



TECNIGRASAS

SUPLEMENTOS Y NUTRIENTES

NOTA TÉCNICA – 13

¿Cómo cuidar la condición corporal para mejorar la eficiencia reproductiva de nuestras vacas?

Octubre 2020

Rolando Hernández
Itagüí, Colombia

¿Cómo cuidar la condición corporal para mejorar la eficiencia reproductiva de nuestras vacas?

Nota Técnica 13 (NT-13)

Rolando Hernández

Tecnigrasas, Suplementos y Nutrientes SAS

Octubre, 2020

Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva

La actividad reproductiva de las vacas durante la lactación se encuentra altamente influenciada por el estatus nutricional de estas. En particular un nutriente se destaca, la energía. Ya desde hace años los especialistas en el área de nutrición de rumiantes vienen reforzando el impacto que tiene la energía en el reinicio de la actividad ovárica postparto, en la tasa de concepción al primer servicio y en la sobrevivencia embrionaria de las vacas durante la lactancia temprana, cuando pierden condición corporal (cuadro 1).

Cuadro 1. Efecto de la pérdida de condición corporal (Escala 1al 5) sobre la fertilidad en vacas lecheras. Adaptado de Santos (2008)

Parámetros	Pérdida en condición corporal		
	< 0,5	0,5-1	> 1
Intervalo parto-primer ovulación (días)	27	31	40
Intervalo parto-primer servicio (días)	48	41	62
Tasa de concepción (%)	65	53	13
Nº de Servicios / Concepción	1,8	2,3	2,3

Asimismo, el balance energético durante esta etapa tiene una influencia marcada en el éxito reproductivo y en el estatus de salud del rebaño. De esta manera, la incidencia de patologías comunes de la lactancia temprana se ven incrementadas por un balance energético negativo (BEN), evidenciando que una elevada pérdida de condición corporal, producto de la alta movilización de energía a partir de las reservas corporales (tejido adiposo), puede predisponer a fallas reproductivas como consecuencia de una mayor incidencia de enfermedades en el postparto temprano. En el cuadro 2, se observa la incidencia de patologías en vacas lecheras que sufren cambios en la condición corporal durante el período de transición¹.

¹ Período que va desde 21 días antes y después del parto.

Cuadro 2. Efectos del cambio en la condición corporal sobre diversas enfermedades durante el período de transición en vacas lecheras. Adaptado de Barletta *et al.* (2017)

Enfermedad	Cambios en Condición Corporal		
	Pérdida	Mantiene	Incrementa
% animales (n/total)	50% (116/234)	22% (52/234)	28% (66/234)
Metritis	23%	21%	20%
Mastitis	29%	17%	17%
Cetosis	27%	19%	15%
Neumonía	15%	12%	9%
+ de un evento	63%	46%	39%

La evaluación de la condición corporal (CC) es un método práctico, sencillo, económico y no invasivo para evaluar el estatus energético de las vacas (Figura 1). Es una relación entre la cantidad de tejido graso acumulado por el animal y la cantidad de material no graso (agua, proteínas, huesos, etc.). Los cambios en la CC se deben principalmente a cambios metabólicos y endocrinos, que generan acumulación (mayor síntesis) o pérdida (mayor degradación) del tejido graso de la vaca, siendo factores determinantes para esta dicotomía, la cantidad de energía de la dieta y la necesidad de energía para mantenimiento, producir leche, involución uterina, reinicio de la actividad ovárica, concepción (nueva preñez), entre otras actividades fisiológicas durante la lactancia temprana (partición de nutrientes). Hay que recordar que no necesariamente la vaca que más produce leche es la que más CC pierde, la pérdida está muy relacionada con la densidad de energía de la dieta y la capacidad de ingestión de materia seca por parte de la vaca.



Figura 1 Escala de condición corporal (1 al 5) utilizada en vacas lecheras. Adaptado de Fricke (2020)

Quizás, donde mayor impacto tiene la pérdida de CC es en la actividad reproductiva. Múltiples estudios han evidenciado de manera contundente, que cuando la vaca pierde condición corporal, en particular durante la lactancia temprana, los indicadores reproductivos se ven afectados negativamente. Esta disminución en la cantidad de tejido graso de la vaca se debe principalmente a un BEN. En otras palabras, es mayor la cantidad de energía que se gasta (requiere) que la que ingresa a la vaca, por ende, ella debe poner esa energía faltante y su reserva es el tejido adiposo.

Las alteraciones metabólicas y endocrinas generadas por el BEN producen en la vaca una serie de efectos indeseables en la actividad reproductiva, tales como (Santos *et al.*, 2008):

- Retraso en el reinicio de la actividad ovárica postparto (anestro)
- Fallas en la maduración folicular (celos irregulares o silentes)
- Disminución en la calidad y viabilidad de los óvulos (fallas en la concepción)
- Menor calidad del embrión (mortalidad embrionaria temprana)
- Dificultades en el mantenimiento de la preñez.

En el cuadro 3, se observa el impacto de la pérdida de CC en la tasa de concepción al primer servicio y en todos los servicios en general. En la figura 2, se muestra el efecto de la baja condición corporal sobre el porcentaje de vacas ovulando.

Cuadro 3. Efecto de la pérdida de CC en el postparto y la tasa de concepción en vacas lecheras. Adaptado de Britt (1992)

Parámetro	Mantienen CC	Pierden CC
Total vacas	46	30
Producción de leche ajustada 305 d (kg)	8.155	8.272
Tasa de concepción al primer servicio (%)	62	25
Tasa de concepción de todos los servicios (%)	61	42

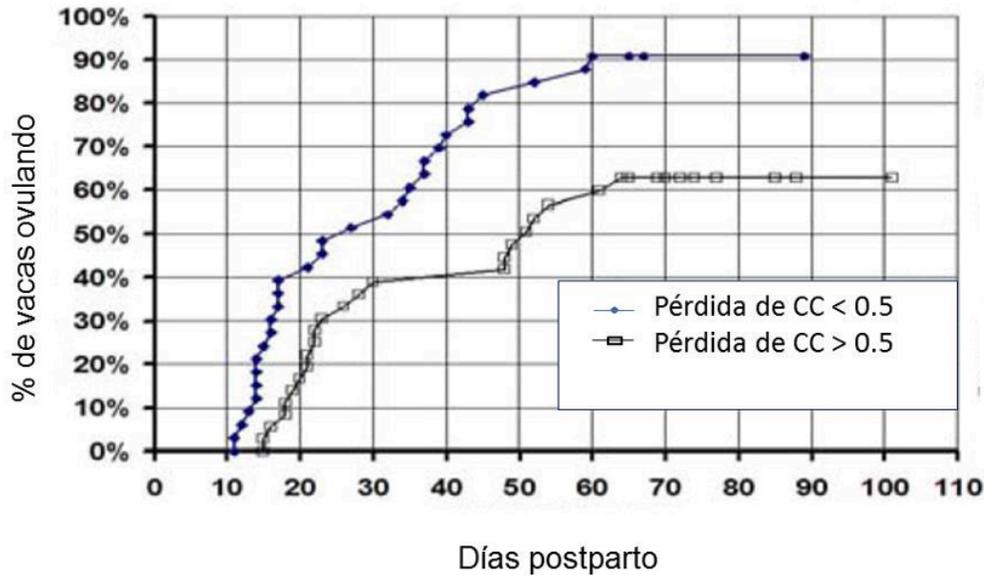


Figura 2. La pérdida de condición corporal (CC) y su relación con la baja fertilidad. Adaptado de Butler (2012).

Carvalho *et al.* (2014) estudiaron la relación entre la fertilidad y los cambios de CC y peso durante la lactancia en vacas lecheras. Para esto, evaluaron la condición corporal al parto y a los 21 días después de este, utilizaron 71 vacas lecheras las cuales fueron sincronizadas y super-estimuladas para el primer servicio postparto y evaluaron la calidad embrionaria en los distintos grupos establecidos según los cambios en CC. Estos investigadores encontraron que las vacas que más perdían condición corporal presentaron una mayor proporción de embriones degenerados, menor porcentaje de ovocitos fertilizados de alta calidad (tipo 1 y 2) y una mayor proporción de embriones degenerados posterior a la fertilización (Cuadro 4).

En este trabajo también se encontró una mayor movilización de grasa del tejido adiposo, evaluada como ácidos grasos no esterificados en sangre (AGNE), en las vacas que presentaron mayor pérdida de condición corporal. Un aumento de los AGNE durante el postparto temprano puede conllevar a un incremento en los cuerpos cetónicos, en particular el Beta-hidroxibutirato (BHBA), traduciéndose en un mayor riesgo de sufrir cetosis en estas vacas. Es bien conocido que la cetosis afecta el ambiente uterino, incrementando la mortalidad embrionaria temprana en las vacas lecheras. Ospina *et al.* (2010) encontraron que las vacas que sufrían un aumento de la concentración plasmática de los AGNE, mayor a 0,27 mEq/L, disminuyeron la probabilidad de concebir en un 16%, dentro de los 70 días posteriores al período de espera voluntario (50-60 días).

Cuadro 4. Efecto de la pérdida de CC en el postparto sobre la calidad embrionaria en vacas lecheras. Adaptado de Carvalho *et al.* (2014)

Parámetro	Cambios en Condición Corporal			
	Mayor Pérdida	Menor Pérdida	Mantuvieron	Ganaron
Embriones Degenerados (%)	35,2	12,6	14,5	9,6
Ovocitos tipo 1 y 2 Fertilizados (%)	48,4	78,3	72,6	77,7
Ovocitos Fertilizados Degenerados (%)	46,9	17,4	24,8	16,2

En la figura 3, se observa el efecto de los cambios en la CC en vacas lecheras durante la lactancia temprana sobre el % de preñez, realizada por inseminación artificial a tiempo fijo (IATF).

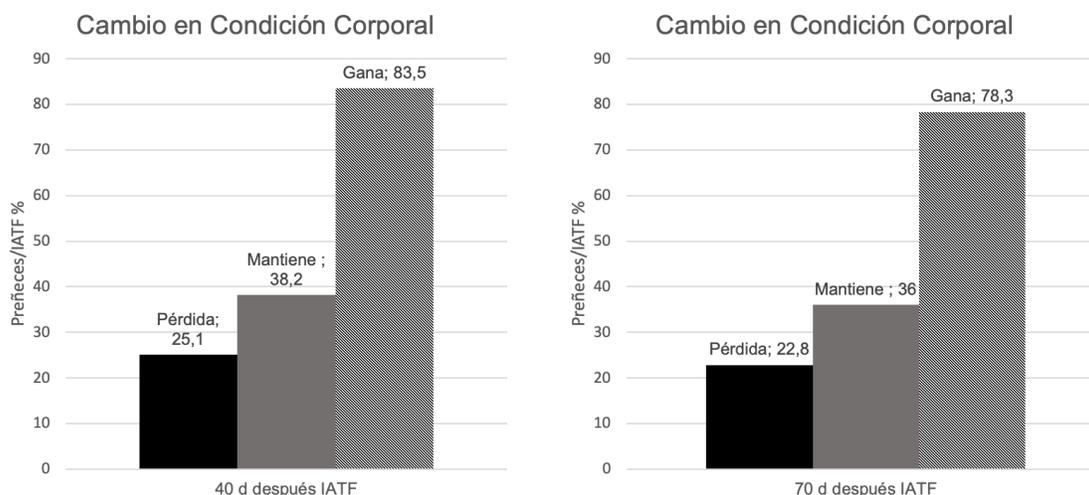


Figura 3. Cambios en la CC y su efecto sobre la gestación en vacas lecheras durante la lactancia temprana. Adaptado de Barletta *et al.* (2017)

Estas pérdidas de preñeces tempranas tienen un impacto sobre la fertilidad general del rebaño, afectando negativamente indicadores de eficiencia reproductiva como es el intervalo entre partos. Middleton *et al.* (2019) señalaron que, preñar las vacas dentro de los primeros 130 días postparto, no solo logra reducir el intervalo entre partos, sino que puede tener otros beneficios en la siguiente lactancia, como es un incremento en la preñez por IATF, menos problemas de salud (mastitis, fiebre de la leche, metritis, cetosis, etc.), menor pérdida de condición corporal y menos pérdidas embrionarias durante el postparto temprano en la siguiente lactación. Estos autores denominan este manejo “el ciclo de alta fertilidad” (Figura

4), mencionando que, al reducir el intervalo entre parto (13 meses máx.), preñando las vacas en los primeros 70 días después del periodo de espera voluntario, se puede mejorar el desempeño reproductivo en la siguiente lactación. Para lograr incrementar la probabilidad de quedar gestante durante esta etapa se deben reducir las pérdidas de condición corporal. Por ende, el manejo nutricional, particularmente de la energía, durante la lactancia temprana tiene un papel crítico en el éxito del ciclo de alta fertilidad.



Figura 4. El ciclo de alta fertilidad que muestra como preñando las vacas a tiempo se puede mejorar el desempeño reproductivo en la siguiente lactación (dpp: días postparto). Adaptado de Middleton *et al.* (2019)

Estos autores también reportaron una relación estrecha entre la pérdida de condición corporal y las pérdidas embrionarias tempranas, extendiendo el intervalo entre partos, encontrando que este efecto se presenta en las vacas indistintamente de su número de partos, obteniendo un 14,6% de incremento en las vacas gestantes de primer parto que mantenían o ganaban CC, a la primera inseminación artificial postparto y un 33,3% más en las vacas multíparas. En la figura 5, se puede observar los resultados obtenidos en la investigación de Middleton *et al.* (2019).

Por lo anterior, es fundamental monitorear la condición corporal durante varias etapas del manejo de la vaca lechera, resaltando: al momento del secado, 3 semanas antes del parto, al parto, al primer servicio y al momento de confirmar preñez. Esto permite realizar ajustes en el manejo alimenticio, que busquen reducir, mantener e inclusive ganar condición corporal durante la lactancia temprana, con la idea de favorecer la preñez temprana, reduciendo el intervalo entre partos y los costos intangibles, en especial el costo del día vacío.

En este contexto nutricional, las grasas inertes (sobrepasantes) pueden ser una herramienta valiosa para mejorar la condición corporal. Sin embargo, no todas tienen el mismo efecto sobre la CC, y el perfil de ácidos grasos es uno de los factores más determinantes en este tema.

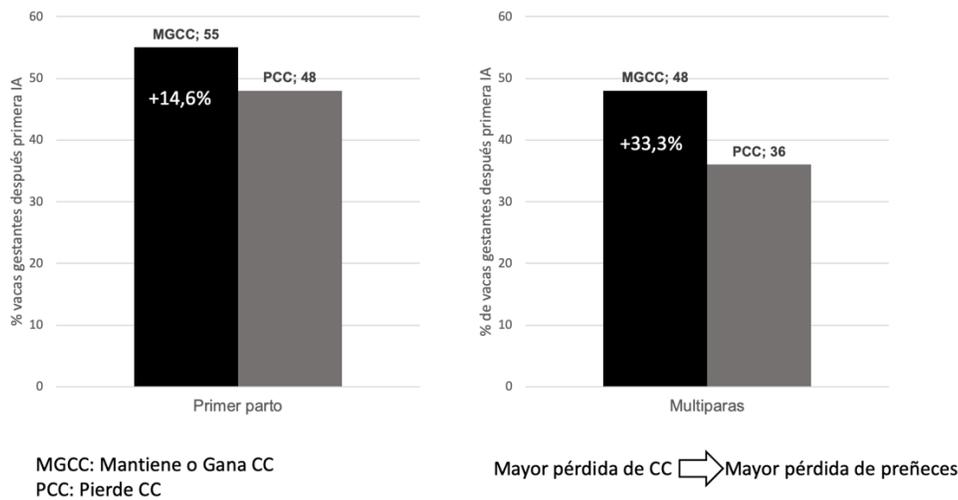


Figura 5. Efecto del cambio en la CC postparto sobre la fertilidad a la primera inseminación artificial a tiempo fijo. Adaptado de Middleton *et al.* (2019)

¡Cuidado! No todas las grasas inertes mejoran la condición corporal

En la nota técnica anterior (Nota técnica 12), ya conversamos sobre las principales diferencias que existen entre las grasas dependiendo de su perfil lipídico, en particular, el contenido de ácidos grasos saturados y la presencia de ácidos grasos esenciales (conocidos como Omega 6 y 3). En esta, se menciona que en trabajos recientes de la Universidad de Michigan (de Souza y Lock, 2019) reportan que la suplementación con grasa inerte, enriquecida con altos niveles del ácido graso saturado palmítico, generó un mayor contenido en la leche de este ácido graso, pero a su vez condujo a una mayor pérdida de condición corporal y de peso en las vacas tratadas con este suplemento.

Además, debemos recordar que, en vacas durante el periodo de transición, se ha encontrado que las concentraciones de los ácidos grasos en el plasma son abundantes para el ácido palmítico (saturado), mientras que la proporción de los ácidos grasos insaturados linoleico y araquidónico son más bajas (Douglas *et al.*, 2007). Pires *et al.* (2008) evidenciaron, en vacas lecheras, que la infusión abomasal de grasa saturada afectó negativamente la capacidad de la insulina de estimular el consumo de glucosa por los tejidos (resistencia a la insulina) y de evitar la lipólisis en el tejido adiposo, al compararlas con las vacas que recibieron infusión abomasal de grasa insaturada rica en ácidos grasos esenciales, sugiriendo que los ácidos grasos insaturados pueden mejorar la acción de la insulina en las vacas, reduciendo la movilización del tejido adiposo.

Al incorporar mayor contenido de ácidos grasos insaturados en las fuentes de grasa inerte, se mejora el efecto energético de las mismas, por aumento en la digestibilidad de las grasas a nivel del intestino delgado (Boerman *et al.*, 2015), lo que se traduce en mayor disponibilidad

de energía a nivel metabólico de la energía consumida y se reducen las pérdidas de peso y de condición corporal (de Souza and Lock, 2018), siempre y cuando se garantice una mayor disponibilidad de ácidos grasos insaturados a nivel intestinal (inertes o sobrepasantes). En la figura 6, se observa el efecto de incorporar mayor cantidad de ácidos grasos insaturados en las grasas suplementadas, sobre el peso corporal en vacas lactantes durante las primeras tres semanas postparto.

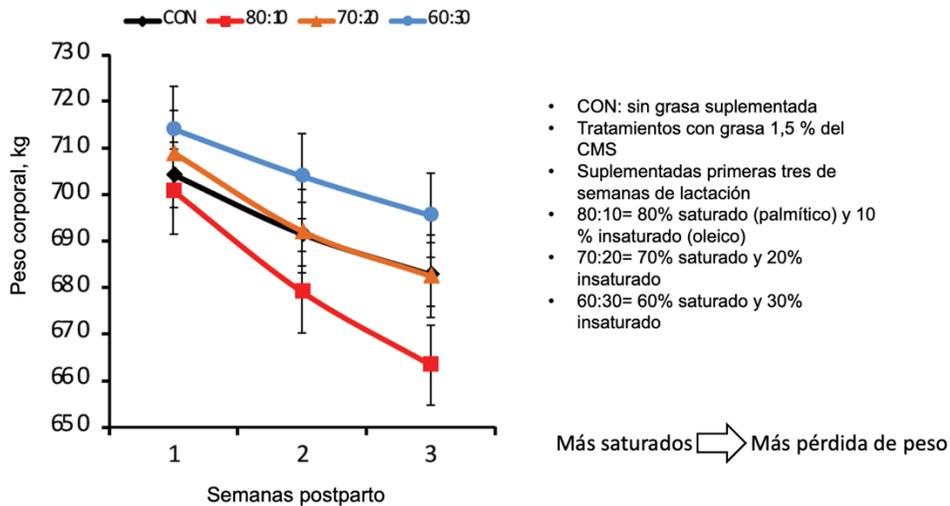


Figura 6. Efecto del incremento de los niveles de ácidos grasos insaturados sobre el peso corporal en vacas lecheras durante el postparto temprano. Adaptado de: de Souza and Lock (2018).

Es importante mencionar las conclusiones del trabajo de McFadden (2020) presentadas en la nota técnica N° 12: “En rumiantes, nuestros estudios sugieren que los ácidos grasos saturados (palmitico por ejemplo) incrementa la síntesis de ceramida, mientras que los ácidos grasos poliinsaturados la reducen...la principal implicación es que al alimentar con ácidos grasos saturados, se puede exacerbar la resistencia a la insulina, acelerando la pérdida de peso durante el periodo fresco a través de la acción de la ceramida, lo cual puede ser prevenido o evitado incrementando la biodisponibilidad de ácidos grasos insaturados e inhibiendo la síntesis de ceramidas”.

Por lo anterior, al seleccionar grasas inertes como fuente de energía, para controlar la condición corporal durante la lactancia temprana, es importante valorar el perfil lipídico de las mismas, recordando que mientras mayor sea el contenido de ácidos grasos saturados y menos presencia de ácidos grasos esenciales, se puede incrementar la pérdida de condición corporal, lo que tendría un impacto negativo sobre el ciclo de alta fertilidad como estrategia reproductiva. Hoy en día se hace necesario no solo conocer el aporte energético de este tipo de grasas, sino su contenido de ácidos grasos esenciales, en particular cuando queremos mejorar la eficiencia reproductiva en las vacas durante la lactancia temprana (Hutjens, 2020).

En la figura 7, se resume los efectos que altos niveles de grasa saturada (suplementada o del tejido adiposo) pueden tener en la vaca lechera durante el postparto temprano.

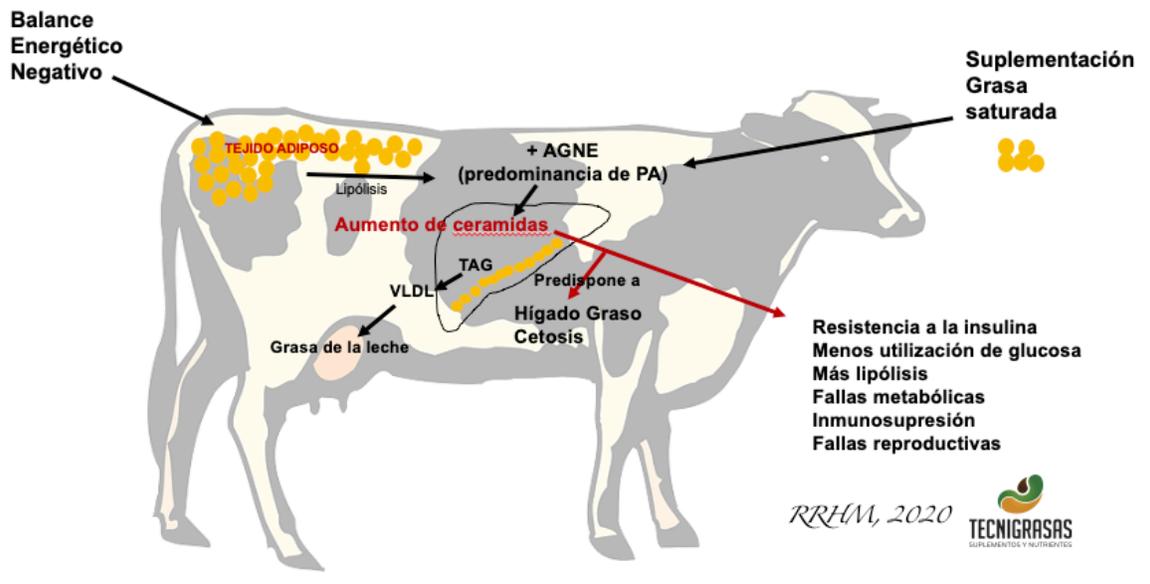


Figura 7. Relación entre la grasa saturada y la síntesis de ceramidas en la vaca lactante.

Fuente: Nota Técnica N° 12 (Hernández, 2020).

Finalmente, debemos recordar que la condición corporal al parto debe oscilar entre 3,0 a 3,5; que se debe evitar la pérdida de condición corporal (buscar que ganen o mantengan) y que la reducción nunca sea mayor a 0,5 unidades por mes o más de 1 punto los primeros 60 días postparto (Escala 1 al 5). Para esto podemos utilizar grasas inertes, enriquecidas con ácidos grasos esenciales (omega 3 y 6), que pueden mejorar no solo el aporte energético sino tener efectos directos sobre el metabolismo, sobre el sistema inmune y/o sobre los tejidos reproductivos, mejorando la eficiencia reproductiva de las vacas lecheras, ayudando a alcanzar “el ciclo de alta fertilidad”. Se debe tener presente que al valorar este tipo de nutrientes es importante considerar el perfil lipídico, fuentes de ácidos grasos esenciales y su grado de protección frente a las condiciones ruminales para garantizar el óptimo rendimiento y máximo aprovechamiento por parte de las vacas lecheras.

Para información adicional relacionada con la aquí presentada (bibliografía citada y otras notas técnicas relacionadas) les invito a visitar la pagina web de Tecnigrasas SAS en el siguiente enlace:

<https://www.tecnigrasas.com>

RRHM, octubre 2020