

6

664.8(04)

UNIVERSIDAD MOTOLINIA
incorporada a la

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Facultad de C. Químicas

**Investigación cuantitativa
de la adulteración del aceite de olíva con el
de nabo por la dosificación del ácido erúxico.**

María del Socorro Carlos Martínez

México, D. F.

1949



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD MOTOLINIA

incorporada a la

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de C. Químicas

**Investigación cuantitativa
de la adulteración del aceite de oliva con el
de nabo por la dosificación del ácido erúxico.**

TESIS

Que presenta la alumna
María del Socorro Carlos Martínez
para obtener el Título de
Químico-Farmacéutico Biólogo

México, D. F.

1949

A mis padres
Sr. Santos L. Carlos
Sra. Leonor M. de Carlos
con filial cariño,

A mis hermanos
con todo cariño.

A mis estimados tíos.

*A la Universidad Motolinia
con todo respeto.*

*A mis maestros
con inmensa gratitud.*

A todos mis compañeros.

*Para el Honorable Jurado
con todo respeto.*

CAPITULOS

Cáp. I.—Introducción.

Cáp. II.—Comparación entre los aceites de oliva y nabo.

Cáp. III.—La dosificación del ácido erúico.

Cáp. IV.—Resultados y discusión.

Cáp. V.—Conclusiones.

Cáp. VI. Bibliografía.

CAPITULO I

INTRODUCCION

La necesidad de desarrollar un trabajo práctico como parte del examen profesional de la Carrera de Químico Farmacéutico Biólogo; trabajo que por otro lado debe llenar ciertos requisitos como son poder realizarlo dentro de un plazo más o menos corto, que tenga cierto interés práctico o alguna aplicación en otros estudios, que esté al alcance de los medios del alumno, etc., me ha guiado a seleccionar este estudio que considero tiene gran interés no solamente en la industria del aceite y sus derivados; puesto que esto es posible generalizarlo aplicándolo no solamente como aquí lo he hecho a los aceites de oliva y nabo sino también para descubrir adulteraciones en otros aceites y además para facilitar y hacer más efectivo el control por parte de nuestras autoridades.

Minexperiencia en el terreno de la investigación es la causa de los errores que seguramente contiene este trabajo, pero espero de la benevolencia del Jurado que, al juzgarlos, tenga en cuenta que fué hecho con la mejor voluntad y pongo de todo mi empeño en su realización.

CAPITULO II

COMPARACION ENTRE LOS ACEITES DE OLIVA Y NABO

El consumo que en la actualidad se hace de los aceites vegetales sobre todo en la industria de los alimentos, ha adquirido mayor importancia el estudio de sus propiedades físicas y de su composición química para tratar de mejorarlos; pero el conocimiento de las personas interesadas sobre este punto ha traído como consecuencia el empleo de adulteraciones no solamente de unos aceites vegetales con otros, sino aún hasta con substancias extrañas lo cual por un lado rebaja la calidad del producto y por otro modifica profundamente sus propiedades alimenticias llegando hasta hacerlas en ciertas ocasiones productos más o menos nocivos para la salud de los consumidores.

Difícil es encontrar, sobre todo en nuestro medio, un aceite de una pureza tal, que nosotros podamos responder plenamente de su buena calidad, de allí que día a día se imponga la necesidad de controlar estas substancias. Esto se complica con el tratamiento a que con frecuencia son sujetos los aceites antes de ponerlos a la venta al público y el deseo de tener el mayor rendimiento, modificando por ellos los procesos de extracción. El aceite de oliva que se consume en nuestro país es importado principalmente de España y en menor escala de otros países sobre todo Europeos, esto trae como consecuencia su alto costo y de allí el rendimiento económico que reporta cualquier adulteración, sobre todo con grasas de caracteres físicos más o menos semejantes pero en cambio de precio considerablemente más bajo. Por ejemplo: aceite de sésamo, algodón, cacahuete, linaza y de ricino, con las porciones más fácilmente fusibles de la grasa de cerdo, etc., y aún con aceites minerales.

En la actualidad en nuestro medio la adulteración más frecuente es la que se lleva a cabo con aceite de nabo, pues la adición de cualquier otro componente graso es más o menos fácil de ser descubierta ya sea por las modificaciones físicas que produce o la adulteración de sus diversos índices; además del empleo, en algunos casos, de ciertas reacciones coloridas que ponen de manifiesto dichas adulteraciones, lo que no sucede con el aceite de nabo, para cuya caracterización es preciso recurrir a procesos más o menos delicados y laboriosos que hasta la fecha han sido poco acostumbrados.

Existe semejanza entre los diversos índices del aceite de oliva y el de nabo y aunque haciendo la aclaración que algunos de ellos pueden modificarse más o menos en los aceites puros según el procedimiento por el cual hayan sido extraídos, (expresión en caliente o en frío de la semilla total o de cualquiera de sus partes u ocasionalmente por medio de solventes) podemos señalar como caracteres más aceptados para estos dos aceites los siguientes:

Determinación	Aceite de Oliva	Aceite de Nabo
Punto de Solidificación a 0° C.	6 - 10	-10 $\frac{1}{2}$ -10
Densidad	15° 0.915-0.918	0.913 - 0.917
Índice Refracción	60-61 (1.4659-1.4685)	68-70 (1.4708-1.4723)
Índice Saponificación.	185 - 196	168-179 (173-176)
Índice Yodo.	77 - 95	94-105 (97-105)
Índice Maumené.	42 - 52	55 - 64
Índice de Acetilo.	10.6	14.7
Índice de Reichert Neissel.	0.6	0 -- 0.8
Índice Polenske.	0	0
Ácidos grasos libres dados en oleico %.	0.3 - 5	0.5 - 7

**DATOS DE ACIDOS GRASOS INSOLUBLES
Y MATERIA INSAPONIFICABLE**

Determinación	Oliva.	Nabo.
Hehener.	94 --- 96	94 --- 97
Punto Solidificación.	17 --- 26° C.	16 --- 19° C.
Punto Fusión.	19 --- 31° C.	16 --- 21° C.
Indice Yodo.	86 --- 90	100 --- 106
Peso Molecular.	280 --- 286	307 --- 321

Estos son los datos oficiales más aceptados, pero no obstante pueden variar de acuerdo con la clase de aceite de que se trate.

Después de haber observado los datos anteriores vemos que las diversas propiedades físicas e índices son muy semejantes entre uno y otro aceite, por lo cual la adulteración se hace más fácil; pero al mismo tiempo la caracterización del adulterante, que en este caso es el aceite de nabo se vuelve más difícil y desde luego las simples reacciones cualitativas y aún las cuantitativas usuales para diferenciarlos, no nos sirven en este caso sino que debe emplearse un procedimiento adecuado, con el fin de afirmar su presencia en forma categórica.

Existe, sin embargo, entre ellos, una característica que los hace diferentes, ésta es la presencia de **ácido erúico**, el cual se encuentra como principal ácido graso componente en el aceite de nabo.

Esta importante diferencia puede ser determinada cuantitativamente para aclarar no solamente la adulteración, sino además, su importancia; criterio que ha servido de base para el desarrollo de nuestro trabajo.

Consultando la literatura sobre el punto, el método que nos ha parecido mejor por diversas razones que se discutirán más adelante, es el de McKinney cuyo fundamento y técnica pasamos a discutir en el capítulo siguiente.

CAPITULO III

DOSIFICACION DEL ACIDO ERUCICO

Para la dosificación y caracterización del ácido erúxico se han empleado métodos especiales entre los que se encuentra, como ya se dijo con anterioridad, el método McKinney, el cual se basa en la obtención de dicho ácido fundándose en su separación junto con los ácidos saturados y luego su aislamiento por la diferente solubilidad de este ácido en alcohol a un por ciento adecuado y a una temperatura determinada.

Este método presenta dificultades que se pueden encontrar en el curso de las diferentes operaciones, lo cual no impide que se obtengan datos satisfactorios.

Para llevarlo a cabo se prepara una serie de reactivos con anterioridad y con toda exactitud, que son necesarios para hacer esta operación.

REACTIVOS

POTASA ALCOHOLICA. Disolver 50 gr. de potasa en 1000 c.c. de alcohol de 95 y filtrar.

ACETATO DE MAGNESIO ALCOHOLICO.—Se disuelven 50 gr. de magnesio en 100 c.c. de agua caliente; se enfría y se filtra. Se mezcla la solución fría con 3 volúmenes de alcohol de 95.

ALCOHOL ACIDULADO.— Mezclar 20 c.c. de ácido acético glacial con 80 c.c. de alcohol de 95.

ALCOHOL A 90.—Mezclar 900 c.c. de alcohol de 95 con 50 c.c. de agua.

HCl 1:1. Se diluye 500 c.c. de HCl concentrado a 1 litro de agua destilada.

TECNICA

Se pesan 10 gr. de la muestra en un Erlenmayer de 250 c.c., agregar 50 c.c. de potasa alcohólica y 50 c.c. de alcohol a 95. Hervir por 30 minutos a reflujo hasta lograr la completa saponificación del aceite, quedando un líquido claro transparente. Enfriar la mezcla y neutralizar el exceso de álcali con alcohol acético, usando fenolftaleína como indicador. Añadir entonces suficiente potasa alcohólica hasta ligero tinte rosa. Se agregan 25 c.c. del reactivo de magnesio y se calienta a ebullición para formar los jabones de magnesio. Enfriar y dejar a 10° C. durante una noche en el refrigerador.

Decantar sobre un Büchner de 7.5 cm., lavando el matraz, precipitado y filtro con pequeñas porciones de alcohol a 90. Se vuelve el precipitado del filtro al matraz más 100 c.c. de alcohol a 90, se hierve, se enfría y se pone en el refrigerador una noche.

Se decanta la solución alcohólica en el mismo filtro, se lava el frasco, precipitado y filtro con pequeñas porciones de alcohol de 90. Se escurre el matraz tanto como sea posible sobre el filtro y se continúa la succión hasta que el papel filtro esté lo más seco posible.

Se pasa el precipitado que haya en el filtro al matraz, lavando el papel y embudo con una suave corriente de HCl 1:1 (50 c.c.) caliente, y otra vez con agua también caliente, colectar todas estas aguas de lavado en el matrás más el ácido sobrante y se hierve hasta que los jabones de magnesio se hayan descompuesto totalmente. Se enfría hasta que los ácidos grasos se solidifiquen. Decantar la solución en un Büchner y lavar los ácidos grasos en el matraz y en el filtro hasta que las aguas del lavado sean neutras al anaranjado de metilo.

Se rompe la masa de los ácidos grasos y se lava con agua

fria en el filtro. Continuar la succión hasta que el filtro esté seco. Se pasan los ácidos grasos a un matraz de 150 c.c. tarado y lavando el filtro, embudo y matraz con alcohol de 95 caliente.

Evaporar el alcohol sin pérdida de ácidos y secar el residuo a peso constante al vacío a 70 ó 110° C. con atmósfera de CO₂.

Se determina cuidadosamente el índice de saponificación y el índice de yodo de la manera usual, con potasa alcohólica y ácido titulado, esto es preferible a lvalor de neutralización por la titulación de los ácidos (en alcohol) con álcali. Cuando la cantidad de ácidos es comparativamente pequeña (0.5 a 1 gr.) es útil para esta determinación usar una solución alcohólica conteniendo cerca de 15 grs. de potasa por litro y ácido décimo normal para la determinación.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

Aplicando el método anterior se puede saber la adulteración del aceite de oliva en forma cuantitativa, para ésto deberíamos hacer mezclas a diferentes porcentos de aceite de nabo y de oliva y estudiar los resultados obtenidos. Naturalmente que para obtener datos precisos, era necesario partir de muestras purificadas, lo cual fué hecho por el procedimiento de Soxlet. Una vez obtenidas las muestras puras se procedió a mezclarlos en las siguientes proporciones: 5% volumen de aceite de nabo con 95% de oliva, 10 vol. con 90 de aceite de oliva continuando así hasta tener una mezcla de partes iguales.

En cada una de ellas se verificó el procedimiento anteriormente anotado realizándolo con cada una de las muestras 5 veces y determinando de ellos el promedio para obtener certeza en los resultados que son los que a continuación se anotan:

5%	1.-1.215	1.-0.1082	1.-0.1208	1.-0.1139	1.-0.1156
10%	2.-0.2925	2.-0.3236	2.-0.2782	2.-0.2856	2.-0.2438
20%	3.-0.6982	3.-0.6434	3.-0.6322	3.-0.6440	3.-0.6282
30%	4.-1.2741	4.-1.2552	4.-1.2644	4.-1.2435	4.-1.2549
40%	5.-1.3082	5.-1.3136	5.-1.3172	5.-1.3224	5.-1.3338
50%	6.-1.3021	6.-1.3204	6.-1.3134	6.-1.3597	6.-1.3665

PROMEDIOS

5%	0.1166
10%	0.2847
20%	0.6492
30%	1.2583
40%	1.3186
50%	1.3663

y ácido titulado esto es preferible al valor de neutralización
 40% 5.-1.3082 5.-1.3116 5.-1.3172 5.-1.3224 5.-1.3338

Estos resultados fueron corroborados por la determinación del Índice de Yodo, Índice de Saponificación y Punto de Fusión, para garantizar hasta donde fuera posible la pureza del ácido obtenido.

En estas determinaciones se llegó a los resultados siguientes:

Índice de Yodo. Índice de Saponificación. Punto de Fusión.

1. 83.1	1. 201.4	1. 33 34
2. 81.7	2. 198.7	2. 32 33
3. 79.2	3. 193.3	3. 32 33
4. 77.5	4. 188.6	4. 33 34
5. 75.0	5. 183.7	5. 33 34
6. 74.8	6. 178.2	6. 32 33

1. 82.7	1. 201.3	1. 32 33
2. 81.4	2. 198.8	2. 33 34
3. 78.7	3. 193.5	3. 33 34
4. 77.6	4. 188.4	4. 32 34
5. 75.6	5. 183.6	5. 33 34
6. 73.9	6. 179.4	6. 32 33

1. 83.3	1. 201.5	1. 32 33
2. 80.9	2. 198.6	2. 32 34
3. 79.4	3. 193.4	3. 33 34
4. 77.2	4. 188.5	4. 33 34
5. 75.1	5. 183.8	5. 32 34
6. 74.4	6. 179.3	6. 33 34

Fácilmente puede apreciarse que las constantes verificadas quedan perfectamente dentro de los límites señalados para

el ácido erúxico pudiendo así garantizar su pureza en nuestros resultados.

Al observar las tablas obtenidas se hace palpable una marcada proporcionalidad entre el porcentaje de aceite de nabo en cada una de las muestras y el ácido erúxico obtenido y podemos decir en líneas generales que por cada 1% de impureza la cantidad de ácido erúxico aumenta 0.02732.

Desde luego debemos aclarar que aquí hemos partido de aceites purificados, lo cual no sucede en la práctica y que los aceites comerciales comunmente empleados son variables en pureza lo que deberá tomarse en cuenta para la interpretación de lo aquí expresado.

No dejamos de reconocer que el procedimiento resulta bromoso para ser empleado rutinariamente, pero sí aseguramos que con ésto disponemos de una técnica segura para determinar cualitativa y principalmente cuantitativamente la adulteración por nosotros estudiada.

Resumiendo esto en unas cuantas frases podemos decir que de nuestro trabajo se sacan las siguientes conclusiones.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

- 1.—El método de McKinney da muy buenos resultados para dosificar el ácido erúico.
- 2.—Se puede llegar a conocer así la cantidad de aceite de nabo en el de oliva en forma muy aproximada.
- 3.—Es el único procedimiento práctico para descubrir la adulteración del aceite de oliva con el de nabo.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFIA

- RICHARD BOLTON.** --Oil, Fats and Fatty Foods.
LEACH. --Food Inspection and Analysis.
JAMISON. --Oils and Fats.