

DEPARTAMENTO DE BROMATOLOGIA, TOXICOLOGIA Y  
ANALISIS QUIMICO APLICADO

Prof. Dr. RAFAEL GARCIA VILLANOVA

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

II.—CHOCOLATES SIN LECHE

por

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 sin 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 dos de las muestras pueden considerarse como casos claros de adulteración.

SUMMARY

An analytical study of fat of the chocolate without in eight samples of general use in Granada has been carried out.

The resultats show that most of samples have not requirement by government and two of then can be considered as fraudulents.

RÉSUMÉ

On a effectué une étude analytique de la graisse de huit echantillons des chocolat avec lait vendus à Granada.

Les resultats trouvés montrent que le plûpart des echantillons ne sont pas d'accord aux conditions de la loi. Deux echantillons peut être considérés comme adulterations.

INTRODUCCION

En el trabajo anterior (1) exponíamos el interés del estudio llevado a cabo con muestras de chocolate con leche de consumo más frecuente en Granada.

El presente va dirigido al conocimiento de la grasa que contienen las muestras de chocolate sin leche analizadas por

nosotros y deducir posibles fraudes de acuerdo con los resultados analíticos.

La detección de adulteraciones con aceites de coco y palma ha sido estudiada por IVERSON (2) y otros autores. En el trabajo anterior (1) indicábamos algo de la abundante bibliografía en este tema. YETTER (3) ha estudiado unas mezclas de ésteres específicos sustitutivos de la grasa de cacao y logra una grasa de síntesis como sustitutivo en la fabricación de chocolate.

## PARTE EXPERIMENTAL

### *Material y reactivos*

Se han empleado los mismos que sirvieron para nuestro trabajo anterior (1) ya citado.

### *Muestras*

Se han analizado 8 muestras de chocolate sin leche de los tipos: extrafino, fino, familiar a la taza y a la taza.

### *Técnicas analíticas y resultados*

Índice de refracción.—Se ha determinado en la grasa extraída siguiendo el método descrito por CASARES (4). La determinación de este índice se ha realizado 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 índice de refracción de la grasa

Muestra n.º	Índice de refracción (40°C)
1	1,4590
2	1,4579
3	1,4580
4	1,4498
5	1,4577
6	1,4597
7	1,4570
8	1,4581

*Indice de yodo:* Las cifras encontradas y que se indican en la Tabla II representa la media de tres determinaciones concordantes, habiéndose seguido la técnica de Hanus (4).

TABLA II.—Valores del indice de yodo

Muestra n.º	Indice de yodo
1	36,56
2	30,70
3	34,01
4	9,70
5	21,82
6	30,53
7	29,12
8	25,08

*Cromatografía en fase gaseosa:* Se ha seguido la técnica ya citada (1) con las modificaciones indicadas en el trabajo.

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

En la Tabla IV se indican las relaciones de mayor interés desde el punto de vista analítico en este tipo de determinaciones y que corresponden a los cocientes  $C_{18\ 1}/C_{18}$  ;  $C_{16}/C_{18\ 1}$ .

## DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Con relación al Indice de Refracción de la grasa de las muestras de chocolate analizadas, los valores encontrados están dentro de los límites establecidos por la legislación, excepto la muestra N.º 4 (5).

El Indice de Iodo establecido por la legislación para la grasa extraída del cacao está comprendido entre 32-42. Las cifras encontradas en las muestras N.º 2 y 6 están un poco por debajo de la cifra mínima establecida, más bajos aún en las muestras N.º 5, 7 y 8 y la muestra N.º 4 con un Indice de 9,7 indica que se trata de una grasa no de cacao y rica en ácidos grasos saturados.

TABLA III.—Porcentaje de ácidos grasos en las muestras de grasa extraída

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> )	—	0,10	—	0,63	—	—	—	—
Cáprico (C <sub>10</sub> )	—	0,08	—	1,30	—	—	—	—
Láurico (C <sub>12</sub> )	0,07	0,33	—	24,48	0,08	0,07	0,03	0,04
Mirístico (C <sub>14</sub> )	0,08	0,48	0,08	13,19	0,14	0,30	0,12	0,09
Palmitico (C <sub>16</sub> )	22,38	29,93	22,16	15,81	25,26	26,30	24,00	22,95
Palmitoléico (C <sub>16 1</sub> )	0,55	0,81	0,62	0,42	0,70	0,73	0,58	0,70
Esteárico (C <sub>18</sub> )	32,92	37,62	35,73	26,75	29,20	28,07	34,59	35,27
Oléico (C <sub>18 1</sub> )	39,39	25,91	37,28	14,78	39,65	38,49	36,29	36,90
Linoléico (C <sub>18 2</sub> )	3,26	0,86	2,46	1,64	2,43	3,95	2,53	1,72
Linoléico (C <sub>18 3</sub> )	1,32	1,58	1,13	1,01	1,27	1,20	1,38	1,40
Aráquico (C <sub>20</sub> )	—	2,23	0,53	—	1,20	0,85	0,49	0,99

TABLA IV.—Relación entre los porcentajes de algunos ácidos grasos

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
Oléico (C <sub>18 1</sub> )	—	—	—	—	—	—	—	—
Esteárico (C <sub>18</sub> )	1,20	0,69	1,04	0,55	1,36	1,37	1,05	1,05
Palmitico (C <sub>16</sub> )	—	—	—	—	—	—	—	—
Oléico (C <sub>18 1</sub> )	0,57	1,16	0,59	1,07	0,64	0,94	0,66	0,62

En cuanto al contenido en ácidos grasos de la grasa extraída, las muestras N.º 2 y 4 tienen un contenido de ácido caprílico y cáprico que puede considerarse indicios en la 2 y cifras inadmisibles en la 4. El ácido láurico encuentra cifras normales en las muestras ensayadas excepto en la N.º 2 y la 4 aparece con 24,48 por ciento cuando el contenido no debe pasar de 0,1 por ciento. El ácido mirístico está ligeramente elevado en las muestras N.º 2 y 6 y la 4 tiene 13,19 por ciento, no debiendo pasar según lo legislado del 0,2 por ciento. El ácido palmítico tiene un valor de 15,81 por ciento en la muestra N.º 4, valor que resulta bajo con relación a lo establecido que es de 23,0-30 por ciento. En las muestras N.º 1 y 3, aún cuando resultan ligeramente más bajas, no pueden considerarse los valores como anormales. El ácido palmitoléico está elevado en todas las muestras analizadas. El ácido esteárico tiene valores inferiores a los legislados en las muestras N.º 4, 5 y 6. El ácido oléico en las muestras N.º 2 y 4 tiene valores muy inferiores a los normales, así como el ácido linoléico que está disminuido en la muestra N.º 2. El ácido linolénico está alto en todas las muestras analizadas. Finalmente, el ácido aráquico, la muestra N.º 2 tiene 2,23 por ciento, cifra que está fuera de la permitida.

Las relaciones oléico/esteárico, resultan bajas en las muestras N.º 2 y 4, y la relación palmítico/oléico es alta en estas dos mismas muestras.

De lo expuesto se deduce que la mayoría de las muestras analizadas tienen una proporción de ácidos grasos que se aproxima al normal (muestras 1, 3, 5, 6, 7 y 8). La muestra N.º 2 indica un caso típico de adulteración, ya que la grasa del cacao ha sido sustituida parcialmente por otra rica en ácidos palmítico, esteárico y aráquico y la muestra N.º 4 puede considerarse como una sustitución prácticamente total.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.— GUIJARRO GARCIA, J. V., LOPEZ MARTINEZ, M.ª C. y GARCIA-VILLANOVA, R.—*Ars Pharmaceutica* (en prensa).
- 2.— IVERSON, J. L.—*Ass. Off. Anal. Chem.*, 55, 1319 (1972).
- 3.— YETTER, J. J.—*U.S. Reïssn* 28,737 (Cl. 260-410.7; Clic) 16 Mar. (1976).
- 4.— CASARES, R.—*Tratado de Análisis Químico*. III, 8.ª Ed. Madrid (1967).
- 5.— Normas técnicas sobre análisis de aceites.—“*Boletín Oficial del Estado*” de 13 de Agosto de 1970”. Madrid (1970).