0 |
| Fósforo | | 115 | 103.687 | 51.028 | 4.7584 | .49213 | 10.000 | -1.84 | 280.000 | 3.46 | 270.0 |
| | Tipomiel Galicia | 91 | 110.451 | 50.651 | 5.3096 | .45858 | 39.000 | -1.41 | 280.000 | 3.35 | 241.0 |
| | Manufact | 24 | 78.042 | 44.720 | 9.1284 | .57303 | 10.000 | -1.52 | 213.000 | 3.02 | 203.0 |
| Cloro | | 115 | 248.783 | 134.193 | 12.5135 | .53940 | 43.000 | -1.53 | 670.000 | 3.14 | 627.0 |
| | Tipomiel Galicia | 91 | 245.396 | 134.949 | 14.1465 | .54993 | 71.000 | -1.29 | 670.000 | 3.15 | 599.0 |
| | Manufact | 24 | 261.625 | 133.327 | 27.2153 | .50961 | 43.000 | -1.64 | 510.000 | 1.86 | 467.0 |
| Silicio | | 115 | 7.904 | 5.709 | .5323 | .72224 | .700 | -1.26 | 42.100 | 5.99 | 41.0 |
| | Tipomiel Galicia | 91 | 9.155 | 5.765 | .6043 | .62970 | 1.300 | -1.36 | 42.100 | 5.71 | 40.0 |
| | Manufact | 24 | 3.162 | 1.356 | .2767 | .42870 | .700 | -1.82 | 5.600 | 1.80 | 4.0 |
| Azufre | | 115 | 63.548 | 24.640 | 2.2977 | .38774 | 4.000 | -2.42 | 141.000 | 3.14 | 137.0 |
| | Tipomiel Galicia | 91 | 68.231 | 23.127 | 2.4243 | .33895 | 34.000 | -1.48 | 141.000 | 3.15 | 107.0 |
| | Manufact | 24 | 45.792 | 22.374 | 4.5671 | .48861 | 4.000 | -1.87 | 81.000 | 1.57 | 77.0 |
| Cenizas | | 115 | .361 | .165 | .0154 | .45777 | .050 | -1.88 | .710 | 2.11 | .0 |
| | Tipomiel Galicia | 91 | .408 | .147 | .0154 | .35943 | .160 | -1.69 | .710 | 2.06 | .0 |
| | Manufact | 24 | .185 | .104 | .0211 | .55844 | .050 | -1.31 | .510 | 3.13 | .0 |

TABLA 10.- Miliequivalentes catiónicos: resumen estadístico.

| VARIABLE | GROUPING VARIABLE LEVEL | TOTAL FREQUENCY | STANDARD | | ST.ERR OF MEAN | COEFF. OF VARIATION | S M A L L E S T | | L A R G E S T | | RANGE |
|---------------------|----------------------------|--------------------|----------|-----------|-------------------|------------------------|-----------------|---------|---------------|---------|--------|
| | | | MEAN | DEVIATION | | | VALUE | Z-SCORE | VALUE | Z-SCORE | |
| Sodio | | 115 | 5.721 | 2.184 | .2037 | .38172 | 1.340 | -2.01 | 12.910 | 3.29 | 11.570 |
| | Tiponiel Galicia | 91 | 6.016 | 2.060 | .2159 | .34242 | 2.330 | -1.79 | 11.960 | 2.89 | 9.630 |
| | Manufact | 24 | 4.605 | 2.322 | .4741 | .50432 | 1.340 | -1.41 | 12.910 | 3.58 | 11.570 |
| Potasio | | 115 | 35.192 | 18.829 | 1.7558 | .53504 | 5.880 | -1.56 | 80.840 | 2.42 | 74.960 |
| | Tiponiel Galicia | 91 | 40.210 | 17.135 | 1.7963 | .42615 | 12.300 | -1.63 | 80.840 | 2.37 | 68.540 |
| | Manufact | 24 | 16.165 | 11.441 | 2.3353 | .70774 | 5.880 | -.90 | 52.230 | 3.15 | 46.350 |
| Calcio | | 115 | 4.908 | 1.711 | .1596 | .34869 | 1.500 | -1.99 | 10.730 | 3.40 | 9.230 |
| | Tiponiel Galicia | 91 | 5.089 | 1.709 | .1792 | .33591 | 1.950 | -1.84 | 10.730 | 3.30 | 8.780 |
| | Manufact | 24 | 4.221 | 1.568 | .3201 | .37155 | 1.500 | -1.73 | 7.090 | 1.83 | 5.590 |
| Magnesio | | 115 | 7.507 | 5.994 | .5589 | .79836 | .330 | -1.20 | 28.150 | 3.44 | 27.820 |
| | Tiponiel Galicia | 91 | 8.728 | 6.026 | .6317 | .69044 | 1.650 | -1.17 | 28.150 | 3.22 | 26.500 |
| | Manufact | 24 | 2.881 | 2.782 | .5678 | .96556 | .330 | -.92 | 13.500 | 3.82 | 13.170 |
| Cobre | | 115 | .022 | .009 | .0008 | .40552 | .010 | -1.32 | .040 | 2.11 | .030 |
| | Tiponiel Galicia | 91 | .023 | .008 | .0009 | .35585 | .010 | -1.61 | .040 | 1.99 | .030 |
| | Manufact | 24 | .015 | .007 | .0013 | .45120 | .010 | -.70 | .030 | 2.34 | .020 |
| Hierro | | 115 | .222 | .148 | .0138 | .66368 | .020 | -1.37 | 1.130 | 6.15 | 1.110 |
| | Tiponiel Galicia | 91 | .220 | .156 | .0163 | .70866 | .020 | -1.28 | 1.130 | 5.84 | 1.110 |
| | Manufact | 24 | .232 | .114 | .0232 | .48913 | .070 | -1.43 | .510 | 2.45 | .440 |
| Manganeso | | 115 | .130 | .089 | .0083 | .68668 | .020 | -1.23 | .510 | 4.25 | .490 |
| | Tiponiel Galicia | 91 | .147 | .092 | .0097 | .62812 | .030 | -1.27 | .510 | 3.95 | .480 |
| | Manufact | 24 | .068 | .038 | .0077 | .55208 | .020 | -1.28 | .140 | 1.90 | .120 |
| neq. suma | | 115 | 53.703 | 23.772 | 2.2167 | .44265 | 12.200 | -1.75 | 109.100 | 2.33 | 96.900 |
| | Tiponiel Galicia | 91 | 60.432 | 21.079 | 2.2097 | .34881 | 25.600 | -1.65 | 109.100 | 2.31 | 83.500 |
| | Manufact | 24 | 28.192 | 14.281 | 2.9150 | .50655 | 12.200 | -1.12 | 76.600 | 3.39 | 64.400 |
| neq. resinas | | 115 | 53.041 | 23.581 | 2.1989 | .44458 | 11.700 | -1.75 | 107.500 | 2.31 | 95.800 |
| | Tiponiel Galicia | 91 | 59.835 | 20.836 | 2.1842 | .34822 | 24.400 | -1.70 | 107.500 | 2.29 | 83.100 |
| | Manufact | 24 | 27.279 | 13.498 | 2.7552 | .49480 | 11.700 | -1.15 | 72.600 | 3.36 | 60.900 |
| dif. suma - resinas | | 115 | .663 | 2.531 | .2360 | 3.81946 | -4.300 | -1.96 | 8.300 | 3.02 | 12.600 |
| | Tiponiel Galicia | 91 | .597 | 2.669 | .2798 | 4.47343 | -4.300 | -1.83 | 8.300 | 2.89 | 12.600 |
| | Manufact | 24 | .913 | 1.945 | .3970 | 2.13147 | -3.400 | -2.22 | 4.000 | 1.59 | 7.400 |

TABLA 11.- Mielles de Galicia: comprobación de datos obtenidos experimentalmente. (continúa).

| Muestra Nº | meq/Kg | | | minerales (mg/Kg) | | | cenizas % | | |
|---------------|------------|-----------|------|-------------------|-----------|---------|-----------|-----------|-------|
| | catiónicos | aniónicos | dif | catiónicos | aniónicos | suma | medias | estimadas | dif |
| | C | A | C-A | CT | AN | CT + AN | M | E | M-E |
| 1 | 25.6 | 18.1 | 7.5 | 751 | 648 | 1399 | 0.16 | 0.16 | -0.00 |
| 2 | 32.2 | 16.0 | 16.2 | 953 | 583 | 1536 | 0.20 | 0.20 | -0.00 |
| 3 | 32.1 | 14.2 | 17.9 | 902 | 529 | 1431 | 0.21 | 0.20 | 0.01 |
| 4 | 33.9 | 15.6 | 18.3 | 1002 | 578 | 1580 | 0.20 | 0.21 | -0.01 |
| 5 | 30.1 | 11.3 | 18.8 | 870 | 427 | 1296 | 0.20 | 0.19 | 0.01 |
| 6 | 30.3 | 13.5 | 16.8 | 869 | 508 | 1377 | 0.18 | 0.19 | -0.01 |
| 7 | 44.2 | 24.0 | 20.2 | 1419 | 876 | 2295 | 0.30 | 0.29 | 0.01 |
| 8 | 84.6 | 19.8 | 64.8 | 2884 | 724 | 3607 | 0.59 | 0.56 | 0.03 |
| 9 | 37.7 | 16.9 | 20.8 | 1173 | 611 | 1784 | 0.21 | 0.24 | -0.03 |
| 10 | 49.2 | 22.9 | 26.3 | 1646 | 846 | 2492 | 0.40 | 0.33 | 0.07 |
| 11 | 60.0 | 23.1 | 36.9 | 1913 | 849 | 2762 | 0.36 | 0.39 | -0.03 |
| 12 | 51.5 | 21.5 | 29.9 | 1668 | 756 | 2424 | 0.36 | 0.33 | 0.03 |
| 13 | 46.7 | 24.9 | 21.8 | 1479 | 858 | 2336 | 0.31 | 0.30 | 0.01 |
| 14 | 65.7 | 21.1 | 44.6 | 2126 | 772 | 2898 | 0.44 | 0.42 | 0.02 |
| 15 | 62.8 | 23.6 | 39.3 | 1980 | 847 | 2827 | 0.43 | 0.40 | 0.03 |
| 16 | 69.8 | 36.1 | 33.8 | 2380 | 1294 | 3674 | 0.55 | 0.47 | 0.08 |
| 17 | 96.2 | 27.6 | 68.6 | 3199 | 1022 | 4222 | 0.62 | 0.63 | -0.01 |
| 18 | 101.0 | 25.0 | 76.0 | 3488 | 920 | 4408 | 0.64 | 0.67 | -0.03 |
| 19 | 89.3 | 18.2 | 71.1 | 3071 | 649 | 3720 | 0.62 | 0.59 | 0.03 |
| 20 | 76.4 | 21.0 | 55.4 | 2558 | 764 | 3322 | 0.55 | 0.50 | 0.05 |
| 21 | 90.6 | 21.6 | 69.0 | 3073 | 807 | 3881 | 0.60 | 0.60 | 0.00 |
| 22 | 73.2 | 23.9 | 49.3 | 2520 | 875 | 3395 | 0.43 | 0.49 | -0.06 |
| 23 | 58.1 | 24.1 | 34.0 | 1733 | 892 | 2625 | 0.39 | 0.36 | 0.03 |
| 24 | 69.0 | 21.9 | 47.1 | 2280 | 785 | 3065 | 0.47 | 0.45 | 0.02 |
| 25 | 34.8 | 26.4 | 8.5 | 1000 | 934 | 1934 | 0.21 | 0.22 | -0.01 |
| 26 | 39.3 | 24.6 | 14.8 | 1155 | 903 | 2058 | 0.24 | 0.25 | -0.01 |
| 27 | 79.1 | 21.8 | 57.3 | 2652 | 779 | 3431 | 0.52 | 0.52 | 0.00 |
| 28 | 65.1 | 19.7 | 45.4 | 2085 | 705 | 2791 | 0.51 | 0.42 | 0.09 |
| 29 | 90.1 | 12.1 | 78.0 | 3336 | 447 | 3783 | 0.65 | 0.61 | 0.04 |
| 30 | 58.7 | 30.8 | 27.9 | 1853 | 1094 | 2947 | 0.40 | 0.38 | 0.02 |
| 31 | 40.8 | 27.9 | 12.9 | 1247 | 1010 | 2257 | 0.27 | 0.26 | 0.01 |
| 32 | 29.0 | 16.8 | 12.2 | 874 | 608 | 1482 | 0.24 | 0.18 | 0.06 |
| 33 | 48.3 | 23.6 | 24.8 | 1569 | 841 | 2410 | 0.30 | 0.32 | -0.02 |
| 34 | 59.8 | 28.4 | 31.4 | 1815 | 1025 | 2839 | 0.38 | 0.38 | 0.00 |
| 35 | 53.9 | 18.7 | 35.2 | 1861 | 681 | 2543 | 0.37 | 0.36 | 0.01 |
| 36 | 86.4 | 23.0 | 63.3 | 2564 | 854 | 3418 | 0.60 | 0.53 | 0.07 |
| 37 | 87.8 | 18.9 | 69.0 | 2810 | 672 | 3481 | 0.55 | 0.56 | -0.01 |
| 38 | 68.4 | 19.1 | 49.3 | 2176 | 720 | 2895 | 0.41 | 0.44 | -0.03 |
| 39 | 83.9 | 28.1 | 55.8 | 2539 | 988 | 3527 | 0.52 | 0.52 | -0.00 |
| 40 | 76.5 | 23.4 | 53.0 | 2362 | 815 | 3177 | 0.44 | 0.48 | -0.04 |
| 41 | 42.7 | 23.0 | 19.6 | 1303 | 845 | 2148 | 0.26 | 0.27 | -0.01 |
| 42 | 62.2 | 28.3 | 33.8 | 2070 | 1057 | 3127 | 0.41 | 0.41 | -0.00 |
| 43 | 38.6 | 19.4 | 19.2 | 1129 | 684 | 1813 | 0.24 | 0.24 | 0.00 |
| 44 | 92.8 | 17.9 | 74.9 | 3058 | 693 | 3751 | 0.64 | 0.60 | 0.04 |
| 45 | 42.2 | 24.8 | 17.4 | 1301 | 871 | 2172 | 0.28 | 0.27 | 0.01 |

TABLA 11.- Mielles de Galicia: comprobación de datos obtenidos experimentalmente. (continuación).

| Muestra Nº | meq/Kg | | | minerales (mg/Kg) | | | cenizas % | | |
|---------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|----------------|-------------------|
| | catiónicos C | aniónicos A | diferencia C-A | catiónicos CT | aniónicos AN | suma CT + AN | medias M | estimadas E | diferencia M-E |
| 46 | 65.7 | 22.3 | 43.4 | 2161 | 798 | 2959 | 0.47 | 0.43 | 0.04 |
| 47 | 50.5 | 18.8 | 31.7 | 1451 | 687 | 2138 | 0.31 | 0.31 | 0.00 |
| 48 | 54.7 | 17.9 | 36.8 | 1831 | 644 | 2475 | 0.34 | 0.36 | -0.02 |
| 49 | 31.9 | 21.7 | 10.2 | 884 | 780 | 1665 | 0.20 | 0.20 | 0.00 |
| 50 | 61.5 | 15.5 | 46.0 | 1904 | 568 | 2472 | 0.43 | 0.39 | 0.04 |
| 51 | 40.2 | 17.8 | 22.4 | 1171 | 626 | 1796 | 0.27 | 0.25 | 0.02 |
| 52 | 48.2 | 10.2 | 38.0 | 1703 | 392 | 2095 | 0.36 | 0.32 | 0.04 |
| 53 | 42.0 | 11.7 | 30.3 | 1406 | 444 | 1850 | 0.30 | 0.28 | 0.02 |
| 54 | 64.1 | 23.5 | 40.6 | 2025 | 818 | 2843 | 0.49 | 0.41 | 0.08 |
| 55 | 80.3 | 31.1 | 49.2 | 2501 | 1091 | 3592 | 0.52 | 0.51 | 0.01 |
| 56 | 47.3 | 11.0 | 36.3 | 1495 | 420 | 1915 | 0.36 | 0.30 | 0.06 |
| 57 | 54.7 | 14.6 | 40.2 | 1865 | 511 | 2375 | 0.34 | 0.36 | -0.02 |
| 58 | 74.2 | 24.4 | 49.7 | 2302 | 866 | 3167 | 0.54 | 0.47 | 0.07 |
| 59 | 87.1 | 29.0 | 58.1 | 2748 | 1031 | 3779 | 0.50 | 0.55 | -0.05 |
| 60 | 58.4 | 26.3 | 32.1 | 1732 | 948 | 2680 | 0.37 | 0.36 | 0.01 |
| 61 | 85.5 | 33.1 | 52.4 | 2471 | 1168 | 3639 | 0.61 | 0.52 | 0.09 |
| 62 | 87.7 | 26.3 | 61.4 | 2760 | 929 | 3688 | 0.63 | 0.55 | 0.08 |
| 63 | 109.1 | 37.2 | 71.8 | 3225 | 1292 | 4517 | 0.66 | 0.67 | -0.01 |
| 64 | 86.7 | 35.9 | 50.9 | 2714 | 1294 | 4008 | 0.57 | 0.55 | 0.02 |
| 65 | 80.7 | 22.7 | 58.0 | 2690 | 805 | 3495 | 0.57 | 0.52 | 0.05 |
| 66 | 90.6 | 31.3 | 59.3 | 2743 | 1102 | 3845 | 0.61 | 0.56 | 0.05 |
| 67 | 68.9 | 25.7 | 43.2 | 2136 | 875 | 3011 | 0.42 | 0.43 | -0.01 |
| 68 | 77.9 | 32.7 | 45.1 | 2382 | 1175 | 3557 | 0.50 | 0.49 | 0.01 |
| 69 | 64.3 | 16.0 | 48.3 | 2229 | 572 | 2802 | 0.47 | 0.42 | 0.05 |
| 70 | 46.0 | 13.7 | 32.3 | 1563 | 489 | 2052 | 0.34 | 0.30 | 0.04 |
| 71 | 42.6 | 26.3 | 16.2 | 1206 | 949 | 2156 | 0.36 | 0.26 | 0.10 |
| 72 | 89.8 | 28.6 | 61.2 | 2735 | 1029 | 3764 | 0.59 | 0.56 | 0.03 |
| 73 | 60.1 | 20.2 | 39.9 | 1802 | 706 | 2507 | 0.38 | 0.37 | 0.01 |
| 74 | 49.7 | 11.5 | 38.2 | 1714 | 415 | 2129 | 0.35 | 0.33 | 0.02 |
| 75 | 104.8 | 29.1 | 75.7 | 3394 | 1038 | 4432 | 0.71 | 0.67 | 0.04 |
| 76 | 92.8 | 30.0 | 62.8 | 2883 | 1075 | 3958 | 0.69 | 0.58 | 0.11 |
| 77 | 57.8 | 19.1 | 38.7 | 2018 | 687 | 2705 | 0.38 | 0.39 | -0.01 |
| 78 | 53.4 | 22.4 | 30.9 | 1865 | 844 | 2709 | 0.38 | 0.36 | 0.02 |
| 79 | 49.4 | 21.1 | 28.3 | 1577 | 774 | 2351 | 0.37 | 0.32 | 0.05 |
| 80 | 50.7 | 26.6 | 24.2 | 1615 | 911 | 2526 | 0.36 | 0.33 | 0.03 |
| 81 | 68.9 | 24.5 | 44.3 | 2168 | 864 | 3032 | 0.45 | 0.44 | 0.01 |
| 82 | 73.0 | 20.3 | 52.7 | 2520 | 721 | 3241 | 0.63 | 0.48 | 0.15 |
| 83 | 53.0 | 20.6 | 32.4 | 1722 | 744 | 2466 | 0.40 | 0.34 | 0.06 |
| 84 | 56.4 | 28.1 | 28.3 | 1859 | 998 | 2856 | 0.44 | 0.37 | 0.07 |
| 85 | 29.2 | 31.1 | -1.9 | 870 | 1100 | 1970 | 0.20 | 0.19 | 0.01 |
| 86 | 44.1 | 36.0 | 8.1 | 1328 | 1284 | 2612 | 0.32 | 0.29 | 0.03 |
| 87 | 28.0 | 17.5 | 10.6 | 865 | 629 | 1494 | 0.16 | 0.18 | -0.02 |
| 88 | 34.9 | 18.5 | 16.4 | 1031 | 676 | 1707 | 0.20 | 0.22 | -0.02 |
| 89 | 41.3 | 24.9 | 16.5 | 1341 | 878 | 2219 | 0.27 | 0.27 | -0.00 |
| 90 | 37.0 | 20.0 | 17.0 | 1088 | 730 | 1818 | 0.21 | 0.23 | -0.02 |
| 91 | 33.6 | 20.7 | 12.9 | 1130 | 737 | 1867 | 0.23 | 0.23 | 0.00 |

TABLA 12.- Mieles manufacturadas: comprobación de datos obtenidos experimentalmente.

| Muestra Nº | meq/Kg | | | minerales (mg/Kg) | | | cenizas % | | |
|---------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|----------------|-------------------|
| | cationicos C | anionicos A | diferencia C-A | cationicos CT | anionicos AN | suma CT + AN | medias M | estimadas E | diferencia M-E |
| 1 | 33.8 | 17.0 | 16.9 | 1094 | 611 | 1705 | 0.27 | 0.22 | 0.05 |
| 2 | 18.2 | 12.3 | 5.9 | 562 | 419 | 981 | 0.12 | 0.12 | 0.00 |
| 3 | 30.4 | 25.0 | 5.3 | 962 | 906 | 1868 | 0.18 | 0.20 | -0.02 |
| 4 | 19.2 | 20.2 | -1.0 | 576 | 719 | 1296 | 0.12 | 0.13 | -0.01 |
| 5 | 48.2 | 23.9 | 24.3 | 1532 | 821 | 2353 | 0.35 | 0.31 | 0.04 |
| 6 | 76.6 | 30.9 | 45.7 | 2436 | 1066 | 3501 | 0.51 | 0.49 | 0.02 |
| 7 | 12.2 | 9.1 | 3.1 | 385 | 346 | 730 | 0.05 | 0.08 | -0.03 |
| 8 | 16.1 | 9.5 | 6.6 | 465 | 320 | 784 | 0.11 | 0.10 | 0.01 |
| 9 | 21.1 | 15.7 | 5.4 | 594 | 528 | 1121 | 0.14 | 0.13 | 0.01 |
| 10 | 14.8 | 12.0 | 2.8 | 434 | 419 | 853 | 0.11 | 0.09 | 0.02 |
| 11 | 29.0 | 23.4 | 5.6 | 888 | 830 | 1718 | 0.19 | 0.19 | 0.00 |
| 12 | 25.8 | 10.1 | 15.7 | 797 | 393 | 1190 | 0.18 | 0.17 | 0.01 |
| 13 | 16.5 | 22.8 | -6.3 | 441 | 837 | 1278 | 0.11 | 0.11 | 0.00 |
| 14 | 38.8 | 15.5 | 23.3 | 1303 | 553 | 1856 | 0.28 | 0.26 | 0.02 |
| 15 | 35.9 | 14.7 | 21.2 | 1155 | 539 | 1694 | 0.26 | 0.23 | 0.03 |
| 16 | 15.7 | 6.2 | 9.5 | 500 | 252 | 752 | 0.10 | 0.10 | -0.00 |
| 17 | 47.3 | 14.7 | 32.7 | 1625 | 548 | 2173 | 0.31 | 0.32 | -0.01 |
| 18 | 27.0 | 17.8 | 9.2 | 730 | 648 | 1378 | 0.10 | 0.17 | -0.07 |
| 19 | 22.4 | 22.6 | -0.2 | 641 | 822 | 1463 | 0.15 | 0.15 | 0.00 |
| 20 | 18.3 | 12.0 | 6.3 | 519 | 417 | 937 | 0.09 | 0.11 | -0.02 |
| 21 | 32.0 | 29.7 | 2.3 | 933 | 1059 | 1992 | 0.20 | 0.21 | -0.01 |
| 22 | 22.1 | 24.7 | -2.6 | 586 | 897 | 1483 | 0.13 | 0.14 | -0.01 |
| 23 | 21.4 | 29.5 | -8.1 | 574 | 1066 | 1640 | 0.16 | 0.14 | 0.02 |
| 24 | 33.8 | 13.2 | 20.6 | 1038 | 478 | 1516 | 0.23 | 0.21 | 0.02 |

TABLA 13.- Comprobación de datos obtenidos experimentalmente: resumen estadístico.

| VARIABLE | GROUPING VARIABLE LEVEL | TOTAL FREQUENCY | STANDARD | | ST.ERR OF MEAN | COEFF. OF VARIATION | S M A L L E S T | | L A R G E S T | | RANGE |
|----------|----------------------------|--------------------|----------|-----------|-------------------|------------------------|-----------------|---------|---------------|---------|----------|
| | | | MEAN | DEVIATION | | | VALUE | Z-SCORE | VALUE | Z-SCORE | |
| neqcat | | 115 | 53.703 | 23.772 | 2.2167 | .44265 | 12.200 | -1.75 | 109.100 | 2.33 | 96.900 |
| | tipomiel Galicia | 91 | 60.432 | 21.079 | 2.2097 | .34881 | 25.600 | -1.65 | 109.100 | 2.31 | 83.500 |
| | Manufact | 24 | 28.192 | 14.281 | 2.9150 | .50655 | 12.200 | -1.12 | 76.600 | 3.39 | 64.400 |
| neqani | | 115 | 21.588 | 6.536 | .6095 | .30275 | 6.200 | -2.35 | 37.200 | 2.39 | 31.000 |
| | tipomiel Galicia | 91 | 22.529 | 6.079 | .6373 | .26985 | 10.200 | -2.03 | 37.200 | 2.41 | 27.000 |
| | Manufact | 24 | 18.021 | 7.094 | 1.4480 | .39365 | 6.200 | -1.67 | 30.900 | 1.82 | 24.700 |
| difnqcnq | | 115 | 32.116 | 21.370 | 1.9928 | .66540 | -8.100 | -1.88 | 78.000 | 2.15 | 86.100 |
| | tipomiel Galicia | 91 | 37.903 | 19.360 | 2.0294 | .51077 | -1.900 | -2.06 | 78.000 | 2.07 | 79.900 |
| | Manufact | 24 | 10.175 | 12.734 | 2.5994 | 1.25153 | -8.100 | -1.44 | 45.700 | 2.79 | 53.800 |
| carbonat | | 115 | 963.408 | 641.132 | 59.7859 | .66548 | -244.000 | -1.88 | 2340.000 | 2.15 | 2584.000 |
| | tipomiel Galicia | 91 | 1137.066 | 580.778 | 60.8820 | .51077 | -57.000 | -2.06 | 2340.000 | 2.07 | 2397.000 |
| | Manufact | 24 | 304.958 | 381.807 | 77.9360 | 1.25200 | -244.000 | -1.44 | 1370.000 | 2.79 | 1614.000 |
| mincat | | 115 | 1706.861 | 795.937 | 74.2215 | .46632 | 385.000 | -1.66 | 3488.000 | 2.24 | 3103.000 |
| | tipomiel Galicia | 91 | 1928.780 | 710.163 | 74.4453 | .36819 | 751.000 | -1.66 | 3488.000 | 2.20 | 2737.000 |
| | Manufact | 24 | 865.417 | 482.593 | 98.5088 | .55764 | 385.000 | -1.00 | 2436.000 | 3.25 | 2051.000 |
| minani | | 115 | 776.122 | 229.058 | 21.3597 | .29513 | 252.000 | -2.29 | 1294.000 | 2.26 | 1042.000 |
| | tipomiel Galicia | 91 | 810.549 | 211.585 | 22.1801 | .26104 | 392.000 | -1.98 | 1294.000 | 2.28 | 902.000 |
| | Manufact | 24 | 645.583 | 249.811 | 50.9925 | .38695 | 252.000 | -1.58 | 1066.000 | 1.68 | 814.000 |
| sumnncni | | 115 | 2482.922 | 918.750 | 85.6739 | .37003 | 730.000 | -1.91 | 4517.000 | 2.21 | 3787.000 |
| | tipomiel Galicia | 91 | 2739.275 | 807.756 | 84.6758 | .29488 | 1296.000 | -1.79 | 4517.000 | 2.20 | 3221.000 |
| | Manufact | 24 | 1510.916 | 620.313 | 126.6209 | .41055 | 730.000 | -1.26 | 3501.000 | 3.21 | 2771.000 |
| cenned | | 115 | .361 | .165 | .0154 | .45777 | .050 | -1.88 | .710 | 2.11 | .660 |
| | tipomiel Galicia | 91 | .408 | .147 | .0154 | .35943 | .160 | -1.69 | .710 | 2.06 | .550 |
| | Manufact | 24 | .185 | .104 | .0211 | .55844 | .050 | -1.31 | .510 | 3.13 | .460 |
| cenest | | 115 | .345 | .152 | .0142 | .44172 | .080 | -1.74 | .670 | 2.13 | .590 |
| | tipomiel Galicia | 91 | .388 | .135 | .0142 | .34879 | .160 | -1.68 | .670 | 2.08 | .510 |
| | Manufact | 24 | .183 | .093 | .0190 | .50949 | .080 | -1.10 | .490 | 3.31 | .410 |
| difcnece | | 115 | .016 | .036 | .0033 | 2.17455 | -.070 | -2.43 | .150 | 3.76 | .220 |
| | tipomiel Galicia | 91 | .020 | .037 | .0039 | 1.86993 | -.060 | -2.15 | .150 | 3.50 | .210 |
| | Manufact | 24 | .003 | .025 | .0051 | 8.48779 | -.070 | -2.95 | .050 | 1.90 | .120 |

TABLA 14.- Matriz de correlaciones.

| | Sodio | Potasio | Calcio | Magnesio | Cobre | Hierro | Manganes | Fósforo | Cloro | Silicio | Azufre | Cenizas | neqres | neqcat | neqani | difmqcmq | mincat | minani | suncaan | |
|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| Sodio | 2 | 1.00000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potasio | 3 | -0.35873 | 1.00000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calcio | 4 | -0.20319 | 0.40114 | 1.00000 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magnesio | 5 | -0.30818 | 0.55287 | 0.43816 | 1.00000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cobre | 6 | -0.06944 | 0.30561 | 0.10610 | 0.35076 | 1.00000 | | | | | | | | | | | | | | |
| Hierro | 7 | 0.13810 | 0.03055 | -0.12652 | -0.06843 | 0.08796 | 1.00000 | | | | | | | | | | | | | |
| Manganes | 8 | -0.18097 | 0.42860 | 0.17413 | 0.39404 | 0.14120 | -0.11106 | 1.00000 | | | | | | | | | | | | |
| Fosforo | 9 | -0.33668 | 0.45084 | 0.44819 | 0.81394 | 0.47262 | -0.01570 | 0.14821 | 1.00000 | | | | | | | | | | | |
| Cloro | 10 | 0.23191 | -0.26126 | 0.14355 | -0.31923 | -0.20002 | 0.09851 | -0.11885 | -0.17602 | 1.00000 | | | | | | | | | | |
| Silicio | 11 | 0.37760 | 0.01757 | -0.17913 | -0.04385 | 0.16511 | 0.33183 | -0.24022 | 0.02130 | 0.22205 | 1.00000 | | | | | | | | | |
| Azufre | 12 | 0.01478 | 0.42091 | 0.30741 | 0.52833 | 0.32193 | 0.23580 | 0.25403 | 0.47679 | -0.09073 | 0.22415 | 1.00000 | | | | | | | | |
| Cenizas | 13 | -0.31149 | 0.95363 | 0.45030 | 0.66995 | 0.36876 | 0.00343 | 0.45148 | 0.54834 | -0.24220 | 0.04408 | 0.47589 | 1.00000 | | | | | | | |
| neqres | 14 | -0.26424 | 0.94997 | 0.51547 | 0.73133 | 0.31905 | 0.02085 | 0.43527 | 0.58769 | -0.26279 | 0.07036 | 0.52793 | 0.96552 | 1.00000 | | | | | | |
| neqcat | 15 | -0.28721 | 0.96326 | 0.51000 | 0.73197 | 0.34895 | 0.01667 | 0.45633 | 0.59476 | -0.26382 | -0.02854 | 0.51885 | 0.96722 | 0.99185 | 1.00000 | | | | | |
| neqani | 16 | -0.09076 | 0.28206 | 0.48675 | 0.54376 | 0.32141 | 0.12058 | 0.08422 | 0.76439 | -0.46175 | 0.25977 | 0.54816 | 0.38164 | 0.41255 | 0.41279 | 1.00000 | | | | |
| difmqcmq | 17 | -0.28227 | 0.95426 | 0.38840 | 0.61077 | 0.26951 | -0.02341 | 0.46894 | 0.38473 | -0.44754 | -0.05851 | 0.37647 | 0.92402 | 0.94025 | 0.94902 | 0.10466 | 1.00000 | | | |
| mincat | 18 | -0.30623 | 0.99301 | 0.45717 | 0.62163 | 0.32477 | 0.03040 | 0.44153 | 0.50488 | -0.25398 | 0.03157 | 0.46802 | 0.96693 | 0.97636 | 0.98707 | 0.33904 | 0.96049 | 1.00000 | | |
| minani | 19 | -0.06400 | 0.28386 | 0.48294 | 0.52889 | 0.31387 | 0.14235 | 0.09488 | 0.73291 | 0.47502 | 0.27821 | 0.59902 | 0.38158 | 0.41381 | 0.41284 | 0.99665 | 0.10586 | 0.34113 | 1.00000 | |
| suncaan | 20 | -0.28357 | 0.94126 | 0.53352 | 0.68905 | 0.37068 | 0.06686 | 0.40964 | 0.64590 | -0.08495 | -0.10656 | 0.57601 | 0.94644 | 0.96378 | 0.97277 | 0.57725 | 0.86243 | 0.96360 | 0.58003 | 1.00000 |

 HISTOGRAM OF * Sodio * GROUPED BY * Tipomiel *

| Galicia | Manufacturada |
|----------------|---------------|
| MIDPOINTS..... | + |
| 315.000) | |
| 300.000) | * |
| 285.000) | |
| 270.000)*** | |
| 255.000) | |
| 240.000)* | |
| 225.000)* | |
| 210.000) | |
| 195.000)***** | |
| 180.000)***** | * |
| 165.000)***** | * |
| 150.000)***** | |
| 135.000)M***** | * |
| 120.000)***** | *** |
| 105.000)***** | M***** |
| 90.000)***** | *** |
| 75.000) | *** |
| 60.000)***** | **** |
| 45.000) | |
| 30.000) | * |

GROUP MEANS ARE DENOTED BY M'S IF THEY COINCIDE WITH *'S, N'S OTHERWISE

| ***** | | | | GROUP | 1 Galicia | 2 Manufact |
|------------------|---------|-------|--------|-------------|-----------|------------|
| * Sodio * | | | | | | |
| ***** | | | | MEAN | 138.2857 | 105.9583 |
| STATISTICS | P-VALUE | DF | | STD DEV | 47.3029 | 53.4167 |
| | | | | S.E.M. | 4.9587 | 10.9036 |
| T (SEPARATE) | 2.70 | .0109 | 33.1 | SAMPLE SIZE | 91 | 24 |
| T (POOLED) | 2.90 | .0045 | 113 | MAXIMUM | 275.0000 | 297.0000 |
| | | | | MINIMUM | 54.0000 | 31.0000 |
| F(FOR VARIANCES) | | | | | | |
| LEVENE | .05 | .8291 | 1, 113 | | | |

 HISTOGRAM OF * Potasio *

 GROUPED BY * Tipomiel *

| Galicia | Manufacturada |
|-----------------|---------------|
| MIDPOINTS.....+ |+ |
| 3420.000) | |
| 3240.000)** | |
| 3060.000) | |
| 2880.000)* | |
| 2700.000)*** | |
| 2520.000)*** | |
| 2340.000)***** | |
| 2160.000)***** | |
| 1980.000)***** | * |
| 1800.000)***** | |
| 1620.000)M***** | |
| 1440.000)***** | * |
| 1260.000)***** | * |
| 1080.000)***** | * |
| 900.000)***** | ** |
| 720.000)***** | M*** |
| 540.000)***** | ** |
| 360.000) | ***** |
| 180.000) | * |
| .000) | |

GROUP MEANS ARE DENOTED BY M'S IF THEY COINCIDE WITH *'S, N'S OTHERWISE

| ***** | | | | GROUP | | |
|------------------|---------|-------|--------|-------------|------------|-----------|
| * Potasio * | | | | 1 Galicia | 2 Manufact | |
| ***** | | | | MEAN | 1572.2310 | 632.0415 |
| STATISTICS | P-VALUE | DF | | STD DEV | 669.9880 | 447.3054 |
| | | | | S.B.M. | 70.2338 | 91.3058 |
| T (SEPARATE) | 8.16 | .0000 | 53.5 | SAMPLE SIZE | 91 | 24 |
| T (POOLED) | 6.49 | .0000 | 113 | MAXIMUM | 3161.0000 | 2042.0000 |
| | | | | MINIMUM | 481.0000 | 230.0000 |
| F(FOR VARIANCES) | | | | | | |
| LEVENE | 6.73 | .0107 | 1, 113 | | | |

 HISTOGRAM OF * Calcio *

 GROUPED BY * Tipomiel *

| Galicia | Manufacturada |
|----------------|---------------|
| MIDPOINTS..... |+ |
| 220.000)* | |
| 210.000)* | |
| 200.000) | |
| 190.000) | |
| 180.000) | |
| 170.000)* | |
| 160.000)* | |
| 150.000)***** | |
| 140.000)***** | *** |
| 130.000)***** | |
| 120.000)***** | * |
| 110.000)***** | ** |
| 100.000)M***** | **** |
| 90.000)***** | * |
| 80.000)***** | M** |
| 70.000)***** | **** |
| 60.000)***** | ** |
| 50.000)**** | * |
| 40.000)* | ** |
| 30.000) | * |

GROUP MEANS ARE DENOTED BY M'S IF THEY COINCIDE WITH *'S, N'S OTHERWISE

| ***** | | | | GROUP | |
|-------------------|---------|-------|--------|-------------|------------|
| * Calcio * | | | | 1 Galicia | 2 Manufact |
| ***** | | | | | |
| STATISTICS | P-VALUE | DF | | MEAN | |
| T (SEPARATE) | 2.37 | .0230 | 38.7 | 101.9780 | 84.5834 |
| T (POOLED) | 2.25 | .0263 | 113 | 34.2231 | 31.4171 |
| | | | | S.E.M. | 6.4130 |
| | | | | SAMPLE SIZE | 24 |
| | | | | MAXIMUM | 215.0000 |
| | | | | MINIMUM | 39.0000 |
| P (FOR VARIANCES) | | | | | |
| LEVENE | .10 | .7582 | 1, 113 | | |

 HISTOGRAM OF * Magnesio *

 GROUPED BY * Tipomiel *

| Galicia | Manufacturada |
|----------------|---------------|
| MIDPOINTS..... |+ |
| 342.000)* | |
| 324.000) | |
| 306.000)* | |
| 288.000)** | |
| 270.000)* | |
| 252.000)* | |
| 234.000)* | |
| 216.000)**** | |
| 198.000)** | |
| 180.000)**** | |
| 162.000)*** | * |
| 144.000)***** | |
| 126.000)**** | |
| 108.000)M***** | |
| 90.000)***** | * |
| 72.000)***** | * |
| 54.000)***** | * |
| 36.000)***** | M***** |
| 18.000)** | ***** |
| .000) | *** |

GROUP MEANS ARE DENOTED BY M'S IF THEY COINCIDE WITH *'S, N'S OTHERWISE

 * Magnesio *

| | STATISTICS | P-VALUE | DF | GROUP | 1 Galicia | 2 Manufact |
|-------------------|------------|---------|--------|-------------|-----------|------------|
| T (SEPARATE) | 6.88 | .0000 | 82.8 | MEAN | 106.0440 | 35.0000 |
| T (POOLED) | 4.61 | .0000 | 113 | STD DEV | 73.2155 | 33.7909 |
| | | | | S.E.M. | 7.6751 | 6.8975 |
| F (FOR VARIANCES) | | | | SAMPLE SIZE | 91 | 24 |
| | | | | MAXIMUM | 342.0000 | 164.0000 |
| | | | | MINIMUM | 20.0000 | 4.0000 |
| | LEVENE | 15.40 | .0002 | | | |
| | | | 1, 113 | | | |

 HISTOGRAM OF * Cobre *

 GROUPED BY * Tipomiel *

| Galicia | Manufacturada |
|----------------|---------------|
| MIDPOINTS..... |† |
| 2.100)* | |
| 2.000)* | |
| 1.900)*** | |
| 1.800)** | |
| 1.700)** | |
| 1.600)*** | |
| 1.500)***** | * |
| 1.400)**** | |
| 1.300)***** | * |
| 1.200)***** | |
| 1.100)M***** | * |
| 1.000)***** | ** |
| .900)***** | * |
| .800)***** | ** |
| .700)***** | ** |
| .600)* | M |
| .500)*** | * |
| .400)** | ***** |
| .300)* | *** |
| .200) | |

GROUP MEANS ARE DENOTED BY M'S IF THEY COINCIDE WITH *'S, N'S OTHERWISE

 * Cobre *

| | STATISTICS | P-VALUE | DF | GROUP | 1 Galicia | 2 Manufact |
|-------------------|------------|---------|--------|-------------|-----------|------------|
| T (SEPARATE) | 6.00 | .0000 | 40.8 | MEAN | 1.1109 | .6271 |
| T (POOLED) | 5.51 | .0000 | 113 | STD DEV | .3931 | .3396 |
| | | | | S.E.M. | .0412 | .0693 |
| F (FOR VARIANCES) | | | | SAMPLE SIZE | 91 | 24 |
| LEVENE | .67 | .4140 | 1, 113 | MAXIMUM | 2.0900 | 1.5000 |
| | | | | MINIMUM | .3000 | .2500 |

 HISTOGRAM OF * Hierro *

 GROUPED BY * Tipomiel *

| Galicia | Manufacturada |
|----------------|---------------|
| MIDPOINTS..... |* |
| 28.500) | |
| 27.000)* | |
| 25.500) | |
| 24.000) | |
| 22.500) | |
| 21.000) | |
| 19.500) | |
| 18.000) | |
| 16.500) | |
| 15.000)* | |
| 13.500) | |
| 12.000)**** | * |
| 10.500)* | * |
| 9.000)***** | ** |
| 7.500)***** | ** |
| 6.000)***** | ** |
| 4.500)M***** | M*** |
| 3.000)***** | ***** |
| 1.500)***** | ***** |
| .000)** | * |

GROUP MEANS ARE DENOTED BY M'S IF THEY COINCIDE WITH *'S, N'S OTHERWISE

| ***** | | | | GROUP | | 1 Galicia | 2 Manufact |
|------------------|---------|-------|--------|-------------|---------|-----------|------------|
| * Hierro * | | | | MEAN | 5.1175 | 5.3946 | |
| ***** | | | | STD DEV | 3.6197 | 2.6405 | |
| STATISTICS | P-VALUE | DF | | S.E.M. | .3795 | .5390 | |
| T (SEPARATE) | -.42 | .6760 | 48.4 | SAMPLE SIZE | 91 | 24 | |
| T (POOLED) | -.35 | .7264 | 113 | MAXIMUM | 26.3000 | 11.9000 | |
| | | | | MINIMUM | .4600 | 1.5600 | |
| F(FOR VARIANCES) | | | | | | | |
| LEVENE | .28 | .5985 | 1, 113 | | | | |

 HISTOGRAM OF * Manganes * GROUPED BY * Tipomial *

| Galicia | Manufacturada |
|----------------|---------------|
| MIDPOINTS..... |† |
| 15.200) | |
| 14.400) | |
| 13.600)* | |
| 12.800) | |
| 12.000)* | |
| 11.200)** | |
| 10.400)* | |
| 9.600) | |
| 8.800)* | |
| 8.000)* | |
| 7.200)***** | |
| 6.400)** | |
| 5.600)*** | |
| 4.800)***** | |
| 4.000)M***** | *** |
| 3.200)***** | *** |
| 2.400)***** | ** |
| 1.600)***** | M***** |
| .800)*** | ***** |
| .000) | |

GROUP MEANS ARE DENOTED BY M'S IF THEY COINCIDE WITH *'S, M'S OTHERWISE

| ***** | | | * Manganes * | | | ***** | | |
|-------------------|------------|---------|--------------|-------------|-----------|------------|--|--|
| | STATISTICS | P-VALUE | DF | GROUP | 1 Galicia | 2 Manufact | | |
| | | | | MEAN | 4.0160 | 1.8842 | | |
| | | | | STD DEV | 2.5143 | 1.0472 | | |
| | | | | S.E.M. | .2636 | .2138 | | |
| T (SEPARATE) | 6.28 | .0000 | 91.8 | SAMPLE SIZE | 91 | 24 | | |
| T (POOLED) | 4.05 | .0001 | 113 | MAXIMUM | 13.9000 | 3.9400 | | |
| | | | | MINIMUM | .8200 | .4600 | | |
| F (FOR VARIANCES) | | | | | | | | |
| LEVENE | 6.66 | .0111 | 1, 113 | | | | | |

 HISTOGRAM OF * Fósforo * GROUPED BY * Tipomiel *

| Galicia | Manufacturada |
|-----------------|---------------|
| MIDPOINTS..... |+ |
| 300.000) | |
| 285.000) * | |
| 270.000) | |
| 255.000) | |
| 240.000) ** | |
| 225.000) ** | |
| 210.000) ** | * |
| 195.000) ** | |
| 180.000) ** | |
| 165.000) *** | |
| 150.000) ***** | * |
| 135.000) ***** | * |
| 120.000) ***** | * |
| 105.000) M***** | * |
| 90.000) ***** | **** |
| 75.000) ***** | M*** |
| 60.000) ***** | ***** |
| 45.000) ***** | * |
| 30.000) | |
| 15.000) | *** |

GROUP MEANS ARE DENOTED BY M'S IF THEY COINCIDE WITH *'S, N'S OTHERWISE

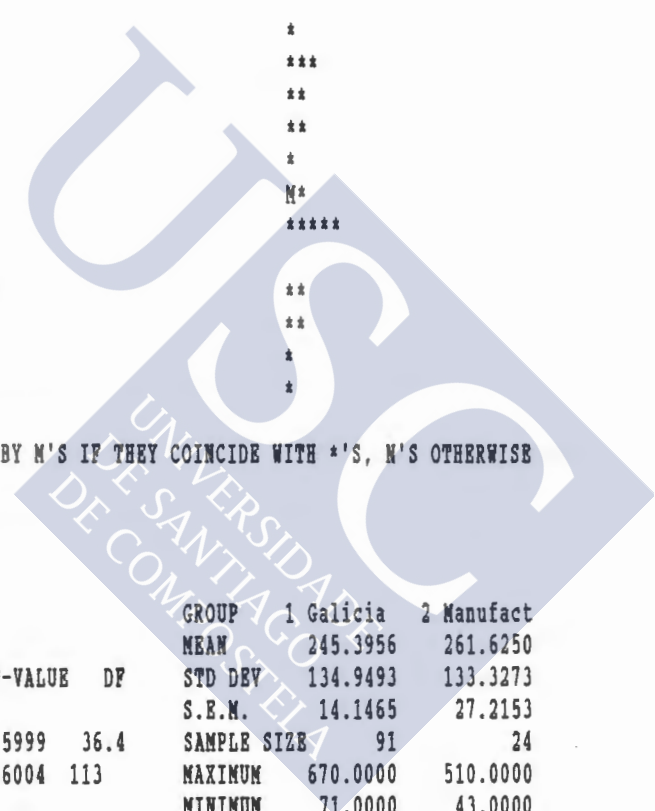
| ***** | | | | GROUP | | | |
|------------------|---------|-------|--------|-------------|----------|---|----------|
| * Fósforo * | | | | 1 | Galicia | 2 | Manufact |
| ***** | | | | MEAN | 110.4505 | | 78.0417 |
| STATISTICS | P-VALUE | DF | | STD DEV | 50.6507 | | 44.7199 |
| | | | | S.E.M. | 5.3096 | | 9.1284 |
| T (SEPARATE) | 3.07 | .0038 | 40.0 | SAMPLE SIZE | 91 | | 24 |
| T (POOLED) | 2.85 | .0051 | 113 | MAXIMUM | 280.0000 | | 213.0000 |
| | | | | MINIMUM | 39.0000 | | 10.0000 |
| F(FOR VARIANCES) | | | | | | | |
| LEVENE | 1.38 | .2428 | 1, 113 | | | | |

 HISTOGRAM OF * Cloro * GROUPED BY * Tipomial *

| Galicia | Manufacturada |
|----------------|---------------|
| MIDPOINTS..... |+ |
| 700.000) | |
| 665.000)* | |
| 630.000)* | |
| 595.000)* | |
| 560.000) | |
| 525.000)* | * |
| 490.000)** | * |
| 455.000)*** | |
| 420.000)**** | * |
| 385.000)*** | *** |
| 350.000)*** | ** |
| 315.000)** | ** |
| 280.000)***** | * |
| 245.000)M**** | M* |
| 210.000)***** | ***** |
| 175.000)***** | |
| 140.000)***** | ** |
| 105.000)***** | ** |
| 70.000)***** | * |
| 35.000) | * |

GROUP MEANS ARE DENOTED BY M'S IF THEY COINCIDE WITH *'S, M'S OTHERWISE

| ***** | | | | * Cloro * | | | GROUP 1 Galicia 2 Manufact | | |
|-------------------|---------|-------|--------|-------------|----------|----------|----------------------------|--|--|
| ***** | | | | MEAN | 245.3956 | 261.6250 | | | |
| STATISTICS | P-VALUE | DF | | STD DEV | 134.9493 | 133.3273 | | | |
| | | | | S.E.M. | 14.1465 | 27.2153 | | | |
| T (SEPARATE) | -.53 | .5999 | 36.4 | SAMPLE SIZE | 91 | 24 | | | |
| T (POOLED) | -.53 | .6004 | 113 | MAXIMUM | 670.0000 | 510.0000 | | | |
| | | | | MINIMUM | 71.0000 | 43.0000 | | | |
| F (FOR VARIANCES) | | | | | | | | | |
| LEVENE | .04 | .8439 | 1, 113 | | | | | | |



 HISTOGRAM OF * Silicio *

 GROUPED BY * Tipomiel *

| Galicia | Manufacturada |
|----------------|---------------|
| MIDPOINTS..... |† |
| 47.500) | |
| 45.000) | |
| 42.500)* | |
| 40.000) | |
| 37.500) | |
| 35.000) | |
| 32.500) | |
| 30.000) | |
| 27.500) | |
| 25.000) | |
| 22.500)*** | |
| 20.000)* | |
| 17.500)*** | |
| 15.000)***** | |
| 12.500)***** | |
| 10.000)M***** | |
| 7.500)***** | |
| 5.000)***** | |
| 2.500)***** | |
| .000) | |

 M*****

GROUP MEANS ARE DENOTED BY M'S IF THEY COINCIDE WITH *'S, N'S OTHERWISE

 * Silicio *

| | STATISTICS | P-VALUE | DF | GROUP | 1 Galicia | 2 Manufact |
|-------------------|------------|---------|--------|-------------|-----------|------------|
| | | | | MEAN | 9.1549 | 3.1625 |
| | | | | STD DEV | 5.7649 | 1.3558 |
| | | | | S.E.M. | .6043 | .2767 |
| T (SEPARATE) | 9.02 | .0000 | 112.4 | SAMPLE SIZE | 91 | 24 |
| T (POOLED) | 5.04 | .0000 | 113 | MAXIMUM | 42.1000 | 5.6000 |
| | | | | MINIMUM | 1.3000 | .7000 |
| F (FOR VARIANCES) | | | | | | |
| LEVENE | 11.32 | .0010 | 1, 113 | | | |

 HISTOGRAM OF * Azufre * GROUPED BY * Tipomiel *

| Galicia | Manufacturada |
|----------------|---------------|
| MIDPOINTS..... |† |
| 152.000) | |
| 144.000)* | |
| 136.000) | |
| 128.000)** | |
| 120.000) | |
| 112.000)*** | |
| 104.000)**** | |
| 96.000)***** | |
| 88.000)*** | |
| 80.000)*** | * |
| 72.000)M***** | ** |
| 64.000)***** | **** |
| 56.000)***** | *** |
| 48.000)***** | M***** |
| 40.000)***** | * |
| 32.000)** | * |
| 24.000) | |
| 16.000) | **** |
| 8.000) | ** |
| .000) | |

GROUP MEANS ARE DENOTED BY M'S IF THEY COINCIDE WITH *'S, N'S OTHERWISE

 * Azufre * GROUP 1 Galicia 2 Manufact

| | STATISTICS | P-VALUE | DF | NEAN | STD DEV | S.E.M. | SAMPLE SIZE | MAXIMUM | MINIMUM |
|-------------------|------------|---------|-------|---------|---------|--------|-------------|----------|---------|
| T (SEPARATE) | 4.34 | .0001 | 37.0 | 68.2307 | 23.1267 | 2.4243 | 91 | 141.0000 | 34.0000 |
| T (POOLED) | 4.26 | .0000 | 113 | 45.7917 | 22.3742 | 4.5671 | 24 | 81.0000 | 4.0000 |
| F (FOR VARIANCES) | | | | | | | | | |
| LEVENE | | .01 | .9161 | 1, 113 | | | | | |

 HISTOGRAM OF * Cenizas *

 GROUPED BY * Tipomial *

| Galicia | Manufacturada |
|----------------|---------------|
| MIDPOINTS..... |+ |
| .700)** | |
| .665)** | |
| .630)***** | |
| .595)***** | |
| .560)***** | |
| .525)***** | * |
| .490)*** | |
| .455)***** | |
| .420)M***** | |
| .385)***** | |
| .350)***** | * |
| .315)***** | * |
| .280)**** | ** |
| .245)***** | ** |
| .210)***** | * |
| .175)*** | M*** |
| .140) | *** |
| .105) | ***** |
| .070) | |
| .035) | * |

GROUP MEANS ARE DENOTED BY M'S IF THEY COINCIDE WITH *'S, N'S OTHERWISE

| ***** | | | | GROUP | |
|------------------|---------|-------|---------|-------------|-------------|
| * Cenizas * | | | | 1 Galicia | 2 Manufact |
| ***** | | | | ***** | |
| STATISTICS | P-VALUE | DF | | | |
| | | | MEAN | .4079 | .1854 |
| | | | STD DEV | .1466 | .1035 |
| | | | S.E.M. | .0154 | .0211 |
| T (SEPARATE) | 8.51 | .0000 | 50.2 | SAMPLE SIZE | 91 24 |
| T (POOLED) | 6.98 | .0000 | 113 | MAXIMUM | .7100 .5100 |
| | | | | MINIMUM | .1600 .0500 |
| F(FOR VARIANCES) | | | | | |
| LEVENE | 6.27 | .0137 | 1, 113 | | |

MINERALES: ANALISIS DISCRIMINANTE

Teniendo en cuenta las diferencias encontradas en el contenido en minerales entre los dos grupos, y con el fin de diferenciar las mieles gallegas de las manufacturadas, se ha aplicado el programa BMDP7M a los datos recogidos en las tablas 5 y 6, obteniéndose las funciones de clasificación, que incorporan el sodio, cobre y miliequivalentes mediante resinas de intercambio iónico.

CLASSIFICATION FUNCTIONS

| GROUP | Galicia | Manufact |
|-----------|-----------|----------|
| VARIABLE | | |
| 2 Sodio | .08010 | .05593 |
| 6 Cobre | 5.43383 | 3.35296 |
| 14 meqres | .17496 | .08704 |
| CONSTANT | -14.48432 | -5.89504 |

En la matriz de clasificación se expone el número de muestras clasificadas en cada grupo.

CLASSIFICATION MATRIX

| GROUP | PERCENT | NUMBER OF CASES CLASSIFIED INTO GROUP | |
|----------|---------|---------------------------------------|----------|
| | CORRECT | Galicia | Manufact |
| Galicia | 84.6 | 77 | 14 |
| Manufact | 91.7 | 2 | 22 |
| Total | 86.1 | 79 | 36 |

En las tablas 15 y 16 se recoge la clasificación de las 91 muestras de mieles de Galicia y de las 24 muestras de mieles comerciales.

TABLA 15 (Continúa)

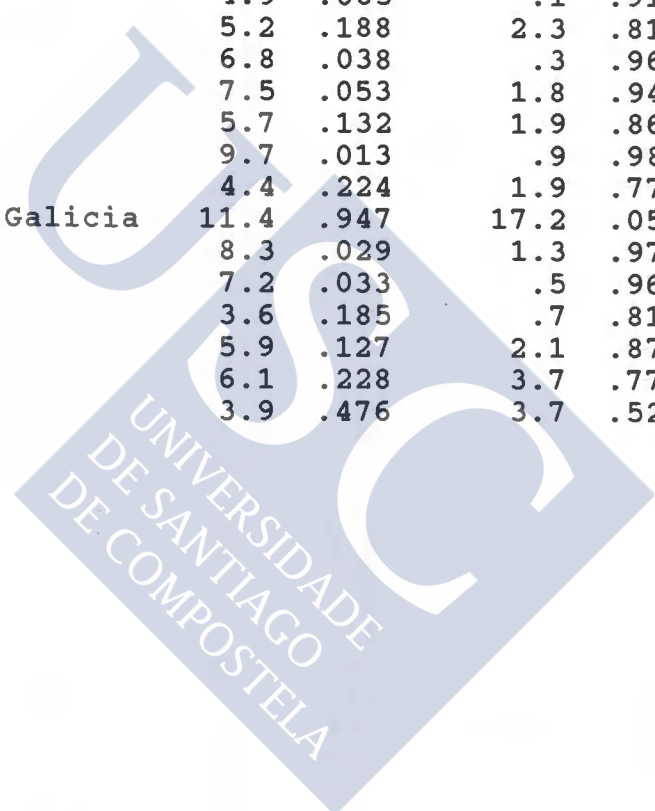
| INCORRECT CLASSIFICATIONS | | MAHALANOBIS D-SQUARE FROM AND POSTERIOR PROBABILITY FOR GROUP | | | |
|---------------------------|---------|---|---------|------|-----------|
| GROUP | Galicia | | Galicia | | Manufact |
| CASE | | | | | |
| 1 | 1 | Manufact | 3.6 | .265 | 1.5 .735 |
| 2 | 2 | | 2.4 | .753 | 4.6 .247 |
| 3 | 3 | | 7.4 | .929 | 12.6 .071 |
| 4 | 4 | | 2.7 | .640 | 3.8 .360 |
| 5 | 5 | | 8.5 | .898 | 12.9 .102 |
| 6 | 6 | | 5.4 | .908 | 9.9 .092 |
| 7 | 7 | Manufact | 2.8 | .430 | 2.2 .570 |
| 8 | 8 | | 6.2 | .995 | 16.8 .005 |
| 9 | 9 | | 2.2 | .788 | 4.9 .212 |
| 10 | 10 | | 1.3 | .580 | 1.9 .420 |
| 11 | 11 | | 8.7 | .993 | 18.6 .007 |
| 12 | 12 | Manufact | 2.2 | .390 | 1.3 .610 |
| 13 | 13 | | 3.1 | .945 | 8.8 .055 |
| 14 | 14 | | 1.9 | .957 | 8.1 .043 |
| 15 | 15 | | 1.3 | .987 | 10.0 .013 |
| 16 | 16 | | .7 | .983 | 8.8 .017 |
| 17 | 17 | | 7.9 | .999 | 21.5 .001 |
| 18 | 18 | | 3.0 | .993 | 12.8 .007 |
| 19 | 19 | | 1.4 | .986 | 10.0 .014 |
| 20 | 20 | | 2.1 | .995 | 12.7 .005 |
| 21 | 21 | | 5.9 | .994 | 16.0 .006 |
| 22 | 22 | | 1.3 | .913 | 6.0 .087 |
| 23 | 23 | | .2 | .835 | 3.5 .165 |
| 24 | 24 | | .6 | .926 | 5.6 .074 |
| 25 | 25 | Manufact | 1.8 | .472 | 1.6 .528 |
| 26 | 26 | Manufact | 3.1 | .394 | 2.2 .606 |
| 27 | 27 | | 2.0 | .895 | 6.3 .105 |
| 28 | 28 | | .8 | .876 | 4.7 .124 |
| 29 | 29 | | 10.4 | .826 | 13.5 .174 |
| 30 | 30 | | .1 | .841 | 3.5 .159 |
| 31 | 31 | Manufact | 1.9 | .418 | 1.3 .582 |
| 32 | 32 | Manufact | 2.2 | .342 | .9 .658 |
| 33 | 33 | | .4 | .748 | 2.6 .252 |
| 34 | 34 | | 1.2 | .970 | 8.2 .030 |
| 35 | 35 | | 4.0 | .975 | 11.3 .025 |
| 36 | 36 | | 1.9 | .995 | 12.4 .005 |
| 37 | 37 | | 3.1 | .983 | 11.2 .017 |
| 38 | 38 | | .4 | .929 | 5.5 .071 |
| 39 | 39 | | 3.9 | .973 | 11.0 .027 |
| 40 | 40 | | 1.6 | .889 | 5.7 .111 |
| 41 | 41 | | .8 | .749 | 3.0 .251 |
| 42 | 42 | | 3.7 | .992 | 13.4 .008 |
| 43 | 43 | Manufact | 2.1 | .337 | .7 .663 |
| 44 | 44 | | 8.8 | .955 | 14.9 .045 |
| 45 | 45 | | 1.1 | .551 | 1.5 .449 |
| 46 | 46 | | .8 | .963 | 7.3 .037 |

TABLA 15 (Continuación)

| GROUP | INCORRECT CLASSIFICATIONS | | MAHALANOBIS D-SQUARE FROM AND POSTERIOR PROBABILITY FOR GROUP | | | |
|-------|---------------------------|----------|---|-------|----------|------|
| | Galicia | | Galicia | | Manufact | |
| CASE | | | | | | |
| 47 | 47 | | 1.3 | .926 | 6.4 | .074 |
| 48 | 48 | | .4 | .794 | 3.1 | .206 |
| 49 | 49 | Manufact | 4.2 | .209 | 1.5 | .791 |
| 50 | 50 | | 1.8 | .678 | 3.2 | .322 |
| 51 | 51 | Manufact | 2.2 | .315 | .7 | .685 |
| 52 | 52 | | 5.4 | .773 | 7.9 | .227 |
| 53 | 53 | | 1.8 | .893 | 6.1 | .107 |
| 54 | 54 | | .3 | .945 | 6.0 | .055 |
| 55 | 55 | | 5.1 | .990 | 14.4 | .010 |
| 56 | 56 | | 6.7 | .903 | 11.2 | .097 |
| 57 | 57 | | 8.6 | .958 | 14.9 | .042 |
| 58 | 58 | | 1.1 | .987 | 9.7 | .013 |
| 59 | 59 | | 1.8 | .967 | 8.5 | .033 |
| 60 | 60 | | .9 | .965 | 7.6 | .035 |
| 61 | 61 | | 3.4 | .998 | 16.0 | .002 |
| 62 | 62 | | 3.9 | .954 | 9.9 | .046 |
| 63 | 63 | | 8.4 | 1.000 | 23.9 | .000 |
| 64 | 64 | | 3.8 | .954 | 9.9 | .046 |
| 65 | 65 | | 4.0 | .955 | 10.1 | .045 |
| 66 | 66 | | 3.4 | .989 | 12.4 | .011 |
| 67 | 67 | | 3.3 | .799 | 6.1 | .201 |
| 68 | 68 | | 4.2 | .993 | 14.0 | .007 |
| 69 | 69 | | 1.3 | .942 | 6.9 | .058 |
| 70 | 70 | | 1.3 | .757 | 3.6 | .243 |
| 71 | 71 | | 2.0 | .927 | 7.1 | .073 |
| 72 | 72 | | 2.7 | .995 | 13.1 | .005 |
| 73 | 73 | | .9 | .765 | 3.3 | .235 |
| 74 | 74 | | 3.6 | .635 | 4.7 | .365 |
| 75 | 75 | | 6.7 | .998 | 19.4 | .002 |
| 76 | 76 | | 3.7 | .994 | 13.9 | .006 |
| 77 | 77 | | 1.1 | .962 | 7.5 | .038 |
| 78 | 78 | | 1.9 | .659 | 3.2 | .341 |
| 79 | 79 | | .4 | .729 | 2.4 | .271 |
| 80 | 80 | Manufact | 4.8 | .191 | 1.9 | .809 |
| 81 | 81 | | .4 | .869 | 4.1 | .131 |
| 82 | 82 | | 3.3 | .994 | 13.4 | .006 |
| 83 | 83 | | .6 | .726 | 2.6 | .274 |
| 84 | 84 | | 1.7 | .947 | 7.4 | .053 |
| 85 | 85 | Manufact | 3.7 | .301 | 2.0 | .699 |
| 86 | 86 | | 3.3 | .959 | 9.7 | .041 |
| 87 | 87 | Manufact | 5.1 | .110 | .9 | .890 |
| 88 | 88 | | 2.1 | .573 | 2.7 | .427 |
| 89 | 89 | | 2.5 | .828 | 5.6 | .172 |
| 90 | 90 | | 2.7 | .692 | 4.3 | .308 |
| 91 | 91 | Manufact | 8.6 | .031 | 1.7 | .969 |

TABLA 16

| INCORRECT CLASSIFICATIONS | | MAHALANOBIS D-SQUARE FROM AND POSTERIOR PROBABILITY FOR GROUP | | | | |
|---------------------------|----------|---|------|----------|------|------|
| GROUP | Manufact | Galicia | | Manufact | | |
| CASE | | | | | | |
| 92 | 1 | 2.4 | .299 | .7 | .701 | |
| 93 | 2 | 14.2 | .005 | 3.4 | .995 | |
| 94 | 3 | 4.5 | .097 | .1 | .903 | |
| 95 | 4 | 10.2 | .013 | 1.6 | .987 | |
| 96 | 5 | 3.5 | .273 | 1.5 | .727 | |
| 97 | 6 | Galicia | 2.4 | .943 | 8.0 | .057 |
| 98 | 7 | | 12.9 | .005 | 2.2 | .995 |
| 99 | 8 | | 11.8 | .007 | 1.8 | .993 |
| 100 | 9 | | 8.7 | .018 | .7 | .982 |
| 101 | 10 | | 9.7 | .013 | 1.0 | .987 |
| 102 | 11 | | 4.9 | .085 | .1 | .915 |
| 103 | 12 | | 5.2 | .188 | 2.3 | .812 |
| 104 | 13 | | 6.8 | .038 | .3 | .962 |
| 105 | 14 | | 7.5 | .053 | 1.8 | .947 |
| 106 | 15 | | 5.7 | .132 | 1.9 | .868 |
| 107 | 16 | | 9.7 | .013 | .9 | .987 |
| 108 | 17 | | 4.4 | .224 | 1.9 | .776 |
| 109 | 18 | Galicia | 11.4 | .947 | 17.2 | .053 |
| 110 | 19 | | 8.3 | .029 | 1.3 | .971 |
| 111 | 20 | | 7.2 | .033 | .5 | .967 |
| 112 | 21 | | 3.6 | .185 | .7 | .815 |
| 113 | 22 | | 5.9 | .127 | 2.1 | .873 |
| 114 | 23 | | 6.1 | .228 | 3.7 | .772 |
| 115 | 24 | | 3.9 | .476 | 3.7 | .524 |



En el histograma de variables canónicas se representa con la letra G las muestras de mieles de Galicia y con la letra M las muestras de mieles manufacturadas.

Los coeficientes de variables canónicas son:

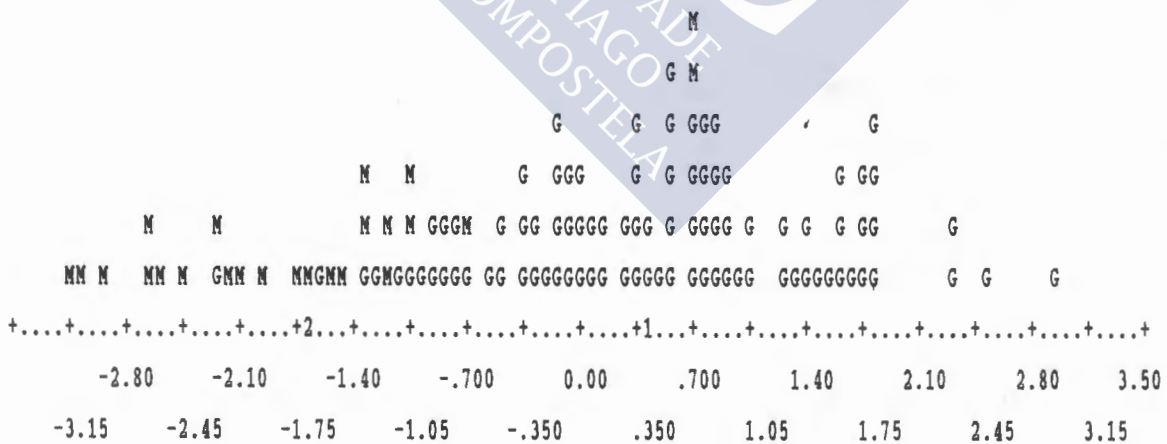
| VARIABLE | COEFFICIENTS FOR CANONICAL VARIABLES |
|-----------|--------------------------------------|
| 2 Sodio | .01121 |
| 6 Cobre | .96495 |
| 14 meqres | .04077 |
| CTE | -4.61126 |

Los valores medios de las variables canónicas para ambos grupos son:

| GROUP | CANONICAL VARIABLES EVALUATED AT GROUP MEANS |
|----------|--|
| Galicia | .45004 |
| Manufact | -1.70640 |

Siendo el punto de corte de las dos poblaciones -0.62818.

HISTOGRAM OF CANONICAL VARIABLE



SEPARACION DE LAS FRACCIONES PROTEICAS

En la separación electroforética de las proteínas de la miel se han encontrado hasta doce fracciones distintas, diferenciadas por su movilidad relativa, aunque en ninguna de las 91 mieles de Galicia ni de la 24 manufacturadas estudiadas se encontraron todas.

Para la determinación de las movilidades relativas se utilizó como referencia la distancia recorrida por el azul de bromofenol (colorante trazador).

Las tablas 17 y 18 recogen las movilidades relativas de las distintas fracciones separadas.

En la tabla 21 se recoge el resumen estadístico de las movilidades relativas, observándose una menor movilidad relativa, para cada banda, en las mieles manufacturadas que en las de Galicia, con excepción de la fracción número 5.

En las tablas 19 y 20 se presentan los porcentajes relativos de las áreas de las fracciones proteicas, y en la tabla 22 el resumen estadístico de estas dos tablas.

Las bandas más frecuentes, presentes en la mayoría de las mieles analizadas son las número 7, 8, 11 y 12, véanse figuras 1 y 2, siendo sus movilidades relativas medias de 18.6, 26.1, 53.0 y 68.9 para las mieles de Galicia y de 17.1, 24.0, 46.5 y 63.6 para las manufacturadas.

La banda número 8 se puede considerar como la más característica por su fácil identificación visual en el proteinograma, es una banda muy aguda e intensa (% del área 9.41 para las mieles de Galicia y 11.1 para las manufacturadas).

Las bandas número 7, 11, 12 son también características la primera de las cuales da lugar a un pico agudo y poco intenso (% del área 5.18 para las mieles de Galicia y 7.19 para las manufacturadas), mientras que las otra dos son anchas e intensas (% del área 48.87 y 45.60 para la 11 y 23.10 y 19.74 para la 12) distinguiéndose fácilmente todas ellas en el proteinograma.

Al aplicar el test "t" de comparación entre medias a las movilidades relativas, se encontraron diferencias significativas entre las poblaciones de ambos grupos de mieles para las bandas número 1, 2, 4, 5, 7, 8, 11 y 12. Al aplicar el mismo test a los % de áreas no se obtienen diferencias significativas.

Se ha comprobado que con la cantidad de muestra dispuesta (25 mg) se obtuvieron proteinogramas satisfactorios, siendo mas recomendable la tinción con coomasie brillant blue que con amidoschwartz 10 B, debido a la mayor sensibilidad del primero de ellos.

La técnica utilizada por nosotros además de ser más sencilla permite separar un mayor número de fracciones que las técnicas encontradas en la bibliografía J. W. WHITE JR y I. KUSHNIR (1967) y K. G. BERGNER y S. DIEMAR (1975).

TABLA 17.- Miel de Galicia: movilidad relativa de las fracciones proteicas. (continúa)

| Muestra Nº | Fracción proteica Nº | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 3.6 | | | | 12.9 | | 20.4 | 28.6 | 37.1 | | 52.9 | 81.1 |
| 2 | | | 8.2 | | 12.5 | 16.4 | 21.0 | 28.2 | 33.4 | | 49.8 | 68.2 |
| 3 | | | | 11.1 | | | 18.2 | 26.1 | 37.1 | | 56.7 | 76.2 |
| 4 | 4.0 | 6.7 | | 10.2 | 12.5 | | 20.5 | 29.5 | 36.6 | | 55.4 | 75.4 |
| 5 | | | | | 12.1 | | | 26.0 | 37.5 | 43.5 | 60.0 | 76.2 |
| 6 | | | | | | | | 26.2 | 37.6 | | | 75.5 |
| 7 | 3.4 | | 8.0 | | 13.5 | | 19.5 | 26.9 | 36.1 | | 53.3 | 69.3 |
| 8 | 4.5 | | | | | | 15.9 | 22.3 | | 42.4 | 52.7 | 68.9 |
| 9 | 4.0 | 6.8 | | | 12.4 | | 20.8 | 28.8 | | | 56.4 | 69.6 |
| 10 | 4.5 | 7.6 | | | 12.7 | | 18.5 | 26.1 | 33.1 | | 52.2 | 65.3 |
| 11 | 4.9 | | 7.9 | | 12.4 | 16.9 | 22.5 | 30.0 | | | 58.8 | 70.0 |
| 12 | | 7.2 | | | 12.2 | | 20.1 | 26.2 | 34.4 | | 45.9 | 65.9 |
| 13 | | 6.7 | | | 13.1 | | 19.8 | 26.1 | 36.7 | | 45.6 | 66.4 |
| 14 | | 6.7 | | 10.8 | | | 19.0 | 26.1 | | | 52.2 | 67.9 |
| 15 | 1.9 | 4.7 | 8.5 | | 12.0 | | 16.8 | 24.7 | | | 50.6 | 67.1 |
| 16 | 2.2 | 5.1 | 8.3 | 10.5 | | | 16.8 | 24.8 | 31.4 | | 53.7 | 74.3 |
| 17 | | | 7.9 | | | | 19.5 | 26.2 | 32.6 | | 51.5 | 67.7 |
| 18 | 3.1 | 6.8 | | 10.3 | | | 19.2 | 27.1 | | | 53.8 | 71.2 |
| 19 | 3.3 | 6.9 | | | 12.5 | | 20.4 | 27.6 | 33.2 | | 50.7 | 71.4 |
| 20 | 2.7 | 5.4 | | 11.5 | 13.6 | | 18.3 | 26.4 | | | 57.6 | 71.2 |
| 21 | | 7.0 | | 10.5 | 12.5 | | 19.2 | 27.2 | | | 54.0 | 68.3 |
| 22 | | 7.0 | | | | 15.4 | 21.2 | 28.2 | | | 51.3 | 72.2 |
| 23 | 3.1 | 6.8 | | 11.2 | | | 17.7 | 25.2 | 30.6 | | 51.7 | 65.3 |
| 24 | | | 9.0 | | | 15.1 | 21.5 | 28.5 | | | 54.2 | 68.6 |
| 25 | 1.9 | 6.0 | | | 12.7 | | 18.7 | 26.2 | | | 53.9 | 68.2 |
| 26 | 3.1 | 5.9 | | | 12.5 | | 18.7 | 26.6 | 32.5 | | 56.1 | 69.9 |
| 27 | 4.1 | 7.4 | | | 12.9 | | 21.8 | 29.2 | 36.2 | | 57.9 | 67.2 |
| 28 | | | 8.5 | | 13.1 | 19.3 | 22.4 | 29.3 | 35.9 | | 58.3 | 71.0 |
| 29 | 3.6 | | 8.3 | | 13.0 | 15.8 | 21.3 | 29.6 | | | 54.9 | 74.3 |
| 30 | | | 8.1 | | 12.7 | | 19.3 | 26.5 | 33.4 | 46.7 | 55.4 | 66.6 |
| 31 | 3.2 | 6.5 | | 11.8 | | 15.8 | 21.1 | 28.0 | 35.1 | | 57.0 | 70.6 |
| 32 | 2.3 | 5.5 | | | 12.0 | | 18.2 | 25.6 | 35.1 | | 51.3 | 68.8 |
| 33 | 3.9 | 7.7 | | | 12.7 | | 19.0 | 26.1 | | | 47.2 | 66.2 |
| 34 | | 7.7 | | | 13.6 | | | 27.2 | | | 54.4 | 69.7 |
| 35 | 2.3 | 5.0 | 8.7 | | 12.8 | | 17.4 | 25.2 | | | 55.7 | 67.8 |
| 36 | | 6.5 | | | 12.4 | | 15.5 | 26.8 | 32.6 | | 54.0 | 70.4 |
| 37 | 4.3 | | | | | | 14.8 | 21.8 | | | 52.1 | 69.3 |
| 38 | 3.8 | 7.6 | | 11.1 | | 14.6 | 17.4 | 25.7 | 29.9 | | 51.4 | 65.3 |
| 39 | | | | | | | | | | | | |
| 40 | 4.8 | | 8.5 | | | 14.0 | 22.4 | 29.4 | 36.8 | | 58.1 | 69.9 |
| 41 | 4.1 | 7.5 | | | 12.5 | | 18.3 | 26.1 | 31.9 | 44.7 | 52.2 | 66.4 |
| 42 | | | | | | | | | | | | |
| 43 | | 5.1 | | 10.9 | | | 17.3 | 24.4 | 30.8 | | 52.6 | 67.0 |
| 44 | | 5.6 | | | | | 17.5 | 24.5 | 30.9 | 44.6 | 57.6 | 69.5 |
| 45 | | 7.3 | | 11.0 | | | 18.9 | 26.2 | | | 47.6 | 66.5 |

TABLA 17.- Mieles de Galicia: movilidad relativa de las fracciones proteicas. (continuación)

| Muestra Nº | Fracción proteica Nº | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 46 | 3.8 | 6.6 | | 11.5 | | | 18.1 | 24.7 | 31.7 | | 54.4 | 68.3 |
| 47 | | | | | | | | | | | | |
| 48 | 5.0 | | 7.6 | | 12.2 | | 21.4 | 28.6 | | | 54.2 | 69.5 |
| 49 | | | 9.2 | | 13.2 | | 21.8 | 29.0 | | | 55.4 | 69.6 |
| 50 | 4.8 | | 8.1 | | | 14.0 | 22.1 | 30.1 | 36.8 | | 58.8 | 71.0 |
| 51 | | | 8.8 | | 12.9 | | 21.3 | 28.2 | | | 54.2 | 67.7 |
| 52 | | | | | | | 19.0 | 26.4 | 32.5 | | 48.9 | 68.1 |
| 53 | | | 9.1 | | 13.1 | 16.2 | 21.6 | 28.0 | 32.9 | | 50.0 | 69.5 |
| 54 | 4.3 | 7.8 | | | | | 14.4 | 21.8 | | | 54.5 | 70.8 |
| 55 | 2.5 | 5.4 | 9.4 | | 12.9 | | 18.3 | 25.9 | | | 56.1 | 69.8 |
| 56 | 2.8 | 7.3 | | 11.2 | | | 16.1 | 25.5 | 32.9 | | 49.7 | 68.2 |
| 57 | | | | | | | | 22.2 | 29.6 | | 52.7 | 71.6 |
| 58 | 4.7 | | | 10.2 | | | 15.6 | 22.3 | | | 49.2 | 70.3 |
| 59 | | 7.1 | | | | 14.6 | 20.3 | 27.8 | | | 54.1 | 70.5 |
| 60 | | 5.6 | 8.6 | | 12.8 | | 17.8 | 25.0 | | | 52.0 | 67.1 |
| 61 | 4.7 | | 8.1 | | 12.2 | | 16.9 | 24.7 | 31.6 | | 52.8 | 67.2 |
| 62 | 4.6 | | 9.2 | | | | 16.2 | 23.5 | | | 47.7 | 64.2 |
| 63 | 2.9 | | | | | | 18.8 | 26.1 | 32.0 | | 57.0 | 66.5 |
| 64 | 3.9 | 6.8 | | 10.7 | | | 18.2 | 25.4 | 30.7 | | 50.7 | 65.4 |
| 65 | | 5.3 | 7.9 | 10.2 | | | 16.6 | 23.8 | | | 48.7 | 64.9 |
| 66 | | 5.4 | | | 12.9 | | 14.9 | 26.4 | | | 54.2 | 76.6 |
| 67 | 4.9 | | 7.9 | 10.2 | | | 16.2 | 23.4 | | | 49.1 | 63.8 |
| 68 | | 5.1 | 8.0 | 11.6 | | | 17.1 | 24.7 | 29.8 | | 53.1 | 68.0 |
| 69 | | 7.4 | | | 14.0 | | 18.4 | 25.7 | | | 52.2 | 66.5 |
| 70 | | | | | | | | | | | | |
| 71 | | 6.5 | | | 12.3 | | 20.8 | 28.5 | 34.6 | | 53.8 | 68.8 |
| 72 | 4.5 | | 8.1 | 11.7 | | | 16.6 | 24.4 | 30.8 | | 52.6 | 67.2 |
| 73 | 3.8 | | | | | | 15.6 | 22.1 | | | 51.5 | 68.7 |
| 74 | 2.4 | 5.6 | 9.6 | | | | 16.7 | 23.9 | 30.3 | | 47.8 | 64.5 |
| 75 | 2.6 | 5.8 | 9.4 | | 13.6 | | 18.8 | 26.5 | 33.3 | | 56.3 | 71.2 |
| 76 | 3.8 | 7.9 | 10.0 | 12.4 | | | 19.7 | 27.2 | 39.3 | | 54.5 | 69.0 |
| 77 | | | | 11.4 | | | 17.1 | 25.4 | | | 44.6 | 73.6 |
| 78 | | 5.0 | 9.2 | | | | 16.3 | 23.4 | 29.1 | | 45.0 | 64.5 |
| 79 | 3.5 | 7.0 | | 11.2 | | | 18.6 | 28.7 | | | 53.1 | 69.8 |
| 80 | 4.9 | | | 10.2 | 12.3 | | 16.5 | 23.2 | | | 50.5 | 63.2 |
| 81 | 4.3 | | | | | 14.3 | | 20.9 | 27.9 | | 53.9 | 69.8 |
| 82 | 3.7 | 6.4 | 9.1 | | 13.1 | | 19.5 | 27.2 | 32.6 | | 56.4 | 69.5 |
| 83 | 4.1 | 6.8 | 10.3 | 12.3 | 14.0 | 15.8 | 19.2 | 26.4 | 32.2 | | 54.8 | 68.5 |
| 84 | 2.3 | 5.7 | 8.0 | 10.3 | | | 16.0 | 23.7 | 30.5 | | 51.1 | 64.5 |
| 85 | 3.9 | 6.7 | 8.1 | | | | 18.6 | 25.3 | 31.2 | | 53.7 | 67.7 |
| 86 | 3.8 | 6.6 | | | 12.9 | | 20.2 | 28.2 | 34.1 | | 56.4 | 72.1 |
| 87 | 1.6 | 6.6 | | | 13.3 | | 18.8 | 26.2 | | | 53.5 | 68.4 |
| 88 | | 6.9 | | 11.3 | | | 18.5 | 25.4 | 32.3 | | 52.4 | 66.9 |
| 89 | 3.7 | | 10.1 | | 13.1 | | 17.5 | 25.4 | 32.8 | | 53.7 | 67.9 |
| 90 | 1.7 | 6.9 | 9.3 | 11.8 | 13.8 | | 14.9 | 25.6 | | | 54.7 | 63.0 |
| 91 | | 5.2 | | 12.5 | | | 16.5 | 23.4 | | | 50.8 | 63.7 |

TABLA 18.- Mieleles manufacturadas: movilidad relativa de las fracciones proteicas.

| Muestra Nº | Fracción proteica Nº | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------------------|-----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 2.0 | 5.4 | | | | | 16.0 | 24.1 | 33.3 | | 43.2 | 64.6 |
| 2 | 2.0 | 6.6 | | 11.2 | | | 17.8 | 24.7 | | | 43.8 | 63.8 |
| 3 | 2.6 | 6.2 | | 10.2 | | | 17.4 | 24.3 | | | 43.3 | 63.6 |
| 4 | 2.8 | 6.3 | | 10.9 | | | 16.6 | 24.4 | | | 43.8 | 65.0 |
| 5 | | 6.3 | | 9.9 | 13.9 | | 17.9 | 24.8 | 31.5 | 41.1 | 51.7 | 64.9 |
| 6 | 4.2 | 7.1 | | 10.4 | | | 18.8 | 26.2 | 31.7 | | 49.8 | 66.0 |
| 7 | 3.0 | 6.1 | | | | | | 24.4 | | | 47.9 | 64.6 |
| 8 | 2.6 | 6.2 | | 9.1 | | | 16.9 | 24.4 | 30.6 | | 49.7 | 64.3 |
| 9 | 4.1 | 7.4 | | 10.8 | | | 18.2 | 25.7 | 35.5 | | 48.6 | 65.9 |
| 10 | 3.0 | 6.3 | | 9.3 | 13.3 | | 18.9 | 25.2 | 34.8 | | 48.1 | 64.4 |
| 11 | 3.1 | 6.3 | | 11.6 | | | 18.4 | 25.3 | 35.2 | | 47.8 | 64.2 |
| 12 | 2.8 | 6.3 | | 10.6 | 14.1 | | 18.0 | 24.6 | 34.9 | | 44.4 | 63.7 |
| 13 | | 4.8 | | | | | 16.6 | 23.1 | | | 45.5 | 60.7 |
| 14 | | 5.0 | | 10.1 | | | 16.5 | 23.4 | 29.5 | | 44.6 | 64.0 |
| 15 | | 5.8 | | 10.1 | | | 16.2 | 23.0 | 31.7 | | 51.8 | 64.0 |
| 16 | | 4.5 | | 9.1 | | | 16.0 | 22.6 | | | 45.3 | 60.6 |
| 17 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | 5.9 | | 11.0 | | | 16.6 | 23.4 | | | 48.3 | 64.1 |
| 19 | | 5.4 | | 10.5 | | | 16.3 | 23.1 | | | 42.9 | 62.2 |
| 20 | 2.4 | 5.9 | | 9.7 | | 15.3 | 18.1 | 24.7 | 30.9 | | 48.3 | 64.2 |
| 21 | | 5.7 | | 9.3 | | | 16.4 | 22.9 | 30.7 | | 47.1 | 62.5 |
| 22 | | | | 11.2 | | | 16.0 | 22.6 | 32.1 | | 48.1 | 62.7 |
| 23 | | 4.6 | | 10.6 | | | 16.0 | 22.8 | | | 41.1 | 61.6 |
| 24 | 2.3 | 4.6 | | 9.9 | | | 15.9 | 22.5 | 31.8 | | 45.0 | 61.9 |

TABLA 19.- Mielles de Galicia: porcentaje del área de las fracciones proteicas.(continúa).

| Muestra Nº. | Fracción proteica Nº | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 7.25 | | | | 3.20 | | 5.54 | 7.68 | 8.32 | | 29.85 | 38.16 |
| 2 | | | 3.26 | | 4.43 | 2.37 | 4.14 | 9.17 | 8.88 | | 58.14 | 9.61 |
| 3 | | | | 4.78 | | | 7.08 | 11.47 | 31.35 | | 26.58 | 18.73 |
| 4 | 5.31 | 3.75 | | 1.56 | 2.50 | | 4.69 | 7.81 | 6.88 | | 33.75 | 33.75 |
| 5 | | | | | 7.37 | | | 17.63 | 22.61 | 13.87 | 26.02 | 12.50 |
| 6 | | | | | | | | 36.08 | 54.90 | | | 9.02 |
| 7 | 1.06 | | 3.05 | | 5.32 | | 5.44 | 8.50 | 16.07 | | 34.66 | 25.90 |
| 8 | 3.54 | | | | | | 9.48 | 10.04 | | 27.32 | 27.14 | 22.49 |
| 9 | 1.37 | 2.19 | | | 1.37 | | 3.84 | 7.97 | | | 57.83 | 25.42 |
| 10 | 5.96 | 3.87 | | | 4.50 | | 8.54 | 11.11 | 10.15 | | 33.97 | 21.90 |
| 11 | 0.43 | | 1.15 | | 0.87 | 0.87 | 3.17 | 8.93 | | | 48.71 | 35.87 |
| 12 | | 10.37 | | | 7.07 | | 7.94 | 10.81 | 13.03 | | 36.64 | 14.13 |
| 13 | | 9.88 | | | 5.70 | | 6.94 | 10.92 | 23.46 | | 26.02 | 17.09 |
| 14 | | 9.26 | | 4.16 | | | 7.56 | 9.83 | | | 51.61 | 17.58 |
| 15 | 1.28 | 2.98 | 2.63 | | 2.84 | | 4.76 | 9.30 | | | 52.71 | 23.50 |
| 16 | 0.77 | 0.99 | 0.22 | 0.77 | | | 2.42 | 6.16 | 9.57 | | 67.68 | 11.41 |
| 17 | | | 3.62 | | | | 9.28 | 8.37 | 7.69 | | 50.90 | 20.14 |
| 18 | 1.86 | 2.75 | | 5.05 | | | 4.53 | 8.25 | | | 62.23 | 15.33 |
| 19 | 1.76 | 3.14 | | | 4.28 | | 5.15 | 8.93 | 8.93 | | 55.35 | 12.45 |
| 20 | 0.05 | 0.51 | | 0.10 | 0.31 | | 1.83 | 6.92 | | | 67.69 | 22.59 |
| 21 | | 4.73 | | 2.08 | 2.36 | | 5.00 | 8.33 | | | 50.55 | 26.95 |
| 22 | | 4.76 | | | | 6.77 | 6.06 | 11.67 | | | 56.48 | 14.26 |
| 23 | 2.37 | 3.56 | | 2.97 | | | 7.33 | 10.49 | 8.12 | | 43.77 | 21.39 |
| 24 | | | 2.21 | | | 4.29 | 4.29 | 9.01 | | | 60.94 | 19.25 |
| 25 | 1.48 | 5.09 | | | 6.14 | | 6.57 | 10.38 | | | 42.80 | 27.55 |
| 26 | 2.48 | 4.12 | | | 6.83 | | 6.48 | 10.60 | 5.53 | | 38.39 | 25.56 |
| 27 | 2.76 | 2.76 | | | 3.55 | | 7.09 | 11.43 | 8.67 | | 19.99 | 43.74 |
| 28 | | | 0.40 | | 0.78 | 1.18 | 1.56 | 7.84 | 4.32 | | 54.12 | 29.80 |
| 29 | 2.00 | | 3.05 | | 2.00 | 3.76 | 5.28 | 11.15 | | | 62.44 | 10.33 |
| 30 | | | 2.58 | | 3.92 | | 4.42 | 8.96 | 6.50 | 16.32 | 24.79 | 32.51 |
| 31 | 0.83 | 1.10 | | 1.10 | | 1.93 | 2.20 | 6.60 | 5.77 | | 45.88 | 34.61 |
| 32 | 2.60 | 2.73 | | | 5.60 | | 8.19 | 10.24 | 27.73 | | 27.19 | 15.71 |
| 33 | 2.53 | 3.65 | | | 3.94 | | 7.02 | 11.52 | | | 62.64 | 8.71 |
| 34 | | 3.33 | | | 5.23 | | | 8.88 | | | 51.19 | 31.38 |
| 35 | 0.88 | 1.57 | 0.88 | | 1.83 | | 3.13 | 7.48 | | | 65.53 | 18.71 |
| 36 | | 4.19 | | | 6.14 | | 6.73 | 11.98 | 8.68 | | 44.46 | 17.82 |
| 37 | 2.48 | | | | | | 8.35 | 8.58 | | | 53.50 | 27.09 |
| 38 | 2.23 | 3.34 | | 3.34 | | 2.01 | 5.13 | 10.91 | 2.90 | | 53.67 | 16.47 |
| 39 | | | | | | | | | | | | |
| 40 | 1.93 | | 2.73 | | | 2.73 | 5.47 | 9.17 | 8.04 | | 33.44 | 36.49 |
| 41 | 2.26 | 4.20 | | | 3.23 | | 6.13 | 10.32 | 6.45 | 18.06 | 25.48 | 23.87 |
| 42 | | | | | | | | | | | | |
| 43 | | 2.64 | | 4.71 | | | 5.84 | 10.45 | 7.16 | | 46.81 | 22.41 |
| 44 | | 0.57 | | | | | 0.57 | 6.74 | 3.37 | 13.48 | 34.83 | 40.44 |
| 45 | | 4.08 | | 2.72 | | | 6.81 | 11.12 | | | 54.42 | 20.86 |

TABLA 19.- Miel de Galicia: porcentaje del área de las fracciones proteicas. (continuación).

| Muestra Nº. | Fracción proteica Nº | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|----|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 46 | 0.89 | 0.89 | | 0.89 | | | 1.06 | 3.19 | 2.47 | | 61.95 | 28.67 |
| 47 | | | | | | | | | | | | |
| 48 | 1.32 | | 1.97 | | 1.84 | | 4.07 | 8.13 | | | 61.41 | 21.26 |
| 49 | | | 2.52 | | 4.26 | | 4.52 | 10.37 | | | 52.92 | 25.40 |
| 50 | 1.17 | | 2.82 | | | 3.17 | 4.34 | 9.63 | 5.87 | | 41.13 | 31.85 |
| 51 | | | 2.97 | | 3.97 | | 5.52 | 11.04 | | | 48.27 | 28.23 |
| 52 | | | | | | | 7.86 | 6.35 | 7.69 | | 69.73 | 8.36 |
| 53 | | | 1.90 | | 1.76 | 1.32 | 3.95 | 7.45 | 9.07 | | 66.80 | 7.75 |
| 54 | 2.66 | 2.04 | | | | | 5.77 | 9.04 | | | 57.88 | 22.61 |
| 55 | 1.02 | 2.03 | 1.27 | | 2.62 | | 4.73 | 9.13 | | | 55.79 | 23.41 |
| 56 | 2.36 | 4.73 | | 4.43 | | | 6.06 | 7.83 | 10.19 | | 55.24 | 9.16 |
| 57 | | | | | | | | 8.33 | 11.34 | | 77.84 | 2.50 |
| 58 | 1.65 | | | 4.22 | | | 3.02 | 6.32 | | | 61.81 | 22.98 |
| 59 | | 3.61 | | | | 5.75 | 5.09 | 11.49 | | | 57.47 | 16.59 |
| 60 | | 1.61 | 1.27 | | 2.19 | | 4.14 | 9.31 | | | 59.23 | 22.25 |
| 61 | 2.23 | | 2.78 | | 3.34 | | 5.77 | 11.44 | 7.22 | | 37.56 | 29.67 |
| 62 | 1.54 | | 3.07 | | | | 4.24 | 8.58 | | | 56.22 | 26.35 |
| 63 | 1.84 | | | | | | 1.38 | 5.97 | 5.97 | | 49.99 | 34.86 |
| 64 | 1.82 | 3.84 | | 4.23 | | | 5.25 | 12.30 | 4.23 | | 51.00 | 17.34 |
| 65 | | 2.42 | 1.02 | 1.42 | | | 4.45 | 9.79 | | | 60.70 | 20.20 |
| 66 | | 1.79 | | | 4.26 | | 4.73 | 9.17 | | | 49.61 | 30.44 |
| 67 | 2.18 | | 1.01 | 1.45 | | | 4.64 | 9.14 | | | 62.27 | 19.31 |
| 68 | | 1.66 | 0.75 | 1.20 | | | 3.00 | 7.81 | 2.25 | | 41.75 | 41.59 |
| 69 | | 0.84 | | | 1.18 | | 2.03 | 6.76 | | | 57.10 | 32.09 |
| 70 | | | | | | | | | | | | |
| 71 | | 0.98 | | | 0.70 | | 2.52 | 7.41 | 4.76 | | 66.14 | 17.48 |
| 72 | 2.51 | | 1.49 | 4.31 | | | 5.28 | 10.74 | 4.35 | | 41.62 | 29.70 |
| 73 | 2.09 | | | | | | 9.01 | 10.79 | | | 51.85 | 26.25 |
| 74 | 2.30 | 3.17 | 2.16 | | | | 7.35 | 8.36 | 9.22 | | 62.40 | 5.04 |
| 75 | 1.09 | 2.09 | 1.27 | | 2.55 | | 4.27 | 9.63 | 6.10 | | 53.81 | 19.19 |
| 76 | 0.67 | 1.82 | 1.05 | 2.68 | | | 7.30 | 7.65 | 47.36 | | 19.71 | 11.77 |
| 77 | | | | 9.44 | | | 8.39 | 11.89 | | | 53.14 | 17.14 |
| 78 | | 2.46 | 6.98 | | | | 6.80 | 8.87 | 13.01 | | 54.90 | 6.98 |
| 79 | 4.61 | 4.61 | | 5.01 | | | 7.61 | 8.41 | | | 49.10 | 20.65 |
| 80 | 1.82 | | | 1.71 | 1.20 | | 3.53 | 7.65 | | | 50.15 | 33.94 |
| 81 | 3.28 | | | | | 8.94 | | 10.43 | 4.47 | | 45.01 | 27.87 |
| 82 | 1.78 | 1.78 | 1.48 | | 2.67 | | 2.97 | 5.04 | 5.04 | | 58.46 | 20.78 |
| 83 | 0.74 | 1.23 | 0.36 | 0.74 | 0.62 | 0.50 | 2.83 | 8.24 | 3.45 | | 47.35 | 33.95 |
| 84 | 1.08 | 1.92 | 0.84 | 1.32 | | | 4.32 | 7.92 | 5.52 | | 48.32 | 28.78 |
| 85 | 0.58 | 0.58 | 0.39 | | | | 0.76 | 2.69 | 2.30 | | 63.72 | 28.98 |
| 86 | 3.10 | 3.44 | | | 3.21 | | 5.61 | 9.97 | 6.53 | | 32.31 | 35.83 |
| 87 | 2.06 | 3.54 | | | 6.20 | | 5.02 | 8.71 | | | 47.28 | 27.18 |
| 88 | | 5.61 | | 5.61 | | | 6.66 | 9.98 | 6.24 | | 38.04 | 27.85 |
| 89 | 4.16 | | 4.16 | | 4.65 | | 6.84 | 9.29 | 7.58 | | 33.01 | 30.31 |
| 90 | 1.88 | 4.71 | 1.89 | 2.36 | 2.36 | | 5.98 | 9.59 | | | 44.50 | 26.73 |
| 91 | | 1.32 | | 3.31 | | | 3.97 | 6.72 | | | 47.47 | 37.22 |

TABLA 20.- Mieleles manufacturadas: porcentaje del área de las fracciones proteicas.

| Muestra Nº. | Fracción proteica Nº | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------|------|---|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 2.64 | 4.22 | | | | | 15.30 | 10.29 | 16.89 | | 31.93 | 18.74 |
| 2 | 2.41 | 4.14 | | 5.87 | | | 7.58 | 11.72 | | | 52.42 | 15.86 |
| 3 | 1.87 | 3.42 | | 7.48 | | | 7.48 | 13.08 | | | 54.83 | 11.84 |
| 4 | 2.86 | 3.69 | | 6.97 | | | 7.78 | 11.48 | | | 52.05 | 15.17 |
| 5 | | 4.64 | | 3.77 | 3.77 | | 6.37 | 12.46 | 9.85 | 14.20 | 24.34 | 20.59 |
| 6 | 1.59 | 2.58 | | 2.39 | | | 7.16 | 9.74 | 6.36 | | 57.25 | 12.93 |
| 7 | 2.10 | 3.49 | | | | | | 13.24 | | | 57.84 | 23.34 |
| 8 | 2.00 | 3.43 | | 2.86 | | | 10.29 | 10.86 | 6.85 | | 45.99 | 17.71 |
| 9 | 1.43 | 2.68 | | 4.64 | | | 6.60 | 10.16 | 8.20 | | 39.93 | 26.38 |
| 10 | 2.29 | 2.94 | | 1.64 | 4.90 | | 5.22 | 12.10 | 14.71 | | 34.32 | 21.89 |
| 11 | 1.43 | 2.86 | | 5.30 | | | 5.70 | 10.39 | 16.09 | | 35.24 | 23.01 |
| 12 | 1.61 | 2.76 | | 3.55 | 3.23 | | 3.46 | 11.51 | 15.65 | | 34.29 | 23.94 |
| 13 | | 4.20 | | | | | 15.89 | 12.62 | | | 49.54 | 17.75 |
| 14 | | 2.95 | | 4.97 | | | 6.82 | 9.95 | 6.26 | | 51.38 | 17.68 |
| 15 | | 1.38 | | 3.84 | | | 4.14 | 9.05 | 10.43 | | 44.48 | 26.69 |
| 16 | | 3.60 | | 6.12 | | | 7.56 | 12.95 | | | 44.96 | 24.81 |
| 17 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | 2.15 | | 6.02 | | | 5.00 | 8.68 | | | 52.51 | 25.64 |
| 19 | | 2.49 | | 5.72 | | | 6.61 | 10.43 | | | 55.65 | 19.09 |
| 20 | 0.97 | 2.17 | | 2.17 | | 3.02 | 1.93 | 9.78 | 5.80 | | 60.39 | 13.77 |
| 21 | | 2.91 | | 6.71 | | | 7.29 | 11.37 | 15.16 | | 35.86 | 20.70 |
| 22 | | | | 5.49 | | | 3.84 | 8.41 | 12.07 | | 45.15 | 25.05 |
| 23 | | 3.88 | | 9.57 | | | 8.90 | 14.24 | | | 52.29 | 11.12 |
| 24 | 2.44 | 3.12 | | 6.60 | | | 7.30 | 10.76 | 13.19 | | 36.11 | 20.48 |

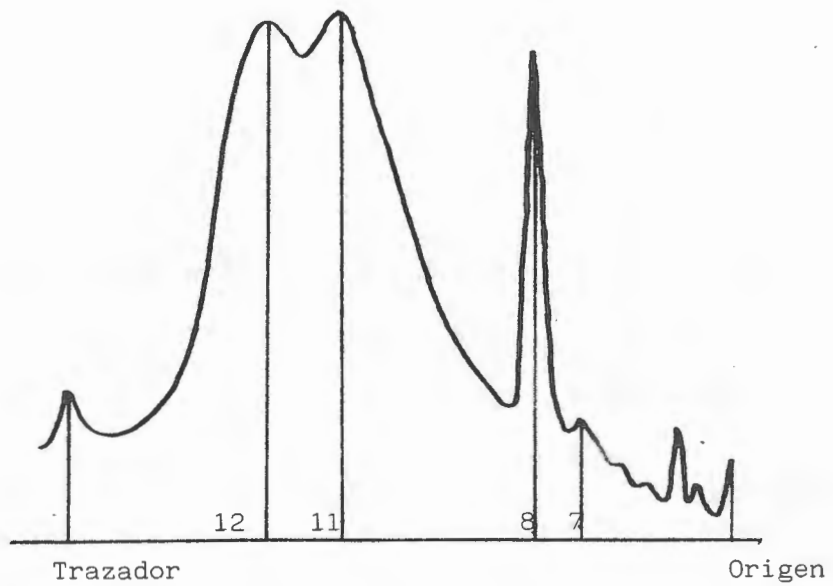
TABLA 21.- Movilidad relativa de las fracciones proteicas: resumen estadístico.

| VARIABLE NO. NAME | GROUPING VARIABLE LEVEL | TOTAL FREQUENCY | STANDARD | | ST.ERR OF MEAN | COEFF. OF VARIATION | S M A L L E S T | | L A R G E S T | | RANGE |
|-------------------|-------------------------|-----------------|----------|-----------|----------------|---------------------|-----------------|---------|---------------|---------|--------|
| | | | MEAN | DEVIATION | | | VALUE | Z-SCORE | VALUE | Z-SCORE | |
| uno | | 66 | 3.439 | .939 | .1155 | .27288 | 1.600 | -1.96 | 5.000 | 1.66 | 3.400 |
| | Tipomiel Galicia | 53 | 3.587 | .939 | .1290 | .26177 | 1.600 | -2.12 | 5.000 | 1.51 | 3.400 |
| | Manufact | 13 | 2.838 | .681 | .1890 | .24004 | 2.000 | -1.23 | 4.200 | 2.00 | 2.200 |
| dos | | 76 | 6.274 | .891 | .1022 | .14208 | 4.500 | -1.99 | 7.900 | 1.82 | 3.400 |
| | Tipomiel Galicia | 54 | 6.446 | .879 | .1197 | .13640 | 4.700 | -1.99 | 7.900 | 1.65 | 3.200 |
| | Manufact | 22 | 5.850 | .788 | .1681 | .13478 | 4.500 | -1.71 | 7.400 | 1.97 | 2.900 |
| tres | | 35 | 8.657 | .711 | .1202 | .08217 | 7.600 | -1.49 | 10.300 | 2.31 | 2.700 |
| | Tipomiel Galicia | 35 | 8.657 | .711 | .1202 | .08217 | 7.600 | -1.49 | 10.300 | 2.31 | 2.700 |
| | Manufact | 0 | | | | | | | | | |
| cuatro | | 49 | 10.757 | .812 | .1160 | .07547 | 9.100 | -2.04 | 12.500 | 2.15 | 3.400 |
| | Tipomiel Galicia | 29 | 11.090 | .695 | .1290 | .06263 | 10.200 | -1.28 | 12.500 | 2.03 | 2.300 |
| | Manufact | 20 | 10.275 | .735 | .1645 | .07158 | 9.100 | -1.60 | 11.600 | 1.80 | 2.500 |
| cinco | | 47 | 12.887 | .561 | .0818 | .04349 | 12.000 | -1.58 | 14.100 | 2.16 | 2.100 |
| | Tipomiel Galicia | 44 | 12.827 | .520 | .0784 | .04054 | 12.000 | -1.59 | 14.000 | 2.26 | 2.000 |
| | Manufact | 3 | 13.767 | .416 | .2404 | .03024 | 13.300 | -1.12 | 14.100 | .80 | .800 |
| seis | | 15 | 15.567 | 1.354 | .3496 | .08699 | 14.000 | -1.16 | 19.300 | 2.76 | 5.300 |
| | Tipomiel Galicia | 14 | 15.586 | 1.403 | .3750 | .09003 | 14.000 | -1.13 | 19.300 | 2.65 | 5.300 |
| | Manufact | 1 | 15.300 | .000 | .0000 | .00000 | 15.300 | .00 | 15.300 | .00 | .000 |
| siete | | 104 | 18.267 | 1.970 | .1932 | .10785 | 14.400 | -1.96 | 22.500 | 2.15 | 8.100 |
| | Tipomiel Galicia | 82 | 18.589 | 2.043 | .2257 | .10993 | 14.400 | -2.05 | 22.500 | 1.91 | 8.100 |
| | Manufact | 22 | 17.068 | 1.010 | .2153 | .05915 | 15.900 | -1.16 | 18.900 | 1.81 | 3.000 |
| ocho | | 110 | 25.635 | 2.086 | .1989 | .08136 | 20.900 | -2.27 | 30.100 | 2.14 | 9.200 |
| | Tipomiel Galicia | 87 | 26.064 | 2.079 | .2229 | .07976 | 20.900 | -2.48 | 30.100 | 1.94 | 9.200 |
| | Manufact | 23 | 24.009 | 1.078 | .2248 | .04491 | 22.500 | -1.40 | 26.200 | 2.03 | 3.700 |
| nueve | | 64 | 33.034 | 2.495 | .3119 | .07553 | 27.900 | -2.06 | 39.300 | 2.51 | 11.400 |
| | Tipomiel Galicia | 50 | 33.200 | 2.621 | .3707 | .07895 | 27.900 | -2.02 | 39.300 | 2.33 | 11.400 |
| | Manufact | 14 | 32.443 | 1.947 | .5203 | .06001 | 29.500 | -1.51 | 35.500 | 1.57 | 6.000 |
| diez | | 6 | 43.833 | 1.959 | .7999 | .04470 | 41.100 | -1.40 | 46.700 | 1.46 | 5.600 |
| | Tipomiel Galicia | 5 | 44.380 | 1.599 | .7151 | .03603 | 42.400 | -1.24 | 46.700 | 1.45 | 4.300 |
| | Manufact | 1 | 41.100 | .000 | .0000 | .00000 | 41.100 | .00 | 41.100 | .00 | .000 |
| once | | 109 | 51.648 | 4.148 | .3974 | .08032 | 41.100 | -2.54 | 60.000 | 2.01 | 18.900 |
| | Tipomiel Galicia | 86 | 53.017 | 3.267 | .3523 | .06162 | 44.600 | -2.58 | 60.000 | 2.14 | 15.400 |
| | Manufact | 23 | 46.526 | 2.914 | .6076 | .06263 | 41.100 | -1.86 | 51.800 | 1.81 | 10.700 |
| doce | | 110 | 67.808 | 3.674 | .3503 | .05418 | 60.600 | -1.96 | 81.100 | 3.62 | 20.500 |
| | Tipomiel Galicia | 87 | 68.913 | 3.264 | .3499 | .04736 | 63.000 | -1.81 | 81.100 | 3.73 | 18.100 |
| | Manufact | 23 | 63.630 | 1.468 | .3062 | .02308 | 60.600 | -2.06 | 66.000 | 1.61 | 5.400 |

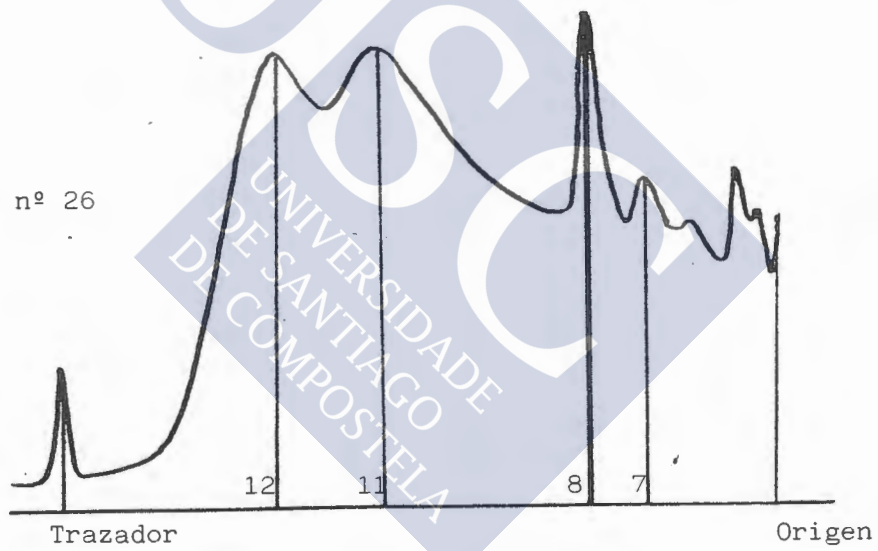
TABLA 22.- Porcentaje del área de las fracciones proteicas: resumen estadístico.

| VARIABLE NO. NAME | GROUPING VARIABLE LEVEL | TOTAL FREQUENCY | STANDARD | | ST.ERR OF MEAN | COEFF. OF VARIATION | S M A L L E S T | | L A R G E S T | | RANGE |
|-------------------|-------------------------|-----------------|----------|-----------|----------------|---------------------|-----------------|---------|---------------|---------|--------|
| | | | MEAN | DEVIATION | | | VALUE | Z-SCORE | VALUE | Z-SCORE | |
| uno | | 66 | 2.084 | 1.243 | .1530 | .59658 | .050 | -1.64 | 7.250 | 4.16 | 7.200 |
| | Tipomiel Galicia | 53 | 2.111 | 1.363 | .1872 | .64563 | .050 | -1.51 | 7.250 | 3.77 | 7.200 |
| | Manufact | 13 | 1.972 | .551 | .1528 | .27935 | .970 | -1.82 | 2.860 | 1.61 | 1.890 |
| dos | | 76 | 3.165 | 1.818 | .2085 | .57442 | .510 | -1.46 | 10.370 | 3.96 | 9.860 |
| | Tipomiel Galicia | 54 | 3.164 | 2.104 | .2864 | .66518 | .510 | -1.26 | 10.370 | 3.42 | 9.860 |
| | Manufact | 22 | 3.168 | .792 | .1690 | .25013 | 1.380 | -2.26 | 4.640 | 1.86 | 3.260 |
| tres | | 35 | 2.034 | 1.347 | .2277 | .66223 | .220 | -1.35 | 6.980 | 3.67 | 6.760 |
| | Tipomiel Galicia | 35 | 2.034 | 1.347 | .2277 | .66223 | .220 | -1.35 | 6.980 | 3.67 | 6.760 |
| | Manufact | 0 | | | | | | | | | |
| cuatro | | 49 | 3.864 | 2.235 | .3193 | .57844 | .100 | -1.68 | 9.570 | 2.55 | 9.470 |
| | Tipomiel Galicia | 29 | 3.023 | 2.014 | .3741 | .66632 | .100 | -1.45 | 9.440 | 3.19 | 9.340 |
| | Manufact | 20 | 5.084 | 1.999 | .4470 | .39324 | 1.640 | -1.72 | 9.570 | 2.24 | 7.930 |
| cinco | | 47 | 3.464 | 1.855 | .2705 | .53547 | .310 | -1.70 | 7.370 | 2.11 | 7.060 |
| | Tipomiel Galicia | 44 | 3.429 | 1.905 | .2871 | .55536 | .310 | -1.64 | 7.370 | 2.07 | 7.060 |
| | Manufact | 3 | 3.967 | .852 | .4920 | .21484 | 3.230 | -.86 | 4.900 | 1.10 | 1.670 |
| seis | | 15 | 3.241 | 2.360 | .6094 | .72826 | .500 | -1.16 | 8.940 | 2.41 | 8.440 |
| | Tipomiel Galicia | 14 | 3.256 | 2.448 | .6543 | .75184 | .500 | -1.13 | 8.940 | 2.32 | 8.440 |
| | Manufact | 1 | 3.020 | .000 | .0000 | .00000 | 3.020 | .00 | 3.020 | .00 | .000 |
| siete | | 104 | 5.604 | 2.495 | .2447 | .44525 | .570 | -2.02 | 15.890 | 4.12 | 15.320 |
| | Tipomiel Galicia | 82 | 5.178 | 2.054 | .2268 | .39668 | .570 | -2.24 | 9.480 | 2.09 | 8.910 |
| | Manufact | 22 | 7.192 | 3.304 | .7044 | .45940 | 1.930 | -1.59 | 15.890 | 2.63 | 13.960 |
| ocho | | 110 | 9.760 | 3.306 | .3152 | .33878 | 2.690 | -2.14 | 36.080 | 7.96 | 33.390 |
| | Tipomiel Galicia | 87 | 9.406 | 3.555 | .3811 | .37797 | 2.690 | -1.89 | 36.080 | 7.50 | 33.390 |
| | Manufact | 23 | 11.099 | 1.546 | .3224 | .13930 | 8.410 | -1.74 | 14.240 | 2.03 | 5.830 |
| nueve | | 64 | 10.544 | 9.351 | 1.1689 | .88686 | 2.250 | -.89 | 54.900 | 4.74 | 52.650 |
| | Tipomiel Galicia | 50 | 10.346 | 10.384 | 1.4686 | 1.00368 | 2.250 | -.78 | 54.900 | 4.29 | 52.650 |
| | Manufact | 14 | 11.251 | 4.077 | 1.0897 | .36239 | 5.800 | -1.34 | 16.890 | 1.38 | 11.090 |
| diez | | 6 | 17.208 | 5.251 | 2.1436 | .30513 | 13.480 | -.71 | 27.320 | 1.93 | 13.840 |
| | Tipomiel Galicia | 5 | 17.810 | 5.635 | 2.5199 | .31637 | 13.480 | -.77 | 27.320 | 1.69 | 13.840 |
| | Manufact | 1 | 14.200 | .000 | .0000 | .00000 | 14.200 | .00 | 14.200 | .00 | .000 |
| once | | 109 | 48.179 | 12.280 | 1.1762 | .25488 | 19.710 | -2.32 | 77.840 | 2.42 | 58.130 |
| | Tipomiel Galicia | 86 | 48.869 | 12.812 | 1.3815 | .26216 | 19.710 | -2.28 | 77.840 | 2.26 | 58.130 |
| | Manufact | 23 | 45.598 | 9.864 | 2.0567 | .21632 | 24.340 | -2.16 | 60.390 | 1.50 | 36.050 |
| doce | | 110 | 22.401 | 8.431 | .8039 | .37638 | 2.500 | -2.36 | 43.740 | 2.53 | 41.240 |
| | Tipomiel Galicia | 87 | 23.103 | 9.052 | .9704 | .39179 | 2.500 | -2.28 | 43.740 | 2.28 | 41.240 |
| | Manufact | 23 | 19.747 | 4.756 | .9917 | .24085 | 11.120 | -1.81 | 26.690 | 1.46 | 15.570 |

muestra nº 11



muestra nº 26



muestra nº 37

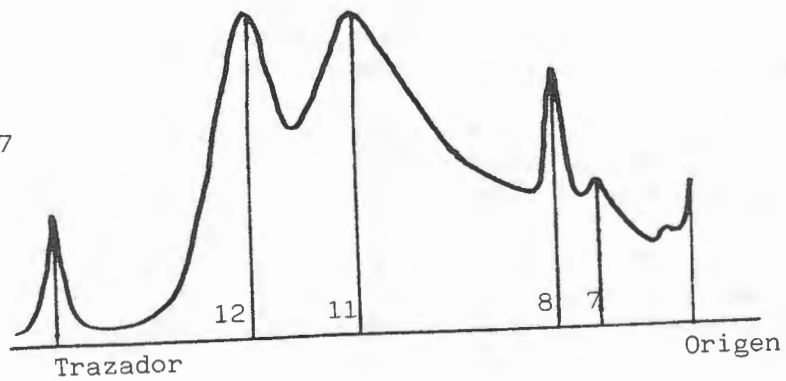
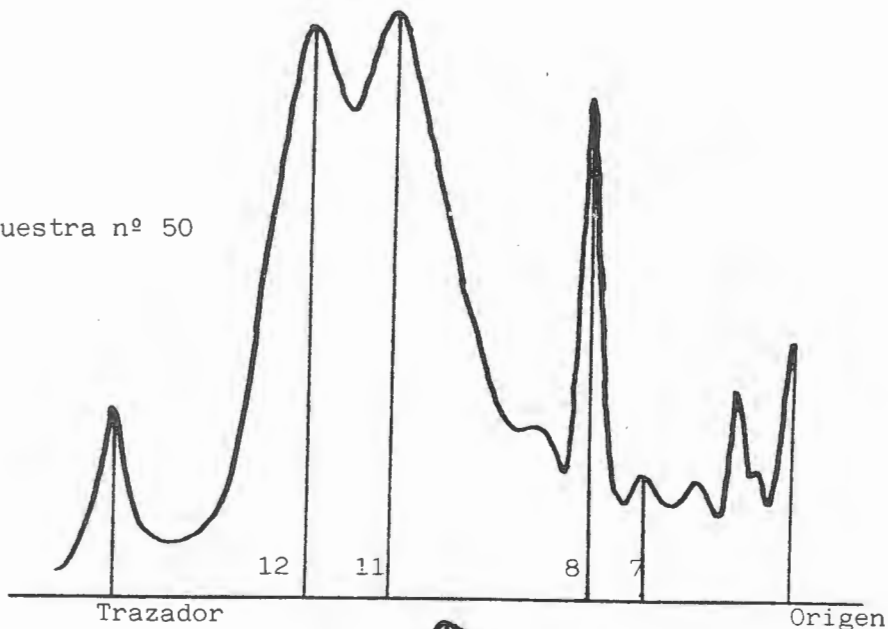
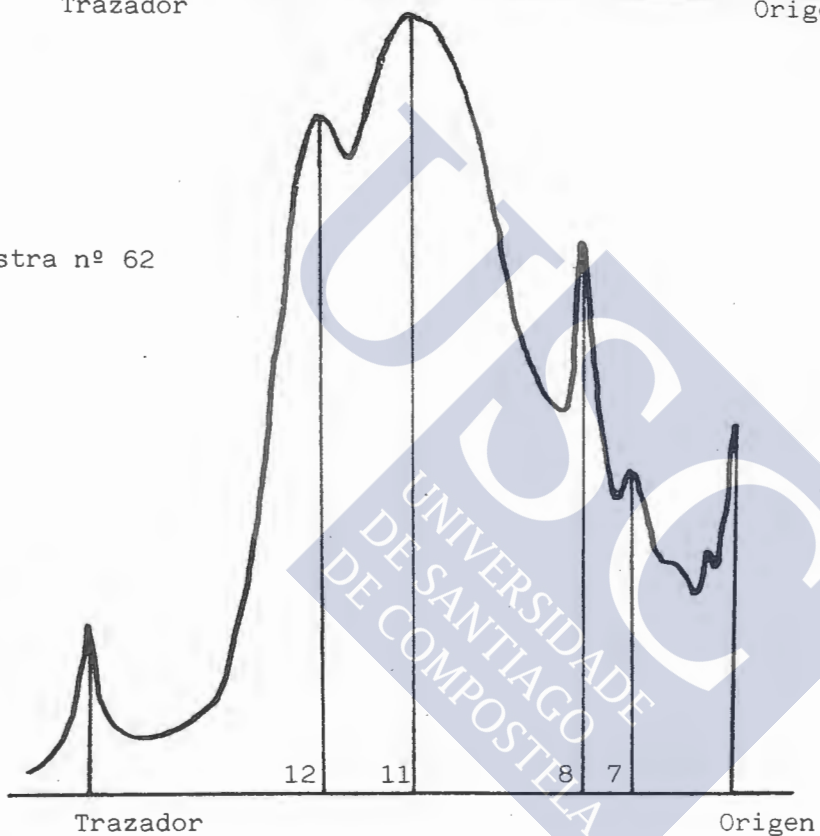


FIGURA Nº 1.- Proteinogramas de mieles de Galicia (continúa)

muestra nº 50



muestra nº 62



muestra nº 73

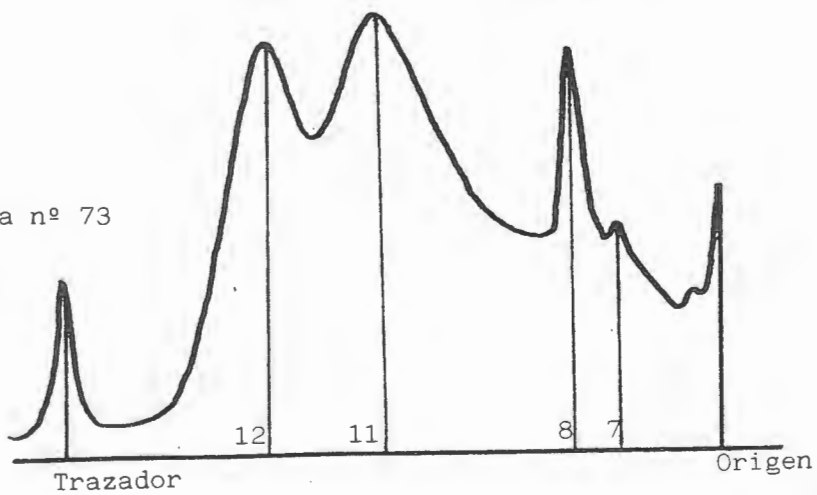
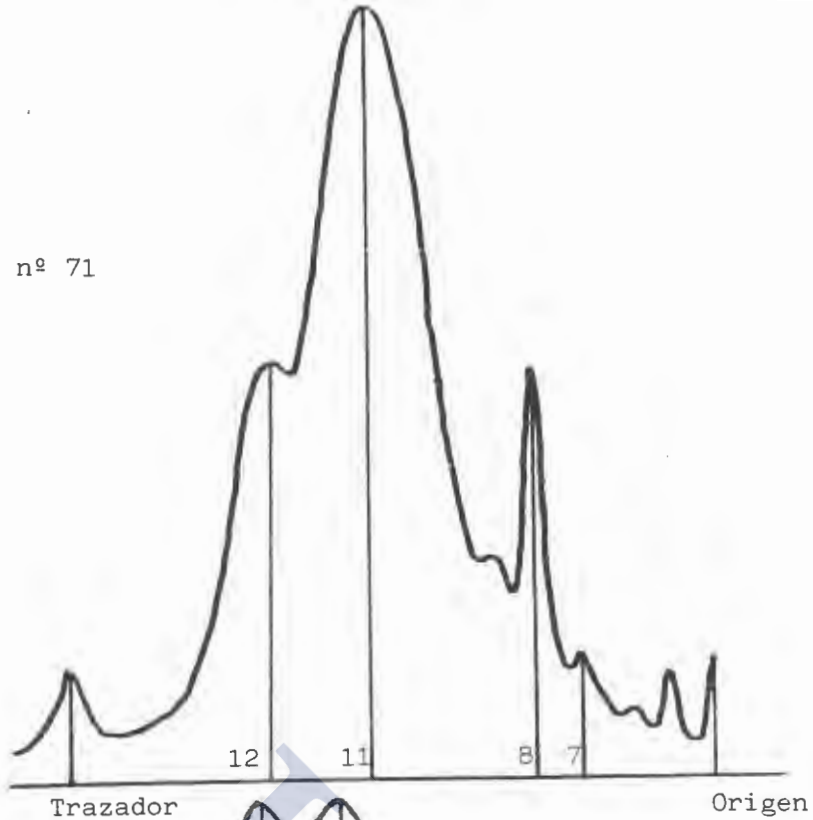
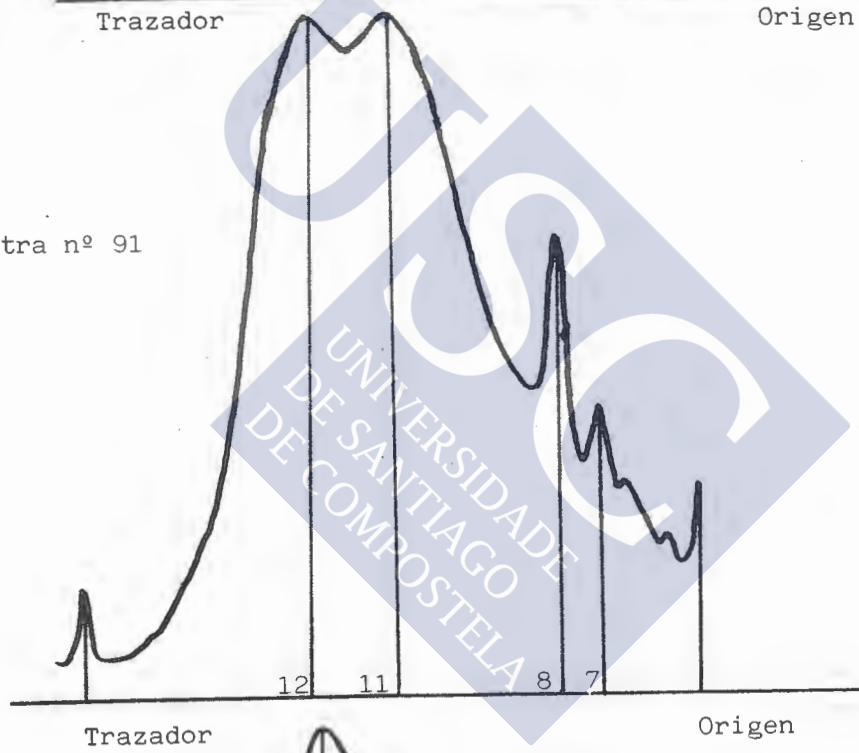


FIGURA Nº 1.- Proteinogramas de mieles de Galicia (continúa).

muestra nº 71



muestra nº 91



muestra nº 86

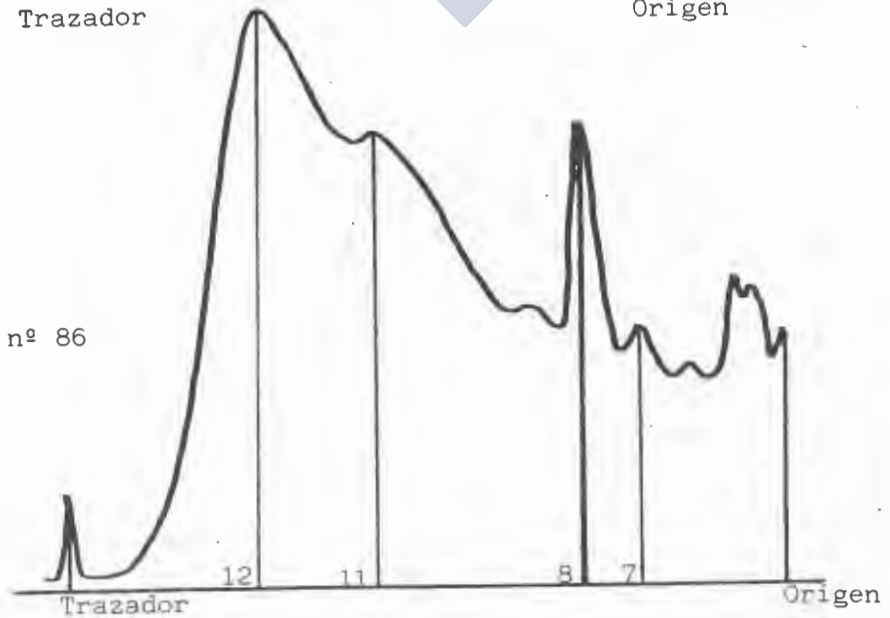


FIGURA Nº 1.- Proteinogramas de mieles de Galicia (continuación)

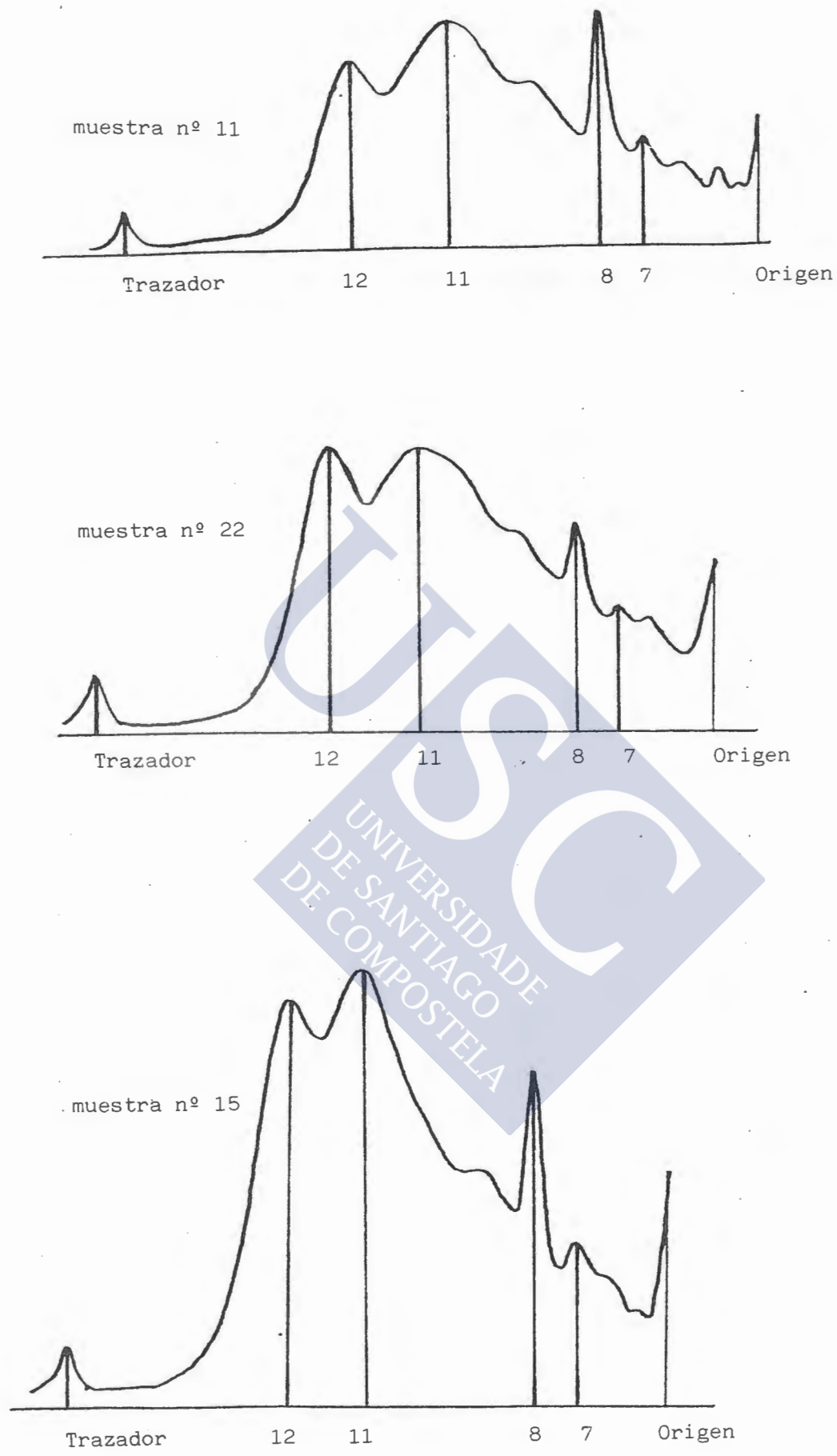


FIGURA Nº 2.- Proteinogramas de mieles manufacturadas.

FRACCIONES PROTEICAS: ANALISIS DISCRIMINANTE

Al igual que con la composición mineral se aplicó el programa BMDP7M a las movilidades relativas de las fracciones proteicas número 7, 8, 11 y 12, presentes en 82 muestras de mieles naturales y en 22 de mieles manufacturadas. La función de clasificación resultante incorpora las movilidades relativas correspondientes a las bandas 11 y 12.

CLASSIFICATION FUNCTIONS

| GROUP | Galicia | Manufact |
|----------|------------|------------|
| VARIABLE | | |
| once | 2.70907 | 2.21722 |
| doce | 7.04822 | 6.64919 |
| CONSTANT | -314.43164 | -263.60205 |

La matriz de clasificación recoge el número de muestras clasificadas en cada grupo.

CLASSIFICATION MATRIX

| GROUP | PERCENT CORRECT | NUMBER OF CASES CLASSIFIED INTO GROUP | |
|----------|-----------------|---------------------------------------|----------|
| | | Galicia | Manufact |
| Galicia | 86.6 | 71 | 11 |
| Manufact | 86.4 | 3 | 19 |
| TOTAL | 86.5 | 74 | 30 |

En las tablas 23 y 24 se recoge la clasificación de las 82 muestras de mieles de Galicia y de las 22 muestras de mieles manufacturadas.

TABLA 23 (Continúa)

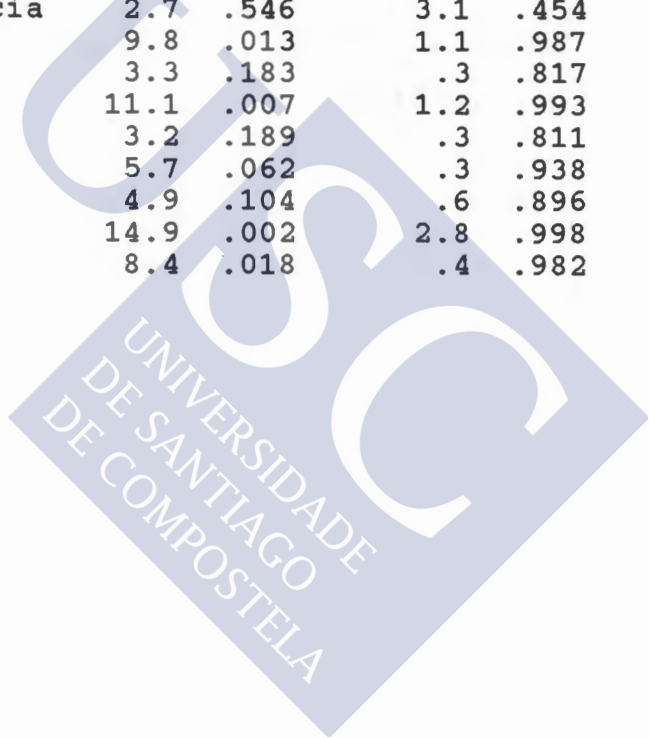
| INCORRECT CLASSIFICATIONS | | MAHALANOBIS D-SQUARE FROM AND POSTERIOR PROBABILITY FOR GROUP | | | | |
|---------------------------|---------|---|------|----------|------|------|
| GROUP | Galicia | Galicia | | Manufact | | |
| CASE | | | | | | |
| 1 | 1 | 21.7 | .999 | 36.8 | .001 | |
| 2 | 2 | 1.0 | .707 | 2.8 | .293 | |
| 3 | 3 | 6.8 | .999 | 21.7 | .001 | |
| 4 | 4 | 5.4 | .999 | 18.4 | .001 | |
| 7 | 7 | .0 | .954 | 6.1 | .046 | |
| 8 | 8 | .0 | .930 | 5.2 | .070 | |
| 9 | 9 | 1.2 | .991 | 10.6 | .009 | |
| 10 | 10 | 1.4 | .711 | 3.2 | .289 | |
| 11 | 11 | 3.5 | .998 | 15.5 | .002 | |
| 12 | 12 | Manufact | 4.8 | .124 | .9 | .876 |
| 13 | 13 | Manufact | 5.3 | .130 | 1.4 | .870 |
| 14 | 14 | | .1 | .874 | 4.0 | .126 |
| 15 | 15 | | .6 | .697 | 2.3 | .303 |
| 16 | 16 | | 4.1 | .995 | 14.5 | .005 |
| 17 | 17 | | .2 | .820 | 3.3 | .180 |
| 18 | 18 | | .8 | .983 | 8.8 | .017 |
| 19 | 19 | | 2.2 | .931 | 7.4 | .069 |
| 20 | 20 | | 2.3 | .997 | 14.1 | .003 |
| 21 | 21 | | .2 | .952 | 6.2 | .048 |
| 22 | 22 | | 2.6 | .961 | 9.0 | .039 |
| 23 | 23 | | 1.4 | .658 | 2.7 | .342 |
| 24 | 24 | | .2 | .961 | 6.6 | .039 |
| 25 | 25 | | .2 | .948 | 6.0 | .052 |
| 26 | 26 | | 1.0 | .991 | 10.3 | .009 |
| 27 | 27 | | 3.9 | .989 | 12.9 | .011 |
| 28 | 28 | | 2.9 | .998 | 15.2 | .002 |
| 29 | 29 | | 3.8 | .997 | 15.4 | .003 |
| 30 | 30 | | 1.8 | .952 | 7.8 | .048 |
| 31 | 31 | | 1.7 | .995 | 12.4 | .005 |
| 32 | 32 | | .3 | .865 | 4.0 | .135 |
| 33 | 33 | Manufact | 3.2 | .232 | .8 | .768 |
| 35 | 35 | | 1.3 | .974 | 8.5 | .026 |
| 36 | 36 | | .4 | .979 | 8.0 | .021 |
| 37 | 37 | | .2 | .920 | 5.1 | .080 |
| 38 | 38 | | 1.4 | .624 | 2.4 | .376 |
| 40 | 40 | | 2.7 | .996 | 14.0 | .004 |
| 41 | 41 | | .6 | .793 | 3.3 | .207 |
| 43 | 43 | | .4 | .855 | 3.9 | .145 |
| 44 | 44 | | 2.3 | .995 | 12.7 | .005 |
| 45 | 45 | Manufact | 2.8 | .293 | 1.0 | .707 |
| 46 | 46 | | .3 | .960 | 6.7 | .040 |

TABLA 23 (Continuación)

| | | INCORRECT CLASSIFICATIONS | | MAHALANOBIS D-SQUARE FROM AND POSTERIOR PROBABILITY FOR GROUP | | |
|-------|---------|---------------------------|------|---|------|------|
| GROUP | Galicia | Galicia | | Manufact | | |
| CASE | | | | | | |
| 48 | 48 | .2 | .972 | 7.3 | .028 | |
| 49 | 49 | .6 | .985 | 9.0 | .015 | |
| 50 | 50 | 3.4 | .998 | 16.3 | .002 | |
| 51 | 51 | .5 | .945 | 6.1 | .055 | |
| 52 | 52 | 1.7 | .598 | 2.5 | .402 | |
| 53 | 53 | 1.3 | .817 | 4.3 | .183 | |
| 54 | 54 | .6 | .986 | 9.0 | .014 | |
| 55 | 55 | 1.0 | .990 | 10.2 | .010 | |
| 56 | 56 | 1.1 | .696 | 2.7 | .304 | |
| 58 | 58 | 2.5 | .806 | 5.4 | .194 | |
| 59 | 59 | .4 | .980 | 8.2 | .020 | |
| 60 | 60 | .3 | .821 | 3.4 | .179 | |
| 61 | 61 | .3 | .876 | 4.2 | .124 | |
| 62 | 62 | Manufact | 3.7 | .148 | .2 | .852 |
| 63 | 63 | | 3.5 | .977 | 11.0 | .023 |
| 64 | 64 | | 1.4 | .551 | 1.8 | .449 |
| 65 | 65 | Manufact | 2.5 | .273 | .5 | .727 |
| 66 | 66 | | 8.0 | .998 | 20.8 | .002 |
| 67 | 67 | Manufact | 3.2 | .228 | .8 | .772 |
| 68 | 68 | | .1 | .918 | 4.9 | .082 |
| 69 | 69 | | .6 | .799 | 3.3 | .201 |
| 71 | 71 | | .1 | .956 | 6.3 | .044 |
| 72 | 72 | | .3 | .865 | 4.0 | .135 |
| 73 | 73 | | .2 | .872 | 4.1 | .128 |
| 74 | 74 | Manufact | 3.4 | .171 | .2 | .829 |
| 75 | 75 | | 1.4 | .995 | 11.9 | .005 |
| 76 | 76 | | .3 | .971 | 7.3 | .029 |
| 77 | 77 | | 15.4 | .617 | 16.4 | .383 |
| 78 | 78 | Manufact | 6.4 | .049 | .5 | .951 |
| 79 | 79 | | .2 | .959 | 6.4 | .041 |
| 80 | 80 | Manufact | 3.6 | .316 | 2.1 | .684 |
| 82 | 82 | | 1.2 | .990 | 10.5 | .010 |
| 83 | 83 | | .5 | .969 | 7.4 | .031 |
| 84 | 84 | | 2.1 | .510 | 2.2 | .490 |
| 85 | 85 | | .3 | .931 | 5.5 | .069 |
| 86 | 86 | | 1.9 | .997 | 13.2 | .003 |
| 87 | 87 | | .1 | .941 | 5.6 | .059 |
| 88 | 88 | | .4 | .837 | 3.7 | .163 |
| 89 | 89 | | .2 | .936 | 5.6 | .064 |
| 90 | 90 | | 5.9 | .771 | 8.4 | .229 |
| 91 | 91 | Manufact | 3.0 | .395 | 2.1 | .605 |

TABLA 24

| INCORRECT CLASSIFICATIONS | | MAHALANOBIS D-SQUARE FROM AND POSTERIOR PROBABILITY FOR GROUP | | | | |
|---------------------------|----------|---|------|----------|------|------|
| GROUP | Manufact | Galicia | | Manufact | | |
| CASE | | | | | | |
| 92 | 1 | 9.3 | .022 | 1.7 | .978 | |
| 93 | 2 | 8.5 | .021 | .9 | .979 | |
| 94 | 3 | 9.5 | .015 | 1.2 | .985 | |
| 95 | 4 | 8.2 | .034 | 1.5 | .966 | |
| 96 | 5 | Galicia | 1.7 | .622 | 2.7 | .378 |
| 97 | 6 | Galicia | 1.3 | .500 | 1.3 | .500 |
| 99 | 8 | | 2.5 | .326 | 1.1 | .674 |
| 100 | 9 | | 2.0 | .348 | .8 | .652 |
| 101 | 10 | | 3.2 | .186 | .3 | .814 |
| 102 | 11 | | 3.6 | .154 | .2 | .846 |
| 103 | 12 | | 7.7 | .027 | .5 | .973 |
| 104 | 13 | | 9.5 | .014 | 1.0 | .986 |
| 105 | 14 | | 7.2 | .034 | .5 | .966 |
| 106 | 15 | Galicia | 2.7 | .546 | 3.1 | .454 |
| 107 | 16 | | 9.8 | .013 | 1.1 | .987 |
| 109 | 18 | | 3.3 | .183 | .3 | .817 |
| 110 | 19 | | 11.1 | .007 | 1.2 | .993 |
| 111 | 20 | | 3.2 | .189 | .3 | .811 |
| 112 | 21 | | 5.7 | .062 | .3 | .938 |
| 113 | 22 | | 4.9 | .104 | .6 | .896 |
| 114 | 23 | | 14.9 | .002 | 2.8 | .998 |
| 115 | 24 | | 8.4 | .018 | .4 | .982 |



En el histograma de variables canónicas se representan con la letra G las muestras de mieles de Galicia y con la letra M las muestras de mieles manufacturadas.

Los coeficientes de variables canónicas son:

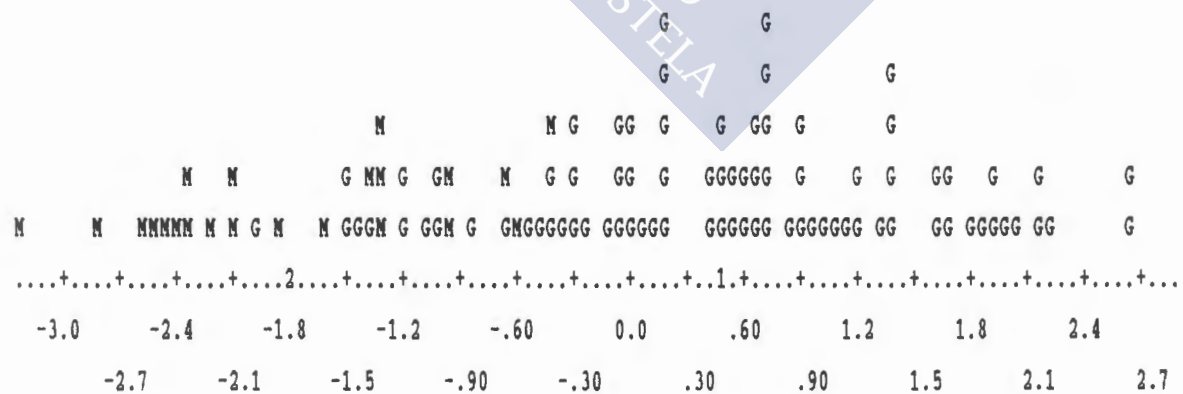
| VARIABLE | COEFFICIENTS FOR CANONICAL VARIABLES |
|----------|--------------------------------------|
| once | .21556 |
| doce | .17488 |
| CTE | -22.93444 |

Los valores medios de las variables canónicas para ambos grupos son:

| GROUP | CANONICAL VARIABLES EVALUATED AT GROUP MEANS |
|----------|--|
| Galicia | 0.48269 |
| Manufact | -1.79910 |

Siendo el punto de corte de las dos poblaciones -0.65821

HISTOGRAM OF CANONICAL VARIABLE



MINERALES Y PROTEINAS: ANALISIS DISCRIMINANTE

Después de aplicar el análisis discriminante sobre el contenido en sales minerales por una parte y sobre la movilidad de las fracciones proteicas por otra, se decidió aplicar el mismo programa (BMDP7M) al conjunto de estos parámetros, 16 de los cuales son incorporados por la función de clasificación resultante. Si bien en este caso se ha utilizado un valor F para entrar/salir en las funciones de clasificación igual a 0.001.

CLASSIFICATION FUNCTIONS

| GROUP | Galicia | Manufact |
|------------|------------|------------|
| VARIABLE | | |
| 2 Sodio | -.19725 | -.17949 |
| 3 Potasio | -.02052 | -.01606 |
| 4 Calcio | .15064 | .18338 |
| 5 Magnesio | -.18411 | -.17022 |
| 6 Cobre | 26.93213 | 20.92123 |
| 7 Hierro | -.81834 | -.53259 |
| 8 Manganes | 1.34136 | 1.27374 |
| 9 Fosforo | .01852 | .04584 |
| 10 Cloro | .03235 | .02449 |
| 12 Azufre | .19725 | .18148 |
| 13 Cenizas | -62.16068 | -45.50896 |
| 14 megres | .94583 | .57137 |
| 29 siete | -.44180 | -1.02409 |
| 30 ocho | 1.27383 | 1.65095 |
| 33 once | 2.96951 | 2.39981 |
| 34 doce | 8.39743 | 7.99946 |
| CONSTANT | -391.67822 | -331.57129 |

La matriz de clasificación recoge el número de muestras clasificadas en cada grupo.

CLASSIFICATION MATRIX

| GROUP | PERCENT CORRECT | NUMBER OF CASES CLASSIFIED INTO GROUP | |
|----------|--------------------|---------------------------------------|----------|
| | | Galicia | Manufact |
| Galicia | 96.3 | 79 | 3 |
| Manufact | 95.5 | 1 | 21 |
| TOTAL | 96.2 | 80 | 24 |

En las tablas 25 y 26 se recoge la clasificación de las 82 muestras de mieles de Galicia y de las 22 muestras de mieles manufacturadas.



TABLA 25 (Continúa)

| INCORRECT CLASSIFICATIONS | | MAHALANOBIS D-SQUARE FROM AND POSTERIOR PROBABILITY FOR GROUP | | | | |
|---------------------------|---------|---|-------|----------|------|------|
| GROUP | Galicia | Galicia | | Manufact | | |
| CASE | | | | | | |
| 1 | 1 | 29.5 | .998 | 41.6 | .002 | |
| 2 | 2 | 10.8 | .864 | 14.5 | .136 | |
| 3 | 3 | 22.8 | .998 | 35.0 | .002 | |
| 4 | 4 | 12.6 | .999 | 25.7 | .001 | |
| 7 | 7 | 8.0 | .982 | 16.0 | .018 | |
| 8 | 8 | 16.8 | .996 | 27.9 | .004 | |
| 9 | 9 | 8.7 | .998 | 21.5 | .002 | |
| 10 | 10 | 14.9 | .633 | 16.0 | .367 | |
| 11 | 11 | 20.9 | 1.000 | 38.7 | .000 | |
| 12 | 12 | Manufact | 14.2 | .064 | 8.8 | .936 |
| 13 | 13 | | 19.2 | .541 | 19.5 | .459 |
| 14 | 14 | | 6.1 | .970 | 13.1 | .030 |
| 15 | 15 | | 10.0 | .981 | 17.9 | .019 |
| 16 | 16 | | 31.0 | 1.000 | 53.5 | .000 |
| 17 | 17 | | 14.3 | .999 | 29.1 | .001 |
| 18 | 18 | | 58.0 | .996 | 69.3 | .004 |
| 19 | 19 | | 23.1 | .999 | 37.0 | .001 |
| 20 | 20 | | 9.7 | 1.000 | 32.9 | .000 |
| 21 | 21 | | 25.2 | 1.000 | 41.7 | .000 |
| 22 | 22 | | 16.6 | .998 | 29.6 | .002 |
| 23 | 23 | | 18.8 | .986 | 27.4 | .014 |
| 24 | 24 | | 5.3 | .998 | 17.6 | .002 |
| 25 | 25 | | 8.2 | .902 | 12.6 | .098 |
| 26 | 26 | | 16.5 | .964 | 23.1 | .036 |
| 27 | 27 | | 12.7 | 1.000 | 28.0 | .000 |
| 28 | 28 | | 15.6 | 1.000 | 35.6 | .000 |
| 29 | 29 | | 29.5 | 1.000 | 47.3 | .000 |
| 30 | 30 | | 7.2 | .973 | 14.4 | .027 |
| 31 | 31 | | 12.1 | .998 | 24.1 | .002 |
| 32 | 32 | | 7.4 | .715 | 9.2 | .285 |
| 33 | 33 | | 12.0 | .941 | 17.6 | .059 |
| 35 | 35 | | 26.0 | 1.000 | 49.0 | .000 |
| 36 | 36 | | 45.0 | 1.000 | 64.8 | .000 |
| 37 | 37 | | 19.0 | .996 | 30.2 | .004 |
| 38 | 38 | | 10.1 | .968 | 17.0 | .032 |
| 40 | 40 | | 15.1 | 1.000 | 30.5 | .000 |
| 41 | 41 | | 5.9 | .983 | 13.9 | .017 |
| 43 | 43 | | 8.6 | .775 | 11.1 | .225 |
| 44 | 44 | | 33.3 | .999 | 47.2 | .001 |
| 45 | 45 | | 10.0 | .625 | 11.0 | .375 |
| 46 | 46 | | 9.6 | 1.000 | 25.5 | .000 |

TABLA 25 (Continuación)

| GROUP | INCORRECT CLASSIFICATIONS | | MAHALANOBIS D-SQUARE FROM AND POSTERIOR PROBABILITY FOR GROUP | |
|-------|---------------------------|----------|---|-----------|
| | Galicia | | Galicia | Manufact |
| CASE | | | | |
| 48 | 48 | | 5.5 .999 | 18.6 .001 |
| 49 | 49 | | 14.9 .999 | 27.9 .001 |
| 50 | 50 | | 13.8 1.000 | 30.8 .000 |
| 51 | 51 | | 8.8 .910 | 13.5 .090 |
| 52 | 52 | | 16.4 .997 | 28.3 .003 |
| 53 | 53 | | 16.3 .997 | 27.7 .003 |
| 54 | 54 | | 19.0 .991 | 28.4 .009 |
| 55 | 55 | | 11.1 1.000 | 32.0 .000 |
| 56 | 56 | | 25.4 .982 | 33.4 .018 |
| 58 | 58 | | 16.0 .979 | 23.7 .021 |
| 59 | 59 | | 11.9 .999 | 26.4 .001 |
| 60 | 60 | | 6.9 .983 | 15.0 .017 |
| 61 | 61 | | 16.7 .990 | 25.8 .010 |
| 62 | 62 | | 12.9 .700 | 14.6 .300 |
| 63 | 63 | | 27.7 1.000 | 47.6 .000 |
| 64 | 64 | | 20.3 .982 | 28.2 .018 |
| 65 | 65 | | 14.0 .959 | 20.3 .041 |
| 66 | 66 | | 34.7 1.000 | 55.3 .000 |
| 67 | 67 | | 17.5 .645 | 18.7 .355 |
| 68 | 68 | | 14.9 1.000 | 31.1 .000 |
| 69 | 69 | | 12.5 .991 | 21.8 .009 |
| 71 | 71 | | 16.7 .996 | 27.6 .004 |
| 72 | 72 | | 10.9 1.000 | 27.1 .000 |
| 73 | 73 | | 13.8 .919 | 18.6 .081 |
| 74 | 74 | | 14.1 .748 | 16.2 .252 |
| 75 | 75 | | 10.3 1.000 | 29.1 .000 |
| 76 | 76 | | 22.2 1.000 | 39.6 .000 |
| 77 | 77 | | 21.5 .996 | 32.6 .004 |
| 78 | 78 | | 23.0 .606 | 23.9 .394 |
| 79 | 79 | | 23.5 .831 | 26.7 .169 |
| 80 | 80 | Manufact | 19.7 .016 | 11.5 .984 |
| 82 | 82 | | 24.9 1.000 | 45.5 .000 |
| 83 | 83 | | 23.6 1.000 | 40.3 .000 |
| 84 | 84 | | 11.4 .988 | 20.2 .012 |
| 85 | 85 | | 16.5 .965 | 23.2 .035 |
| 86 | 86 | | 14.8 1.000 | 31.9 .000 |
| 87 | 87 | | 8.6 .942 | 14.2 .058 |
| 88 | 88 | | 5.7 .944 | 11.3 .056 |
| 89 | 89 | | 11.8 .999 | 26.4 .001 |
| 90 | 90 | | 37.5 .647 | 38.7 .353 |
| 91 | 91 | Manufact | 14.6 .187 | 11.7 .813 |

TABLA 26

| INCORRECT CLASSIFICATIONS | | MAHALANOBIS D-SQUARE FROM AND POSTERIOR PROBABILITY FOR GROUP | | | | |
|---------------------------|----------|---|------|----------|------|------|
| GROUP | Manufact | Galicia | | Manufact | | |
| CASE | | | | | | |
| 92 | 1 | 21.8 | .001 | 8.2 | .999 | |
| 93 | 2 | 26.4 | .001 | 11.2 | .999 | |
| 94 | 3 | 18.8 | .033 | 12.0 | .967 | |
| 95 | 4 | 25.7 | .001 | 12.0 | .999 | |
| 96 | 5 | 11.3 | .414 | 10.6 | .586 | |
| 97 | 6 | Galicia | 11.6 | .874 | 15.5 | .126 |
| 99 | 8 | | 26.2 | .001 | 11.3 | .999 |
| 100 | 9 | | 24.2 | .001 | 10.2 | .999 |
| 101 | 10 | | 16.6 | .006 | 6.4 | .994 |
| 102 | 11 | | 19.4 | .002 | 6.7 | .998 |
| 103 | 12 | | 20.9 | .003 | 9.5 | .997 |
| 104 | 13 | | 18.4 | .008 | 8.7 | .992 |
| 105 | 14 | | 18.2 | .002 | 5.8 | .998 |
| 106 | 15 | | 18.8 | .023 | 11.4 | .977 |
| 107 | 16 | | 27.1 | .001 | 12.0 | .999 |
| 109 | 18 | | 31.2 | .047 | 25.2 | .953 |
| 110 | 19 | | 22.6 | .001 | 7.6 | .999 |
| 111 | 20 | | 25.7 | .002 | 13.0 | .998 |
| 112 | 21 | | 17.7 | .007 | 7.9 | .993 |
| 113 | 22 | | 17.1 | .028 | 10.0 | .972 |
| 114 | 23 | | 31.8 | .001 | 16.9 | .999 |
| 115 | 24 | | 25.5 | .015 | 17.1 | .985 |



En el histograma de variables canónicas se representan con la letra G las muestras de mieles de Galicia y con la letra M las muestras de mieles manufacturadas.

Los coeficientes de variables canónicas son:

| VARIABLE | COEFFICIENTS FOR CANONICAL VARIABLES |
|------------|--------------------------------------|
| 2 Sodio | -.00552 |
| 3 Potasio | -.00138 |
| 4 Calcio | -.01017 |
| 5 Magnesio | -.00432 |
| 6 Cobre | 1.86791 |
| 7 Hierro | -.08880 |
| 8 Manganes | .02101 |
| 9 Fosforo | -.00849 |
| 10 Cloro | .00244 |
| 12 Azufre | .00490 |
| 13 Cenizas | -5.17459 |
| 14 meqres | .11636 |
| 29 siete | .18095 |
| 30 ocho | -.11719 |
| 33 once | .17704 |
| 34 doce | .12367 |
| CTE | -19.60678 |

Los valores medios de las variables canónicas para ambos grupos son:

| GROUP | CANONICAL VARIABLES EVALUATED AT GROUP MEANS |
|----------|--|
| Galicia | .68073 |
| Manufact | -2.53726 |

Siendo el punto de corte de las dos poblaciones -0.92827



CONCLUSIONES

1) Se propone un método de corrección de interferencias del potasio sobre el sodio en espectrofotometría de emisión atómica, basado en la regresión lineal múltiple, abarcando todo el intervalo de valores para ambos elementos en la miel.

2) Se comprueba la validez de los métodos utilizados para la determinación de los diferentes parámetros analizados en base a dos criterios:

a) Comparación entre los miliequivalentes catiónicos totales obtenidos por suma de los distintos elementos y los obtenidos mediante resinas de intercambio iónico no encontrándose diferencias significativas entre ambos grupos de resultados y obteniéndose un coeficiente de correlación entre ambos de 0,99.

b) Comparación entre las cenizas estimadas por suma de los elementos minerales y las obtenidas mediante calcinación, no encontrándose diferencias significativas entre ambos grupos de resultados y obteniéndose un coeficiente de correlación entre ambos de 0,95.

3) Se comprueban para los parámetros analizados en 91 muestras de mieles de Galicia y 24 de mieles manufacturadas los siguientes valores medios:

| | Na | K | Ca | Mg | Cu | Fe | Mn | P | CL | Si | S | cenizas | meqcat |
|------------|-------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---------|--------|
| | ----- mg/Kg ----- | | | | | | | | | | | % | /Kg |
| Total | 132 | 1376 | 98 | 91 | 1,0 | 5,2 | 3,6 | 104 | 249 | 7,9 | 64 | 0,36 | 53 |
| Galicia .. | 138 | 1572 | 102 | 106 | 1,1 | 5,1 | 4,0 | 110 | 245 | 9,2 | 68 | 0,41 | 60 |
| Manufact.. | 106 | 632 | 85 | 35 | 0,6 | 5,4 | 1,9 | 78 | 262 | 3,2 | 46 | 0,19 | 27 |

Esto corrobora que las mieles de Galicia tienen mayor carga de minerales y que por lo tanto su origen es preferentemente de productos de mielada. A esta misma conclusión se ha llegado en otro trabajo experimental J. HUIDOBRO (1983) que introducía otros parámetros y las mismas muestras.

4) En la electroforesis de proteínas se establecen las movilidades relativas frente al colorante trazador (azul de bromofenol) que permiten comprobar la presencia de hasta doce fracciones distintas.

5) La tipificación de las dos poblaciones de mieles estudiadas (Galicia y manufacturadas) llega a ser del 96.2% incorporando la composición mineral y las movilidades relativas de las fracciones proteicas.





ANEXO

```
20 PCL  
30 PAJWPC  
DE LAS PIA  
GALICIA Y  
COSTEVIDA  
PROGRAMA  
30 PRINT "C  
40 PRINT "A  
50 INPUT "C  
60 INPUT "A  
70 INPUT "C  
80 FOR I=1 TO 10  
100 LET I=I+1  
110 LET I=I+1  
120 PRINT "I  
"VARIABLES
```

PROGRAMAS BASIC PARA EL ANALISIS DISCRININANTE DE LA MIEL

```

10 FOR I=1 TO 24:PRINT:NEXT I
20 PRINT"CLASIFICACION DE MIELES POR SU CONTENIDO EN
MINERALES ATENDIENDO A SU ORIGEN: a) GALICIA Y b)
MANUFACTURADAS. CALCULO DE LAS PUNTUACIONES OBTENIDAS CON
LAS FUNCIONES DE CLASIFICACION Y POSTERIOR PROBABILIDAD."
30 PRINT STRING$(80,42):PRINT
40 PRINT"INTRODUZCA VALORES DE LAS SIGUIENTES VARIABLES:"
50 INPUT "REFERENCIA DE LA MUESTRA:";RMS$
60 INPUT "SODIO (mg/Kg):";NA
70 INPUT "COBRE (mg/Kg):";CU
80 INPUT "MEQRES (mg/Kg):";MR
90 FOR I=1 TO 24:PRINT:NEXT I
100 LET ZG=.0801*NA+5.43383*CU+.17496*MR-14.48432
110 LET ZL=.05593*NA+3.35296*CU+.08704*MR-5.89504
120 PRINT:PRINT"REFERENCIA DE LA MUESTRA:";RMS$:PRINT:PRINT
"VARIABLES DISCRIMINANTES:":PRINT
130 PRINT "SODIO (mg/Kg):";NA:PRINT "COBRE
(mg/Kg):";CU:PRINT "MEQRES (mg/Kg):";MR
140 PRINT:PRINT STRING$(80,42):PRINT "PUNTUACION DEL GRUPO:
MIELES MANUFACTURADAS:";ZL:PRINT "PUNTUACION DEL GRUPO
MIELES DE GALICIA:";ZG
150 PRINT:PRINT STRING$(80,45)
160 IF ZL>ZG THEN ZS=ZL:ZI=ZG:PRINT "MUESTRA CLASIFICADA EN
EL GRUPO: MIELES MANUFACTURADAS" ELSE ZS=ZG:ZI=ZL:PRINT
"MUESTRA CLASIFICADA EN EL GRUPO: MIELES DE GALICIA"
170 LET D=ZI-ZS:IF D<=-87.3365 THEN D=-87.3364
180 LET P=1/(EXP(D)+1):LET P=INT((P+.0005)*1000)/1000
190 PRINT:PRINT "PROBABILIDAD: ";:PRINT P:PRINT
STRING$(80,42)
200 END

```

```

10 FOR I=1 TO 24:PRINT:NEXT I
20 PRINT"CLASIFICACION DE MIELES POR LA MOVILIDAD RELATIVA
DE LAS FRACCIONES PROTEICAS ATENDIENDO A SU ORIGEN: a)
GALICIA Y b) MANUFACTURADAS. CALCULO DE LAS PUNTUACIONES
OBTENIDAS CON LAS FUNCIONES DE CLASIFICACION Y POSTERIOR
PROBABILIDAD."
30 PRINT STRING$(80,42):PRINT
40 PRINT"INTRODUZCA VALORES DE LAS SIGUIENTES VARIABLES:"
50 INPUT "REFERENCIA DE LA MUESTRA:";RMS$
60 INPUT "ONCE (MOVILIDAD RELATIVA %):";ON
70 INPUT "DOCE (MOVILIDAD RELATIVA %):";DO
90 FOR I=1 TO 24:PRINT:NEXT I
100 LET ZG=2.70907*ON+7.04822*DO-314.43164
110 LET ZL=2.21722*ON+6.64919*DO-263.60205
120 PRINT:PRINT"REFERENCIA DE LA MUESTRA:";RMS$:PRINT:PRINT
"VARIABLES DISCRIMINANTES:":PRINT

```

```

130 PRINT "ONCE (MOVILIDAD RELATIVA %):";ON:PRINT "DOCE
(MOVILIDAD RELATIVA %):";DO
140 PRINT:PRINT STRING$(80,42):PRINT "PUNTUACION DEL GRUPO:
MIELES MANUFACTURADAS:";ZL:PRINT "PUNTUACION DEL GRUPO
MIELES DE GALICIA:";ZG
150 PRINT:PRINT STRING$(80,45)
160 IF ZL>ZG THEN ZS=ZL:ZI=ZG:PRINT "MUESTRA CLASIFICADA EN
EL GRUPO: MIELES MANUFACTURADAS" ELSE ZS=ZG:ZI=ZL:PRINT
"MUESTRA CLASIFICADA EN EL GRUPO: MIELES DE GALICIA"
170 LET D=ZI-ZS:IF D<=-87.3365 THEN D=-87.3364
180 LET P=1/(EXP(D)+1):LET P=INT((P+.0005)*1000)/1000
190 PRINT:PRINT "PROBABILIDAD: ";:PRINT P:PRINT
STRING$(80,42)
200 END

```

```

10 FOR I=1 TO 24:PRINT:NEXT I
20 PRINT"CLASIFICACION DE MIELES POR LOS MINERALES Y LA
MOVILIDAD RELATIVA DE LAS FRACCIONES PROTEICAS ATENDIENDO A
SU ORIGEN: a) GALICIA Y b) MANUFACTURADAS."
25 PRINT"CALCULO DE LAS PUNTUACIONES OBTENIDAS CON LAS
FUNCIONES DE CLASIFICACION Y POSTERIOR PROBABILIDAD."
30 PRINT STRING$(80,42):PRINT
40 PRINT"INTRODUZCA VALORES DE LAS SIGUIENTES VARIABLES:"
50 INPUT "REFERENCIA DE LA MUESTRA:";RM$
51 INPUT "SODIO (mg/Kg):";NA
52 INPUT "POTASIO (mg/Kg):";K
53 INPUT "CALCIO (mg/Kg):";CA
54 INPUT "MAGNESIO (mg/Kg):";MG
55 INPUT "COBRE (mg/Kg):";CU
56 INPUT "HIERRO (mg/Kg):";FE
57 INPUT "MANGANESO (mg/Kg):";MN
58 INPUT "FOSFORO (mg/Kg):";P
59 INPUT "CLORO (mg/Kg):";CL
60 INPUT "AZUFRE (mg/Kg):";S
61 INPUT "CENIZAS (%):";CE
62 INPUT "MEQRES (meq/Kg):";MR
63 INPUT "SIETE (MOVILIDAD RELATIVA %):";SI
64 INPUT "OCHO (MOVILIDAD RELATIVA %):";OC
65 INPUT "ONCE (MOVILIDAD RELATIVA %):";ON
70 INPUT "DOCE (MOVILIDAD RELATIVA %):";DO
90 FOR I=1 TO 24:PRINT:NEXT I
100 LET ZG=-.19725*NA-.02052*K+.15064*CA-.18411*MG
+26.93213*CU-.81834*FE+1.34136*MN+.01852*P+.03235*CL
+.19725*S-62.16068*CE+.94583*MR-.44180*SI+1.27383*OC
+2.96951*ON+8.39743*DO-391.67822
110 LET ZL=-.17949*NA-.01606*K+.18338*CA-.17022*MG
20.92123*CU-.53259*FE+1.27374*MN+.04584*P+.02449*CL
+.18148*S-45.50896*CE+.57137*MR-1.02409*SI+1.65095*OC
+2.39981*ON+7.99946*DO-331.57129
120 PRINT:PRINT"REFERENCIA DE LA MUESTRA:";RM$:PRINT TAB
(10) "VARIABLES DISCRIMINANTES:"

```

```

121 PRINT "SODIO (mg/Kg):";NA,, "CLORO (mg/Kg):";CL
122 PRINT "POTASIO (mg/Kg):";K,, "AZUFRE (mg/Kg):";S
123 PRINT "CALCIO (mg/Kg):";CA,, "CENIZAS (%):";CE
124 PRINT "MAGNESIO (mg/Kg):";MG,, "MEQRES (meq/Kg):";MR
125 PRINT "COBRE (mg/Kg):";CU,, "SIETE (MOVILIDAD RELATIVA
%):";SI
126 PRINT "HIERRO (mg/Kg):";FE,, "OCHO (MOVILIDAD RELATIVA
%):";OC
127 PRINT "MANGANESO (mg/Kg):";MN,, "ONCE (MOVILIDAD RELATIVA
%):";ON
128 PRINT "FOSFORO (mg/Kg):";P,, "DOCE (MOVILIDAD RELATIVA
%):";DO
140 PRINT STRING$(80,42):PRINT "PUNTUACION DEL GRUPO: MIELES
MANUFACTURADAS:";ZL:PRINT "PUNTUACION DEL GRUPO MIELES DE
GALICIA:";ZG
150 PRINT STRING$(80,45)
160 IF ZL>ZG THEN ZS=ZL:ZI=ZG:PRINT "MUESTRA CLASIFICADA EN
EL GRUPO: MIELES MANUFACTURADAS" ELSE ZS=ZG:ZI=ZL:PRINT
"MUESTRA CLASIFICADA EN EL GRUPO: MIELES DE GALICIA"
170 LET D=ZI-ZS:IF D<=-87.3365 THEN D=-87.3364
180 LET P=1/(EXP(D)+1):LET P=INT((P+.0005)*1000)/1000
190 PRINT:PRINT "PROBABILIDAD: ";:PRINT P:PRINT
STRING$(80,42)
200 END

```





REFERENCIAS
BIBLIOGRAFICAS

Agache C. y Alary J. 1978. Dosage du Calcium des certains fruits et legumes par Absortion Atomique et Potentiometrique (Electrode Specifique a membrane liquide). Societé de Pharmacie de Lyon.

A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemists) 1984. Methods of Analysis. 15^a ed. Ed. A.O.A.C. Washington.

Atsuko I. y Keihei U. Japan Analyst. vol. 94. 1970.

Baetz R.A. y Kenner C.T. 1973. Determination of Heavy Metals in Foods. J. Agric. Food Chem. Vol. 21, n° 3, 436-440.

Bergner K.G. y Diemair S. 1975, Proteine des Bienenhonigs. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 157. 1-6.

Bergner K.G. y Sabir D.M. 1979. Proteine des Bienenhonigs. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 169. 159-164.

Boletín Oficial del Estado. 1967. Decreto 2484 de 21 de septiembre. (Boletines de 17, 18, 19, 20, 21 y 23 de octubre). Madrid

Boletín Oficial del Estado. 1975. Decreto 337 de 7 de marzo. (Boletín del 11 de marzo). "Norma sobre la Miel". Madrid.

Boletín Oficial del Estado. 1983. Orden del 5 de agosto (N° 193 del Boletín del 13 de agosto) que aprueba la norma de calidad para la miel destinada al mercado interior y Boletín n° 244 con la corrección de errores. Madrid.

Boletín Oficial del Estado. 1986. Orden 15960 del 12 de junio (Boletín del 18 de junio) por la que se aprueban los métodos oficiales de análisis para la miel. Madrid.

- Boletín Oficial del Estado. 1987. Orden del 1 de julio (Boletín del 9 de julio). Madrid.
- Caillas. A. Citado por Root A.I. ABC y XYZ de la apicultura. 10ª edición. Librería Hachette, S.A. Buenos Aires.
- Carl W. 1910. Citado por Bergner K.G. y Diemair S. 1975, Proteine des Bienenhonigs. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 157, 1-6.
- Comenge M. 1964. Análisis de Alimentos. Tomo III 3ª ed. Ed. Casares. Madrid.
- Charro A., Simal J. y Creus J.M. 1973. Control de Aguas Minerales de Mesa Mediante Conductividad y Resinas Cambiadoras de Cationes. Guión de Prácticas de Bromatología. Facultad de Farmacia. Santiago de Compostela.
- Duisberg H. 1967. Handbuch der Lebensmittelchemie. Tomo V/1. Ed. Springer-Verlag. Berlin.
- F.I.L. 1987. Dried Milk. Determination of Sodium and Potassium Contents (Flame Photometric Method). I.D.F. Standard N° 119 A. Bruselas.
- Hach. 1973. Water Analysis. Ed. Hach Chemical Company. Iowa.
- Harrison T.S., Foster W.W. y Cobb W.D. Metallurgia Metal Form. 41 (1) 27-29. 1974.
- Hart F.L. y Fisher H.J. 1977. Análisis Moderno de Los Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Huidobro J.F. 1983. La miel.- Algunos parámetros de interes en su control de calidad. Tesis doctoral en Farmacia. Santiago de Compostela.

Huidobro J.F. y Simal J. 1984. El Campo Boletín de Información Agraria. Enero-Marzo 1984 n° 93.

Instituto de Hidrología. Análisis de aguas naturales. 1975.

Lage M.A. 1979. Estudio de las aguas del río Tambre. Tesis Doctoral en Farmacia. Santiago de Compostela.

Langer J. 1910. Citado por Bergner K.G. y Diemair S. 1975, Proteine des Bienenhonigs. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 157, 1-6.

Laxa 1923. Citado por White J.W. Jr. 1978. Advance in Food Research. 24, 287-374. Ed. Board. Academic Press. New York. San Francisco. London.

Leandro Montes, A. 1981. Bromatología. Tomo II. Editorial Universitaria de Buenos Aires.

Legget G.E. y Westermann D.T. (1973). Determination of Mineral Elements in Plant Tissues using Trichloroacetic Acid Extraction. J. Agric. Food Chem. Vol. 21, n° 1, 65-68.

Lund R. 1909. Citado por White J.W. Jr. 1978. Advance in Food Research. 24, 287-374. Ed. Board. Academic Press. New York. San Francisco. London.

Lund R. 1910. Citado por White J.W. Jr. 1978. Advance in Food Research. 24, 287-374. Ed. Board. Academic Press. New York. San Francisco. London.

Manuel Suisse des Denrées Alimentaires. 1974. Office Central Federal des Imprimés et du Matériel. 23. Berna.

Maurizio A. 1979. Microscopy of honey. Honey. A Comprehensive Survey. Cap. V Ed. by Eva Crane. Bee Research Association. London.

McGregor S.E. 1979. La apicultura en los E.E.U.U.. Editorial Limusa Mexico.

Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. 1986. Métodos Oficiales de Análisis. Tomo III. Dirección General de Política Alimentaria. Madrid.

Noirfalise A. y Collinge A. 1982. Metaux et Fluorures Presents dans le Vin. Toxicological European Research, IV (4), 203-204.

Paseiro P. 1980. Control de calidad en leche. Tesis Doctoral en Farmacia. Santiago de Compostela.

Paseiro P., Simal J., Rodríguez Otero J.L. y Estévez M.I. 1983. Miliequivalentes Catiónicos en Leches y Leches en Polvo. Trabajos Compostelanos de Biología. Vol. 10. 1983.

Ranganna S. (1986). Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products. Second Edition Tata McGraw Hill. Publishing Company Limited, New Delhi.

Ribereau-Gayon J., Peynaud E., Sudraud P. Y Ribereau-Gayon P. (1982). Sciences et techniques du vin. Ed. Dunod. Paris.

Rodier J. 1981. Análisis de las aguas. Ed. Omega. Barcelona.

Root A.I. 1976. ABC y XYZ de la apicultura. 10ª edición. Librería Hachette, S.A. Buenos Aires.

Rousselet F. 1971. Spectrometrie d'Absorption Atomique: Applications Analytiques a la Biologie et a la Bromatologie. Actualités de Chimie Analytique, Organique, Pharmaceutique et Bromatologique. Vingtième Serie, 109-139.

Saari E. y Paaso A. (1980). Mineral Element Composition of Finish Foods. II. Analytical Methods. Acta Agriculturae Scandinavica, 22, 15-25.

Sanz B. y Triguero A. 1970. Anales de Bromatología. Tomo XXII. Madrid.

Shuette H.A. y Remy K. 1932. Degree of pigmentation and its probable relationship to the mineral constituents of honey. J. Am. Chem. Soc. 54.

Simal J. Boado M.A. y Creus J.M. 1976. Análisis Clínicos. Ed. Sociedad Española de Farmacéuticos Analistas. Málaga.

Simal J., Lage M.A., y Creus J.M. 1980. Estudio de las aguas del río Tambre. IV Asamblea Nacional de Farmacéuticos Titulares. La Coruña.

Terradillos L. 1988. Estudio microscópico del sedimento de la miel y su aplicación en la caracterización de la miel de Galicia. Tesis doctoral en Farmacia. Santiago de Compostela.

Thoni 1913. Citado por White J.W. Jr. 1978. Advance in Food Research. 24, 287-374. Ed. Board. Academic Press. New York. San Francisco. London.

Vázquez Oderiz M.L., Simal J. y López Hernández J. 1987. Contribución al Estudio del Pimiento de Padrón. VII. Determinación de Calcio, Magnesio, Sodio y Potasio. Técnicas de Laboratorio nº 136.

Welz B. y Wiedeking E. Z. *Analyt. Chem.* 264, 2, 110-118. 1973.

White J.W. Jr. 1978. *Advance in Food Research.* 24, 287-374. Ed. Board. Academic Press. New York. San Francisco. London.

White J.W.Jr. y Kushnir I. 1967. Citado por White J.W. Jr. 1978. *Advance in Food Research.* 24, 287-374. Ed. Board. Academic Press. New York. San Francisco. London.

Willson R.B. y Crane E. 1979. *Honey. A Comprehensive Survey.* Bee Research Association London.

Winton A.L. y Winton K.B. 1958. *Análisis de Alimentos.* Ed. Hispano Americana, S.A. Barcelona.

Zander E. 1949. *Beitrage zur herkunftsbestimmung bei honig: IV. Studien zur herkunftsbestimmung bei waldhonigen.* Munchen.

Zeilanova E.A. y Senyavin M.M. *Zh. Analit. Chim.* 30 (11). 1975.