

CONTRIBUCION EXPERIMENTAL AL ESTUDIO DE LA  
DETERMINACION DE LA POTENCIA DE LOS EMULGENTES  
DERIVADOS DEL SORBITAN. IV. ESTUDIO DE LA  
ESTABILIDAD DE EMULSIONES AGUA-ACEITE (\*)

por

J. A. CASTERÁ y J. M.<sup>a</sup> SUÑÉ

3.4.7.—*Estabilidad de mezclas agua-aceite.*

3.4.7.1.—*Minima cantidad de emulgente para obtener emulsión  
relativamente estable (30 minutos).*

Se pretende determinar la mínima cantidad de emulgente (con una aproximación de  $\pm 0,5\%$ ) necesario para obtener una emulsión estable durante 30 minutos como mínimo. Se opera a una temperatura ambiente de  $18^{\circ} \text{C} \pm 1$ .

Después de varios ensayos se eligió como velocidad más idónea para obtener las emulsiones la 5.<sup>a</sup> posición del reostato (6.500 r. p. m.).

3.4.7.1.1.—*Técnica empleada.*

Se calienta el emulgente a  $40^{\circ} \text{C}$  ó hasta fusión, se disuelve o interpone en el aceite y se vierte en un vaso de precipitados de

---

(\*) Véanse antecedentes bibliográficos y las tres primeras partes del trabajo en:

J. M.<sup>a</sup> SUÑÉ y J. A. CASTERÁ: Galénica Acta.

J. A. CASTERÁ y J. M.<sup>a</sup> SUÑÉ: Ars Pharm.

J. A. CASTERÁ y J. M.<sup>a</sup> SUÑÉ: Ars Pharm.

J. A. CASTERÁ y J. M.<sup>a</sup> SUÑÉ: Ars Pharm.

250 ml en el que ya se encuentra el agua desionizada. A continuación se agita durante 5 minutos con el agitador en la 5.<sup>a</sup> posición del reostato (6.500 r. p. m.).

#### 3.4.7.1.2.—Resultados experimentales.

A continuación se exponen los valores experimentales obtenidos si bien hay que advertir que las experiencias no se efectuaron en el orden en que se incluyen en los cuadros sino que se empezó con la concentración de emulgente que la práctica aconsejaba como más idónea y de acuerdo con el resultado obtenido se aumentaba o disminuía tal proporción. En los cuadros se colocan las experiencias en orden decreciente de contenido de emulgente para darles homogeneidad de estructura y facilitar el estudio comparativo.

#### TWEEN 20

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
4	fluida	O/A	6.500	estable
2	"	O/A	6.500	"
1	"	O/A	6.600	"
0,5	muy fluida	O/A	7.000	"

#### TWEEN 40

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
10	muy fluida	O/A	6.500	0,1
6	" "	O/A	7.000	0,4
5	" "	O/A	6.600	0,3
4	" "	O/A	6.500	estable
3	" "	O/A	6.200	0,3
2	" "	O/A	6.500	0,4

Se repiten las experiencias con contenidos de emulgente del 5%, 4% (único estable en la serie anterior) e inferiores. Los resultados se reúnen en el cuadro siguiente:

## TWEEN 40

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
5	muy fluida	O/A	6.700	0,4
4	" "	O/A	6.500	estable (*)
4	" "	O/A	6.200	"
3	" "	O/A	6.800	"
2	" "	O/A	7.000	"
2	" "	O/A	6.800	"
1	" "	O/A	6.800	"
0,5	" "	O/A	7.500	Porción + blanca sin separación nítida

(\*) Porción en el fondo.

Se observan ciertas anomalías, pues la emulsión más estable parece que corresponde al 4 también se da a menores concentraciones, 3, 2, 1 y 0.5% aunque en dos de los ensayos se obtuvo emulsión inestable. A mayores concentraciones siempre dió inestable, incluso con un 10% de emulgente.

## TWEEN 60

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
2	muy fluida	O/A	6.500	estable
2	" "	O/A	6.700	"
1	" "	O/A	6.500	"
1	" "	O/A	6.900	"
0,5	" "	O/A	7.600	Porción + blanca sin separación nítida

## TWEEN 80

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
4	muy fluida	O/A	7.000	estable
3	" "	O/A	6.900	"
2	" "	O/A	6.900	"
1	" "	O/A	6.900	"
0,5	" "	O/A	7.300	0,4

## SPAN 20

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
5	muy fluída	O/A	5.600	estable
4,5	" "	O/A	6.600	estable
4	" "	O/A	6.700	1
3	" "	O/A	7.200	1,1
2	" "	O/A	7.000	2,6

## SPAN 40

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
5	viscosa	dudosa	5.800	estable
4,5	"	"	5.800	0,1
4	"	"	6.700	0,2
3	fluída	O/A	5.600	0,4
2	muy fluída	O/A	7.000	0,7

## SPAN 60

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
5	espesa	dudosa	5.300	estable
4	"	ó	6.200	"
3	"	más	5.400	"
2,5	"	bién	5.400	"
2	viscosa	O/A	5.800	2

## SPAN 80

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
5	muy fluída	O/A	6.300	estable
4	" "	O/A	6.500	"
3	" "	O/A	6.700	"
3	" "	O/A	6.700	"
2,5	" "	O/A	6.900	"
2,5	" "	O/A	6.700	0,2
2	" "	O/A	6.900	0,4
2	" "	O/A	6.800	0,7

## SORBITHOM TL

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
2	muy fluida	O/A	7.800	estable
1	" "	O/A	7.000	"
0,5	" "	O/A	7.300	0,3

## SORBITHOM TP

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
2	muy fluida	O/A	7.000	estable
1	" "	O/A	7.200	"
0,5	" "	O/A	7.000	Sin separación nitida

## SORBITHOM TE

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
2	muy fluida	O/A	6.800	estable
1	" "	O/A	7.000	"
0,5	" "	O/A	8.000	0,2

## SORBITHOM TO

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
2	muy fluida	O/A	7.200	estable
1	" "	O/A	7.000	"
0,5	" "	O/A	7.200	0,1

## SORBITHOM SL

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
4	muy fluida	O/A	7.000	estable
3	" "	O/A	6.900	"
2,5	" "	O/A	7.000	0,3
2	" "	O/A	7.000	0,4
1	" "	O/A	7.000	2,9

**SORBITHOM SP**

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
5	espesa	O/A	5.700	estable
4,5	"	O/A	5.800	0,4
4	"	O/A	7.000	0,9
2	muy fluída	O/A	6.700	1,2
1	" "	O/A	7.300	2,2

**SORBITHOM SE**

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
4	espesa	O/A	5.800	estable
3	"	O/A	5.800	"
2,5	"	O/A	5.700	"
2	"	O/A	6.000	0,7

**SORBITHOM SO**

(%)	Fluidez	Tipo de emulsión	r.p.m.	separación a los 30' (cm)
4	fluída	O/A	6.700	estable
2	"	O/A	7.000	"
1,5	"	O/A	7.000	0,7
1	"	O/A	6.900	0,3

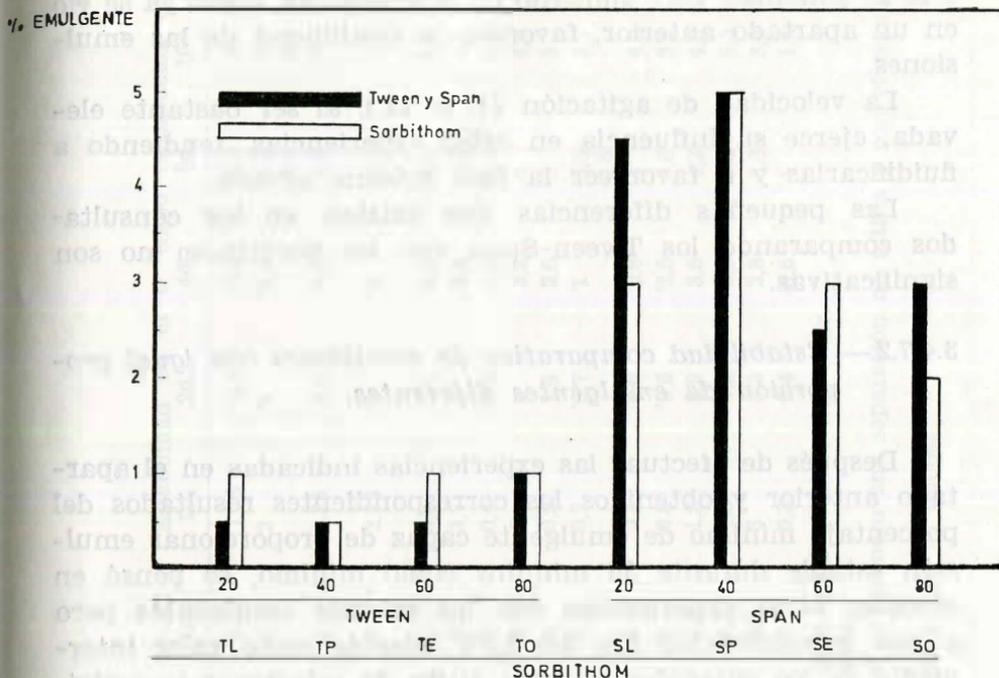
**3.4.7.1.3.—Resumen de resultados.**

El porcentaje mínimo de cada emulgente capaz de proporcionar emulsión estable durante 30 minutos como mínimo en las condiciones experimentales descritas se expone a continuación:

Tween 20... .. .	0,5%	Sorbithom TL ... .. .	1%
Tween 40... .. .	0,5% (*)	Sorbithom TP ... .. .	0,5% (*)
Tween 60 ... .. .	0,5% (*)	Sorbithom TE ... .. .	1%
Tween 80 ... .. .	1%	Sorbithom TO ... .. .	1%
Span 20 ... .. .	4,5%	Sorbithom SL... .. .	3%
Span 40 ... .. .	5%	Sorbithom SU ... .. .	5%
Span 60 ... .. .	2,5%	Sorbithom SE ... .. .	3%
Span 80 ... .. .	3%	Sorbithom SO ... .. .	2%

(\*) No hay separación pero se observa como una capa más clara en el fondo.

En la figura 15 pueden estudiarse comparativamente los valores del cuadro anterior.



#### 3.4.7.1.4.—*Discusión de resultados.*

En todos los casos se obtiene emulsión O/A excepto en algunas proporciones del Span 40 y en las del Span 60 en que existen algunas dudosas.

Parece ser que ésta sea una de las causas por la que se necesita menos porcentaje de los llamados emulgentes O/A para obtener una emulsión estable, que el necesario de los emulgentes A/O.

Con todos los emulgentes líquidos se consiguen en las proporciones utilizadas, emulsiones fluidas. Con los emulgentes sólidos se consigue en unos casos —Span 60 y Sorbitom SE— emulsiones de gran viscosidad, incluso de consistencia de pomadas, en todas las proporciones que se han ensayado; en otros —Span 40 y Sorbitom SU— utilizados en proporciones iguales o inferiores al 3%, se obtienen emulsiones fluidas e in-

cluso muy fluidas, pero a concentraciones superiores la viscosidad aumenta enormemente, adquiriendo consistencia similar a la de pomadas. Este aumento de la viscosidad, como ya se vió en un apartado anterior, favorece la estabilidad de las emulsiones.

La velocidad de agitación (r. p. m.), al ser bastante elevada, ejerce su influencia en estas experiencias, tendiendo a fluidificarlas y a favorecer la fase externa acuosa.

Las pequeñas diferencias que existen en los consultados comparando los Tween-Span con los Sorbithom no son significativas.

### 3.4.7.2.— *Estabilidad comparativa de emulsiones con igual proporción de emulgentes diferentes.*

Después de efectuar las experiencias indicadas en el apartado anterior y obtenidos los correspondientes resultados del porcentaje mínimo de emulgente capaz de proporcionar emulsión estable durante 30 minutos como mínimo, se pensó en efectuar otras experiencias con los mismos emulgentes pero a una concentración fija del 2,5%, elegida como valor intermedio de los obtenidos allí con el fin de relacionar la actividad de los emulgentes con el número de centímetros cúbicos de fase separada con el tiempo (a los 30 minutos, 1, 2, 4, 8, 16 y 32 días respectivamente). La temperatura ambiente durante las experiencias fue de  $20 \pm 1^\circ \text{C}$ .

#### 3.4.7.2.1.— *Técnica empleada.*

En todos los casos el emulgente utilizado se pesa y se coloca en el matraz, se calienta a  $40^\circ \text{C}$  ó hasta fusión y se añade a continuación el agua de desionizada y el aceite a partes iguales hasta obtener mediante agitación vigorosa durante cinco minutos (quinta posición del reostato) 150 g de emulsión. Las emulsiones obtenidas se colocan en tubos de ensayo de 20 por 20 para determinar la separación de fases periódicamente.

Los resultados obtenidos se reúnen en el cuadro siguiente y se expresan gráficamente en las figuras 16 y 17.

	r.p.m.	Fluidez	Tipo de emulsión	30'	Estabilidad en el tiempo (separación en cm)					
					1d.	2d.	4d.	8d.	16d.	32d.
Tween 20	7.500	M. F.	O/A	0	'1,75	'2,5	'2,6	2,9	3	3,1
Tween 40	7.500	M. F.	O/A	0	'2	'4	'4,7	'3,7 0,6	3 3,9	3,1 4
Tween 60	7.800	M. F.	O/A	0	'2,25	'4,5	'4,6	'3,7 1	3,7	4
Tween	8.000	M. F.	O/A	0	'2,25	'4	'4	'3,6 1	3,5	3,7
Span 20	7.800	M. E.	?	1	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Span 40	6.500	F.	?	0,5	3,7	4	4,2	4,5	4,6	4,6
Span 60	6.800	E.	?	0	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1
Span 80	7.800	M. F.	?	0,2	1	2	3,2	4	4,6	5
Sorbithom TL	7.600	M. F.	O/A	0	0,9	1,4	2,6	3	3	3,2
Sorbithom TP	7.800	M. F.	O/A	0	'0,7	'0,7	'1	'3,5 0,8	3,7	3,9
Sorbithom TE	8.000	M. F.	O/A	0	'0,5	'0,6	'0,6	4	4,2	4,2
Sorbithom TO	8.000	M. F.	O/A	0	'0,6	'0,6	'2,5	3,8	3,9	3,9
Sorbithom SL	8.300	M. F.	?	0,4	1,8	2,9	3,5	4,2	4,3	4,3
Sorbithom SP	7.700	E.	?	1,1	4,8	4,9	5,3	5,3	5,3	5,3
Sorbithom SE	6.400	E.	?	0,5	3	3,3	3,8	3,8	3,8	3,8
Sorbithom SO	7.900	M. F.	?	0	0,3	0,4	0,5	1	1,4	1,4

NOTAS: ' Indica que no existe separación nítida sino zona de diferente color.

M. F. = muy fluida; F. = fluida; E. = espesa.

Cuando figuran dos números se indica con el primero una separación no nítida y con el segundo otra capa inferior bien definida.

La interrogación en el tipo de emulsión indica que es dudosa.

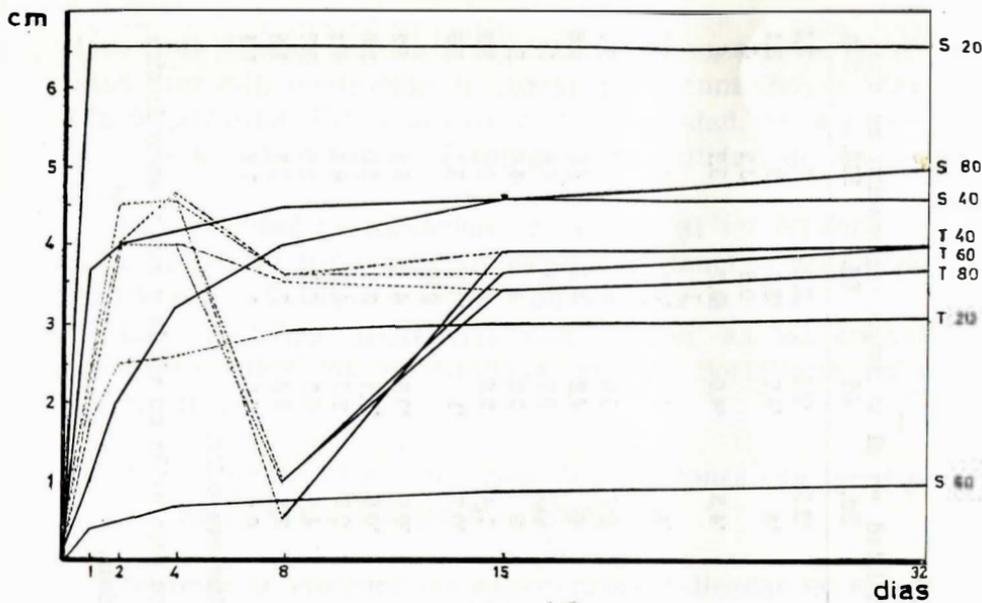


Fig. 16

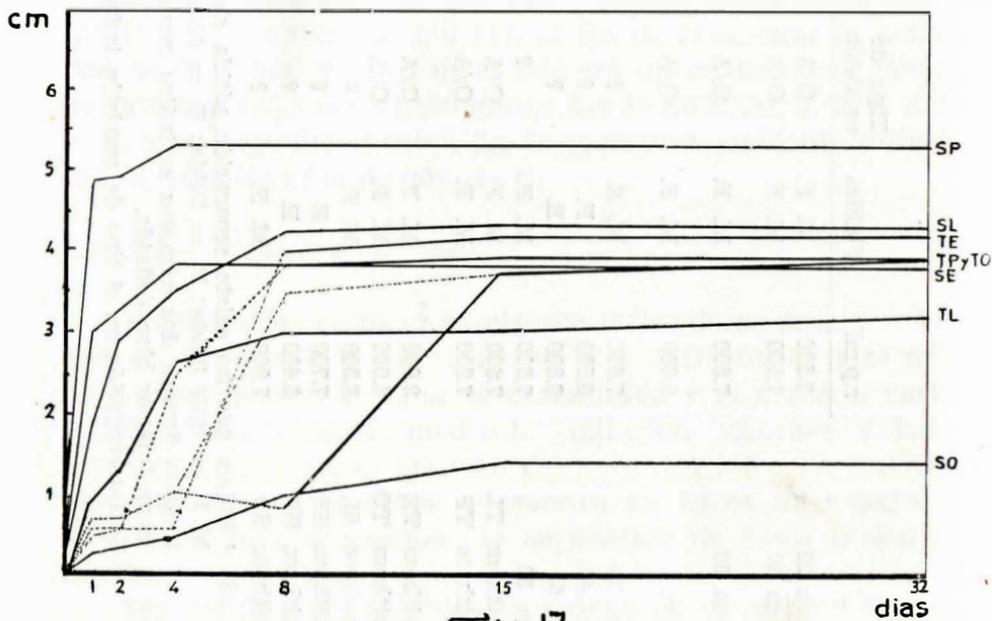


Fig. 17

### 3.4.7.2.3.—*Discusión de resultados.*

En los resultados que se obtienen se ve que a los 30 minutos de reposo han permanecido estables las emulsiones obtenidas con los siguientes emulgentes: Tween 20, 40, 60, 80, Span 60, Sorbithom TL, TP, TE, TO y Sorbithom SO. Son, precisamente, los que en el ensayo anterior necesitan igual o menor porcentaje mínimo para obtener una emulsión estable durante 30 minutos.

### 3.4.7.3.—*Influencia de la velocidad de agitación en la estabilidad de las emulsiones.*

En todos los ensayos efectuados se ha podido observar la influencia de la velocidad de agitación en la formación y estabilidad de las emulsiones. Con objeto de comprobar la real influencia de dicho parámetro e intentar, hasta cierto punto, cuantificarla, se procede a efectuar una nueva serie de experiencias.

La temperatura ambiente durante los ensayos fue de  $19 \pm 1^\circ \text{C}$ .

#### 3.4.7.3.1.—*Técnica empleada.*

Se utiliza un 5% de emulgente respecto al total de la emulsión (150 g), obtenida con agua desionizada y aceite de oliva a partes iguales. Se calienta el emulgente hasta fusión o hasta  $40^\circ \text{C}$  si es líquido, se incorpora el aceite, el agua y se empieza agitando con la 1.<sup>a</sup> posición del reostato durante 5 minutos; se deja 5 minutos en reposo, se observa si permanece estable y si es así se separa una parte en un tubo de ensayo y el resto se continúa agitando con las restantes posiciones del reostato y en los mismos tiempos, por si un exceso de velocidad afectase desfavorablemente a la emulsión. Si con la primera posición del reostato no se obtiene emulsión estable se continúa con las demás posiciones del reostato sin separar ninguna porción, hasta que se alcanza la velocidad en que se forma emulsión estable, prosiguiendo luego como al principio se indica.

3.4.7.3.2.—*Resultados experimentales.*

## TWEEN 20

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	2.900	Se separa algo.
2. <sup>a</sup>	3.620	Se separa algo.
3. <sup>a</sup>	4.400	Se separa algo.
4. <sup>a</sup>	5.800	Se separa muy poco.
5. <sup>a</sup>	6.600	No se separa (Estabilidad más de 30').
6. <sup>a</sup>	8.400	No se separa. Estable. Fluida.
7. <sup>a</sup>	11.000	No se separa. Estable. Fluida.

## TWEEN 40

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	2.970	Se separa un poco.
2. <sup>a</sup>	3.440	Se separa algo.
3. <sup>a</sup>	4.120	Se separa algo.
4. <sup>a</sup>	6.000	Se separa algo.
5. <sup>a</sup>	7.400	Se separa muy poco.
6. <sup>a</sup>	8.800	No se separa (Estabilidad más de 30').
7. <sup>a</sup>	11.300	No se separa. Estable. Fluida.

## TWEEN 60

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	3.680	Se separa bastante.
2. <sup>a</sup>	3.400	Se separa un poco.
3. <sup>a</sup>	3.700	Se separa algo.
4. <sup>a</sup>	5.300	No se separa (Estabilidad más de 30').
5. <sup>a</sup>	6.700	No se separa. Estable. Fluida.
6. <sup>a</sup>	9.000	No se separa. Estable. Fluida.
7. <sup>a</sup>	11.000	No se separa. Es

## TWEEN 80

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	2.600	Se separa algo.
2. <sup>a</sup>	3.470	Se separa algo.
3. <sup>a</sup>	4.460	Se separa muy poco.
4. <sup>a</sup>	5.900	No se separa (Estabilidad más de 30').
5. <sup>a</sup>	7.400	No se separa. Estable Flúida.
6. <sup>a</sup>	9.000	No se separa. Estable Flúida.
7. <sup>a</sup>	11.200	No se separa. Estable Flúida.

## SPAN 20

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	2.700	Se separa un poco.
2. <sup>a</sup>	3.300	Se separa algo.
3. <sup>a</sup>	3.780	Se separa algo.
4. <sup>a</sup>	5.100	No se separa (Estabilidad más de 30').
5. <sup>a</sup>	7.700	No se separa. Estable. Flúida.
6. <sup>a</sup>	9.400	No se separa. Estable. Flúida.
7. <sup>a</sup>	11.400	No se separa. Estable. Flúida.

## SPAN 40

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	3.100	No se separa (Estabilidad más de 30').
2. <sup>a</sup>	3.400	No se separa. Estable. Viscosa.
3. <sup>a</sup>	3.850	No se separa. Estable. Viscosa.
4. <sup>a</sup>	5.200	No se separa. Estable. Viscosa.
5. <sup>a</sup>	6.800	No se separa. Estable. Espesa.
6. <sup>a</sup>	8.500	No se separa. Estable. Espesa.
7. <sup>a</sup>	12.500	No se separa. Estable. Espesa.

## SPAN 60

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	2.300	No se separa (Estabilidad más de 30').
2. <sup>a</sup>	2.850	No se separa. Estable. Muy viscosa.
3. <sup>a</sup>	3.300	No se separa. Estable. Muy espesa.
4. <sup>a</sup>	7.000	No se separa. Estable. Muy espesa.
5. <sup>a</sup>	9.200	No se separa. Estable. Muy espesa.
6. <sup>a</sup>	11.000	No se separa. Estable. Muy espesa.
7. <sup>a</sup>	12.200	No se separa. Estable. Muy espesa.

## SPAN 80

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	2.880	No se separa. (Estabilidad más de 30').
2. <sup>a</sup>	3.450	No se separa. Estable. Flúida.
3. <sup>a</sup>	4.200	No se separa. Estable. Flúida.
4. <sup>a</sup>	6.300	No se separa. Estable. Flúida.
5. <sup>a</sup>	7.700	No se separa. Estable. Flúida.
6. <sup>a</sup>	9.300	No se separa. Estable. Flúida.
7. <sup>a</sup>	11.500	No se separa. Estable. Flúida.

## SORBITHOM TL

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	3.500	Se separa un poco.
2. <sup>a</sup>	4.120	Se separa algo.
3. <sup>a</sup>	5.600	Se separa muy poco.
4. <sup>a</sup>	6.000	No se separa ( Estabilidad más de 30').
5. <sup>a</sup>	6.700	No se separa. Estable. Flúida.
6. <sup>a</sup>	9.300	No se separa. Estable. Flúida.
7. <sup>a</sup>	11.300	No se separa. Estable. Flúida.

## SORBITHOM TP

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	3.200	Se separa un poco.
2. <sup>a</sup>	3.850	Se separa algo.
3. <sup>a</sup>	4.400	Se separa algo.
4. <sup>a</sup>	6.200	No se separa (Estabilidad más de 30').
5. <sup>a</sup>	6.700	No se separa. Estable. Fluida.
6. <sup>a</sup>	7.800	No se separa. Estable. Fluida.
7. <sup>a</sup>	10.000	No se separa. Estable. Fluida.

## SORBITHOM TE

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	3.450	Se separa bastante.
2. <sup>a</sup>	3.120	Se separa un poco.
3. <sup>a</sup>	4.100	Se separa algo.
4. <sup>a</sup>	5.700	Se separa muy poco
5. <sup>a</sup>	6.400	No se separa (Estabilidad más de 30').
6. <sup>a</sup>	8.200	No se separa. Estable. Fluida.
7. <sup>a</sup>	11.000	No se separa. Estable Fluida.

## SORBITHOM TO

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	3.120	Se separa un poco.
2. <sup>a</sup>	3.700	Se separa un poco.
3. <sup>a</sup>	4.420	Se separa algo.
4. <sup>a</sup>	6.400	No se separa. (Estabilidad más de 30').
5. <sup>a</sup>	7.700	No se separa. Estable. Fluida.
6. <sup>a</sup>	9.000	No se separa. Estable. Fluida.
7. <sup>a</sup>	11.000	No se separa. Estable. Fluida.

**SORBITHOM SL**

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	3.000	No se separa (A los 30' de reposo se observó una gota en el fondo).
2. <sup>a</sup>	3.360	No se separa. Estable. Fluida.
3. <sup>a</sup>	4.500	No se separa. Estable. Fluida.
4. <sup>a</sup>	6.500	No se separa. Estable. Fluida.
5. <sup>a</sup>	7.800	No se separa. Estable. Fluida.
6. <sup>a</sup>	8.700	No se separa. Estable. Fluida.
7. <sup>a</sup>	10.800	No se separa. Estable. Fluida.

**SORBITHOM SP**

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	2.600	No se separa. (Estable más de 30").
2. <sup>a</sup>	3.220	No se separa. Estable. Espesa.
3. <sup>a</sup>	4.420	No se separa. Estable. Espesa.
4. <sup>a</sup>	6.200	No se separa. Estable. Espesa.
5. <sup>a</sup>	7.200	No se separa. Estable. Espesa.
6. <sup>a</sup>	8.800	No se separa. Estable. Espesa.
7. <sup>a</sup>	11.000	No se separa. Estable. Espesa.

**SORBITHOM SE**

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	2.750	No se separa. (Estable más de 30').
2. <sup>a</sup>	3.000	No se separa. Estable. Espesa.
3. <sup>a</sup>	3.600	No se separa. Estable. Espesa.
4. <sup>a</sup>	4.750	No se separa. Estable. Espesa.
5. <sup>a</sup>	5.600	No se separa. Estable. Espesa.
6. <sup>a</sup>	11.000	No se separa. Estable. Espesa.
7. <sup>a</sup>	12.000	No se separa. Estable. Espesa.

## SORBITHOM SO

Posiciones del reostato	r.p.m.	Observación a los 5' de reposo
1. <sup>a</sup>	2.750	No se separa. (Estable más de 30').
2. <sup>a</sup>	3.250	No se separa. Estable. Fluida.
3. <sup>a</sup>	4.000	No se separa. Estable. Fluida.
4. <sup>a</sup>	6.000	No se separa. Estable. Fluida.
5. <sup>a</sup>	6.900	No se separa. Estable. Fluida.
6. <sup>a</sup>	7.500	No se separa. Estable. Fluida.
7. <sup>a</sup>	10.500	No se separa. Estable. Fluida.

*Resumen de resultados.*

Emulgente al 5%	Fluidez de la emulsión	Primera velocidad con la que se consiguió estabilidad durante más de 30'.	
		Posición reostato	r.p.m.
Tween 20	Fluida	5. <sup>a</sup>	6.600
Tween 40	Fluida	6. <sup>a</sup>	8.800
Tween 60	Fluida	4. <sup>a</sup>	5.3 00
Tween 80	Fluida	4. <sup>a</sup>	5.900
Span 20	Fluida	4. <sup>a</sup>	5.100
Span 40	viscosa	1. <sup>a</sup>	3.100
Span 60	espesa	1. <sup>a</sup>	2.300
Span 80	Fluida	1. <sup>a</sup>	2.870
Sorbitom TL	Fluida	4. <sup>a</sup>	6.000
Sorbitom TP	Fluida	4. <sup>a</sup>	6.200
Sorbitom TE	Fluida	5. <sup>a</sup>	6.400
Sorbitom TO	Fluida	4. <sup>a</sup>	6.400
Sorbitom SL	Fluida	1. <sup>a</sup>	3.000
Sorbitom SP	espesa	1. <sup>a</sup>	2.600
Sorbitom SE	espesa	1. <sup>a</sup>	2.750
Sorbitom SO	Fluida	1. <sup>a</sup>	2.750

*3.4.7.3.3.—Discusión de resultados.*

La consideración de los resultados obtenidos permite establecer en general que:

1) Con los Span y Sorbitom S, la velocidad influye poco en la obtención de emulsión estable, siendo mucho más acusada la influencia del porcentaje de emulgente utilizado.

3) Con los Tween y Sorbithom T, influye más la velocidad (r. p. m.) que el porcentaje de emulgente utilizado, en la obtención de emulsión estable.

En todos los casos, en la primera posición del reostato en que se consigue emulsión estable a los 5 minutos, permanece estable como mínimo durante 30 minutos.

En las experiencias descritas se observa que el exceso de velocidad no afecta a la estabilidad de las emulsiones, pues no se rompe ninguna de ellas al aumentarla o, por lo menos, no afecta lo suficiente como para romper una emulsión ya formada.

## CONCLUSIONES

- 1.— Se estudia la mínima proporción de emulgente capaz de dar emulsión estable durante un tiempo mínimo de 30 minutos operando a 18°C 1 y con a gitación en la quinta posición del reostato (6.500 r. p. m. aproximadamente). Las emulsiones obtenidas son de tipo O/A excepto en algunas proporciones de los términos sólidos. La proporción mínima es siempre muy inferior en los términos polioxietilénicos y prácticamente no existen diferencias entre los homólogos de la firma Atlas y de la Thomas.
- 2.— Se estudia comparativamente la estabilidad de emulsiones obtenidas con igual proporción (2,5%) de los diferentes emulgentes e idéntica técnica demostrándose superioridad en los emulgentes polioxietilénicos y de entre ellos los que no lo son en el ester esteárico, sin duda por su mayor viscosidad.
- 3.— Se estudia la influencia de la velocidad de agitación entre amplios límites (3.000 a 11.000 r. p. m. aproximadamente) llegándose a la conclusión de que cuando se utilizan esteres grasos de sorbitán (series "Span" y "Sorbithom S") influye poco la velocidad y más la proporción de emulgentes mientras que cuando se utilizan derivados polioxietilénicos (series "Tween" y "Sorbithom T") influye más la velocidad que la proporción de emulgente.