

Informe de análisis de composición ácida de híbridos de girasol de la Red de Evaluación de Cultivares INTA-ASAGIR

Campañas 2016/17 y 2017/18

Izquierdo, N.G.¹, Quiroz, F.², Troglia, C.², Funaro, D.³, Zuil, S.⁴

(1) Unidad Integrada Balcarce (INTA-FCA UNMdP) y CONICET – (2) INTA Balcarce – (3) INTA Anguil – (4) INTA Reconquista

Introducción

En la actualidad el porcentaje de los ácidos grasos del aceite rige los mercados de girasol. Tanto el CODEX Alimentarius como el Código Alimentario Argentino definen distintas categorías de aceite de girasol en función a su composición ácida. En la Figura 1 se muestran las categorías y los valores límites para cada caso (para el presente análisis no se contempla la categoría alto esteárico-alto oleico definido por el Código Alimentario Argentino). Las diferencias existentes entre ambas categorizaciones, sumado a la oferta genética y efectos ambientales (temperatura principalmente) han llevado en los últimos años a conflictos en la comercialización del girasol. Por tal motivo es necesario conocer cuál es la variabilidad tanto genética como ambiental en la composición ácida de los granos de girasol producidos actualmente en nuestro país.

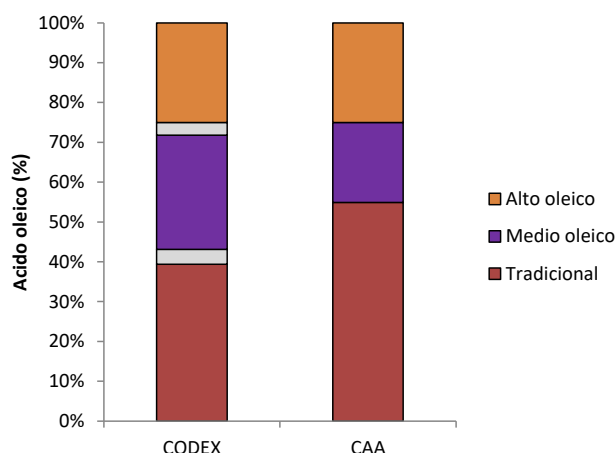


Figura 1. Rangos de porcentaje de ácido oleico de aceites de girasol tradicional, medio oleico y alto oleico definidos por el CODEX Alimentarius (CODEX) y el Código Alimentario Argentino (CAA).

Por ello, en el marco de la Red de Evaluación de Cultivares INTA-ASAGIR se caracterizó la composición ácida del aceite de híbridos comerciales de girasol sembrados en distintas zonas de nuestro país.

Metodología

Se utilizaron muestras de los ensayos realizados en Reconquista (29º S, 59º O) en la campaña 2016/17 y en Reconquista, Anguil (36º S, 64º O) y Balcarce (37º S, 58º O) en la campaña 2017/18. En Balcarce se realizaron dos fechas de siembra (temprana y tardía). En los cinco ambientes se

sembraron entre 36 y 53 híbridos comerciales de girasol. El ensayo de Reconquista de la campaña 2016/17 fue sembrado el 11 de agosto. En la campaña 2017/18 las fechas de siembra fueron: 17 de agosto (Reconquista), 13 de noviembre (Anguil), 23 de octubre (Balcarce temprana) y 22 de noviembre (Balcarce tardía). Previo a la floración se seleccionaron 3 plantas por parcela a las que se les colocaron bolsas de poliamida para lograr la autofecundación (evitando así la influencia del polen de otros híbridos sobre la composición ácida). La composición ácida del aceite se midió mediante cromatografía gaseosa. Las muestras de las campañas 2016/17 fueron analizadas en el Laboratorio de la Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales de Bahía Blanca y las de la campaña 2017/18 en el Laboratorio de Calidad de Granos y Aceites de la Unidad Integrada Balcarce (INTA-FCA, 20). De los ácidos grasos palmítico (C16:0), esteárico (C18:0), oleico (C18:1) y linoleico (C18:2) se obtuvo el promedio y desvío estándar de 2 (Anguil y Reconquista 2016/17), 3 (Balcarce ambas épocas) o 4 repeticiones (Reconquista 2017/18).

Resultados

- Ácido oleico

En los gráficos presentados a continuación se observa la concentración de ácido oleico en los cinco ambientes¹. Las líneas rojas indican los límites de dicho ácido graso contemplado por el CODEX Alimentarius para aceites tradicionales (14,0% y 39,4%) y la línea verde indica el límite inferior de 80% para semilla de girasol alto oleico. En todos los ambientes se observa un gradiente de concentraciones de ácidos oleico desde 18-20% hasta 90-91%. A excepción de Reconquista (ambas campañas) donde dicho gradiente es más gradual, en las otras localidades se observa claramente el cambio en concentraciones entre los híbridos tradicionales y los medio-alto oleico. Para la categoría tradicional, las mínimas concentraciones de ácido oleico son superadas en todos los ambientes. Sin embargo en algunos casos se evidencian concentraciones mayores al límite superior definido.

A pesar de observarse variabilidad en la concentración de ácido oleico aun entre híbridos tradicionales, en ambas fechas de siembra de Balcarce y en Anguil las concentraciones de este ácido graso son inferiores al límite superior para aceites tradicionales definido en el CODEX Alimentarius. Sin embargo, en Reconquista un alto porcentaje de los híbridos tradicionales (el 28% en la campaña 2016/17 y el 40% en la campaña 2017/18) superó dicho límite, llegando a observar concentraciones cercanas a 60% de ácido oleico, superando casi por 20 puntos porcentuales el límite definido por el CODEX.

En todos los ambientes se registraron algunos híbridos con altas concentraciones de ácido oleico pero que no alcanzan el mínimo de 80% exigido para la comercialización de híbridos alto oleico. Sólo en algunos pocos casos se registraron concentraciones de ácido oleico que superaron el 90,7% que es el límite superior para aceites alto oleico definido por esta norma (90,9 a 91,5%).

¹ En la Tabla 2 del Anexo se presentan los valores medio y desvío estándar de ácido oleico por híbrido y ambiente.

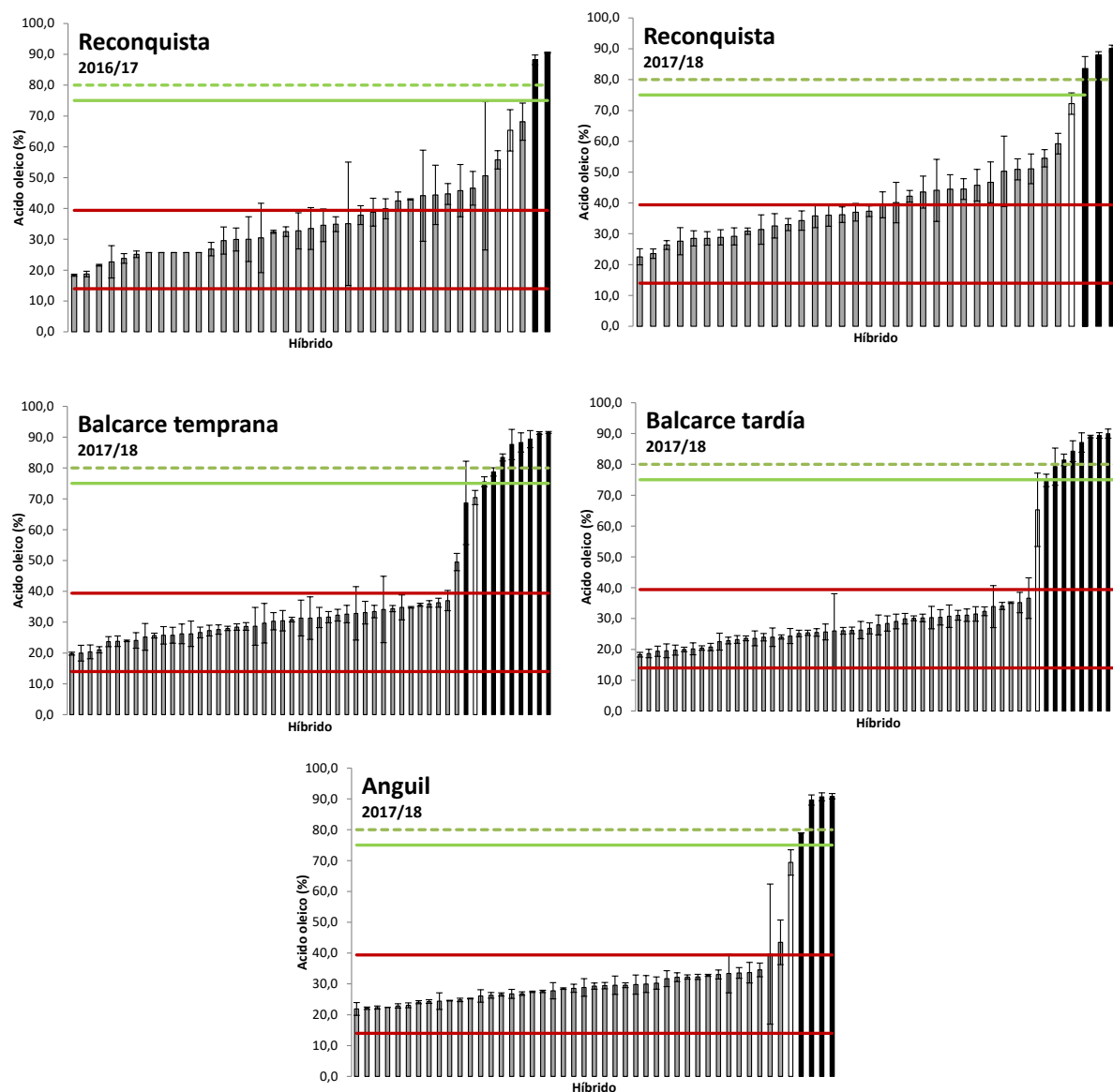


Figura 2. Porcentaje de ácido oleico de híbridos de girasol sembrados en cinco ambientes. Las líneas rojas indican los límites para aceite de girasol tradicional y la línea verde llena indica el límite inferior para aceite de girasol alto oleico ambos definidos por el CODEX Alimentarius. La línea verde punteada indica el límite mínimo admitido en la comercialización de semilla alto oleico. Según registros del INASE los híbridos son tradicionales (barras grises), medio oleico (barra blanca) o alto oleico (barras negras). Lo valores son promedio de 2-4 repeticiones y su desvío estándar.

- Otros ácidos grasos

En la siguiente tabla se presentan los límites de ácido linoleico, palmítico y esteárico definidos por el CODEX para girasol tradicional, medio oleico y alto oleico.

Tabla 1. Rangos de ácidos linoleico, palmítico y esteárico para los aceites tradicional, medio oleico y alto oleico definidos por el CODEX Alimentarius.

	Linoleico	Palmítico	Esteárico
Tradicional	48,3-74,0	5,0-7,6	2,7-6,5
Medio oleico	18,7-45,3	4,0-5,5	2,1-5,0
Alto oleico	2,1-17,0	2,6-5,0	2,9-6,2

El porcentaje de ácido linoleico de los híbridos tradicionales en general se encontró dentro del rango definido por la norma². Sólo en unos pocos casos (de Reconquista principalmente) se observaron concentraciones levemente inferiores (Figura 3). El porcentaje de ácido linoleico de los híbridos alto oleico siempre se ubicó dentro del rango definido para esta categoría de aceite.

Las concentraciones de ácido palmítico de los híbridos tradicionales y alto oleico se ubicaron en general dentro del rango definido por el CODEX para dichas categorías de aceites (Figura 4 y Tabla 1).

La concentración de ácido esteárico en ambas fechas de siembra de Balcarce se encontró en casi todos los híbridos tradicionales dentro de los límites definidos por el CODEX. Sin embargo, en ambas campañas de Reconquista y Anguil se observó que un elevado número de híbrido presentó una concentración de ácido esteárico menor al límite inferior definido para aceites tradicionales. En algunos casos los híbridos alto oleico presentaron concentración de ácido esteárico inferiores a las definidas para esta categoría de aceite (Figura 5 y Tabla 1).

² En las Tablas 3, 4 y 5 del Anexo se presentan los valores promedio y desvío estándar de ácido linoleico, palmítico y esteárico por híbrido y ambiente.

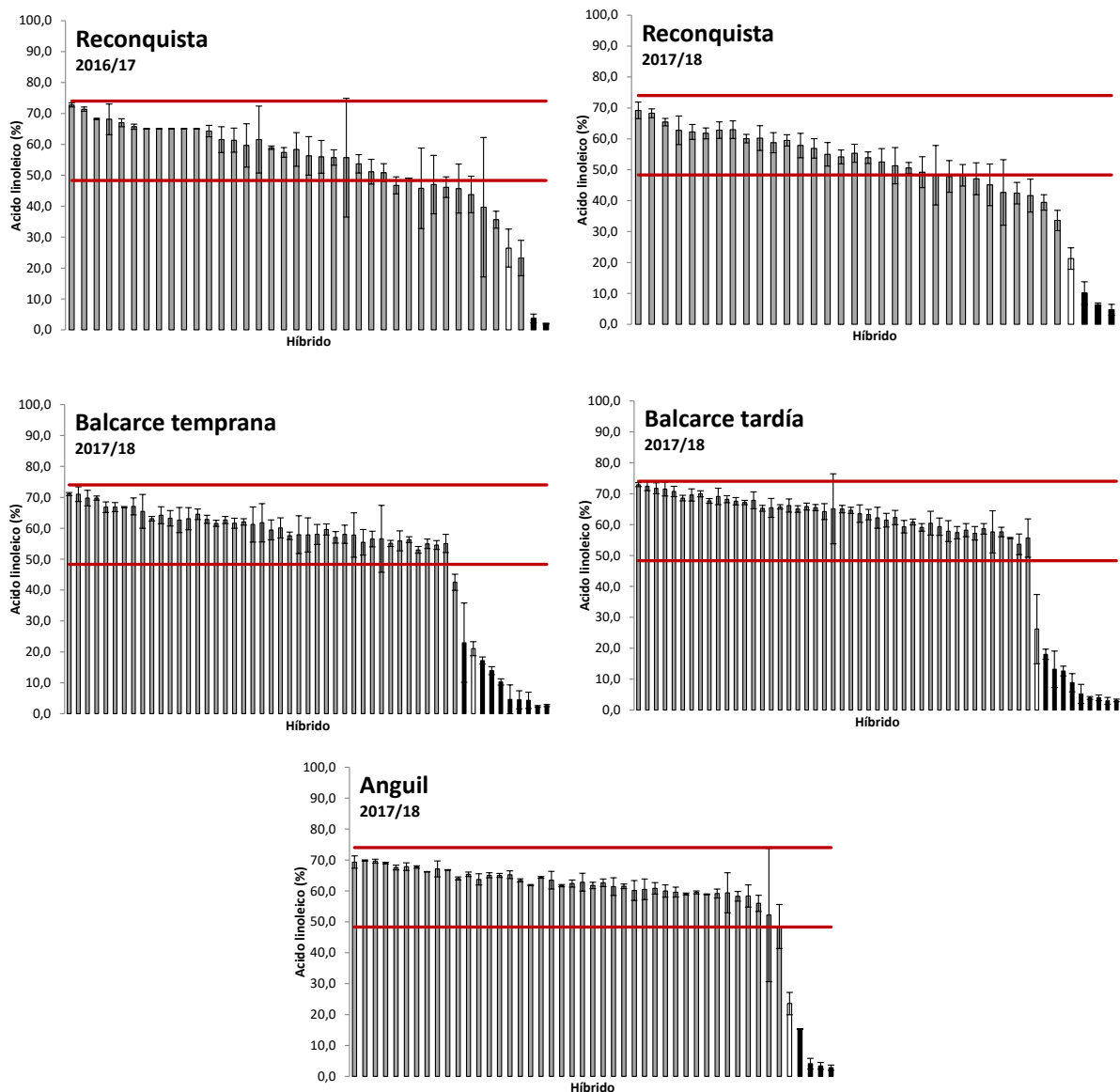


Figura 3. Porcentaje de ácido linoleico de híbridos de girasol sembrados en cinco ambientes. Las líneas rojas indican los límites para aceite de girasol tradicional definidos por el CODEX Alimentarius. Según registros del INASE los híbridos son tradicionales (barras grises), medio oleico (barra blanca) o alto oleico (barras negras). Los valores son promedio de 2-4 repeticiones y su desvío estándar. Sólo se presentan los límites para la categoría tradicional; los límites para las categorías medio oleico y alto oleico se presentan en la Tabla 1.

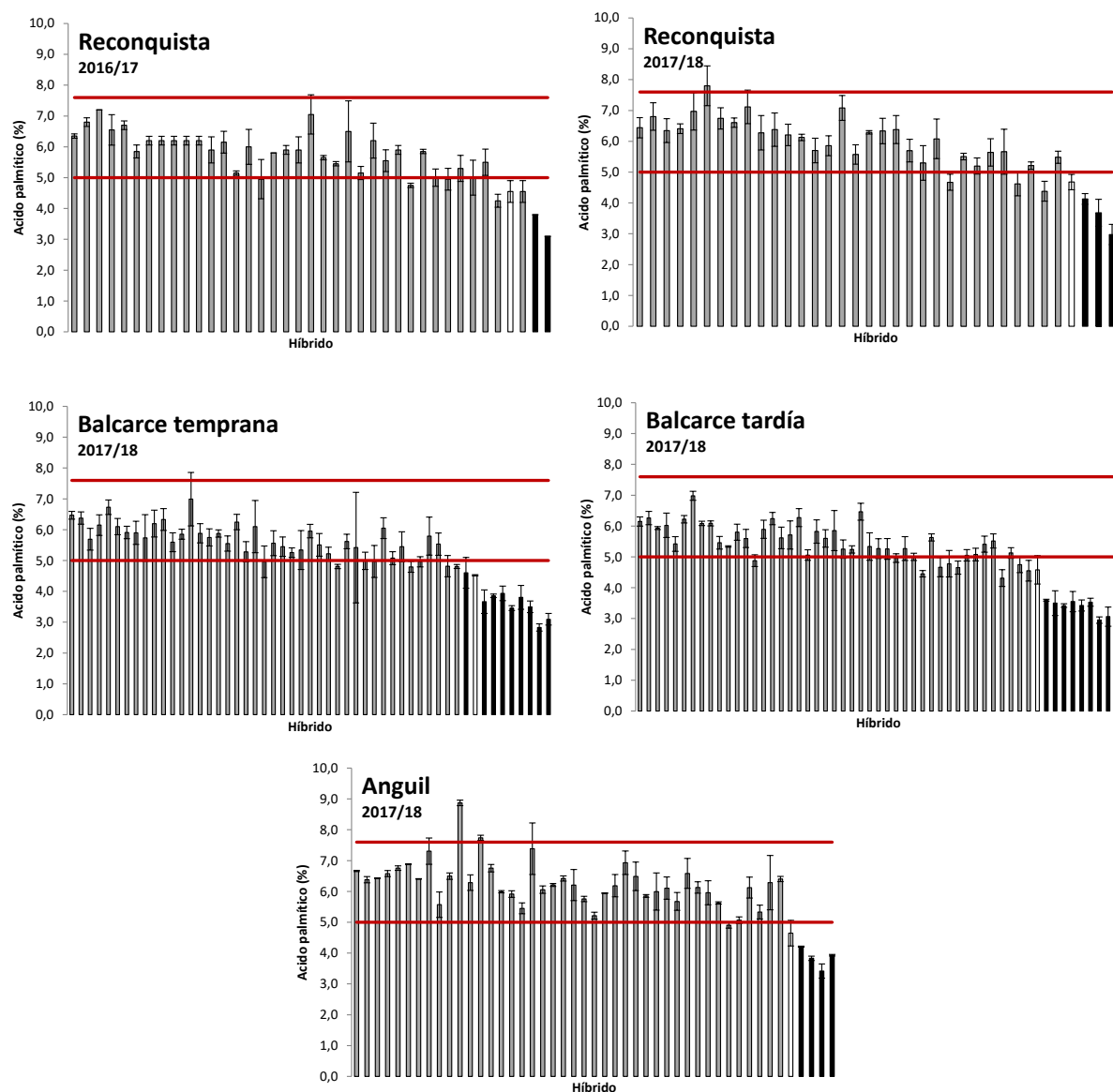


Figura 4. Porcentaje de ácido palmítico de híbridos de girasol sembrados en cinco ambientes. Las líneas rojas indican los límites para aceite de girasol tradicional definidos por el CODEX Alimentarius. Según registros del INASE los híbridos son tradicionales (barras grises), medio oleico (barra blanca) o alto oleico (barras negras). Los valores son promedio de 2-4 repeticiones y su desvío estándar. Sólo se presentan los límites para la categoría tradicional; los límites para las categorías medio oleico y alto oleico se presentan en la Tabla 1.

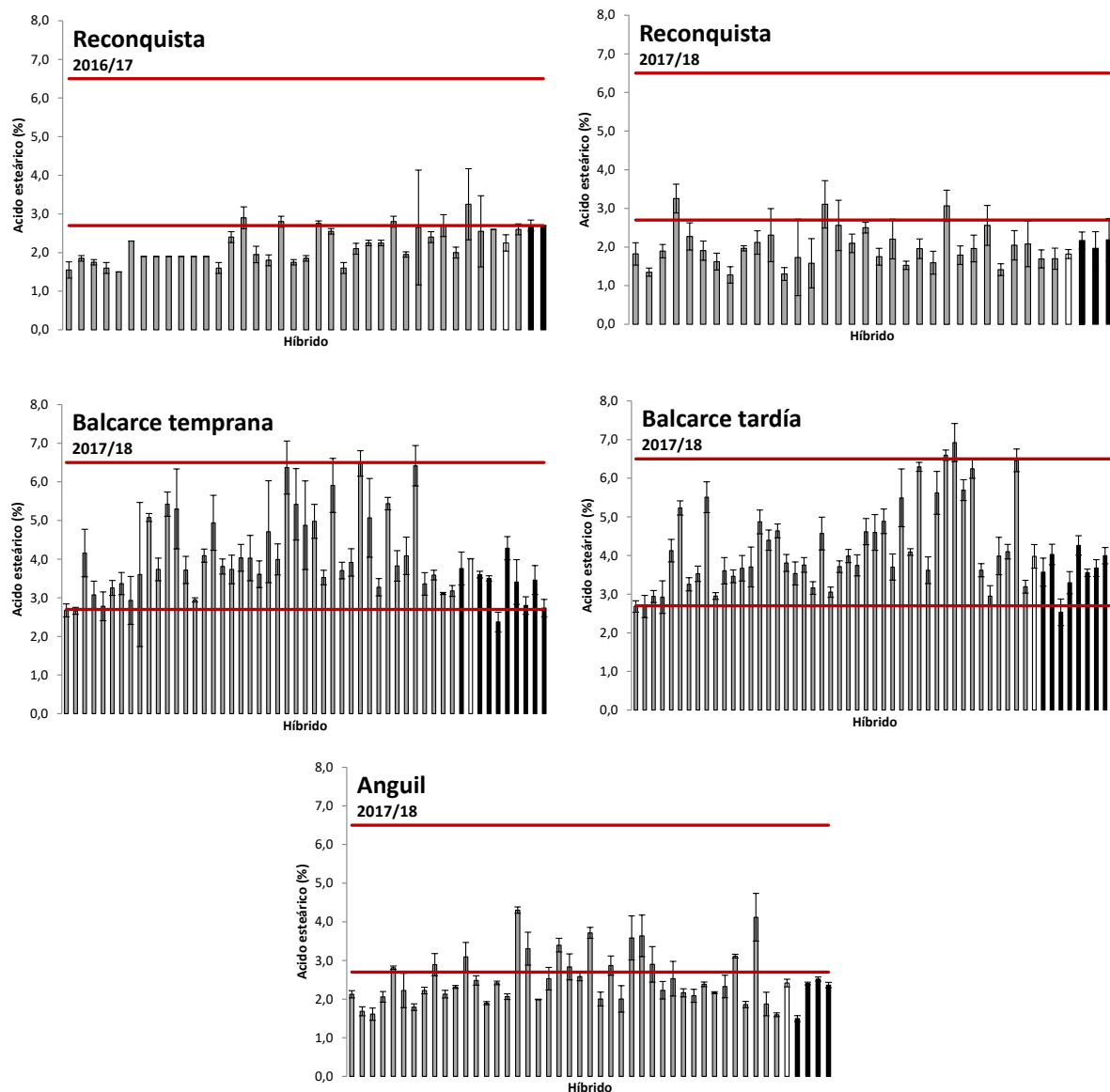


Figura 5. Porcentaje de ácido esteárico de híbridos de girasol sembrados en cinco ambientes. Las líneas rojas indican los límites para aceite de girasol tradicional definidos por el CODEX Alimentarius. Según registros del INASE los híbridos son tradicionales (barras grises), medio oleico (barra blanca) o alto oleico (barras negras). Los valores son promedio de 2-4 repeticiones y su desvío estándar. Sólo se presentan los límites para la categoría tradicional; los límites para las categorías medio oleico y alto oleico se presentan en la Tabla 1.

Anexo

Tabla 2: Porcentaje de ácido oleico por híbrido y ambiente. Los datos son promedio y desvío estándar de 2 (Anguil y Reconquista 2016/17), 3 (Balcarce 1ºFS y 2ºFS) o 4 (Reconquista 2017/18) repeticiones. La letra al lado del nombre indica si el híbrido está registrado como tradicional (T), medio oleico (MO) o alto oleico (AO).

Localidad	Tipo	Reconquista 2016/17		Anguil 2017/18		Balcarce 2ºFS 2017/18		Balcarce 1ºFS 2017/18		Reconquista 2017/18	
Campaña		Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.
Híbrido											
ACA 203 CL	T	25,7	0,0	23,1	0,8					31,4	4,8
ACA 350CLP	T					20,2	1,9	23,7	1,6		
ACA 861	T	23,8	1,6							28,8	2,5
ACA 869	T	25,2	1,1	26,6	0,5	23,6	0,8	27,3	1,7	37,0	2,9
ACA 870	T			22,3	0,5	19,5	2,2	20,0	2,6		
ACA 887	T	32,5	0,5	28,6	1,3						
ACA 889	T	45,8	8,5	32,3	0,8					42,2	1,9
ADV 5200	T	25,7	0,0	30,0	2,7	20,0	0,7	31,3	6,9		
ADV 5500	T	30,5	11,2	33,4	6,3	23,6	2,4	29,7	6,4		
AGUARA 6	T	30,0	3,7								
ARG 20 MAX	T			33,1	1,5	36,6	6,6	37,0	3,3	54,5	2,8
ARG 50 AO	AO			89,7	1,7	87,1	3,1	68,7	13,5	88,0	1,0
ARG 72 CL	T			32,2	0,7	35,1	0,3	36,3	1,5		
ARGENSOL 20	T	43,0	0,2								
ARGG 2029	T					26,1	1,1	28,6	1,2		
AROMO 105 CL	AO			79,0	0,0	81,4	1,9	83,4	1,2		
AYMARA	T	46,6	5,4								
BUCK 355 CL	T			24,8	0,5	26,3	2,8	26,2	4,1		
CACIQUE 308 CL	T			43,5	7,2						
CACIQUE 312 CL	T	35,1	20,0	33,7	3,3	26,0	12,1	34,1	10,8	44,1	10,1
CF 202 CL	T	44,2	14,8	28,5	0,3	31,5	2,4	35,6	0,5		
DIAGUITA CL	T	25,7	0,0	39,7	22,7	33,9	6,8	49,5	2,8	50,3	11,4
DK 4045	T									51,1	4,8
ES Shakira	T			33,6	1,7	31,1	2,0	31,3	5,8		
EXP	T									36,0	3,6
Exp 16814 CL	T			21,9	2,1						
Exp 215 CL	T			26,3	0,9	25,5	1,2	26,7	1,7		
Exp IMI RAGT	T			29,6	3,0	26,8	1,8	30,3	2,8		
Exp017	T					29,1	2,4	31,6	1,8		
Exp16814CL	T					20,4	0,7	23,8	1,7		
EXP2	T									37,3	1,8
HUARPE RDM	MO	65,4	6,7	69,4	4,1	65,2	11,9	70,4	2,3	72,2	3,5
JAGUAR	T	38,8	4,5								
KAPLLAN	T			32,8	0,3					40,1	6,6
LESLLY AO	AO					79,3	6,0	75,6	1,6		
LG 50750 CL	T			24,3	0,6	24,0	3,0	25,7	2,8		
LG 5678 CLP	T	34,6	5,3	34,6	2,2	25,7	2,6	26,2	3,2		
LG 5710	T	44,4	9,6	28,8	2,9	24,3	2,4	30,5	3,3	44,5	3,4

Tabla 2. Continuación.

Localidad	Tipo	Reconquista		Anguil		Balcarce 2ºFS		Balcarce 1ºFS		Reconquista	
Campaña		2016/17		2017/18		2017/18		2017/18		2017/18	
Híbrido		Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.
MG 360	T			26,8	0,6						
MOOGLI CLAO	AO					84,3	3,4	89,4	2,8		
MS7123CL	T					31,0	1,6				
NTC 99	T	55,8	3,0								
NUSOL 2100 DM	T	68,2	6,0								
NUSOL 2500 AO	AO	88,2	1,6								
NUSOL 4100 CL	T	50,6	24,0							59,2	3,3
NUSOL 4120 CL	T			27,4	0,2	24,0	1,2	25,7	0,8	36,2	2,5
NUSOL 4170 CL Plus	T			24,6	0,1	22,9	1,1	23,9	0,3	33,0	2,0
NUSOL 4510 CL AO	AO			90,9	0,9	89,0	0,4	88,3	3,1	83,6	3,9
OILCON 1	T	30,1	7,3								
OILCON 2	T	32,5	1,6								
P 1000 CLP	T	18,4	0,4								
P 102 CL	T	18,8	0,9								
P 1500 CL Plus HO	AO					91,0	0,7	91,5	0,3		
P 1600 CL Plus	T	22,7	5,2	22,1	0,4	19,4	1,6	19,8	0,5	23,6	1,5
PANDORA	T			24,4	2,7	19,8	1,6	20,4	2,2		
PROTON 290	T	25,7	0,0								
PUMA	T	42,5	2,8								
SEA2088CLAO	AO					74,8	2,0	78,7	1,4		
SHERPA	T	26,9	2,2	26,8	1,5	22,5	2,7	24,1	2,5	26,4	1,4
SIKLLOS CL	T			26,1	2,0	25,2	1,0	28,4	1,0	28,5	2,2
SRM 7510 CL	T			30,3	2,0	27,9	3,2	33,4	2,0		
SRM 7520	T					28,4	2,5	28,7	6,2		
SRM 7530	T					30,4	2,5	34,4	1,0		
SRM 7540	T					30,8	3,6	32,3	1,9		
SRM 7810 CL AO	AO			90,7	1,3	89,4	0,9	91,4	0,4		
SUNNO 23	T	44,7	3,4								
SYN 3825	T	37,9	3,0			30,1	0,8	34,8	0,3	45,8	5,1
SYN 3939 CL	T					29,9	1,7	31,5	3,3		
SYN 3950 HO	AO	90,6	0,2							90,1	1,0
SYN 3970 CL	T									28,5	2,5
SYN 3975 CL HO	AO					90,0	1,5	87,6	4,9		
SYN 3990 CL	T					24,0	0,7	27,6	1,5		
SYN 4070 CL	T									30,9	1,0
TOB 3035	T	32,8	5,9								
TOB 3045	T	25,7	0,0							35,8	3,8
TOB 3055	T	34,9	2,4								
TOB 3065 CL	T	21,6	0,3								

Tabla 2. Continuación.

Localidad	Tipo	Reconquista		Anguil		Balcarse 2ºFS		Balcarse 1ºFS		Reconquista	
Campaña		2016/17		2017/18		2017/18		2017/18		2017/18	
Híbrido		Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.
V 120277 CL	T			29,8	3,1	35,2	3,3	33,1	3,7		
VELLOX	T			27,8	2,6					32,6	4,0
VT 3030	T	39,9	3,3	32,2	1,4	34,1	1,1	32,9	8,7	50,9	3,4
VT 3232	T	33,5	6,8	29,6	0,8	32,3	1,4	35,9	1,1	39,4	4,2
T1 ACA 885	T	29,6	4,4	24,1	0,5	18,6	1,4	25,2	4,3	29,2	2,8
T2 ADV 5200	T			25,3	0,1	20,8	1,2	25,8	2,6	27,6	4,4
T3 P 102 CL	T			22,4	0,0	18,3	0,8	21,0	1,0	22,5	2,6
T4 DK 4045	T			31,7	2,6	26,0	1,1	34,8	4,0		
T5 DK 4065	T			29,3	1,0	30,2	1,2	30,8	0,8	44,4	4,7
T6 AYMARA	T			29,4	1,1	25,4	0,8	28,0	0,7	43,5	5,2
T7 ACA 887	T			27,6	0,4	23,2	1,3			34,3	3,2
T9 Proton 290	T			22,9	0,7	30,3	3,6	32,6	2,8	46,7	6,6

Tabla 3: Porcentaje de ácido linoleico por híbrido y ambiente. Los datos son promedio y desvío estándar de 2 (Anguil y Reconquista 2016/17), 3 (Balcarce 1ºFS y 2ºFS) o 4 (Reconquista 2017/18) repeticiones. La letra al lado del nombre indica si el híbrido está registrado como tradicional (T), medio oleico (MO) o alto oleico (AO).

Localidad	Tipo	Reconquista 2016/17		Anguil 2017/18		Balcarce 2ºFS 2017/18		Balcarce 1ºFS 2017/18		Reconquista 2017/18	
Campaña		Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.
Híbrido											
ACA 203 CL	T	65,1	0,1	67,8	1,2					60,2	4,0
ACA 350CLP	T					69,6	2,0	66,8	1,7		
ACA 861	T	67,0	1,3							62,8	2,7
ACA 869	T	65,7	0,8	65,0	0,6	67,1	0,7	62,9	1,3	55,3	2,9
ACA 870	T			69,6	0,6	71,5	2,2	71,0	2,4		
ACA 887	T	58,9	0,6	62,4	1,1						
ACA 889	T	45,7	7,9	59,5	0,5					50,6	1,8
ADV 5200	T	65,1	0,1	60,5	3,3	68,6	0,9	57,8	5,5		
ADV 5500	T	61,6	10,8	59,4	6,5	67,8	2,7	61,8	6,2		
AGUARA 6	T	61,4	3,9								
ARG 20 MAX	T			59,1	1,5	55,6	6,2	55,1	2,9	39,4	2,5
ARG 50 AO	AO			4,1	1,8	5,2	3,1	23,0	12,8	6,4	0,5
ARG 72 CL	T			59,0	0,3	55,6	0,2	54,6	1,4		
ARGENSOL 20	T	49,1	0,1								
ARGG 2029	T					64,6	1,0	62,0	1,0		
AROMO 105 CL	AO			15,3	0,1	12,6	1,6	10,3	1,0		
AYMARA	T	43,8	5,9								
BUCK 355 CL	T			64,0	0,5	63,5	2,8	63,1	3,6		
CACIQUE 308 CL	T			48,5	7,1						
CACIQUE 312 CL	T	55,7	19,2	58,4	3,6	65,1	11,3	56,6	10,8	48,2	9,6
CF 202 CL	T	45,8	13,0	61,7	0,4	57,2	2,2	53,0	1,1		
DIAGUITA CL	T	65,1	0,1	52,2	21,5	57,7	6,8	42,5	2,6	42,7	10,6
DK 4045	T									41,6	5,3
ES Shakira	T			58,2	1,6	58,2	2,1	57,9	6,1		
EXP	T									55,0	3,8
Exp 16814 CL	T			69,3	2,0						
Exp 215 CL	T			65,1	0,8	65,5	1,0	64,5	1,7		
Exp IMI RAGT	T			61,4	2,9	63,2	1,7	59,4	3,2		
Exp017	T					62,3	2,3	59,6	1,8		
Exp16814CL	T					70,0	1,0	66,8	1,5		
EXP2	T									53,9	1,9
HUARPE RDM	MO	26,5	6,2	23,5	3,6	26,2	11,2	21,0	2,3	21,3	3,5
JAGUAR	T	51,2	4,0								
KAPLLAN	T			58,9	0,1					51,3	5,9
LESLLY AO	AO					13,2	5,9	17,2	1,1		
LG 50750 CL	T			66,2	0,1	65,4	3,1	64,2	2,8		
LG 5678 CLP	T	56,0	5,3	56,0	2,6	64,2	2,6	62,6	4,1		
LG 5710	T	47,0	9,5	62,8	2,9	66,2	2,1	60,1	3,2	48,2	3,5

Tabla 3. Continuación.

Localidad	Tipo	Reconquista		Anguil		Balcarse 2ºFS		Balcarse 1ºFS		Reconquista	
Campaña		2016/17		2017/18		2017/18		2017/18		2017/18	
Híbrido		Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.
MG 360	T			63,4	0,5						
MOOGLLI CLAO	AO					8,9	2,9	4,3	2,6		
MS7123CL	T					57,4	2,0				
NTC 99	T	35,7	2,8								
NUSOL 2100 DM	T	23,3	5,7								
NUSOL 2500 AO	AO	3,7	1,4								
NUSOL 4100 CL	T	39,7	22,6							33,6	3,3
NUSOL 4120 CL	T			61,9	0,2	65,3	1,0	63,1	0,7	54,2	2,2
NUSOL 4170 CL Plus	T			66,8	0,1	68,2	1,2	66,8	0,2	59,5	1,8
NUSOL 4510 CL AO	AO			2,8	0,8	3,9	0,5	4,5	2,9	10,1	3,6
OILCON 1	T	59,7	7,0								
OILCON 2	T	57,4	1,6								
P 1000 CLP	T	72,8	0,6								
P 102 CL	T	71,4	0,7								
P 1500 CL Plus HO	AO					3,1	0,4	2,6	0,3		
P 1600 CL Plus	T	68,1	4,9	69,8	0,2	71,7	1,8	71,1	0,5	68,3	1,4
PANDORA	T			67,1	2,6	70,7	1,7	69,8	2,5		
PROTON 290	T	65,1	0,1								
PUMA	T	46,8	2,8								
SEA2088CLAO	AO					18,0	1,7	13,9	1,3		
SHERPA	T	64,3	1,8	65,2	1,3	69,1	2,6	67,1	2,8	65,4	1,2
SIKLLOS CL	T			63,7	1,8	65,0	1,1	61,6	1,6	61,8	1,8
SRM 7510 CL	T			60,8	1,8	62,2	3,4	56,5	2,5		
SRM 7520	T					61,4	2,2	61,2	5,7		
SRM 7530	T					59,3	2,8	55,1	1,0		
SRM 7540	T					57,9	3,4	57,0	1,9		
SRM 7810 CL AO	AO			3,4	1,1	4,0	0,9	2,4	0,3		
SUNNO 23	T	46,2	3,3								
SYN 3825	T	53,7	3,0			60,8	0,9	56,3	0,9	47,1	5,1
SYN 3939 CL	T					59,3	2,0	58,0	3,2		
SYN 3950 HO	AO	2,0	0,1							4,7	1,8
SYN 3970 CL	T									62,2	2,4
SYN 3975 CL HO	AO					3,0	1,1	4,6	4,7		
SYN 3990 CL	T					65,7	0,7	61,6	1,0		
SYN 4070 CL	T									60,1	1,4
TOB 3035	T	58,4	5,4								
TOB 3045	T	65,1	0,1							56,9	3,1
TOB 3055	T	55,8	2,5								
TOB 3065 CL	T	68,3	0,2								

Tabla 3. Continuación.

Localidad	Tipo	Reconquista		Anguil		Balcarse 2ºFS		Balcarse 1ºFS		Reconquista	
Campaña		2016/17		2017/18		2017/18		2017/18		2017/18	
Híbrido		Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.
V 120277 CL	T			60,1	3,2	53,6	3,3	55,4	4,2		
VELLOX	T			63,5	2,9					58,7	3,3
VT 3030	T	50,9	2,9	59,6	1,6	57,6	1,5	57,8	7,2	42,4	3,5
VT 3232	T	56,3	6,2	61,5	0,8	58,6	1,7	54,9	1,5	52,5	4,3
T1 ACA 885	T	61,6	4,2	67,7	0,4	72,4	1,4	65,5	5,4	62,9	2,9
T2 ADV 5200	T			65,4	0,7	67,7	0,7	63,2	2,5	62,7	4,6
T3 P 102 CL	T			69,0	0,2	72,9	0,6	69,7	0,7	69,2	2,7
T4 DK 4045	T			60,0	2,0	65,0	1,2	55,9	3,2		
T5 DK 4065	T			61,8	1,0	59,1	1,2	57,6	1,2	47,8	5,1
T6 AYMARA	T			62,6	1,2	65,8	1,1	62,7	1,1	49,2	5,0
T7 ACA 887	T			64,4	0,3	67,6	1,2			57,9	4,0
T9 Proton 290	T			67,6	0,8	60,5	3,9	58,1	3,0	45,1	6,7

Tabla 4: Porcentaje de ácido palmítico por híbrido y ambiente. Los datos son promedio y desvío estándar de 2 (Anguil y Reconquista 2016/17), 3 (Balcarce 1ºFS y 2ºFS) o 4 (Reconquista 2017/18) repeticiones. La letra al lado del nombre indica si el híbrido está registrado como tradicional (T), medio oleico (MO) o alto oleico (AO).

Localidad	Tipo	Reconquista 2016/17		Anguil 2017/18		Balcarce 2ºFS 2017/18		Balcarce 1ºFS 2017/18		Reconquista 2017/18	
Campaña		Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.
Híbrido											
ACA 203 CL	T	6,2	0,1	6,9	0,0					6,3	0,6
ACA 350CLP	T					7,0	0,1	6,7	0,2		
ACA 861	T	6,7	0,1							6,7	0,3
ACA 869	T	5,9	0,2	6,0	0,0	5,6	0,3	5,7	0,3	5,6	0,3
ACA 870	T			6,4	0,0	6,0	0,4	6,4	0,2		
ACA 887	T	5,8	0,0	6,2	0,5						
ACA 889	T	5,3	0,4	6,1	0,2					5,7	0,4
ADV 5200	T	6,2	0,1	5,9	0,0	6,2	0,1	6,0	0,2		
ADV 5500	T	5,0	0,6	4,9	0,1	4,9	0,2	5,0	0,5		
AGUARA 6	T	5,2	0,1								
ARG 20 MAX	T			5,6	0,0	4,6	0,3	4,8	0,3	4,4	0,3
ARG 50 AO	AO			3,8	0,1	3,4	0,2	4,6	0,5	3,7	0,4
ARG 72 CL	T			6,6	0,5	5,1	0,2	5,5	0,4		
ARGENSOL 20	T	4,8	0,1								
ARGG 2029	T					5,2	0,1	5,3	0,3		
AROMO 105 CL	AO			4,2	0,0	3,4	0,1	3,9	0,2		
AYMARA	T	5,0	0,6								
BUCK 355 CL	T			8,9	0,1	6,5	0,3	7,0	0,9		
CACIQUE 308 CL	T			6,4	0,1						
CACIQUE 312 CL	T	6,5	1,0	6,1	0,3	5,9	0,7	6,0	0,3	6,1	0,6
CF 202 CL	T	5,9	0,1	6,4	0,1	5,1	0,2	5,0	0,2		
DIAGUITA CL	T	6,2	0,1	6,3	0,9	5,5	0,2	4,8	0,1	5,7	0,7
DK 4045	T									5,2	0,1
ES Shakira	T			5,1	0,1	5,1	0,2	5,3	0,6		
EXP	T									5,9	0,3
Exp 16814 CL	T			6,7	0,0						
Exp 215 CL	T			6,8	0,1	5,8	0,4	5,9	0,3		
Exp IMI RAGT	T			6,2	0,4	5,3	0,4	5,6	0,4		
Exp017	T					5,0	0,1	5,2	0,2		
Exp16814CL	T					6,1	0,1	6,1	0,3		
EXP2	T									6,3	0,1
HUARPE RDM	MO	4,6	0,4	4,6	0,4	4,6	0,5	4,5	0,0	4,7	0,2
JAGUAR	T	6,2	0,6								
KAPLLAN	T			6,0	0,4					6,4	0,5
LESLLY AO	AO					3,5	0,4	3,7	0,4		
LG 50750 CL	T			7,3	0,4	6,2	0,2	6,3	0,4		
LG 5678 CLP	T	5,7	0,1	5,3	0,2	5,6	0,3	5,9	0,2		
LG 5710	T	5,0	0,3	5,8	0,1	5,7	0,5	5,4	0,3	5,5	0,1

Tabla 4. Continuación.

Localidad	Tipo	Reconquista 2016/17		Anguil 2017/18		Balcarse 2ºFS 2017/18		Balcarse 1ºFS 2017/18		Reconquista 2017/18	
Campaña		Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.
Híbrido											
MG 360	T			5,5	0,2						
MOOGLLI CLAO	AO					3,6	0,3	3,5	0,2		
MS7123CL	T					4,7	0,2				
NTC 99	T	4,3	0,2								
NUSOL 2100 DM	T	4,6	0,4								
NUSOL 2500 AO	AO	3,8	0,0								
NUSOL 4100 CL	T	5,5	0,4							5,5	0,2
NUSOL 4120 CL	T			7,4	0,8	5,9	0,3	6,2	0,4	7,1	0,4
NUSOL 4170 CL Plus	T			6,5	0,1	5,3	0,0	5,9	0,2	6,2	0,3
NUSOL 4510 CL AO	AO			3,9	0,0	3,5	0,1	3,8	0,4	4,1	0,2
OILCON 1	T	6,0	0,6								
OILCON 2	T	5,9	0,1								
P 1000 CLP	T	6,4	0,1								
P 102 CL	T	6,8	0,1								
P 1500 CL Plus HO	AO					3,1	0,1	3,1	0,2		
P 1600 CL Plus	T	6,6	0,5	6,4	0,1	5,9	0,0	6,5	0,1	6,8	0,4
PANDORA	T			5,6	0,4	5,4	0,2	5,7	0,4		
PROTON 290	T	6,2	0,1								
PUMA	T	5,9	0,1								
SEA2088CLAO	AO					3,6	0,0	3,9	0,1		
SHERPA	T	5,9	0,4	5,9	0,1	5,5	0,2	5,9	0,4	6,3	0,4
SIKLLOS CL	T			7,7	0,1	6,3	0,3	6,2	0,3	7,8	0,6
SRM 7510 CL	T			6,0	0,6	5,3	0,3	5,0	0,5		
SRM 7520	T					5,3	0,3	6,1	0,8		
SRM 7530	T					4,7	0,3	5,1	0,2		
SRM 7540	T					4,8	0,4	4,8	0,1		
SRM 7810 CL AO	AO			3,4	0,2	2,9	0,1	2,8	0,1		
SUNNO 23	T	5,0	0,4								
SYN 3825	T	5,2	0,2			5,0	0,1	4,8	0,2	5,2	0,3
SYN 3939 CL	T					5,3	0,4	5,5	0,4		
SYN 3950 HO	AO	3,1	0,0							3,0	0,3
SYN 3970 CL	T									7,0	0,6
SYN 3975 CL HO	AO					3,1	0,3	3,5	0,1		
SYN 3990 CL	T					5,6	0,3	5,9	0,1		
SYN 4070 CL	T									7,1	0,5
TOB 3035	T	5,9	0,4								
TOB 3045	T	6,2	0,1							5,7	0,4
TOB 3055	T	5,5	0,1								
TOB 3065 CL	T	7,2	0,0								

Tabla 4. Continuación.

Localidad	Tipo	Reconquista 2016/17		Anguil 2017/18		Balcarce 2ºFS 2017/18		Balcarce 1ºFS 2017/18		Reconquista 2017/18	
Campaña		Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.
Híbrido											
V 120277 CL	T			6,5	0,5	4,7	0,3	5,0	0,3		
VELLOX	T			6,2	0,0					6,4	0,5
VT 3030	T	5,6	0,4	5,7	0,3	4,3	0,3	5,4	1,8	4,6	0,4
VT 3232	T	7,1	0,6	6,9	0,4	5,4	0,3	5,8	0,6	6,3	0,4
T1 ACA 885	T	6,2	0,4	6,4	0,0	6,3	0,2	5,7	0,8	6,6	0,2
T2 ADV 5200	T			6,3	0,3	6,1	0,1	5,6	0,3	6,4	0,2
T3 P 102 CL	T			6,6	0,1	6,1	0,1	6,1	0,3	6,4	0,3
T4 DK 4045	T			6,1	0,4	5,3	0,3	5,4	0,5		
T5 DK 4065	T			5,2	0,1	4,5	0,1	5,3	0,2	4,7	0,3
T6 AYMARA	T			5,9	0,0	5,1	0,2	5,6	0,2	5,3	0,6
T7 ACA 887	T			6,1	0,1	5,8	0,3			6,1	0,1
T9 Proton 290	T			6,8	0,1	5,6	0,1	5,6	0,2	5,6	0,4

Tabla 5: Porcentaje de ácido esteárico por híbrido y ambiente. Los datos son promedio y desvío estándar de 2 (Anguil y Reconquista 2016/17), 3 (Balcarce 1ºFS y 2ºFS) o 4 (Reconquista 2017/18) repeticiones. La letra al lado del nombre indica si el híbrido está registrado como tradicional (T), medio oleico (MO) o alto oleico (AO).

Localidad	Tipo	Reconquista 2016/17		Anguil 2017/18		Balcarce 2ºFS 2017/18		Balcarce 1ºFS 2017/18		Reconquista 2017/18	
Campaña		Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.
Híbrido											
ACA 203 CL	T	1,9	0,0	2,2	0,4					2,1	0,3
ACA 350CLP	T					3,3	0,2	2,8	0,4		
ACA 861	T	1,5	0,0							1,6	0,2
ACA 869	T	2,3	0,0	2,4	0,0	3,7	0,3	4,1	0,2	2,1	0,2
ACA 870	T			1,6	0,2	2,9	0,4	2,7	0,1		
ACA 887	T	1,8	0,1	2,8	0,3						
ACA 889	T	2,0	0,1	2,1	0,2					1,5	0,1
ADV 5200	T	1,9	0,0	3,6	0,5	5,2	0,2	4,9	1,1		
ADV 5500	T	2,0	0,2	2,3	0,3	3,7	0,5	3,6	0,3		
AGUARA 6	T	2,4	0,1								
ARG 20 MAX	T			2,2	0,0	3,2	0,2	3,1	0,0	1,7	0,2
ARG 50 AO	AO			2,4	0,0	4,3	0,3	3,8	0,4	2,0	0,4
ARG 72 CL	T			2,2	0,1	4,1	0,2	3,6	0,1		
ARGENSOL 20	T	2,0	0,1								
ARGG 2029	T					4,0	0,2	4,0	0,3		
AROMO 105 CL	AO			1,5	0,1	2,5	0,3	2,4	0,3		
AYMARA	T	3,3	0,9								
BUCK 355 CL	T			2,3	0,0	3,7	0,3	3,7	0,4		
CACIQUE 308 CL	T			1,6	0,1						
CACIQUE 312 CL	T	1,6	0,1	1,9	0,1	3,1	0,1	3,3	0,2	1,6	0,3
CF 202 CL	T	2,7	1,5	3,4	0,2	6,2	0,2	6,4	0,5		
DIAGUITA CL	T	1,9	0,0	1,9	0,3	3,0	0,3	3,2	0,1	1,4	0,2
DK 4045	T									2,1	0,6
ES Shakira	T			3,1	0,0	5,7	0,3	5,4	0,9		
EXP	T									3,1	0,6
Exp 16814 CL	T			2,1	0,1						
Exp 215 CL	T			1,9	0,0	3,2	0,2	2,9	0,1		
Exp IMI RAGT	T			2,9	0,2	4,6	0,3	4,7	1,3		
Exp017	T					3,7	0,3	3,5	0,2		
Exp16814CL	T					3,5	0,2	3,3	0,2		
EXP2	T									2,5	0,1
HUARPE RDM	MO	2,3	0,2	2,4	0,1	4,0	0,3	4,0	0,0	1,8	0,1
JAGUAR	T	2,3	0,1								
KAPLLAN	T			2,4	0,1					2,2	0,5
LESLLY AO	AO					4,0	0,3	3,6	0,1		
LG 50750 CL	T			2,2	0,1	4,4	0,3	3,7	0,3		
LG 5678 CLP	T	2,8	0,1	4,1	0,6	4,6	0,4	5,3	1,0		
LG 5710	T	2,4	0,1	2,6	0,1	3,8	0,2	4,0	0,4	1,8	0,2

Tabla 5. Continuación.

Localidad	Tipo	Reconquista		Anguil		Balcarse 2ºFS		Balcarse 1ºFS		Reconquista	
Campaña		2016/17		2017/18		2017/18		2017/18		2017/18	
Híbrido		Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.
MG 360	T			4,3	0,1						
MOOGLLI CLAO	AO					3,3	0,3	2,8	0,2		
MS7123CL	T					6,9	0,5				
NTC 99	T	2,6	0,0								
NUSOL 2100 DM	T	2,6	0,1								
NUSOL 2500 AO	AO	2,7	0,1								
NUSOL 4100 CL	T	2,6	0,9							1,7	0,3
NUSOL 4120 CL	T			3,3	0,4	4,9	0,3	5,1	0,1	2,6	0,7
NUSOL 4170 CL Plus	T			2,1	0,1	3,6	0,3	3,4	0,3	1,3	0,2
NUSOL 4510 CL AO	AO			2,4	0,1	3,6	0,1	3,4	0,6	2,2	0,2
OILCON 1	T	2,9	0,3								
OILCON 2	T	2,8	0,1								
P 1000 CLP	T	1,6	0,2								
P 102 CL	T	1,9	0,1								
P 1500 CL Plus HO	AO					2,8	0,2	2,7	0,2		
P 1600 CL Plus	T	1,6	0,1	1,7	0,1	2,9	0,2	2,7	0,2	1,3	0,1
PANDORA	T			2,9	0,3	4,1	0,3	4,2	0,6		
PROTON 290	T	1,9	0,0								
PUMA	T	2,8	0,1								
SEA2088CLAO	AO					3,6	0,4	3,5	0,1		
SHERPA	T	1,9	0,0	2,1	0,1	3,0	0,1	2,9	0,6	1,9	0,2
SIKLLOS CL	T			2,5	0,1	3,5	0,3	3,7	0,4	1,9	0,2
SRM 7510 CL	T			2,9	0,5	4,6	0,5	5,1	1,0		
SRM 7520	T					4,9	0,3	4,0	0,6		
SRM 7530	T					5,6	0,6	5,4	0,2		
SRM 7540	T					6,6	0,1	5,9	0,7		
SRM 7810 CL AO	AO			2,5	0,1	3,7	0,2	3,5	0,4		
SUNNO 23	T	2,7	0,3								
SYN 3825	T	2,1	0,1			4,1	0,1	4,1	0,5	2,0	0,3
SYN 3939 CL	T					5,5	0,7	5,0	0,4		
SYN 3950 HO	AO	2,7	0,0							2,2	0,6
SYN 3970 CL	T									2,3	0,4
SYN 3975 CL HO	AO					4,0	0,2	4,3	0,3		
SYN 3990 CL	T					4,6	0,2	4,9	0,7		
SYN 4070 CL	T									2,0	0,1
TOB 3035	T	1,8	0,1								
TOB 3045	T	1,9	0,0							1,6	0,6
TOB 3055	T	2,6	0,1								
TOB 3065 CL	T	1,8	0,1								

Tabla 5. Continuación.

Localidad	Tipo	Reconquista 2016/17		Anguil 2017/18		Balcarce 2ºFS 2017/18		Balcarce 1ºFS 2017/18		Reconquista 2017/18	
Campaña		Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.	Prom	desv.
Híbrido											
V 120277 CL	T			3,6	0,6	6,5	0,3	6,5	0,3		
VELLOX	T			2,5	0,3					2,3	0,7
VT 3030	T	2,3	0,1	2,5	0,4	4,0	0,5	3,9	0,4	2,0	0,4
VT 3232	T	1,9	0,1	2,0	0,3	3,6	0,2	3,4	0,3	1,7	0,2
T1 ACA 885	T	1,6	0,1	1,8	0,1	2,7	0,3	3,6	1,9	1,3	0,2
T2 ADV 5200	T			3,1	0,4	5,5	0,4	5,4	0,3	3,3	0,4
T3 P 102 CL	T			2,1	0,1	2,7	0,1	3,1	0,4	1,8	0,3
T4 DK 4045	T			2,2	0,2	3,7	0,1	3,8	0,4		
T5 DK 4065	T			3,7	0,1	6,3	0,1	6,4	0,7	3,1	0,4
T6 AYMARA	T			2,0	0,2	3,8	0,2	3,8	0,2	2,0	0,3
T7 ACA 887	T			2,0	0,0	3,5	0,2			1,7	1,0
T9 Proton 290	T			2,8	0,0	3,6	0,3	3,7	0,2	2,6	0,5