APISARA

OXIDACIÓN, ENRANCIAMIENTO Y DOS EN JABONERÍA

Comprender los mecanismos, identificar las causas y prevenir los defectos

UN DEFECTO QUE HAY QUE COMPRENDER, NO OCULTAR

Las manchas anaranjadas, conocidas con frecuencia como DOS —«Dreaded Orange Spots»—, no son una enfermedad misteriosa del jabón. Generalmente están asociadas a la oxidación y al enranciamiento de la fracción lipídica. Comprender los factores que aceleran la oxidación permite razonar mejor la formulación, el almacenamiento y las medidas preventivas.

Esta guía aborda: mecanismos de oxidación • ácidos grasos sensibles • oxígeno, luz, calor y metales • materias primas • sobreengrasado • curado y almacenamiento • antioxidantes • quelantes • vitamina E • ROE • diagnóstico de manchas • prevención • control de calidad.

Eric Bertrand para Apisara Base de conocimientos gratuita para aficionados, artesanos, profesionales y formadores.

Versión 1.0 — 22 de septiembre de 2026 Creative Commons Atribución–NoComercial (CC BY-NC)

Índice

1. Oxidación, enranciamiento y DOS: tres conceptos que conviene distinguir
2. Cómo progresa la oxidación lipídica
3. Por qué los aceites no son igualmente sensibles
4. Grandes aceleradores de la oxidación
5. La calidad del aceite antes incluso de fabricar
6. El papel del sobreengrasado
7. Curado, secado y almacenamiento del jabón
8. Antioxidante ≠ conservante ≠ quelante
9. Vitamina E / tocoferol: útil, pero no mágica
10. Extracto oleorresina de romero (ROE)
11. Quelantes: actuar sobre los metales prooxidantes
12. ¿Se pueden combinar un antioxidante y un quelante?
13. Errores que favorecen el enranciamiento
14. Mi jabón presenta manchas anaranjadas: diagnóstico paso a paso
15. ¿Qué hacer con un lote sospechoso?
16. Plan de prevención en 10 puntos
17. Crear un pequeño ensayo comparativo en el taller
18. Indicadores analíticos: para ir más lejos
19. Lo que se puede afirmar — y lo que es demasiado simplista
20. Síntesis: una estrategia de múltiples barreras
21. Referencias y nivel de evidencia
22. Aviso

1. Oxidación, enranciamiento y DOS: tres conceptos que conviene distinguir

La oxidación lipídica es un conjunto de reacciones químicas que afectan principalmente a los ácidos grasos insaturados. Puede comenzar mucho antes de que se perciba un defecto. El enranciamiento oxidativo corresponde a una fase en la que los productos de oxidación se han acumulado lo suficiente para modificar el olor, el color u otras características de la grasa o del jabón.

El término DOS se utiliza ampliamente en jabonería artesanal para describir manchas amarillas o anaranjadas que aparecen de forma localizada en algunos jabones durante el almacenamiento. Están fuertemente asociadas al enranciamiento oxidativo, pero el color naranja por sí solo no constituye una prueba: colorantes, plantas, fragancias o contaminaciones pueden producir aspectos similares.

PUNTO ESENCIAL

Un jabón puede empezar a oxidarse sin presentar DOS visibles. A la inversa, no toda mancha naranja es necesariamente DOS. El diagnóstico debe combinar aspecto, olor, evolución en el tiempo, formulación, materias primas y condiciones de almacenamiento.

2. Cómo progresa la oxidación lipídica

En un modelo simplificado, la autooxidación de los lípidos es una reacción en cadena. La iniciación crea radicales lipídicos; estos reaccionan con el oxígeno y propagan la reacción, formando entre otros productos hidroperóxidos. Estos productos primarios pueden después descomponerse en numerosos compuestos secundarios responsables de olores y otras alteraciones.

Etapa	Qué sucede	Consecuencia práctica
Iniciación	Se forman radicales bajo la acción de factores iniciadores: calor, luz, metales, peróxidos ya presentes…	La degradación puede comenzar sin ningún signo visible.
Propagación	Reacción en cadena con el oxígeno; formación de peróxidos/hidroperóxidos.	La oxidación puede autoalimentarse mientras persistan condiciones favorables.
Descomposición	Los hidroperóxidos generan productos secundarios más olorosos y coloreados.	Pueden aparecer olor rancio y defectos visibles.
Terminación	Los radicales reaccionan entre sí y la cadena se ralentiza localmente.	Esto no restaura los lípidos ya degradados.

Por tanto, el objetivo realista no es hacer que un jabón sea «imposible de oxidar», sino ralentizar suficientemente las reacciones para mantener una calidad aceptable durante toda la vida útil prevista.

3. Por qué los aceites no son igualmente sensibles

La sensibilidad a la oxidación aumenta generalmente con el grado de insaturación. Los dobles enlaces hacen que las cadenas de ácidos grasos sean más vulnerables a determinadas reacciones radicalarias. En condiciones comparables, los lípidos ricos en ácidos grasos poliinsaturados requieren, por tanto, más atención que los ricos en ácidos grasos saturados.

Perfil dominante	Sensibilidad relativa	Consecuencia en formulación
Ácidos grasos saturados	Más bien baja	Buena estabilidad oxidativa relativa, sin significar estabilidad absoluta.
Ácido oleico (monoinsaturado)	Intermedia	A menudo más estable que los aceites muy ricos en linoleico/linolénico.
Ácido linoleico (poliinsaturado)	Más elevada	Vigilar frescura, almacenamiento y proporción en la fórmula.
Ácido alfa-linolénico (más insaturado)	Elevada	Requiere especial atención a la oxidación y al tiempo de almacenamiento.

Esta tabla describe una tendencia química, no una clasificación absoluta de los aceites. La estabilidad real también depende de los antioxidantes naturales, el refinado, la calidad inicial, el envase, el almacenamiento y la posible presencia de metales prooxidantes.

4. Grandes aceleradores de la oxidación

Factor	Mecanismo / efecto	Medida práctica
Oxígeno	Reactivo necesario para la autooxidación.	Evitar almacenamientos innecesariamente largos y exposición excesiva; utilizar envases adecuados.
Luz	Puede favorecer la fotooxidación y la iniciación.	Guardar aceites y jabones protegidos de la luz intensa y directa.
Calor	Acelera numerosas reacciones químicas.	Evitar almacenamientos calientes y variaciones térmicas innecesarias.
Hierro / cobre	Los metales de transición pueden catalizar la descomposición de hidroperóxidos y acelerar cadenas radicalarias.	Evitar contaminaciones procedentes del agua o del material; utilizar quelación cuando esté justificada.
Peróxidos ya presentes	Un aceite parcialmente oxidado entra en el proceso con una «ventaja» en la degradación.	Controlar frescura, olor, fecha, proveedor y condiciones de almacenamiento.
Alta insaturación	Ofrece más puntos sensibles a la oxidación.	Considerar el perfil global de ácidos grasos, no un aceite de forma aislada.

5. La calidad del aceite antes incluso de fabricar

Una excelente receta no corrige una materia grasa que ya está degradada. La prevención comienza, por tanto, en la recepción. Un aceite puede haber sufrido calor, luz, oxígeno o un almacenamiento prolongado antes de llegar al taller.

- Comprar a proveedores capaces de asegurar trazabilidad y condiciones coherentes de almacenamiento.
- Registrar lote, fecha de recepción y, cuando estén disponibles, fecha de producción y duración de conservación.
- Comprobar olor y aspecto al abrir; comparar con un lote de referencia cuando sea posible.
- Cerrar rápidamente los envases y limitar los trasvases innecesarios.
- Adaptar el tamaño de los envases al consumo real: un gran bidón abierto durante meses no siempre resulta económico.
- Aplicar una rotación FEFO —«first expired, first out»— cuando existan fechas de durabilidad.

UNA TRAMPA CLÁSICA

Un aceite que todavía no huele claramente a rancio puede contener ya productos primarios de oxidación. El olfato es útil, pero no sustituye las especificaciones del proveedor ni, cuando esté justificado, los análisis de calidad.

6. El papel del sobreengrasado

El sobreengrasado deja deliberadamente una fracción lipídica sin saponificar o reduce la cantidad de álcali disponible. Esto puede mejorar determinadas características de uso, pero también significa que una fracción lipídica permanece susceptible a la oxidación. Aumentar el sobreengrasado no es, por tanto, neutro para la estabilidad.

Esto no significa que un jabón sobreengrasado vaya a enranciarse automáticamente. El riesgo depende del perfil de los aceites, de su estado inicial, de la formulación global y del almacenamiento. Sin embargo, un sobreengrasado muy alto combinado con una proporción elevada de aceites sensibles merece una validación de estabilidad, no una confianza basada únicamente en la receta.

7. Curado, secado y almacenamiento del jabón

- Realizar el curado en un ambiente limpio, ventilado y protegido de una humedad excesiva.
- Evitar el contacto prolongado con superficies metálicas que puedan contaminar el jabón.
- Evitar la luz solar directa y el calor excesivo.
- No envasar un jabón todavía demasiado húmedo en un embalaje que retenga humedad sin haber validado esa elección.
- Conservar muestras testigo de cada lote para observar su evolución con el tiempo.
- Registrar fecha de fabricación, fórmula, lotes de aceites, aditivos y condiciones inusuales: sin trazabilidad, el diagnóstico se convierte en una adivinanza.

8. Antioxidante ≠ conservante ≠ quelante

Estas tres funciones se confunden con frecuencia, aunque responden a problemas diferentes.

Familia	Función principal	Lo que no garantiza
Antioxidante	Interrumpe o ralentiza determinadas reacciones radicalarias de oxidación.	No sustituye un aceite de buena calidad ni un almacenamiento correcto; no es automáticamente antimicrobiano.
Quelante	Se une a determinados iones metálicos y reduce su capacidad de catalizar reacciones indeseables.	No interrumpe todas las vías de oxidación y no es, en sentido estricto, un antioxidante captador de radicales.
Conservante antimicrobiano	Limita el crecimiento de microorganismos en sistemas que necesitan esta protección.	No impide necesariamente la oxidación de los lípidos.

> RECUERDA Añadir vitamina E no «conserva» un producto frente a bacterias y mohos. A la inversa, un conservante antimicrobiano no protege automáticamente un aceite frente al enranciamiento.

9. Vitamina E / tocoferol: útil, pero no mágica

El tocoferol es un antioxidante liposoluble capaz de reaccionar con radicales implicados en la propagación de la oxidación lipídica. Sin embargo, su eficacia depende del sistema, de la concentración, del estado inicial del aceite, del oxígeno y de otros factores. La literatura científica muestra que el efecto de los tocoferoles no aumenta necesariamente de forma lineal con la dosis y que, en determinados sistemas experimentales, pueden aparecer comportamientos prooxidantes.

En la práctica artesanal, esto conduce a dos reglas: no considerar la vitamina E como un seguro universal contra los DOS y evitar dosis arbitrariamente elevadas basadas en la idea de que «más antioxidante = más protección».

Un experimento publicado por la Handcrafted Soap & Cosmetic Guild con un modelo acelerado de jabón de aceite de oliva no observó un efecto preventivo notable de la vitamina E en las condiciones ensayadas. Es un resultado interesante, pero no debe convertirse en una regla universal para todas las formulaciones.

10. Extracto oleorresina de romero (ROE)

El ROE se utiliza para mejorar la estabilidad oxidativa de aceites y grasas. Es especialmente pertinente cuando se añade antes de que las materias grasas estén fuertemente oxidadas. No «repara» un aceite rancio.

En el experimento artesanal acelerado citado anteriormente, el ROE retrasó claramente la aparición de signos de oxidación en las condiciones experimentales. Como ocurre con cualquier antioxidante, el rendimiento real depende del producto comercial, de su contenido en compuestos activos, de la dosis y del sistema estudiado.

11. Quelantes: actuar sobre los metales prooxidantes

El hierro y el cobre pueden acelerar fuertemente la oxidación al catalizar la descomposición de hidroperóxidos. Un quelante forma complejos con determinados iones metálicos y puede reducir su actividad catalítica.

En jabonería se mencionan con frecuencia el EDTA y algunos citratos. Su eficacia no es intercambiable y depende del pH, la concentración, los metales presentes y el sistema. En el ensayo acelerado de la Handcrafted Soap & Cosmetic Guild, el EDTA mostró una fuerte protección frente a los DOS, mientras que el citrato de sodio por sí solo no mostró un beneficio notable en esas condiciones concretas. Esto ilustra por qué no deben extraerse afirmaciones absolutas de un único ensayo.

Un quelante también puede aportar otros beneficios de formulación, especialmente frente a los iones responsables de depósitos de jabón insoluble en agua dura. Esta función es distinta de la prevención de la oxidación.

12. ¿Se pueden combinar un antioxidante y un quelante?

Sí. La estrategia es químicamente coherente: el antioxidante actúa sobre determinadas reacciones radicalarias, mientras que el quelante reduce la actividad de los metales catalíticos. Por tanto, son posibles efectos complementarios. Sin embargo, una combinación no es automáticamente sinérgica. En ensayos acelerados, algunas combinaciones funcionan mejor que cada ingrediente por separado, mientras que otras no aportan ventajas o pueden funcionar peor.

BUENA PRÁCTICA PROFESIONAL

Elige un sistema de estabilización a partir de la fórmula real, las materias primas reales y la vida útil prevista. Después, valídalo mediante comparación con lotes testigo en lugar de acumular varios aditivos «por si acaso».

13. Errores que favorecen el enranciamiento

Error	Por qué plantea un problema	Corrección
Utilizar aceite antiguo porque «todavía huele bien»	La oxidación primaria puede preceder al olor rancio.	Comprobar historial, almacenamiento y especificaciones; reducir existencias abiertas.
Sobreengrasado alto + aceites muy poliinsaturados sin validación	Aumenta la fracción lipídica sensible.	Reequilibrar la fórmula o probar la estabilidad.
Guardar aceites cerca de calor/luz	Acelera la oxidación.	Almacenar en un lugar fresco, oscuro y adecuado.
Material o agua que aportan metales	Puede catalizar la oxidación.	Identificar la fuente; utilizar material compatible; quelar cuando esté justificado.
Añadir mucha vitamina E «por seguridad»	El efecto no es proporcional a la dosis.	Seguir los datos del proveedor y realizar ensayos.
Confundir antioxidante y conservante	Se trata el riesgo equivocado.	Definir primero el mecanismo que se desea controlar.

14. Mi jabón presenta manchas anaranjadas: diagnóstico paso a paso

Etapa	Pregunta	Interpretación / acción
1. Observar	¿Mancha localizada o coloración general? ¿Superficie o profundidad?	Fotografiar, fechar y conservar una muestra.
2. Oler	¿Olor rancio, ceroso, a aceite oxidado o normal?	Un olor rancio refuerza la hipótesis de oxidación, aunque puede faltar al principio.
3. Revisar la fórmula	¿Aceites muy insaturados? ¿Sobreengrasado alto? ¿Aditivos colorantes?	Evaluar factores intrínsecos y posibles falsos positivos.
4. Revisar los lotes	¿Aceite próximo al final de su vida útil? ¿Envase abierto durante mucho tiempo?	Comparar con otros productos elaborados con el mismo lote.
5. Revisar el almacenamiento	¿Calor, luz, humedad, contacto metálico, poca circulación de aire?	Comparar la ubicación de los jabones afectados y no afectados.
6. Buscar contaminación local	¿Punto de contacto con estante, alambre metálico, herramienta o superficie?	Un patrón localizado puede orientar hacia un factor externo.
7. Comparar lotes	Misma fórmula, otras fechas u otros aceites: ¿mismo defecto?	Ayuda a aislar fórmula, materia prima o ambiente.
8. Documentar	¿Cuándo aparece el defecto y cómo progresa?	Construir un historial útil para corregir la causa.

> NO CONCLUIR DEMASIADO RÁPIDO Una mancha naranja causada por un colorante vegetal, una fragancia o una contaminación externa puede parecer DOS. El diagnóstico es mucho más fiable cuando existen muestras testigo, números de lote de los aceites y fotografías fechadas.

15. ¿Qué hacer con un lote sospechoso?

Un jabón que presenta un enranciamiento perceptible es un producto cuya calidad se ha degradado. En una actividad profesional no debería comercializarse como si el defecto no existiera. Aísla el lote, documenta el defecto, identifica los lotes de materias primas comunes y evalúa los productos ya distribuidos de acuerdo con los procedimientos de calidad de la empresa.

No intentes ocultar un olor rancio añadiendo más fragancia. Una vez oxidados los lípidos, añadir posteriormente un antioxidante no los devuelve a su estado inicial.

16. Plan de prevención en 10 puntos

- 1. Diseñar una fórmula cuyo perfil lipídico sea compatible con la vida útil prevista.
- 2. Comprar aceites frescos y trazables.
- 3. Adaptar los volúmenes de compra al consumo real.
- 4. Proteger los aceites del calor, la luz y el aire en la medida razonablemente posible.
- 5. Controlar posibles fuentes de hierro y cobre.
- 6. Razonar el nivel de sobreengrasado en lugar de maximizarlo automáticamente.
- 7. Elegir antioxidante y/o quelante para una función definida, no por costumbre.
- 8. Organizar un curado y almacenamiento limpios, secos, ventilados y sin calor excesivo.
- 9. Conservar muestras testigo y una trazabilidad completa.
- 10. Comparar lotes y aprender de los defectos: una fórmula estable es una fórmula observada a lo largo del tiempo.

17. Crear un pequeño ensayo comparativo en el taller

Sin sustituir los ensayos de laboratorio, un artesano puede mejorar considerablemente su conocimiento de las fórmulas mediante un protocolo comparativo sencillo. El objetivo no es «demostrar científicamente» una vida útil, sino comparar variantes en condiciones idénticas.

Elemento	Buena práctica
Lote testigo	Fabricar una versión sin modificaciones que sirva de referencia.
Una sola variable	Modificar un único factor cada vez: antioxidante, quelante, aceite, sobreengrasado, envase…
Muestras idénticas	Mismo tamaño, mismo curado inicial y misma ubicación.
Observaciones fechadas	Color, olor, superficie, masa si resulta útil; fotografías en condiciones similares.
Condiciones normales + estrés controlado	Observar el almacenamiento real; un ensayo acelerado puede ayudar a comparar, pero no se convierte directamente en vida útil real.
Repetición	Una sola pastilla no es representativa: utilizar varias muestras cuando sea posible.

18. Indicadores analíticos: para ir más lejos

Los profesionales de aceites y grasas disponen de herramientas analíticas que pueden ayudar a caracterizar la oxidación. El índice de peróxidos informa principalmente sobre determinados productos primarios; el índice de anisidina y otras mediciones pueden aportar información sobre productos secundarios; ensayos acelerados de inducción como Rancimat evalúan la estabilidad en condiciones definidas.

Ningún indicador aislado cuenta toda la historia. El índice de peróxidos, por ejemplo, puede disminuir cuando los hidroperóxidos se descomponen aunque la oxidación global continúe. Para una especificación profesional deben elegirse métodos adecuados a la materia e interpretarse conjuntamente varias informaciones.

19. Lo que se puede afirmar — y lo que es demasiado simplista

Afirmación razonable	Afirmación demasiado simplista
Los aceites más poliinsaturados suelen ser más sensibles a la oxidación.	«Todo aceite rico en linoleico provoca DOS.»
Los metales de transición pueden acelerar fuertemente la oxidación.	«El metal siempre es la causa de los DOS.»
Los antioxidantes pueden ralentizar determinadas reacciones de oxidación.	«La vitamina E impide el enranciamiento.»
Los quelantes pueden reducir la acción catalítica de determinados metales.	«El citrato siempre impide los DOS.»
Una buena trazabilidad ayuda a identificar la causa de un defecto.	«Los DOS son aleatorios e imposibles de comprender.»

20. Síntesis: una estrategia de múltiples barreras

La mejor prevención no suele depender de un ingrediente milagroso. Combina varias barreras coherentes:

- Materias primas: frescura, trazabilidad y almacenamiento adecuado.
- Formulación: perfil de ácidos grasos y sobreengrasado compatibles con la estabilidad prevista.

- Proceso: evitar contaminaciones y exposiciones innecesarias.
- Estabilización: antioxidante y/o quelante cuando su función esté justificada.
- Curado y almacenamiento: limitar calor, luz excesiva, humedad y contactos problemáticos.
- Control: muestras retenidas, observaciones fechadas, comparación de lotes y análisis cuando sean necesarios.

LA IDEA PRINCIPAL

Los DOS rara vez se resuelven de forma duradera añadiendo un ingrediente al azar. El enfoque más sólido consiste en identificar dónde comienza la oxidación —aceite, fórmula, contaminación, proceso o almacenamiento— y actuar después sobre la causa.

21. Referencias y nivel de evidencia

Handcrafted Soap & Cosmetic Guild — «Dreaded Orange Spot». Experimento pedagógico sobre oxidación de jabones, influencia del oxígeno y comparación de varios aditivos. Útil para la jabonería artesanal, pero debe interpretarse como un experimento específico y no como una norma universal.

Literatura científica sobre oxidación lipídica. Los mecanismos generales de autooxidación describen iniciación, propagación y terminación; la luz, el calor y los iones metálicos pueden acelerar el fenómeno.

Literatura sobre tocoferoles. Los tocoferoles son importantes antioxidantes lipídicos, pero su eficacia depende fuertemente de la concentración y del sistema; diversos trabajos muestran que aumentar la dosis no produce necesariamente una mayor protección.

Literatura sobre metales de transición. El hierro y el cobre pueden acelerar la descomposición de hidroperóxidos y favorecer las reacciones radicalarias, lo que explica el posible interés de las estrategias de quelación.

22. Aviso

Esta guía es un recurso pedagógico. No sustituye un análisis de laboratorio, una FDS, las especificaciones de un proveedor, una evaluación de seguridad cosmética, ensayos de estabilidad adecuados ni las obligaciones reglamentarias aplicables al producto y al país correspondiente.

RECURSOS APISARA

Además de la calculadora de saponificación, en apisara.org encontrarás los dosieres y fichas técnicas de Apisara. También se publican artículos pedagógicos complementarios en Substack y Facebook.

Eric Bertrand para Apisara Versión 1.0 — 22 de septiembre de 2026 Creative Commons Atribución–NoComercial (CC BY-NC). Puedes compartir y adaptar este documento citando la fuente, siempre que respetes las condiciones de la licencia CC BY-NC.