



Control de la oxidación en ingredientes para alimentos de mascotas

**Trabajo original preparado para A&G y presentado durante el desarrollo de la Segunda Jornada sobre Grasas Animales llevada a cabo en Buenos Aires, 29/06/2001*

Resumen:

Los aspectos que se relacionan con la calidad y la conservación de los alimentos para mascotas han cobrado importancia creciente, en virtud a que las mascotas tienen hoy una fuerte presencia en nuestras vidas.

Estos aspectos contemplan una alimentación integral e incluyen a su vez requerimientos nutritivos y funcionales, lo cual obliga a los fabricantes a ofrecer un alimento completo, palatable, funcional y seguro.

Estos factores se condicionan con la necesidad de asegurar la calidad de dichos alimentos, a través de una adecuada gestión de protección implementando el uso de antioxidantes cuya finalidad es evitar el deterioro de la materia grasa del alimento y como consecuencia evitar el enranciamiento del producto en cuestión.

Abstract:

The aspects connected with quality and conservation of petfoods have an increasing importance because pets have a strong presence in our lives.

These aspects include an integral diet and nutritional and functional requirements which oblige manufacturers to offer a complete food, palatable, functional and safe.

These factors imply the need of a quality assurance of those foods, through an adequate protection management implementing the use of antioxidants which objective is to avoid the spoilage of the fats present in the food and as a consequence to avoid the rancidity of the final product.



Palabras clave: Alimentos para mascotas, oxidación, valor de peróxidos, harinas y grasas.



Key words: Petfoods, oxidation, peroxide value, fats and meals.

Gerente de Servicio Técnico, Latinoamérica, Kemin Industries, Petfood Nutrisurance División.

M. T. de Alvear 1789 P 9 - (1060AAG) Buenos Aires-Argentina - Phone: +54 11 4813 1147

Móvil: +54 11 4989 9519 - E-mail: cbacal@fibertel.com.ar - web site: www.kemin.com

Las mascotas tienen hoy una presencia en nuestras vidas, y vemos que en forma conexa se desarrollan industrias que mueven cifras ya millonarias. También se ha generado, desde hace más de 40 años, una industria de alimentos específicos para mascotas.

Ellos contemplan una alimentación integral, e incluyen los requerimientos nutritivos y funcionales de las mascotas. Pero tiene una característica adicional destacable, que es ser, frente al consumidor (mascota), una oferta alimenticia monopólica. Por lo tanto, pasa a ser un deber de los fabricantes el hecho de ofertar un alimento completo, palatable (término que asimila-

mos a aceptabilidad), funcional y seguro no sólo en un periodo de alimentación sino también en el largo plazo, mucho más tal vez que un alimento de uso humano dado que la oferta es variada y su elección es voluntaria. La posibilidad de "elegir" es prácticamente inexistente para la mascota y depende del dueño. La mascota estará expuesta al alimento de por vida, lo mismo que un animal de engorde, pero con un fin distinto, no los kilos que produce sino su bienestar y su impacto social. Los fabricantes de alimentos de mascotas afortunadamente conocen bien esto.

En América latina se producen alrededor de 1.400.000 toneladas de alimentos para

mascotas. Una fracción menor frente a las más de 40.000.000 de toneladas que se destinan a alimentos para animales. Parte de su formulación son productos y subproductos animales, que se calculan en aproximadamente 360.000 toneladas las que son requeridas por los alimentos de mascotas, también una fracción menor, frente al uso para animales de producción pero de mayor peso relativo en los alimentos de mascotas, por la naturaleza carnívora.

Las grasas y los subproductos animales son los productos de mayor riesgo de oxidación. El fenómeno de la oxidación afecta la calidad de los alimentos en gene-

ral, su valor nutritivo y su palatabilidad. En los alimentos para mascotas agregamos la estabilidad, concepto común a los alimentos para uso humano, dado que sus cadenas de distribución física tienen muchas similitudes.

La industria de subproductos animales, ve a la industria de alimentos de mascotas como una salida parcial a su producción de grasas y proteínas, por este motivo, los requerimientos específicos no son del todo entendidos.

La oxidación es un fenómeno irreversible que afecta las grasas insaturadas y prosigue autocatalíticamente en forma exponencial.

Se han descrito varias correlaciones entre aceptabilidad (palatabilidad) y valor de peróxidos de un alimento para mascotas, sin desmedro de los requerimientos nutritivos (no deberían ofrecerse alimentos rancios a ningún animal, sea de producción o mascota) y este parámetro es crítico para la industria de las mascotas.

• **Ciclo de la oxidación** (Figura 1)

El ciclo se inicia por radicales libres, los cuales no son fácilmente detectables y en forma rutinaria se mide el producto de su oxidación (peróxidos), eg, el índice de peróxidos. Los productos activados continúan realimentando el fenómeno, y son susceptibles de degradarse y combinarse con proteínas y vitaminas deteriorando la calidad nutritiva y funcional del alimento.

Algunas máximas recobradas de charlas químicas:

- Los radicales libres se neutralizan por el sacrificio de los antioxidantes.
- Un producto deteriorado no puede ser revertido.
- Los procesos de oxidación son inevitables, pero pueden ser controlados.

El sacrificio de los antioxidantes es uno a uno con los radicales libres. Estas moléculas toman el radical, neutralizándolo, y cortan el ciclo de autooxidación (Figura 2). El proceso de oxidación está facilitado

por la presencia de prooxidantes, humedad, calor, aire.

Los prooxidantes presentes en los subproductos animales son los iones metálicos, (Figura 3), esencialmente hierro, cobre, manganeso, todos ellos presentes en los tejidos animales los cuales se procesan para producir las harinas proteínicas y las grasas animales (Tabla 1).

Los subproductos animales tienen en promedio 500 ppm de hierro. Esto nos indica que cualquier sistema eficiente para evitar

el deterioro deberá contar con un sistema efectivo de secuestro de prooxidantes y minimizar la formación de radicales libres (Figura 4).

La humedad, presente en los tejidos a procesar, nos provee el medio de intercambio para los prooxidantes. Esta agua es inevitable. El producto (harinas y grasas) atraviesa, durante su proceso de elaboración, por un rango de humedades y Aw que favorecen la oxidación. Asimismo, el tiempo transcurrido hasta la estabilización (seco) de la materia prima, conspira contra

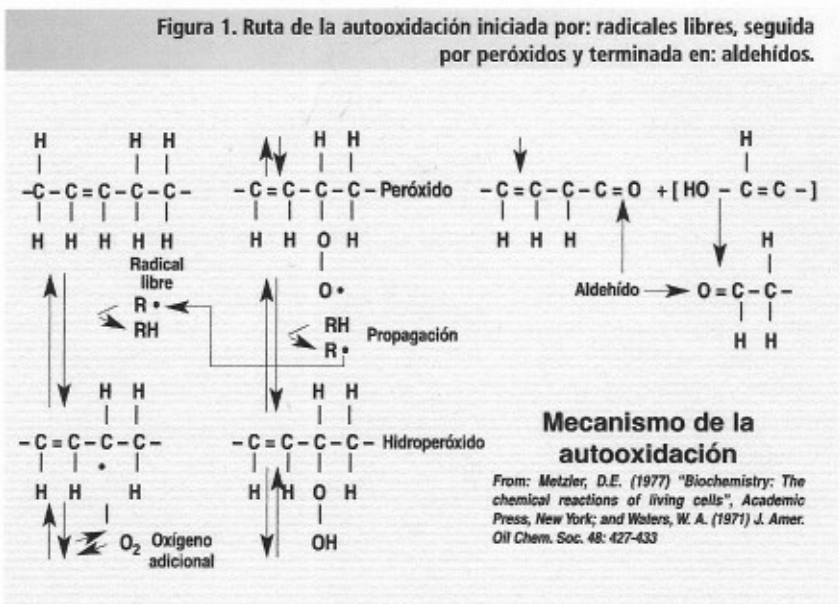
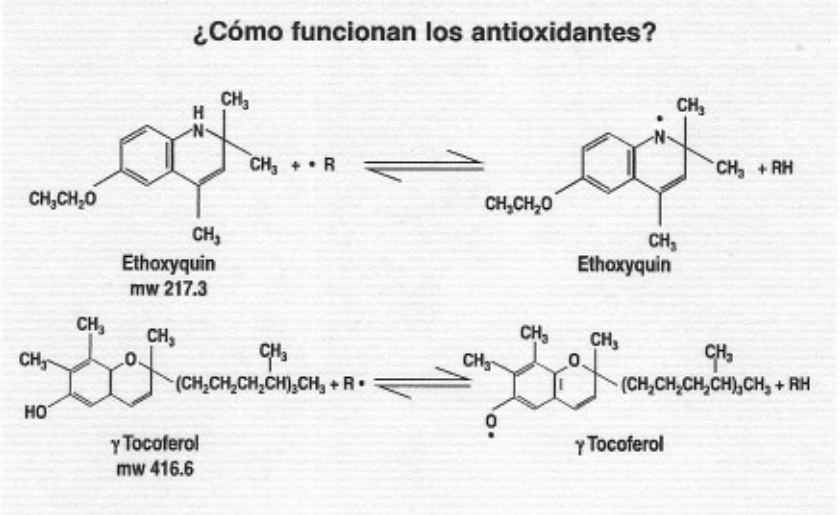


Figura 2. El proceso de oxidación está facilitado por la presencia de prooxidantes, humedad, calor, aire.



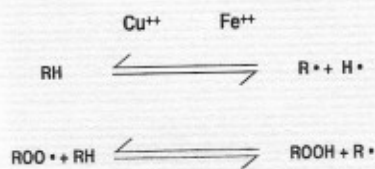


Figura 3. Cationes como prooxidantes. Formación de radicales libres catalizados por iones metálicos.

Tabla 1. Concentración de los iones metálicos que reducen la estabilidad de grasa al 50 % a 98 °C

Metal	Concentración (ppm)
Cobre	0.05
Manganeso	0.6
Hierro	0.6
Cromo	1.2
Níquel	2.2
Vanadio	3.0
Zinc	19.6
Aluminio	50.0

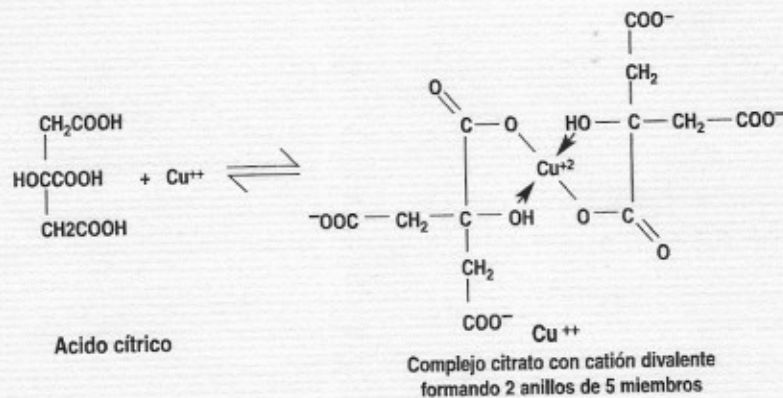
Fuente: Gunstone & Norris, 1982

el buen estado oxidativo del producto (Figura 5).

La calidad de la materia prima, que se resume en el "origen" de la misma, tratamiento que ha sufrido, tiempo hasta el proceso, son factores que determinarán el consumo de antioxidante. Tampoco podemos olvidar que los tejidos poseen naturalmente lipooxigenasas, que sólo se inactivarán cuando la masa alcance una temperatura crítica.

Desde el punto de vista oxidativo, se trata de observar si el sistema se ha cargado de prooxidantes. Ejemplo: los molidos de carne son más susceptibles que una pieza anatómica entera y ello es porque durante el proceso de molienda se han puesto en contacto los prooxidantes, el aire, humedad etc., por disrupción de las células de tejido.

La presencia de oxígeno (aire) es inevitable durante el proceso. Destaco que el proceso tradicional de cocción se desarrolla en una atmósfera saturada de vapor, con poco intercambio de aire. No es una etapa en la cual visualicemos un incre-



From: Martell, A. E.; Calvin, M., "Chemistry of Metal Chelate Compounds," Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1952

Figura 4. Acido cítrico provee la quelación de iones metálicos.

mento del valor de peróxido. Pero, como mencionamos anteriormente, es la etapa donde se han puesto en contacto los prooxidantes y se ha activado el sistema.

Sólo en la última fase (secado) y transporte neumático posterior de las harinas, aparece el aire como elemento preponderante en el riesgo de oxidación (Figura 6).

Por lo tanto podemos asegurar que en todo proceso de cocción y secado habrá un

consumo de antioxidantes que dependerá de las bondades de la tecnología aplicada y del origen de la materia prima.

Asimismo, las grasas derretidas muestran un perfil poco susceptible a la oxidación, esto es por el intercambio limitado de aire. Es por eso que debe observarse que las bombas de trasiego de grasa no sean las fuentes de incorporación de aire.

El calor, es inherente al proceso de seca-

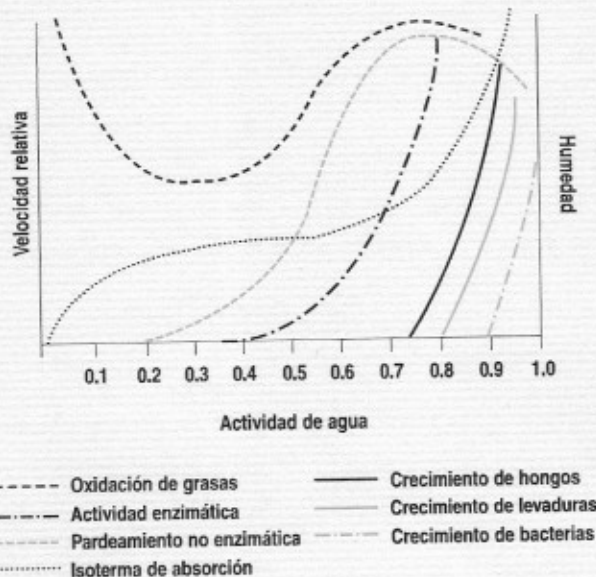


Figura 5. Velocidad de reacción vs. Aw.

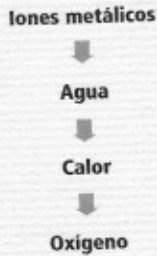


Figura 6. Condiciones para la oxidación.

do, también es irremplazable de acuerdo a las tecnologías actuales y es inevitable.

Afecta en las reacciones de deterioro y oxidación por la dependencia térmica de su constante cinética (Figura 7).

• Los antioxidantes

Hoy contamos con antioxidantes químicos, sintéticos y naturales. Según el tipo de producto a estabilizar, se pueden formular tanto mezclas antioxidantes muy efectivas como económicas.

Los antioxidantes naturales no tienen restricciones más allá de las buenas prácticas de manufactura.

Los antioxidantes sintéticos tienen límites

- Origen de la materia prima
- Molido de vísceras eleva FFA y PV
- Tiempo y temperatura hasta el proceso
- Residuo de despostada/sangre, DAF, etc.
- Temperatura y tiempo de cocción
- Nivel de antioxidante

Figura 7. Factores incidentes sobre la calidad oxidativa de harinas y grasas.

de dosis a aplicar reguladas por las diferentes agencias regulatorias.

A modo de ejemplo, etoxiquina tiene un máximo de 0.015 % en la dieta, BHA (butil hidroxianisol 0.02 % en grasas, lo mismo que BHT (butil hidroxitolueno).

Pero debemos asegurarnos que el sistema antioxidante llegue adonde tiene que actuar. Para ello se diseñan sistemas surfactantes, emulsionantes y dispersantes para cada tipo de ingrediente. Son parte de la eficacia del antioxidante y su costo. Entre los surfactantes encontramos los mono y diglicéridos, naturales o sintéticos.

• ¿ Dónde aplicar los antioxidantes?

Como regla general, y entendiendo el

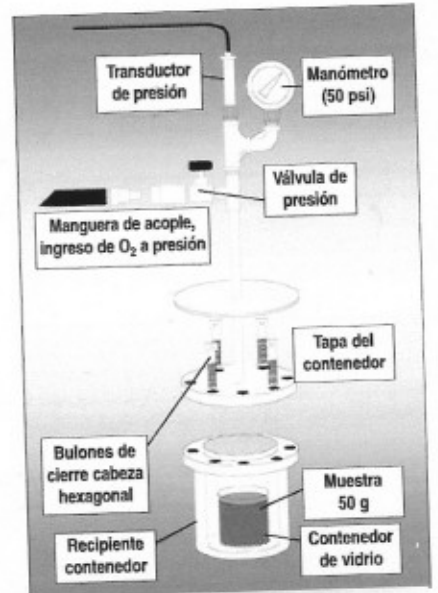


Figura 8. Aparato de bomba de oxígeno.

proceso de autooxidación, debemos incluir el antioxidante al principio del proceso o al menor valor de peróxido. Es claro que el objetivo es mantener bajo control a los posibles radicales libres y evitar que éstos se propaguen.

En el rendering clásico, puede incluirse eficazmente en el digestor. Debe tenerse en cuenta que el 90 % del antioxidante quedará retenido en la fase grasa.

Las grasas, según su tipo, (vacuna o aviar, porcina, pescado) tienen distinta susceptibilidad a la oxidación, que depende de su composición lipídica.

En las harinas, la exposición al aire es mucho mayor. Deben protegerse por aspersión del antioxidante, también luego de la etapa de prensado. (La dosis depende del tenor graso, humedad e historia térmica). Usualmente 200 ppm calculados sobre tenor graso dan una protección eficaz.

• Estabilidad

La estabilidad del producto, grasas, harinas, es función del antioxidante remanente. Pueden ser analizadas en cada tiempo, de ser necesario con una impresionante sensibilidad por cromatografía gaseosa.

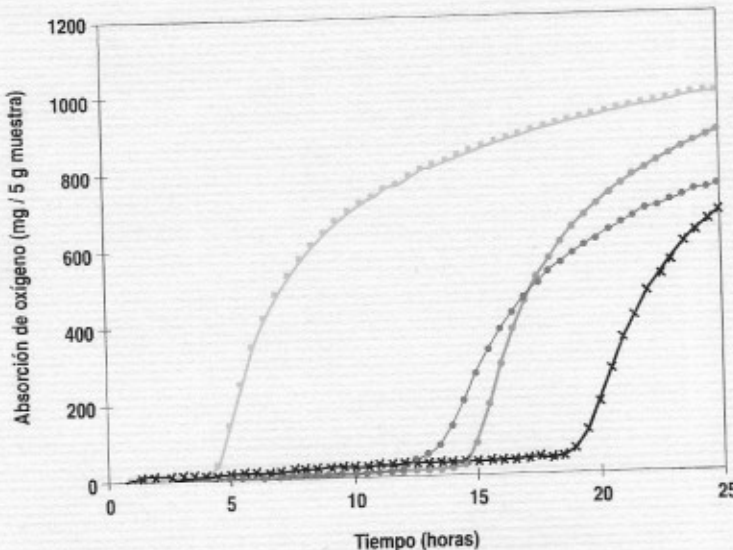


Figura 9. Eficacia de los antioxidantes en harina de vísceras.

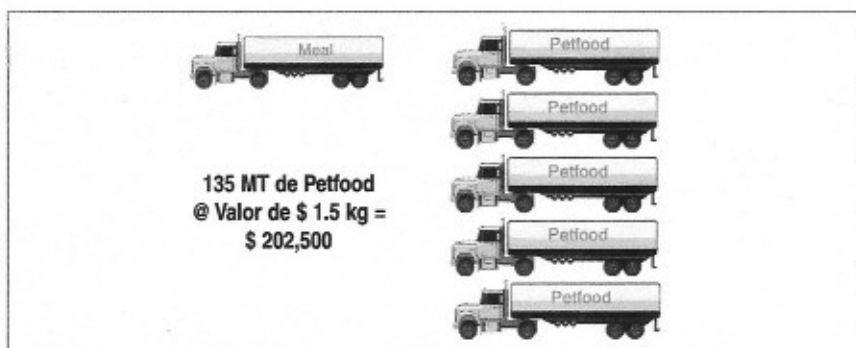


Figura 10. Impacto de un camión de harina de carne (20 % en dieta) en Petfood.

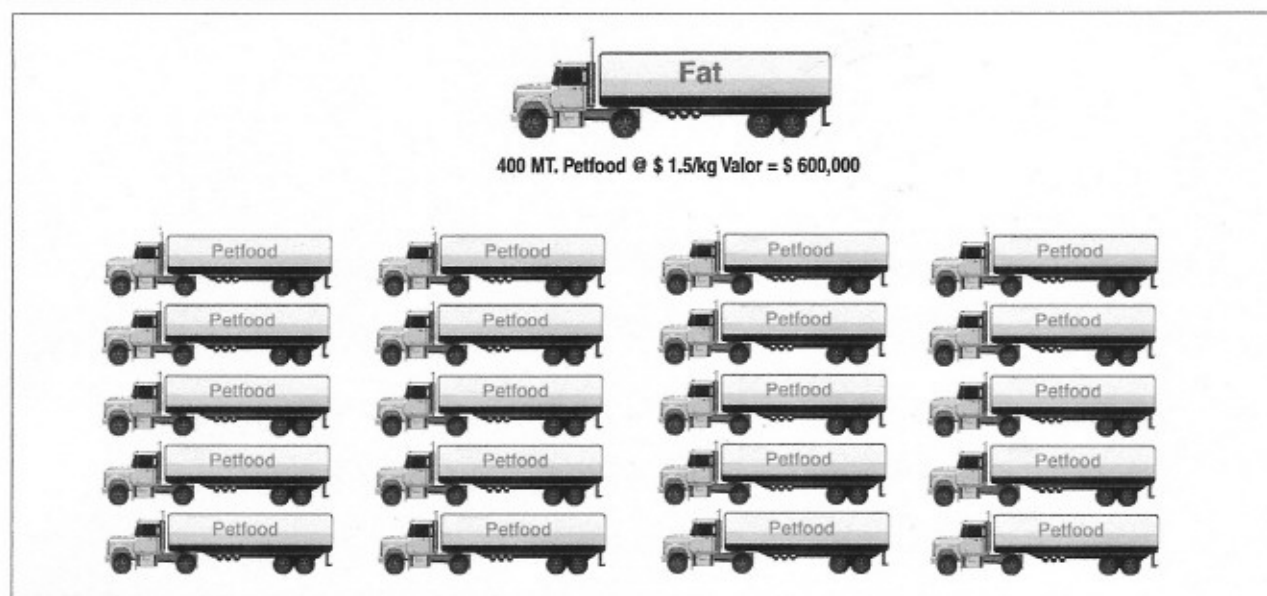


Figura 11. Impacto de un camión de sebo aplicado al 5 % en Petfood.

Resumen: Tratamiento de harinas

- Los subproductos animales tienen alto potencial de oxidación y por lo tanto deben ser protegidos durante el proceso.
- PV se desarrolla en horas.
- Pérdida inicial del antioxidante > 60 %.
- Propósito:
Mantener un bajo PV en la harina hasta ser incluida en el Petfood.
- El antioxidante residual no es contabilizado en la fórmula del alimento.

Resumen: Tratamiento de grasas

- Los sebos deben ser 100 % tratados por el proveedor o minimamente tratados para luego completar su aditivación en la planta de alimentos.
- El incremento de PV requiere días.
- Sacrificio inicial del antioxidante < 10 %.
- Propósito:
Prevenir la oxidación de las grasas y/o proveer del antioxidante requerido por el alimento para la estabilidad esperada.

Un modo de visualizar y medir la "estabilidad" es a través del test de estrés de bomba de oxígeno. Consiste en someter una muestra a alta temperatura (98 °C) y presión de oxígeno (50 libras/pulg²) en una cámara cerrada. El consumo de oxígeno se mide en función del tiempo. Se trata de un ensayo rápido de 20 horas.

En estas gráficas un desplazamiento de las curvas hacia la derecha indica una mayor estabilidad. La ventaja de este método es que pueden utilizarse muestras de productos heterogéneos, como ser, harinas o alimentos terminados (Figura 8).

En la Figura 9, vemos el desplazamiento de las curvas según el agregado de antioxidante. La protección de los antioxidan-

tes se proyecta en función de la vida útil de estante, o shelf life.

El fabricante de ingredientes debería considerar cuál es la rotación de su producto, para asegurar que al tiempo de utilización, la calidad sea óptima. El fabricante debería considerar también que su producto es una materia prima para el fabricante de alimentos. Éste aplicará un proceso que será afectado también por la calidad de sus ingredientes (Figuras 10 y 11). Creo que es bueno recordar que en el caso de los alimentos de mascotas, este tiempo esperado es similar a los alimentos de uso humano (Figura 12).

Por lo tanto, para lograr el objetivo, no sólo el alimento debe estar protegido sino también sus ingredientes, de modo de reducir la carga de radicales prooxidantes. El impacto económico del uso de antioxidantes en ingredientes y dietas está plenamente justificado.

• Conclusiones

La estabilización de las harinas y grasas como ingredientes de alimentos para mas-

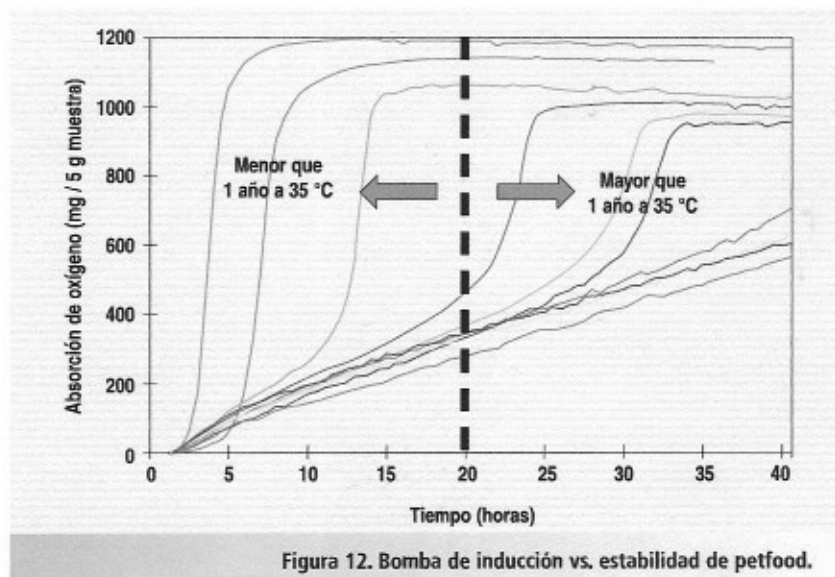


Figura 12. Bomba de inducción vs. estabilidad de petfood.

cotas es necesaria y clave para la correcta performance de los productos.

La industria de reciclado puede acceder a antioxidantes tanto naturales como sintéticos para satisfacer las demandas.

Se debe realizar un análisis crítico de los procesos para el mejor aprovechamiento de los antioxidantes. La formulación y

aplicación del antioxidante es clave para la estabilidad de los productos.

Lic. Carlos Bacal, Nutrisurance - Kemin Americas Inc. cbacal@kemin.com ■