

ESTUDIO ANALITICO DE LA GRASA DE LOS CHOCOLATES  
DE USO MAS FRECUENTE EN GRANADA.

I.—CHOCOLATES CON LECHE

J. V. GUIJARRO GARCIA, M.<sup>a</sup> C. LOPEZ MARTINEZ y  
R. GARCIA-VILLANOVA

RESUMEN

Se ha realizado un estudio analítico de la grasa en ocho muestras de chocolate con leche de uso frecuente en Granada.

Los resultados encontrados muestran que la mayoría de las muestras no cumplen las condiciones exigidas por la legislación vigente y una de las muestras puede ser considerada como un caso claro de adulteración.

SUMMARY

An analytical study of fat of the chocolate with milk in eight samples of general use in Granada has been carried out.

The results show that most of samples have not requirement by government and one of them can be considered as fraudulent.

RÉSUMÉ

On a effectué une étude analytique de la graisse de huit échantillons des chocolat vendus á Granada.

Les resultats trouvés montrent que le plúpart des échantillons ne sont pas d'accord aux conditions de la loi. Un échantillon peut être considéré comme une adulteration.

INTRODUCCION

Las determinaciones analíticas en el chocolate ocupa a muchos investigadores y el problema se centra fundamentalmente en el estudio de la grasa por ser el componente más fácilmente sustituible por otra de menor precio y calidad sin pérdida aparente de cualidades organolépticas.

En este sentido ASOMOA y col. (1) concluyen que cantidades superiores al 4 por ciento de ácido linoléico indican adulteración en la grasa de cacao. IWAIDA y col. (2) han descrito un método para la detección de grasas de coco y palma en el chocolate y FERRAO ha estudiado por cromatografía en fase gaseosa los ácidos grasos presentes en vegetales lipídicos para deducir posibles adulteraciones.

Las propuestas hechas para sustituir la grasa del cacao por otras de más baja calidad son numerosas. MARTINEZ CASTRO y col. (3), GANAPATHY (4), COUSIN y col. (5) y STREKER y col. (6), entre otros, se han ocupado del tema y han estudiado sustitutos tanto de grasas naturales como de glicéridos.

En el presente trabajo hacemos un estudio de la grasa de los chocolates de consumo más frecuente en Granada, adquiridos en los comercios y supermercados. Las marcas comerciales correspondientes a las muestras ensayadas se omiten en este trabajo por razones de discreción.

#### PARTE EXPERIMENTAL

##### *Material y reactivos*

Refractómetro de Abbé, mod. PZO con termostato incorporado mod. selecta.

Cromatógrafo de gases Hitachi Perkin-Elmer, mod. 990 con detector de ionización de llama y registrador Perkin-Elmer Recorder 56. Los reactivos empleados son todos de pureza analítica.

*Muestras:* Se han analizado 8 muestras de chocolate con leche de los siguientes tipos: extrafino, fino y familiar lacteado, elegidas al azar.

#### TECNICAS ANALITICAS Y RESULTADOS

*Índice de refracción.*—Ha sido determinado previa extracción de la grasa del chocolate siguiendo la técnica descrita por CASARES (7) en las ocho muestras de chocolate con leche estudiadas.

La determinación del índice citado se ha efectuado a 40° C y las cifras encontradas corresponden a la media de tres determinaciones concordantes.

En la Tabla I se exponen los resultados encontrados en las 8 muestras analizadas.

TABLA I

## VALORES DEL INDICE DE REFRACCION DE LA GRASA

<u>Muestra n.º</u>	<u>Indice de refracción (40° C)</u>
1	1,4563
2	1,4570
3	1,4563
4	1,4560
5	1,4565
6	1,4565
7	1,4580
8	1,4571

*Indice de yodo:* Para la determinación se ha seguido la técnica de Hanus (7) y las cifras encontradas representan la media de tres determinaciones concordantes.

En la Tabla II se exponen los resultados obtenidos.

TABLA II

## VALORES DEL INDICE DE YODO

<u>Muestra n.º</u>	<u>Indice de yodo</u>
1	30,1
2	32,2
3	32,7
4	30,8
5	29,8
6	29,6
7	26,6
8	33,1

*Cromatografía en fase gaseosa.*—Con el cromatógrafo citado, equipado con dos columnas de DEGS 20% sobre chromosob W-HMOS 80% (temperatura máxima 200° C), se ha operado en las siguientes condiciones de trabajo:

- Temperatura Manifold 250° C
- Temperatura del inyector 300° C
- Temperatura de la columna 170° C

- Gas portador: Nitrógeno. Flujo 35 ml/minuto
- Atenuación según las distintas muestras
- Velocidad de registro 10 mm/minuto.

Las muestras empleadas han sido los ésteres metílicos de los ácidos grasos de las distintas grasas obtenidas por extracción en las muestras de chocolate analizadas. El método citado (8) se ha seguido con algunas modificaciones: empleo de  $H_2SO_4$  en lugar de HCl, 1 g de muestra en vez de 2 g, etc.

Para el análisis cualitativo se ha elegido una muestra de chocolate y determinado los tiempos de retención corregidos de los picos de cada cromatograma. La mayoría de estos picos se han identificado por adición de patrones puros.

La determinación de los ácidos grasos se ha verificado calculando la proporción relativa por el método de normalización interna. Las áreas de los picos se han obtenido a partir de los tiempos de retención y altura de los mismos (8) de acuerdo, en cada caso, con la atenuación empleada. Los componentes en mínimas cantidades no han sido tenidos en cuenta a efectos cuantitativos.

La Tabla III resume las determinaciones realizadas en cada una de las muestras ensayadas para cada uno de los ácidos grasos identificados. Las cifras corresponden a la media de tres determinaciones concordantes.

En la tabla IV se exponen las relaciones de mayor interés desde el punto de vista analítico en este tipo de determinaciones y que corresponden a los cocientes  $C_{14}/C_{12}$ ,  $C_{12}/C_{10}$  y  $C_{10\ 1}/C_{18}$ .

#### DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Con relación al Índice de Refracción, el encontrado para la muestra n.º 3 no está dentro de los límites normales admitidos.

En cuanto al Índice de Iodo, los valores que admite la legislación vigente para el extracto etéreo de chocolate con leche se encuentra entre 32-41. Las muestras n.º 1, 4, 5, 6 y 7 están por debajo de la cifra mínima admitida.

Los porcentajes de los ácidos grasos que constituyen los glicéridos de las muestras de chocolate ensayadas varían en algunos casos considerablemente de las cifras normales admi-

TABLA III  
PORCENTAJE DE ACIDOS GRASOS EN LAS MUESTRAS DE GRASA EXTRAIDA

Acidos grasos	M U E S T R A S							
	N.º 1	N.º 2	N.º 3	N.º 4	N.º 5	N.º 6	N.º 7	N.º 8
Caprílico (C <sub>8</sub> )	0,16	0,10	0,08	0,15	0,05	0,08	0,16	0,17
Cáprico (C <sub>10</sub> )	0,24	0,14	0,17	0,14	0,08	0,05	0,20	0,26
Láurico (C <sub>12</sub> )	0,37	0,42	0,86	0,22	0,28	0,16	0,65	0,51
Mirístico (C <sub>14</sub> )	1,75	1,54	1,61	0,81	0,79	0,36	1,39	1,90
Palmitico (C <sub>16</sub> )	25,56	25,40	22,90	26,33	26,18	27,07	27,85	30,35
Palmitoléico (C <sub>16 1</sub> )	0,86	1,06	0,79	0,51	0,50	0,55	0,71	0,64
Estearico (C <sub>18</sub> )	33,49	33,92	27,31	35,46	29,38	30,54	32,56	40,13
Oléico (C <sub>18 1</sub> )	32,67	34,50	41,33	31,53	38,12	37,26	33,00	22,26
Linoléico (C <sub>18 2</sub> )	0,69	1,70	2,79	0,69	3,78	3,02	1,46	0,43
Linolénico (C <sub>18 3</sub> )	1,26	1,23	1,12	1,23	0,83	0,91	1,19	2,94
Aráquico (C <sub>20</sub> )	2,94	—	1,05	2,94	—	—	0,84	—

TABLA IV  
RELACION ENTRE LOS PORCENTAJES DE ALGUNOS ACIDOS GRASOS

Relación de ácidos grasos	M U E S T R A S							
	N.º 1	N.º 2	N.º 3	N.º 4	N.º 5	N.º 6	N.º 7	N.º 8
Mirístico (C <sub>14</sub> )	4,73	3,67	1,87	3,68	2,82	2,30	2,14	3,73
Láurico (C <sub>12</sub> )								
Láurico (C <sub>12</sub> )	1,54	3,00	5,06	1,57	3,50	3,20	3,25	1,26
Cáprico (C <sub>10</sub> )								
Oléico (C <sub>18 1</sub> )	0,98	1,02	1,50	0,89	1,30	1,22	1,01	0,57
Estearico (C <sub>18</sub> )								

tidas. Es de destacar la muestra n.º 8, que alcanza el 40,13 por ciento en ácido esteárico, las muestras n.º 3 y 8 que en ácido oléico tienen, respectivamente, 41,33 y 22,66 por ciento, el bajo contenido de ácido linoléico de las muestras n.º 1, 4 y 8, la alta cifra en ácido linolénico de la muestra n.º 8 y en ácido aráquico las muestras n.º 1 y 4.

Las relaciones mirístico/láurico que debieran ser de 2,3 - 4,5, no se cumplen en las muestras n.º 3 y 7, la del láurico/cáprico que es de 1 - 1,6 es muy alta en las muestras n.º 2, 3, 5, 6 y 7 y la relación oléico/esteárico que es de 0,8 - 1,5 la cifra normal se incumple en la muestra n.º 8.

De lo anteriormente expuesto se puede deducir que las ocho muestras analizadas no cumplen las condiciones exigidas por la legislación actual, y por supuesto la n.º 8 se desvia considerablemente de las anteriores, lo que puede considerarse como un claro caso de adulteración.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.— ASAMOA, Y.; WURZIGER, J.: *Gordian*, 74 (9), 280, 283 (1974).
- 2.— IWAIDA, MASAHIRO; EBINE, R.; ICHINOSE, I.; TANNIMURA, A.: *Shokubin Eiseigakn Zasshi*, 13, 333 (1972).
- 3.— MARTINEZ CASTRO, I.; JUAREZ IGLESIAS, M.; BARROS SANTOS, C.: *Anal. Bromatol.*, 27, 317 (1975).
- 4.— GANAPATHY, A.: *Bombay Technol.*, 24, 69 (1974).
- 5.— CCUSIN, Ch.; CAVROY, P.: *Ger. Offen*, 2, 501, 082 (Cl. A23D (1975).
- 6.— STRECKER, L.; PLATEK, T.: *Pluszcze Jadalne*, 17, 71 (1973).
- 7.— CASARES, R.: *Tratado de Análisis Químico*, III. 3.ª Ed. Madrid (1967).
- 8.— Normas técnicas sobre análisis de aceites. "Boletín Oficial del Estado de 13 de Agosto de 1970". Madrid (1970).