

Algunos caracteres físicos y químicos de los aceites vegetales elaborados en el país

POR EMILIO F. PAULSEN

Si observamos las distintas determinaciones efectuadas sobre las constantes físico-químicas de los aceites obtenidos en las fábricas del país, encontramos que las variantes no acusan una gran diferencia con las de los extranjeros salvo las ocasionadas por el estado más o menos impuro en que se encuentran algunos, o por mezclas de dos o más aceites.

De las mezclas que circulan en el mercado interno del país, como aceites comestibles, más comunmente, podemos citar el de oliva mezclado con el maní, algodón, nabo, girasol, etc. Naturalmente estas mezclas si las tomamos en consideración, sus constantes y reacciones, variarían al infinito, razón por la cual, estudiamos solamente los aceites que se encuentran al estado puro, garantizados por la seriedad del industrial y comprobados por las reacciones de caracterización. Los análisis que consideramos han sido realizados por distintos químicos y que citaremos al referirnos en cada caso en particular.

Aceite de oliva. — Según Halphen las constantes físico-químicas del aceite de oliva comestible oscilan entre los límites siguientes :

Densidad.....	0.915 a 0.918
Acidez.....	inferior - 1
Desviación al oleorefractómetro.....	0 - 2
— sacarimétrica en el tubo 0 ^m 2.....	+ 0.4 - + 0.7
Punto de fusión de los ácidos grasos.....	23 - 27
Título de los ácidos grasos.....	17 - 25
Título del aceite (relativo).....	82 - 86
Índice de iodo de los ácidos líquidos.....	95 - 108
Índice de saponificación.....	190 - 196
Índice de Maumené.....	42 - 47

En lo que se refiere a la acidez, algo elevada en los dos primeros análisis, es normal en la muestra proveniente de la Pampa y nula en el análisis efectuado por Sanguinetti. La mayoría de los aceites de oliva que circulan en el comercio acusan un grado elevado de acidez, debido más que todo, a los defectuosos envases que los contienen.

Mezclas. — El aceite de oliva es generalmente cortado con el de maní, nabo, girasol, algodón, etc. En la mayoría de los aceites comestibles que se consumen en el país, y sobre todo en el interior, exceptuando la provincia de Buenos Aires, donde últimamente se han dictado leyes restrictivas en ese sentido, el aceite de oliva se encuentra mezclado y el comercio lo expende como puro de oliva. Estas mezclas, si bien para la alimentación no presentan inconvenientes, lo tienen en cambio desde su punto de vista comercial.

La presencia de aceites extraños, es determinada en las oficinas químicas del país por las reacciones más comunes como el ensayo con ácido nítrico para el aceite de maní, el reactivo Bellier con ácido nítrico y benicina saturada de resorcina para cualquier aceite extraño al de oliva en donde una coloración violeta intensa denota aceites extraños. El aceite de algodón se determina con la reacción de Halphen.

En cuanto a la densidad, cuando el aceite de oliva se encuentra mezclado con otros, como el de girasol, maní, algodón, puede variar, pero nunca entre límites tales que por su simple determinación puede asegurarse que se encuentran aceites extraños, como lo veremos por las densidades (15°) de las mezclas más comunes, que circulan en el comercio.

Oliva más 20 por ciento de girasol.....	D = 0.9177
— 50 — —	D = 0.9195
— 20 — de nabo	D = 0.9160
— 50 — —	D = 0.9152
— 20 — de maní	D = 0.9168
— 50 — —	D = 0.9171
— 20 — de algodón.....	D = 0.9175
— 50 — —	D = 0.9183

Aceite de maní. — Las constantes físico-químicas del aceite de maní, según Halphen, oscilan entre los siguientes límites :

Peso específico.....	0.911 a 0.917	
Punto de congelación.....	+ 3°-+ 5°	
Punto de fusión de ácidos grasos.....	28-31	
— solidificación ácidos grasos.....	23.8-30	
Refracción {	Oleorefractómetro.....	+ 3.5-+ 7
	Butirefractómetro a 15°.....	70-71.5
	Índice de refracción a 15°.....	0.4722-1.7432

Ácido aráquico.....	0-0.07
Índice de Crismer, alcohol $d=0.8195$	123
— Hehner.....	94-96
Insaponificable.....	1
Índice de Reichert.....	0.03
Punto medio de congelación.....	0-+5

Damos a continuación los datos de las constantes físico-químicas de aceites de oliva fabricados en el país y determinados por Dolder.

	De Aimogasa L. R.	De Mendoza	De la Pampa
Aspecto.....	Límpido	Turbio	Límpido
Color.....	amar. pál.	amar. pál.	amar. pál.
Densidad a 15°.....	0.9172	0.9184	0.9168
Punto fusión de los ácidos grasos.....	22	23	23
Índice de refracción a 25°.....	1.4709	1.4670	1.4698
Desviación al oleorefractómetro a 22° C..	+ 1°	± 0°	+ 1° 5
Solubilidad en alcohol etílico a 15° por ciento.....	3.6	3.4	3.6
Índice de Maumené.....	42°5	44	44
— saponificación.....	188	189	190
— iodo.....	81.2	80.7	80.5
— Hehner.....	95	95.3	95
Acidez en ácido oleico.....	1.015	1.128	0.620

Por otra parte Sanguinetti ha determinado las constantes y reacciones de caracterización principales sobre los aceites de oliva elaborados en el país y sobre los importados, obteniendo los datos siguientes :

	Del país	Importado sobre 11 muestras
Densidad a 15°.....	0.917	0.916-0.917
Reacción Bellier.....	gris verdoso	grisáceo
Acción del ácido nítrico.....	verdoso	verdoso
Procedimiento Cailletet { en frío.....	amarillo	amarillo
{ en caliente.....	solidifica	solidifica
Reacción de Halphen.....	negativa	negativa
— Beaudoin.....	—	—
— Villavechia y Fabris.....	—	—
Procedimiento Blarez.....	—	—
— Bellier.....	—	—
Ácido aráquico.....	no cont.	no cont.
Punto fusión de los ácidos grasos.....	24.5	24°-26°
Índice de iodo.....	82	81.4-84
— refacción a 25°.....	1.4695	1.4691-1.470
— saponificación.....	196	195.5-197.5
— R. M. W. { soluble.....	0.5	0.4-0.8
{ insoluble.....	0.5	0.3-0.8
Acidez en ácido oleico.....	—	0.554-1.791

Calentamiento sulfúrico	{ Temperatura específica...	105-137
	{ Índice de Tortelli.....	51.5-60
Índice de Hehner.....		94.8-95.8
— Reichert.....		0-1.6
— Saponificación.....		186-196
Índice de iodo	{ del aceite.....	83-103
	{ de los ácidos líquidos.....	105-129
Insaponificable.....		0.5-1 °/o

Según Wija el aceite de maní presenta la característica de variar su índice de iodo con la densidad, y su estado de refinamiento no parece tener influencia, así, para un peso específico de :

0.9115 a 0.9119 el índice de iodo es 86.1 y para
0.915 a 0.9154 — — es 99.1

Constantes fisico-químicas de los aceites de maní argentinos según Dolder.

	De la fábrica Bonfanti y Cia.	De la fábrica « La Pampa »	De la refinería Pueyrredón 614
Aspecto.....	límpido	límpido	límpido
Color.....	amarillo	amarillo	amarillo
Densidad a 15°.....	0.9186	—	0.9173
Punto de fusión de los ácidos grasos.	36.5°	37°	38°
Índice de refracción 25°.....	1.4703	1.4707	1.4698
Desviación al oleofractómetro (22°)..	+ 4.2	+ 4.2	+ 4.5
Solubilidad en el alcohol a 15°.....	6.50	6.50	6.70
Índice Mauméné.....	192.5	193	196.6
Índice saponificación.....	91.1	94.2	89.4
Índice de Hehner.....	95.6	95.9	95.5
Acidez en ácido oleico.....	0.676	0.846	0.451

Análisis realizado por Sanguinetti sobre ocho muestras de aceite de maní elaborados en el país (máximas y mínimas) :

Densidad a 15°.....	0.9175-0.9195	
Reacción Bellier.....	azul violáceo	
— del ácido nítrico.....	anaranjado	
Procedimiento Cailletet	{ en frío..... en caliente..	amarillo rojizo
		no solidifica
Reacción Halphen.....	negativa	
— Beaudoin.....	—	
— Villavechia y Fabris.....	—	
Precipitado Blarez.....	precipitado cristalino	
Procedimiento de Bellier.....	positivo	
Ácido aráquico.....	contiene	
Punto de fusión ácidos grasos.....	55.5-36	
Índice de iodo.....	95-99	
— refracción a 25°.....	1.470-1.475	

Índice de saponificación.....	178-179
Índice de R. M. W. { soluble.....	0.4-1.00
{ insoluble.....	0.45-0.65
Acidez en ácido oleico.....	0.384-2.644

Si comparamos los datos de los cuadros que anteceden con los límites establecidos por Halphen, observamos que la mayoría se encuentran dentro de esos límites, y que el aceite que parece ser mejor es el obtenido de la refinería del señor Gutiérrez.

Acete de girasol. — Las cifras límites de las constantes físico-químicas del aceite de girasol, están dadas por las cifras siguientes :

Aspecto.....	limpido
Color.....	amarillo claro
Densidad.....	0.922-0.936
Punto de fusión de los ácidos grasos.....	17°-24°
Índice de refracción (medio) 25°.....	1.4735
Solubilidad por ciento en alcohol a 15°.....	4.5
Índice de Maumené.....	80
— saponificación.....	188-194
— iodo.....	120-157
— Hehner.....	95
Acidez en ácido oleico.....	1.20

Determinaciones efectuadas por Dolder sobre aceites de girasol elaborados en el país han dado las cifras siguientes :

	Muestra I	Muestra II	Muestra III
Aspecto.....	limpido	limpido	limpido
Color.....	amar. pal.	amar. pal.	casí incol.
Densidad.....	0.9225	0.9230	0.9210
Punto fusión ácidos grasos.....	17°	17°5	17°
Índice de refracción.....	1.4780	1.4783	1.4778
Desviación al oleorefractómetro..	+ 22	+ 22	+ 22
Solubilidad en alcohol 15°.....	4.40	4.60	4.90
Índice de Maumené.....	79	76.5	78.7
— saponificación.....	186.5	188.9	189.3
— iodo.....	123.5	121.2	117
— Hehner.....	95	95	95.1
Acidez en ácido oleico.....	0.846	0.507	0.564

La muestra I proviene de la fábrica de la calle Guatemala, 5167 y es un aceite filtrado solamente. La muestra II proviene de la fábrica Bonfanti y compañía, Sarmiento, 3125, también es filtrado y la muestra III es refinado en la refinería del señor Gutiérrez, Pueyrredón, 614.

Por otra parte el doctor Sanguinetti, de la Oficina química municipal, ha analizado dos muestras de aceite de girasol del país, con el siguiente resultado :

Densidad a 15°.....	0.9332	0.9226
Reacción Bellier.....	marrón	marrón
Acción del ácido nítrico.....	amarillo	amarillo
Procedimiento Cailletet { en caliente... ..	amarillo rojizo	amarillo rojizo
{ en frío.....	no solidifica	no solidifica
Reacción de Halphen.....	negativa	negativa
Reacción de Beaudoin.....	negativa	negativa
— Villavecchia y Fabris.....	—	—
Procedimiento Blarez.....	lig. pp. amorf.	lig. pp. amorf.
— Bellier.....	negativa	negativa
Ácido aráquico.....	no contiene	no contiene
Punto de fusión ácidos grasos.....	21°	20° 5
Índice de iodo.....	122.60	122.30
Punto de refracción a 25°.....	1.474	1.473
— saponificación.....	192.80	191.80
Índice de R. M. W. { soluble.....	0.05	0.50
{ insoluble.....	00.1	0.40

El aceite de girasol se caracteriza por tener un sabor agradable, incoloro cuando está bien refinado y muy flúido. Una de sus reacciones características es el tratamiento con ácido sulfúrico: una gota de este ácido produce en el seno del aceite, una zona persistente de color amarillo oro, circundada por una aureola gris azulada con bordes que se acercan al violeta.

Acete de nabo. — Los límites de las constantes físico-químicas dadas por Halphen se refieren a las distintas especies del género *Brassica* que se cultivan en el continente europeo, razón por la cual no las podemos comparar con las obtenidas en los aceites del país, pues aquí la especie más difundida es la *Brassica campestris*.

A continuación damos los datos obtenidos por Dolder y Sanguinetti:

	Muestra I	Muestra II	Muestra III
Aspecto.....	límpido	límpido	límpido
Color.....	amar. int.	amar. int.	amar. int.
Densidad a 15°.....	0.914	0.945	0.913
Punto de fusión ácidos grasos.....	23°	21°	21°
Índice de refracción a 22°.....	1.4763	1.4759	1.4765
Desviación del oleorefractómetro..	+ 15°	+ 15°	+ 15°
Solubilidad en alcohol a 15°.....	1.80	1.90	2.10
Índice de Maumené.....	59° 5	59°	60°
— saponificación.....	181	183.5	179.6
— iodo.....	101	98	103.4
— Hehner.....	95.2	95.7	95.1
Acidez en ácido oleico.....	0.676	0.846	0.338

La muestra I proviene de la fábrica de la calle Guatemala, 5167. La II de la fábrica situada en avenida la Plata, 1157, y la III de la refinería

del señor Gutiérrez. Los dos primeros son aceites filtrados solamente y el último es refinado.

El aceite de nabo se emplea generalmente en nuestro país para cortarlo con el de oliva, el que puede ser puesto de manifiesto por la reacción aconsejada por Halphen: 10 gramos de aceite son saponificados en una cápsula con unos 30 centímetros de una solución acuosa de 5 por ciento de potasa exenta de azufre. Durante la ebullición se agita la masa con una lámina de plata bien pulida. En presencia de azufre, la plata ennegrece. Se observa también que la desviación del aceite primitivo al oleo-refractómetro es superior a + 2 y si la proporción del aceite de nabo es importante puede hacer disminuir el índice de saponificación. La reacción de Halphen para el aceite de nabo está basada en que al aceite de nabo le acompañan siempre algunas materias insaponificables y entre éstas algunas combinaciones sulfurosas orgánicas que son las que producen los compuestos sulfurados que ennegrecen la plata.

Sanguinetti analizó nueve muestras de aceite de nabo elaborado en el país, con los resultados cuyas máximas y mínimas damos a continuación:

Densidad a 15°.....	0.9135 a 0.9146
Reacción Bellier.....	azul violacea
Acción del ácido nítrico.....	anaranjado
Procedimiento Cailletet { en frío.....	amarillo rojizo
{ en caliente...	no solidifica
Reacción Halphen (p. algodón).....	negativa
— Beaudoin.....	—
— Villavechia y Fabris.....	—
Procedimiento Blarez.....	precipitado gelatinoso
— Bellier.....	—
Ácido aráquico.....	no contiene
Punto fusión ácidos grasos.....	20° - 21°
Índice de iodo.....	99.8 - 102.3
— refracción a 25°.....	1.472 - 1.473
— saponificación.....	170 - 177.6
— R. M. W. { soluble.....	0.25 - 1.40
{ insoluble.....	0.35 - 1.60
Acidez en ácido oleico.....	0.597 - 0.810

Acete de algodón. — Los aceites de algodón preparados en las fábricas del país no difieren en calidad a sus similares de Norte América y Europa. Según Halphen el aceite de algodón comestible tiene los siguientes caracteres físico-químicos.

Densidad.....	0.921 a 0.9306
Refracción { Oleorefractómetro.....	+ 18 - + 20
{ Butiro refractómetro.....	72-76
{ Índice de refracción a 15°.....	1.4746-1.4764

Punto de fusión de los ácidos grasos.....	35°-38°
Índice de iodo { del aceite.....	105-116
{ de ácidos grasos líquidos.....	146.8-152
— saponificación.....	191-196.5
Calentamiento sulfúrico temperatura reacción..	144°
Índice de Hehner.....	96.75
— Reichert.....	inferior a 1

Constantes físico-químicas de los aceites de algodón del país (Dolder):

	Muestra I	Muestra II	Muestra III
Aspecto.....	límpido	límpido	límpido
Color.....	amar. oro	amar. oro	amar. claro
Densidad a 15°.....	1.9243	0.9237	0.9221
Punto de fusión de ácidos grasos.....	33°	34°	36°
Índice de refracción.....	1.4711	1.4709	1.3718
Desviación al oleorefractómetro a 15°....	+ 19	+ 19	+ 20
Solubilidad en alcohol a 15°.....	5.80	6.30	6
Índice de Maumené.....	65°	65°	64°5
— saponificación.....	193.2	193.8	196
— iodo.....	111	109.3	103
— Hehner.....	95	95	95.7
Acidez en ácido oleico.....	0.451	0.733	0.620

La muestra I proviene de la fábrica Sarmiento, 3125, y es un aceite refinado solamente, lo mismo que la muestra II que proviene de la fábrica de la calle Canning, 3772. La III ha sido refinada en la refinería de la calle Pueyrredón, 614. El doctor Sanguinetti por otra parte, ha analizado aceites de algodón procedentes del Brasil, del país y de Norte América obteniendo los resultados siguientes:

	Del Brasil	Del país	De N. América
Densidad.....	0.9219	0.9225	0.9233
Reacción Bellier.....	violeta	violeta	violeta
Acción del ácido nítrico.....	marrón	marrón	marrón
Procedimiento Cailletet { en frío.....	amar. rojo	amar. rojo	amar. rojo
{ en caliente....	no sol.	no sol.	no sol.
Reacción Halphen.....	positiva	positiva	positiva
— Beaudoin.....	negativa	negativa	negativa
— Villavecchia y Fabris.....	—	—	—
Ácido aráquico.....	no cont.	no cont.	no cont.
Punto fusión ácidos grasos.....	39°	35°	35°
Índice de iodo.....	106.17	111.50	109.80
— refracción a 25°.....	1.4720	1.4725	1.4720
— saponificación.....	199.20	191.25	192.25
— R. M. W. { soluble.....	0.80	0.85	0.95
{ insoluble.....	1.05	1.30	1.20
Acidez en ácido oleico.....	—	—	0.225

Aceite de cardo. — El aceite de cardo que recién ha comenzado a extraerse en una de las fábricas del país (« La Pampa », en San Martín) reúne las cualidades de un buen aceite comestible. Su color varía del amarillo claro al incoloro y según muestras que hemos tenido ocasión de observar del obtenido en la fábrica citada, en los primeros ensayos industriales en pequeña escala que se hicieron meses atrás, es inodoro y muy flúido.

Hasta la fecha, sólo conocemos de este aceite tres análisis realizados por los doctores Herrero Ducloux, Lavallo y Chiodin, cuyos datos damos a continuación :

	Herrero Ducloux	Lavallo	Chiodin
Aspecto.....	límpido	límpido	límpido
Color.....	amar. obscuro	amar. oro	amar. oro
Densidad a 15°.....	0.9213	0.9230	0.9242
Punto fusión ácidos grasos.....	23°	—	—
Índice de refracción.....	1.4747	1.4732	1.4733
Desviación al oleorefractómetro...	—	+ 25	+ 19
Índice de Maumené.....	51.5°	58.5°	—
— saponificación.....	197.4	189.7	—
— iodo.....	103.5	95.57	119
— Hehner.....	95.6	83.12	—
Acidez en ácido oleico.....	—	3.80	1.63

De los aceites de cardo preparados industrialmente en gran escala, no se tienen aun datos.

Aceite de lino. — El aceite de lino, en general, tiene un peso específico elevado, algo superior al de ricino. Según Davidson es de 0.9320 para el aceite de lino del Plata (argentino) para el de Calcuta 0.9327. El índice de iodo es generalmente también elevado.

Damos a continuación los datos obtenidos por Dolder sobre muestras recogidas en las fábricas del país :

	Muestra I	Muestra II	Muestra III
Aspecto.....	límpido	límpido	límpido
Color.....	amar. nar.	amar. roj.	amar. roj.
Punto fusión ácidos grasos.....	22°	23° 5	21°
Índice de refracción.....	1.4787	1.4790	1.4793
Solubilidad en alcohol 15°.....	7.—	6.95	7.—
Índice de Mauméné.....	168°	165°	168°
— saponificación.....	183.3	188	184.7
— iodo.....	141.8	146.2	138.8
— Hehner.....	95.1	95	95
Acidez en ácido oléico.....	1.297	1.015	1.510
Densidad.....	0.9306	0.9330	0.9298
Desviación Oleorefractómetro 22°...	+ 48	+ 49	+ 50

La muestra I ha sido obtenida en la fábrica situada en la calle Méndez de Andés, 1501, del señor Bustillo. La II de la fábrica de los señores Bonfanti hermanos, situada en la calle Sarmiento, 3125, y la III de los señores Podestá, Zoppi y compañía situada en la calle Canning, 3772.

Aceite de maíz. — La obtención del aceite de maíz como ya hemos manifestado se efectúa en una pequeña escala. Hasta hace poco tiempo era la fábrica de alcohol de Mattaldi quien lo preparaba, desgrasando con nafta los residuos de la fabricación del alcohol, y obtenía un aceite de color negro cuyo análisis damos a continuación :

Densidad	0.9335
Índice de refracción.....	1.4753
— saponificación.....	165.5
— iodo.....	136
— Hehner.....	95
— Maumené.....	66°
Desviación al oleorefractómetro 22°...	+ 30
Acidez en ácido oleico.....	1.128 %

Desde el año próximo pasado también se obtiene aceite de maíz de los gérmenes separados durante la fabricación de la glucosa en la fábrica de los señores Piccardo, Serp y compañía. A este aceite lo refina con destino a la alimentación, el señor Marcelino Gutiérrez en su refinería de la calle Pueyrredon, 614, y, según hemos podido observar, el aceite así tratado presenta un color amarillo oro con muy poco olor, y el señor Gutiérrez dice que puede ser mezclado perfectamente con el de oliva para destinarlo al consumo.

Aceite de ricino. — Los aceites de ricino que se extraen en el país, presentan un grado de pureza muy relativo, por cuanto su refinación completa en la actualidad, no conviene económicamente.

Los caracteres físico-químicos establecidos por Halphen son los siguientes :

Densidad	0.963
Desviación al oleorefractómetro 22°.....	43-47
Fusión de los ácidos grasos.....	13
Índice de iodo	84
Índice de saponificación.....	185
Solubilidad en alcohol absoluto, por ciento.....	100
Solubilidad en éter de petróleo.....	100
Punto de congelación.....	17.5°

Análisis de aceites de ricino obtenidos en el país

	I	II
Aspecto	límpido	límpido
Color.....	amar. verdoso	amar. verdoso
Densidad a 15°.....	0.9661	0.9618

Viscosidad (Engler)	a + 20°.....	96.27	98.32
	a + 50°.....	15.53	16.02
Índice de refracción.....		1.4780	1.4771
Desviación al oleorefractómetro.....		+ 43	+ 43
Solubilidad en alcohol.....		100	100
Solubilidad en éter de petróleo.....		100	100
Índice de Maumené.....		75°	74°
Índice de iodo.....		71	82.6
Índice de saponificación.....		196	198.5
Índice de Hehner.....		95	95
Acidez en ácido oleico.....		0.509	0.633

La muestra I proviene de la fábrica de la calle Centenera, 2673, y ha sido obtenida por difusión empleando el sulfuro de carbono. La muestra II es proveniente de la fábrica « La Liguria » de Resistencia y ha sido obtenida por presión. Ambos análisis han sido efectuados por Dolder.

El doctor J. Sonol ha publicado recientemente, un interesante estudio en la *Revista de la Facultad de ciencias químicas de La Plata*, sobre *El valor de las reacciones cromáticas en el análisis de los aceites*. En este trabajo, que por su extensión e importancia, merecería un estudio especial se hace constar lo difícil que es llegar a caracterizar la presencia de aceites extraños al de oliva, cuando aquellos se encuentran en pequeña cantidad.