



MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
DIRECCIÓN GENERAL DE LA SALUD
DIVISIÓN NORMAS E INVESTIGACIÓN

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA FRITURA DE ALIMENTOS



Uruguay 2011

AUTORIDADES

**DR. JORGE VENEGAS
MINISTRO DE SALUD PÚBLICA**

**DR. LEONEL BRIOZZO
SUBSECRETARIO**

**DR. YAMANDÚ BERMÚDEZ
DIRECTOR GENERAL DE LA SALUD**

**ING. QUÍM. RAQUEL RAMILO
SUBDIRECTORA**

**DRA. NORMA RODRÍGUEZ
DIRECTORA DIVISIÓN NORMAS E INVESTIGACIÓN**

GRUPO MULTIDISCIPLINARIO E INTERINSTITUCIONAL

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DIVISIÓN NORMAS E INVESTIGACIÓN

Dra. Norma Rodríguez

Directora de la División

EQUIPO TÉCNICO

Dra. Martha Illa

Dra. Susana Novaro

Lic.en Nut. Dora Mira

DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS, COSMÉTICOS Y DOMISANITARIOS

Ing. Quím. Jorge Rivero

Director de Departamento

Q. F. Graciela Mazzeo

Adjunto a la Dirección de Departamento Evaluación Sanitaria

EQUIPO TÉCNICO

Q. F. Adriana Nabón

Ing. Quím. Marcelo Lagos

INTENDENCIA DE MONTEVIDEO

SERVICIO DE REGULACIÓN ALIMENTARIA INSPECCIÓN Y TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

Dra. Adriana Quintela

Ing. Alim.Ing. Quím. Cecilia Romeu

Ing. Alim. Carolina Paroli

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Dr. Q. F. Ricardo Correa

FACULTAD DE QUÍMICA

LABORATORIO DE GRASAS Y ACEITES

Dra. Ing. Quím. Maria Antonia Grompone

Dra. Q. F. Yenny Pinchak

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. Consideraciones Generales..... | 5 |
| 2. Ámbito de aplicación..... | 6 |
| 3. Introducción..... | 7 |
| 4. Procesos de fritura..... | 7 |
| 4.1 Fritura continua | |
| 4.2 Fritura discontinua | |
| 5. Tipos de Aceites..... | 9 |
| 6. Buenas Prácticas para Fritura de Alimentos..... | 9 |
| 6.1 Alimento a freír | |
| 6.2 Aceites para fritura | |
| 6.3 Temperatura del aceite de fritura | |
| 6.4 Freidoras | |
| 6.5 Cuidado del aceite de fritura | |
| 6.6 Descarte del aceite de fritura | |
| 7. Métodos rápidos de control para el descarte del aceite de fritura... | 11 |
| 8. Referencias bibliográficas..... | 12 |

1. CONSIDERACIONES GENERALES

Existe evidencia bibliográfica de que prácticas inadecuadas de fritura pueden dar lugar a la generación de sustancias nocivas para la salud humana, derivando en el desarrollo de Enfermedades No Transmisibles (1, 2, 3, 4).

Considerando que es función del Estado velar por la salud de la población y garantizar el bienestar de los ciudadanos, tarea que desarrolla el Ministerio de Salud Pública (M.S.P.) como órgano rector, se decidió redactar la presente Guía informativa dirigida a los establecimientos que elaboran alimentos fritos. A través de la misma se busca divulgar y concientizar a la industria alimentaria y a los locales elaboradores y expendedores de alimentos, sobre los potenciales riesgos para la salud derivados de un mal uso de los aceites durante la fritura. En esta Guía se presentan lineamientos para lograr el cumplimiento del Reglamento Bromatológico Nacional (Decreto 315/994).

Con el cometido de elaborar esta Guía se creó un grupo técnico multidisciplinario e interinstitucional formado por integrantes de la División Normas e Investigación y del Departamento de Alimentos, Cosméticos y Domisanitarios del M.S.P.; del Sector Inspección y Tecnología Alimentaria y de la Unidad Laboratorio del Servicio de Regulación Alimentaria de la Intendencia de Montevideo y del Laboratorio de Grasas y Aceites de la Facultad de Química (UdelaR).

Con la intención de que el presente documento sea de utilidad y de beneficio para el sector y los usuarios, el M.S.P. agradece al grupo técnico la colaboración en la elaboración de esta guía.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Guía aplica a los procesos de fritura llevados a cabo en:

- Industrias elaboradoras de alimentos fritos.
- Locales elaboradores y expendedores de alimentos fritos (restaurantes, rotiserías, lugares de venta de comidas al paso, minutas, supermercados, panaderías, cantinas y comedores de instituciones y empresas públicas y privadas, entre otros).



3. INTRODUCCIÓN

La fritura es el proceso de preparación de alimentos que consiste en poner en contacto un alimento con un material graso a elevada temperatura, en presencia de aire, durante un corto período de tiempo.

Durante el proceso de fritura tiene lugar una amplia serie de modificaciones en el aceite utilizado debido, principalmente, a la acción combinada del oxígeno, la temperatura y la humedad aportada por el alimento (5). La extendida utilización del proceso de fritura ha generado preocupación por conocer la alteración de los aceites empleados y sus implicancias para la salud de la población. Durante este proceso se generan productos de degradación (volátil y no volátil). Los compuestos volátiles se eliminan en gran parte durante el proceso por la elevada temperatura de fritura y su importancia está relacionada con las características sensoriales del alimento frito. Los compuestos no volátiles permanecen en el aceite, son absorbidos por el alimento e ingeridos con él. En consecuencia, tienen interés desde el punto de vista toxicológico. El nivel de degradación de los materiales grasos de fritura puede ser muy variable dependiendo de la composición del alimento, de la mayor o menor absorción de aire durante el proceso, de la temperatura utilizada, del tiempo de uso del aceite, de su composición y de su calidad inicial (6).

La creciente demanda de productos fritos a nivel de restaurantes, rotiserías y locales de comidas rápidas, la elaboración de productos que son comercializados pre fritos congelados, el cambio en la forma clásica de realizar el proceso discontinuo de fritura (de sartén u olla a freidora doméstica), son circunstancias que han contribuido a modificar la cantidad y calidad de los materiales grasos sometidos a elevadas temperaturas. En consecuencia, se ha hecho esencial la evaluación de la calidad de dichos materiales.

4. PROCESOS DE FRITURA

La diferencia fundamental, desde el punto de vista de la necesidad del control de calidad, se establece entre freidoras continuas, cuyo objetivo es la preparación de productos para ser conservados durante un cierto período de tiempo, y freidoras

discontinuas, las que generalmente están destinadas a la preparación de productos para consumo inmediato, a demanda de los consumidores.

4.1 Fritura continua

Es utilizada en la preparación de productos para ser conservados durante un cierto período de tiempo, lo que permite una buena organización de la producción. Debido a la presencia constante de alimento en la freidora, se hace un continuo aporte de aceite fresco para compensar el que se absorbe en el producto. En estas condiciones la superficie del aceite está protegida frente a la entrada de aire porque sobre ella siempre hay vapor proveniente de los alimentos. La adición continua de aceite fresco conduce a un estado estacionario a corto plazo; la calidad del aceite permanece constante y el valor de los parámetros de calidad depende del equipo, de las condiciones del proceso y de la cantidad de aceite absorbido por el alimento. Al reponer con aceite fresco también se mantiene constante el nivel de antioxidantes (7).

El principal objetivo del control es garantizar que los parámetros de calidad se encuentren próximos a los parámetros del estado estacionario, ya que una vez alcanzado éste no es esperable que se produzcan variaciones significativas mientras no se modifiquen las variables principales.

4.2 Fritura discontinua

Es utilizada, generalmente, en la preparación de alimentos para consumo inmediato, dependiendo de la demanda de los consumidores.

En este proceso existen períodos en los que el aceite se encuentra a elevada temperatura sin alimento; a su vez, tienen lugar ciclos de calentamiento-enfriamiento (debido al encendido y apagado de la freidora) en los que es inevitable la acción del aire sobre el aceite. A diferencia del proceso anterior, existe una reposición discontinua con aceite fresco de acuerdo a una programación que establece la propia empresa elaboradora. Bajo estas condiciones, la alteración termo-oxidativa tiene lugar con facilidad y aumenta permanentemente, hasta que el aceite debe ser descartado. Esto obliga a establecer un control estricto y frecuente de los materiales grasos usados para mantener la calidad de los alimentos fritos (8).

Compuestos formados durante el proceso de fritura

| Alteración | Variable | Compuestos |
|-------------|-------------|--|
| Oxidativa | Aire | Monómeros, dímeros y polímeros oxidados, compuestos volátiles |
| Térmica | Temperatura | Dímeros y polímeros, monómeros cíclicos, compuestos oxidados, isómeros trans |
| Hidrolítica | Humedad | Ácidos grasos libres, diglicéridos, monoglicéridos |

5. TIPOS DE ACEITE

Cualquier aceite comestible se puede usar para la fritura de alimentos si durante este proceso se toman las debidas precauciones para evitar su deterioro. El siguiente cuadro presenta la composición de los aceites vegetales comestibles más comunes en Uruguay, expresada como el rango de variación del porcentaje de los ácidos grasos mayoritarios.

| Ácido graso | Canola | Girasol | Girasol alto oleico | Maíz | Oliva (virgen) | Salvado de arroz | Soja |
|------------------------|-----------|-----------|---------------------|-----------|----------------|------------------|-----------|
| Saturados | | | | | | | |
| Palmitico C16:0 | 2,5-7,0 | 5,0-7,6 | 2,6-5,0 | 8,6-16,5 | 7,5-20,0 | 14,0-23,0 | 8,0-13,5 |
| Esteárico C18:0 | 0,8-3,0 | 2,7-6,5 | 2,9-6,2 | nd-3,3 | 0,5-5,0 | 0,9-4,0 | 2,0-5,4 |
| Monoinsaturados | | | | | | | |
| Palmitoleico C16:1 | nd-0,6 | - | - | - | 0,3-3,5 | - | - |
| Oleico C18:1 | 51,0-70,0 | 14,0-39,4 | 75,0-90,7 | 20,0-42,2 | 55,0-83,0 | 38,0-48,0 | 17,0-30,0 |
| Poliinsaturados | | | | | | | |
| Linoleico C18:2 | 15,0-30,0 | 48,3-74,0 | 2,1-17,0 | 34,0-65,6 | 3,5-21,0 | 29,0-40,0 | 48,0-59,0 |
| Linolénico C18:3 | 5,0-14,0 | - | - | nd-2,0 | - | 0,1-2,9 | 4,5-11,0 |

nd: no detectable ($\leq 0,05\%$)

Adaptado de (9)

6. BUENAS PRÁCTICAS PARA FRITURA DE ALIMENTOS

El principal problema en el control de calidad de los aceites de fritura se encuentra en el sector de preparación de alimentos para consumo inmediato (restaurantes, rotiserías y locales de comidas rápidas).

Se proponen las siguientes recomendaciones a los efectos de mejorar la calidad de los aceites de fritura.

6.1 Alimento a freír

- Escurrir aquellos alimentos que hayan sido previamente lavados (vegetales).
- Aumentar la frecuencia de reposición del aceite y realizar un filtrado diario del mismo en el caso de alimentos empanados o rebozados (milanesas, croquetas, otros).
- Freír los alimentos de origen marino en equipos de uso exclusivo y aumentar la frecuencia de reposición con aceite nuevo.

6.2 Aceite para fritura

- Utilizar preferentemente aceites de estabilidad oxidativa adecuada a la temperatura de fritura. Se recomienda el uso de aquellos con bajo contenido de ácidos grasos poliinsaturados.
- Utilizar preferentemente aceites con el agregado de dimetilpolisiloxano (DMPS) en la cantidad permitida por la reglamentación vigente.

6.3 Temperatura del aceite de fritura

- La temperatura del aceite de fritura al momento de agregar el alimento debe estar comprendida entre 170 y 190 °C.
- La cantidad de alimento agregado al aceite de fritura no debe producir un descenso mayor a 50 °C en la temperatura de éste.
- Cuando no haya alimento en la freidora, mantener el equipo apagado o disminuir la temperatura del aceite a valores menores a 120 °C.
- Mantener el aceite caliente en ausencia de alimento durante el menor tiempo posible.

6.4 Freidora

- Evitar el uso de equipos de hierro, cobre o aleaciones de cobre (como el bronce).
- Mantener la temperatura del aceite por debajo del máximo recomendado durante todo el proceso.
- Lavar el equipo de fritura con regularidad, enjuagar y secar.

6.5 Cuidado del aceite de fritura

- Proteger de la luz, manteniendo el equipo cerrado o tapado cuando no está en

USO.

- Realizar un filtrado diario, con el equipo apagado y el aceite a baja temperatura.
- Reponer el nivel inicial con aceite fresco de acuerdo a un programa elaborado en función de la cantidad de alimento a freír, la cantidad absorbida por éste y la frecuencia de uso.

6.6 Descarte del aceite de fritura

- Desechar el aceite de fritura cuando se observe una o más de las siguientes evidencias cualitativas de su deterioro:
 - Olor desagradable
 - Oscurecimiento intenso
 - Aparición de humo a la temperatura usual de fritura
 - Aumento de la viscosidad

Determinar periódicamente la calidad del aceite de fritura mediante algún método analítico (por ejemplo, con un método rápido).

7. MÉTODOS RÁPIDOS DE CONTROL PARA EL DESCARTE DEL ACEITE DE FRITURA

Existen varios métodos analíticos rápidos para decidir el momento en que el aceite de fritura debe ser descartado; éstos pueden ser aplicados *in situ* por personal no especializado. Se ha comprobado que el uso de cualquiera de los ensayos rápidos contribuye a mejorar la calidad de los aceites de fritura (10).

Dichos métodos deben cumplir con las siguientes características (11):

1. Buena correlación con métodos oficiales (IUPAC, AOCS, AOAC)
2. Fácil aplicación
3. Material robusto y compatible con usos alimentarios

Se puede distinguir dos grupos de métodos rápidos de control en función de que estén basados en cambios en las propiedades físicas (viscosidad, constante

dieléctrica) o en reacciones químicas de los compuestos de degradación (métodos colorimétricos).

Se puede utilizar métodos de medición rápida siempre que hayan sido previamente calibrados y aprobados por una entidad competente.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Valenzuela, A. and Morgado, N. (2005). Las grasas y aceites en la nutrición humana: algo de su historia. *Revista chilena Nutrición*, 32(2):1-7.

(2) Seppanen, C.M. and Saari Csallany, A. (2004). Incorporation of the toxic aldehyde 4-hidroxy-2-trans-nonenal into food fried in thermally oxidized soybean oil. *JAOCS*, 80(12):1137-1140.

(3) Aladedunye, A. and Przybylski, R. (2009). Degradation and nutritional quality changes of oil during frying. *JAOCS*. 86:149-156.

(4) Sutherland, H.F.; Williams, M.; Jong, S. and McCormick, M. (2007). Ingestión of moderately thermally oxidized polyunsaturated fat decreases serum resistance to oxidation in men with coronary artery disease. *Nutrition Research*, 27:265-272.

(5) Dobarganes, M.C.; Pérez-Camino, M.C. and Márquez-Ruiz, G. (1989). Determinación de compuestos polares en aceites y grasas de fritura. *Grasas y Aceites*, 40(1):35-38.

(6) Dobarganes, M.C. and Pérez-Camino, M.C. (1991). Frying process: Selection of fats and quality control. *International Meeting on Fats & Oils Technology*. Ed.:Barrera-Arellano, D., Campinas, Brasil, pp.58-66.

(7) Pérez-Camino, M.C.; Guinda, A.; Márquez-Ruiz, G. and Dobarganes, M.C. (1988). Alteración de grasas usadas en fritura. II. Variables que influyen en el proceso en continuo y análisis real en freidoras industriales. *Grasas y Aceites*, 39:39-43.

(8) Dobarganes, M.C.; Velasco, J. and Márquez-Ruiz, G. (2002). La calidad de los aceites y grasas de fritura. *Alimentación, Nutrición y Salud*, 9(4):109-118.

(9) Codex Stan 210-1999, Codex Stan 33-2009.

(10) Dobarganes, M.C. and Márquez-Ruiz, G. (1995). Calidad de las grasas de fritura en el sector de restauración de Andalucía. *Grasas y Aceites*, 46(2):115-120.

(11) Stier, R.F. and Blumenthal, M.M. (1992). The use of rapid methods for on-line monitoring. *Baking and Snacks* 14:30-35.

