

MEMORIA DEL PROGRAMA SOBRE EVALUACION DE LA CALIDAD SANITARIA Y SOSTENIBILIDAD DE LOS ACEITES DE FRITURA EN EL SECTOR HOSTELERO DE DONOSTIA-SAN SEBASTIAN

Autores: Enriquez Brion, María Rosario; Etxeberri Urretabizkaia, Antton; Lerchundi Egurza, María Mercedes

Tutoría: Fernández Unanue, Sergio

1. INTRODUCCION

El sector hostelero donostiarra ofrece de forma habitual alimentos fritos. Las croquetas, gambas, tigres, patatas bravas tienen mucha aceptación, qué decir de la popular tortilla de patatas. En la mayoría de restaurantes las patatas fritas son la guarnición de muchos platos.

Este consumo de alimentos procesados en frituras con aceites vegetales tiene implicaciones directas tanto en la calidad del alimento obtenido así como en la salud de los consumidores.

Para garantizar un alimento frito lo más saludable y sostenible consideramos fundamental el tipo de aceite escogido, las condiciones de la fritura y el posible uso inadecuado de los aceites.

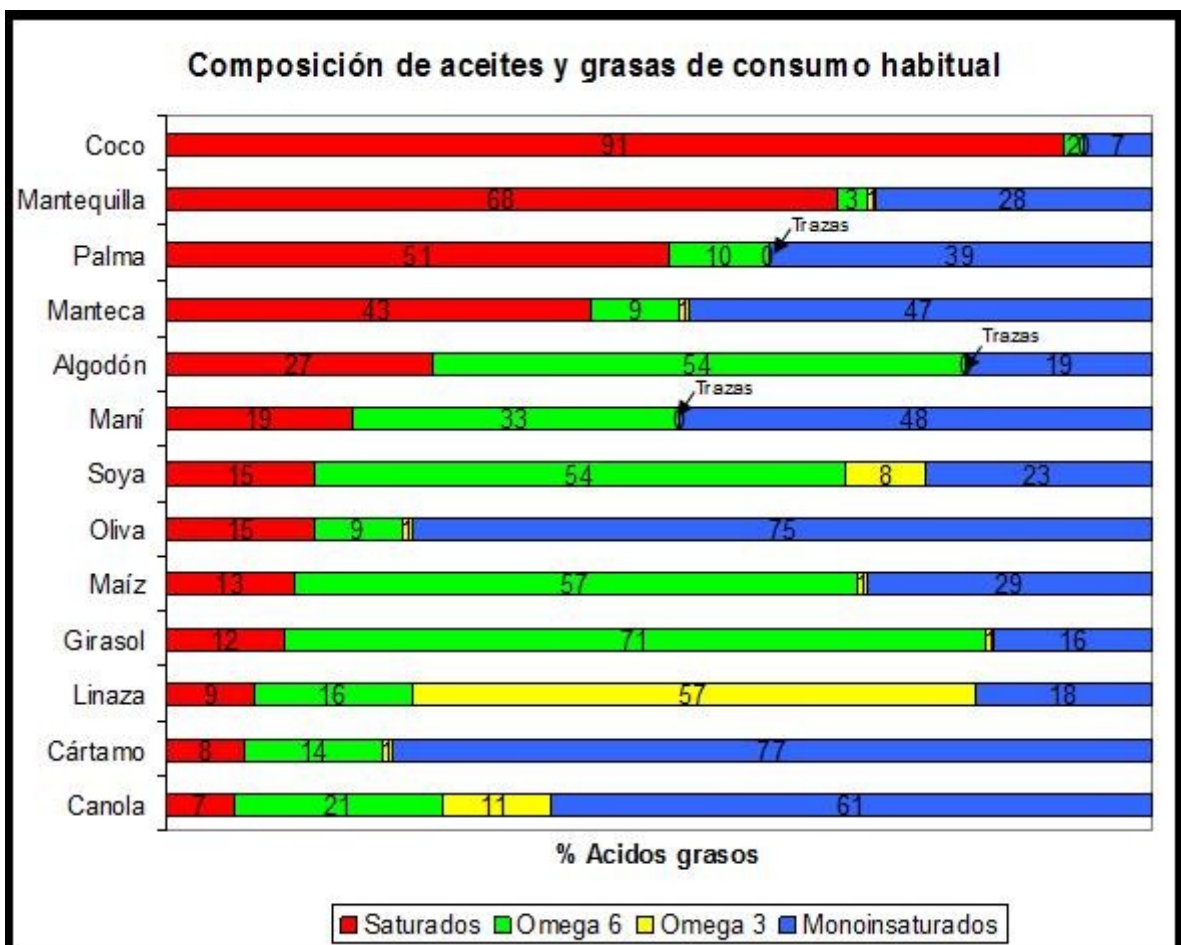
En la presente evaluación hemos contactado aproximadamente con el 50% del total de establecimientos hosteleros de la ciudad.

El aceite en su periodo de utilización pasa por varias fases, la primera de ellas en la que no se muestra degradación alguna, la segunda en la que existe un incremento en la acidez derivado de procesos de hidrólisis, la tercera en la que las sustancias emulsionantes favorecen el contacto aceite/producto, la cuarta fase en la que los niveles de hidrólisis y oxidación son elevados y el alimento absorbe parte de ellos, y la última fase en donde se llega a un estado de descarte, a razón de que se agravan los problemas ocurridos en la fase cuatro y se generan sabores y olores desagradables (Blumenthal 1991).

Ocurren un gran número de reacciones complejas que repercuten en una disminución de la calidad nutricional del alimento y en un aumento de la formación de compuestos tóxicos en el aceite, tales como polímeros, monómeros de ácidos grasos y compuestos polares que migran al alimento y son ingeridos por el consumidor (Suaterna 2009).

Por otro lado, también se deben tener en cuenta el porcentaje de grasas

saturadas de cada tipo de aceite. El tipo de aceite empleado y el uso que se le dé pueden originar grasas trans por la propia degradación del aceite. Éstas pasan al alimento frito al absorber parte del aceite de la fritura. En general, el **tipo de aceite escogido y las condiciones de la fritura** (temperatura, tiempo y cantidad) influyen en el proceso de degradación del aceite y en la formación de compuestos tóxicos, como los compuestos polares.



(Tabla de aceites y sus porcentajes)

Hoy en día existe una amplísima oferta de todo tipo de aceites para el sector hostelero. Cada proveedor defiende su producto, atribuyéndole propiedades y beneficios con respecto a otros aceites de la competencia, algunas afirmaciones son avaladas incluso por estudios científicos. Por ejemplo, en establecimientos que

sirven comidas, se recomienda emplear aceites vegetales con alto contenido en ácido oleico para las frituras de patatas, ya sea de oliva o girasol "alto oleico" (Marquínez N., Salmeron J., Casas C. y Martínez O. 2010. Área de Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco)

Por todo ello, es fundamental que el responsable del establecimiento hostelero realice una buena elección en la compra del aceite para garantizar un alimento frito lo más saludable y sostenible posible.

2. OBJETIVOS

1.-Diagnóstico de situación sobre tipos de aceites y la forma en que se usan, para posibles futuras actuaciones encaminadas a la mejora sanitaria en la oferta de alimentos del sector hostelero en Donostia/Sebastián.

2.-Educar, concienciar y empoderar a los responsables del sector de la hostelería sobre la importancia de la elección y buen uso del aceite de fritura.

3.-Continuar con la evaluación de la calidad de los aceites de fritura que se inició en este Servicio en 2006-2007 en comedores colectivos escolares, Grupos III de hostelería y Hospitales.

3. MATERIAL Y METODOS

Se pretende realizar un estudio descriptivo o de prevalencia de la situación del sector más numeroso de la hostelería (Grupos II y I de hostelería) en cuanto a **tipo de aceite y forma de uso** en las frituras que realizan.

En los casos en los que se detecte una desviación (compuestos polares > 25%) se dictará una medida correctora y se realizará una posterior lectura de conformidad.

El resultado final del estudio se comunicará a las agrupaciones del sector de hostelería, junto a unas recomendaciones e indicaciones según el resultado del mismo.

UNIVERSO Y MUESTRA

Restaurantes Grupo II* de Hostelería: 282

Bares Grupo I* de Hostelería: 870

TOTAL: 1.152 establecimientos

*La clasificación se hace en base a la ORDEN de 15 de marzo de 2002, del Consejero de Sanidad, por la que se establecen las condiciones sanitarias y la clasificación de los comedores colectivos y de los establecimientos no industriales de elaboración de comidas preparadas para el consumidor final en la Comunidad Autónoma del País Vasco (BOPV 25/04/2002).

Determinación del **tamaño de la muestra**: Dado que el factor tiempo es un recurso limitado (el trabajo se realizará con personal con contratos de empleo de 6 meses a tiempo parcial), se seleccionará una muestra estadísticamente representativa del número total de establecimientos hosteleros catalogados como bares y restaurantes (1.152).

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)
(*N*): **1.152**

Frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (*p*): **50% +/- 5**

Límites de confianza como % de 100(absoluto +/- %)(*d*): **5%**

Efecto de diseño (para encuestas en grupo-*EDFF*): **1**

Tamaño muestra (*n*) para Varios Niveles de Confianza

Intervalo Confianza (%) Tamaño de la muestra:

95% 289

80% 144

90% 220

97% 335

99% 422

99.9% 559

99.99% 655

Ecuación: Tamaño de la muestra $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2 / Z^2 1-\alpha/2 * (N-1) + p*(1-p)]$

Así pues, este estudio descriptivo se realizará usando Muestras Aleatorias Simples; con un universo de 1.152 establecimientos, estableciendo una prevalencia esperada del 50% y para un nivel de confianza del 95%, el tamaño de la muestra será de **289 establecimientos**.

MUESTREO ALEATORIO

Una vez obtenido el tamaño de muestra representativa y para evitar sesgos en la elección de establecimientos a visitar, se propone mediante la capacidad de generar números aleatorios de cero a uno o a partir de rangos de números preseleccionados que tiene Excell, asignar un número aleatorio a cada fila del conjunto de datos y ordenarlos de forma aleatoria. De esta forma, el listado de establecimientos a visitar ha sido elaborado usando el programa y es totalmente aleatorio.

Cada establecimiento se identifica con el número correlativo que el programa excell da por defecto al listado de datos.

METODOLOGIA

- 1.-Medición de nivel de compuestos polares y temperatura del aceite: se usará el aparato TESTO 270 N^o de serie 20271100.
- 2.-Recogida de información en protocolos de inspección elaborados específicamente para el programa.
- 3.-Recogida de información del contenido de la etiqueta del aceite mediante fotografía.
- 4.-Vaciado de datos en archivo excell y obtención de resultados estadísticamente significativos.

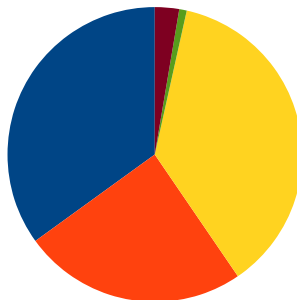
4. RESULTADOS

- Tipo de aceite usado:

En el 60% de las freidoras se usa aceite de girasol (35% refinado de girasol y 25% girasol alto oleico). La impresión por las encuestas realizadas es que se usa mayoritariamente este tipo de aceite por el reducido precio en relación a otros como el de oliva.

En el estudio se ha detectado la presencia de **aceite de palma u oleína de palma en mezclas de aceites** en un **25%**, siendo la mezcla girasol-palma la más utilizada.

TIPO DE ACEITE USADO
REFINADO DE GIRASOL (AZUL)
GIRASOL ALTO OLEICO (NARANJA)
MEZCLAS DE ACEITES VEGETALES (AMARILLO)
OLIVA (VERDE)
DESCONOCIDO POR MAL ETIQUETADO (MARRON)



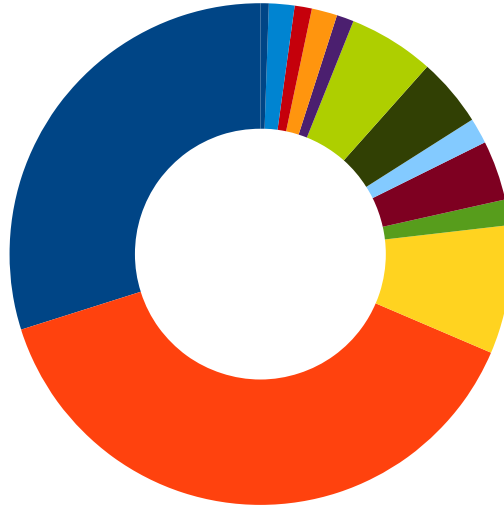
Según Resolución 19/2017, para el etiquetado claro de productos con aceite de palma aprobada en la Sesión plenaria de 8 de marzo de 2017 por las Juntas Generales de Guipúzcoa, y atendiendo al punto 3 de la misma, se ha animado a los hosteleros a prescindir de este tipo de aceite.

El uso de aceite de oliva puro es residual, alrededor del 1%, llegando casi al 2% si se tienen en cuenta las mezclas con otro tipo de aceite.

El aceite refinado de girasol se deteriora más rápidamente que otros según estudios realizados por el Área de Nutrición y Bromatología de la Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco (Marquínez N., Salmeron J., Casas C. Martínez O. 2010)

MEZCLAS DE ACEITES VEGETALES

ACEITE DE PALMA



Refinado de girasol uva

Refinado de girasol palma

Refinado de girasol palma maíz

Refinado de girasol palma maiz uva

Refinado de girasol palma nabina

Refinado de girasol palma nabina maíz

Refinado de girasol palma nabina maíz uva

Refinado de girasol palma soja

Refinado de girasol soja

Refinado de girasol maíz uva

Refinado de girasol oliva

Refinado de girasol oliva soja

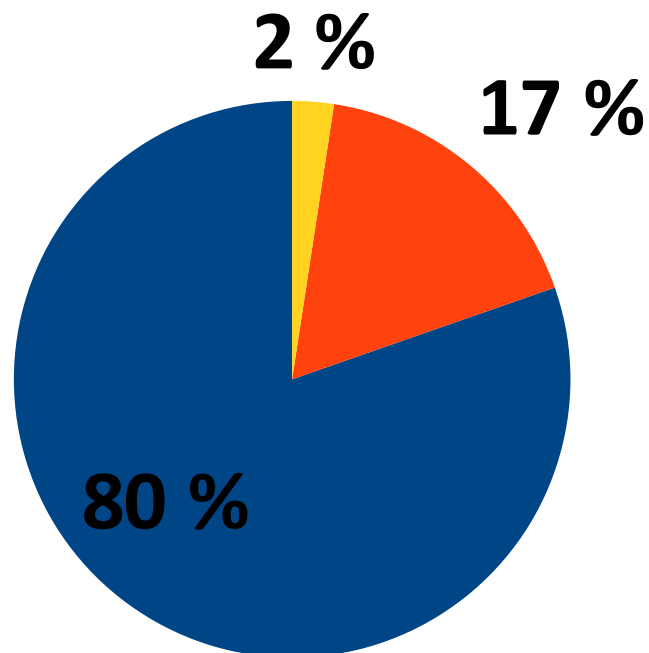
Oliva maíz

Existen varios tipos de mezclas de aceite para freidora en el mercado, destacamos la elevada presencia de aceite de palma entre sus ingredientes. En este estudio no se ha entrado a valorar la concentración de aceite de palma en la mezcla

de aceites que se señala en la etiqueta, sólo subrayamos su presencia en el etiquetado.

La presencia de aceite de palma en las mezclas de aceites vegetales para fritura es significativa.

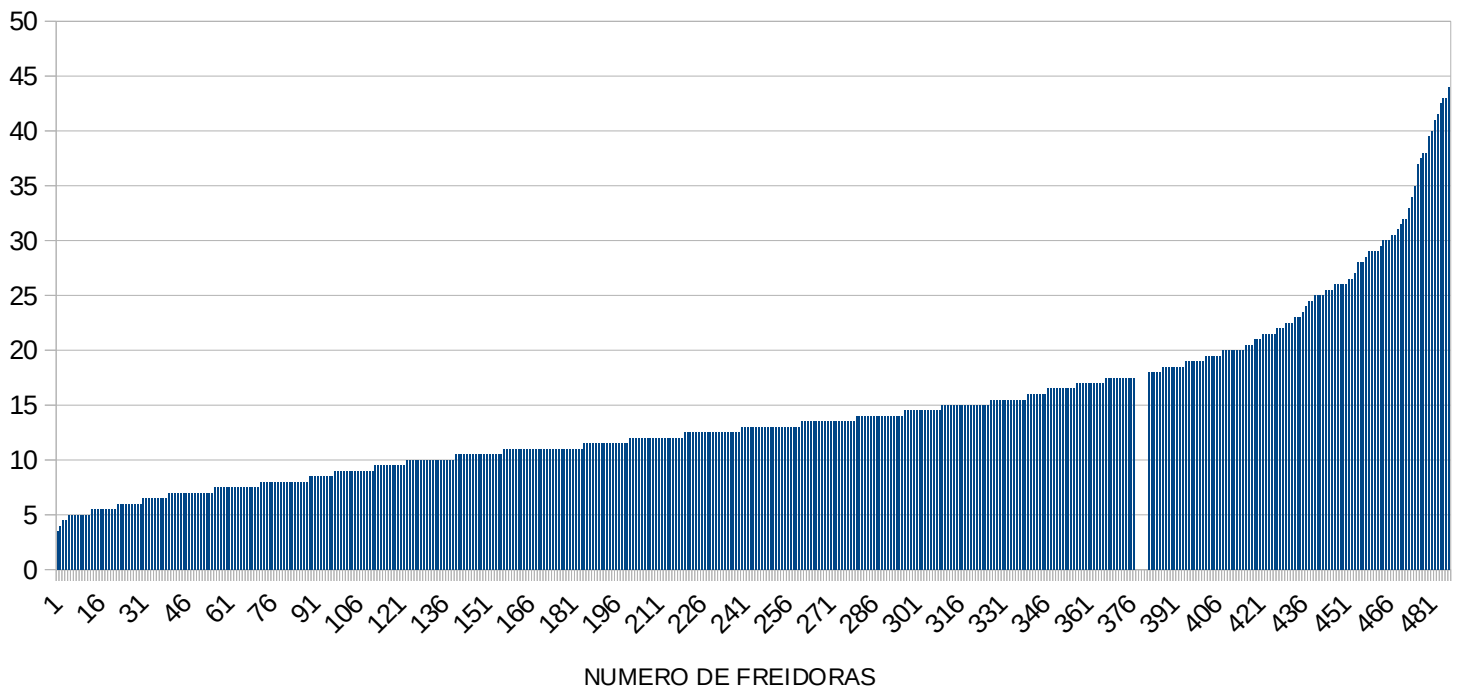
DESTINO FINAL DEL ACEITE USADO



Según las encuestas, el **80% de los aceites se retira por gestor autorizado** y el 17% es llevado directamente al contenedor naranja.

- Mediciones de compuestos polares en el total de freidoras:

MEDICIONES TOTALES COMPUESTOS POLARES



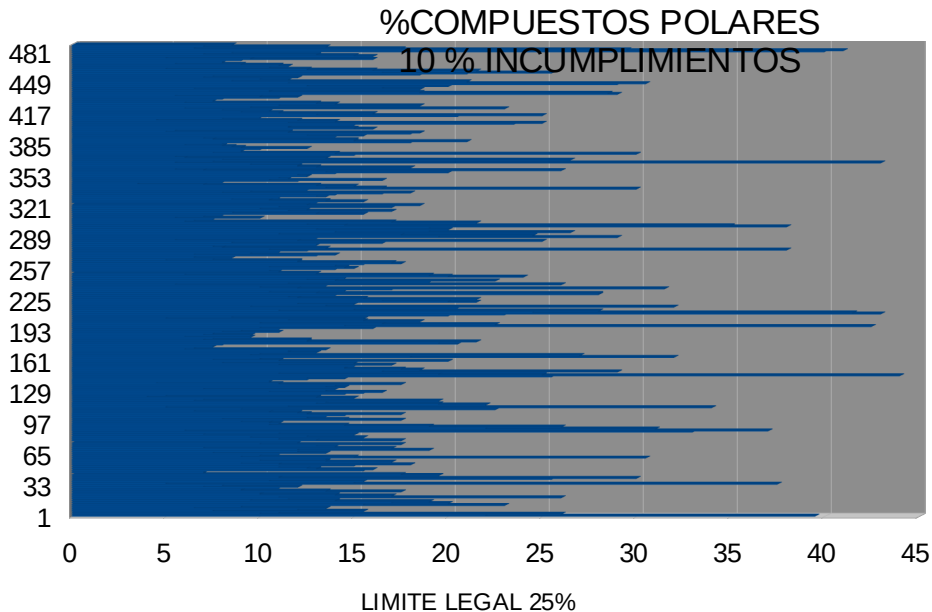
Se han detectado un **10% de incumplimientos**, con valores superiores al límite de 25 por 100.

Valores de entre 20 y 25 por 100 de compuestos polares se han detectado en el 6,5%.

Valores inferiores al 10 por 100 de compuestos polares se han detectado en el 30%.

Se han realizado un total de 481 mediciones, lo cual excede con mucho el tamaño del muestreo previsto, de 289 mediciones. Ello se debe a que en muchos

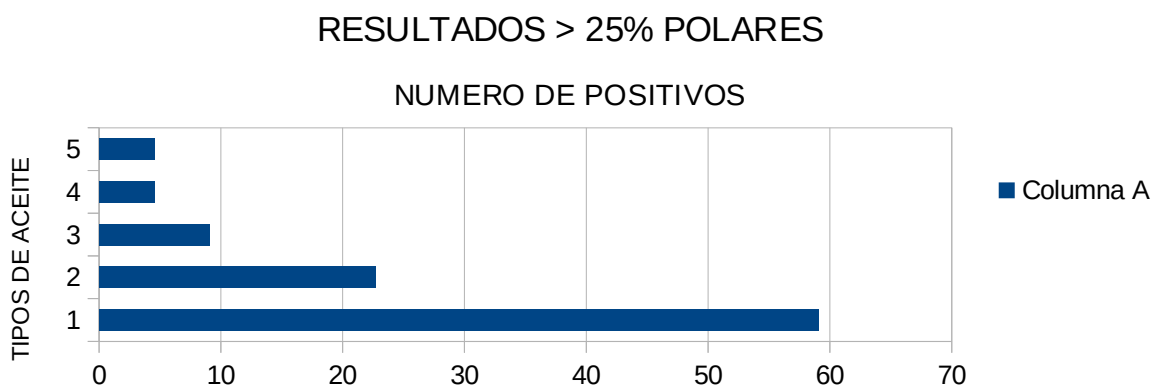
establecimientos existen varias freidoras, y se decidió realizar la medición en todas ellas.



El porcentaje de establecimientos que incumplen la normativa de compuestos polares es significativamente menor al detectado en otros sectores de la restauración colectiva (Hoteles y Comedores institucionales) sobre los que este Servicio de Salud Pública realizó un estudio en los años 2010 y 2011. No deja de sorprender el excesivo desvío detectado en un porcentaje pequeño, un **2,66% de casos**, que andarían en **niveles de entre 35 y 45%** de compuestos polares.

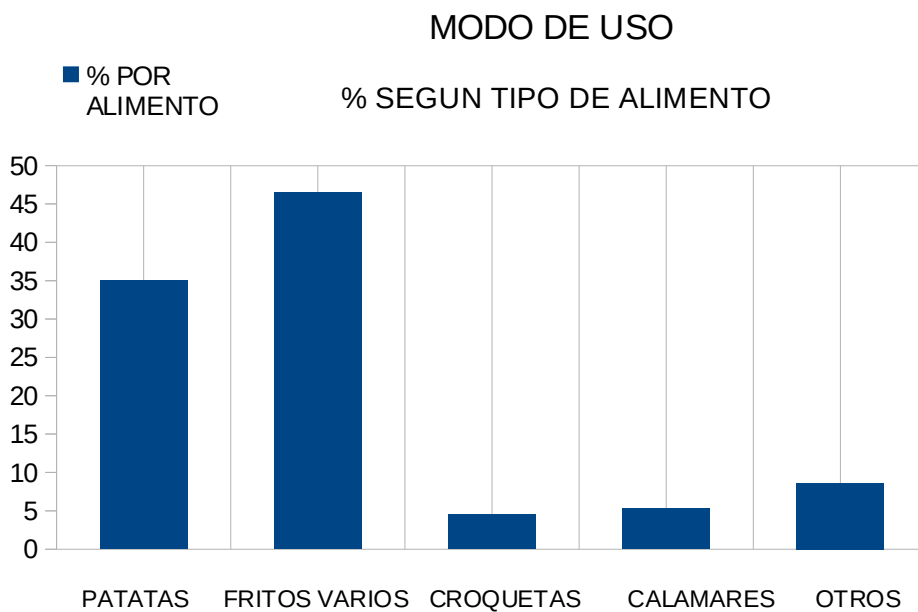
Por último, el que se hayan detectado algunos incumplimientos dentro del 10% total, en freidoras en las que se usaba aceite alto oleico, sugiere que más importancia que el tipo de aceite, la tenga el uso que se le da al mismo.

El tipo de aceite en el que se ha detectado mayor incumplimiento ha sido el refinado de girasol, en segundo lugar el refinado de girasol alto oleico, seguidos de lejos por el refinado de girasol y uva y en último lugar el refinado de girasol y palma, y el de oliva.



1. Refinado de girasol
2. Refinado de girasol alto oleico
3. Refinado de girasol y palma
4. Refinado de girasol y uva
5. Oliva

- Forma de uso:



Casi la mitad de establecimientos visitados tienen **una única freidora** en la que se someten a tratamiento térmico varios tipos de alimentos de naturaleza distinta. También hay un alto porcentaje que tiene una freidora exclusiva para patatas. Los que utilizan freidoras exclusivas para calamares o croquetas son minoría.

Llama la atención el **gran número de establecimientos que fríen directamente congelados los alimentos**, sobre todo, patatas y croquetas. También son mayoría los que introducen congelados en la freidora otro tipo de frito variado.

Esta práctica podría aportar una cantidad extra de agua al aceite de fritura, lo que haría que los fenómenos de hidrólisis se acelerasen, aumentando el desgaste prematuro del aceite.

La reacción química que se produce entre el agua y el aceite, da como consecuencia un aumento de los ácidos grasos libres que favorecen la oxidación del mismo. Esta reacción está determinada por la humedad que posea el aceite durante su calentamiento o enfriamiento y también durante su almacenamiento. También influye, la cantidad de agua que posea el alimento. Estas reacciones hacen que el aceite tome un olor y sabor desagradable. A su vez, la hidrólisis provoca una disminución del punto de humo del aceite (temperatura a la que aparece humo en la superficie del aceite) y formación de metilcetonas y lactonas. El aceite recalentado produce la formación de acroleína, sustancia irritante y cancerígena, obtenida a partir de la glicerina resultante de la hidrólisis de los acilglicéridos.

5. CURIOSIDADES

Como no se podía tener conocimiento previo de las instalaciones que posee cada establecimiento, un gran número de visitas se hicieron a establecimientos que no tienen freidora. En total, **se han visitado 493 establecimientos, 290 con freidora y 203 sin ella.**

Ningún establecimiento se negó a participar en el estudio.

La acogida a las personas que realizaron el estudio fue en general muy buena.

Varios responsables de cocina se sorprendieron al conocer fehacientemente el tipo de aceite que utilizaban.

ESTABLECIMIENTOS VISITADOS

ESTABLECIMIENTO VISITADO CON FREIDORA 290

	NÚMERO	%
CENTRO	76	26,2
AMARA BERRI	34	11,72
EGIA	15	5,17
IBAETA	16	5,51
MARTUTENE	5	1,72
GROS	55	18,96
ALTZA	14	4,82
ANTIGUO	32	11,03
AIETE	5	1,72
LOIOLA	4	1,37
MIRAKRUZ-BIDEBIETA	3	1,03
MIRAMON-ZORROAGA	4	1,37
ATEGORRIETA-ULIA	2	0,68
IGELDO	4	1,37
INTXAURRONDO	19	6,55
AÑORGA	2	0,68
ZUBIETA	0	

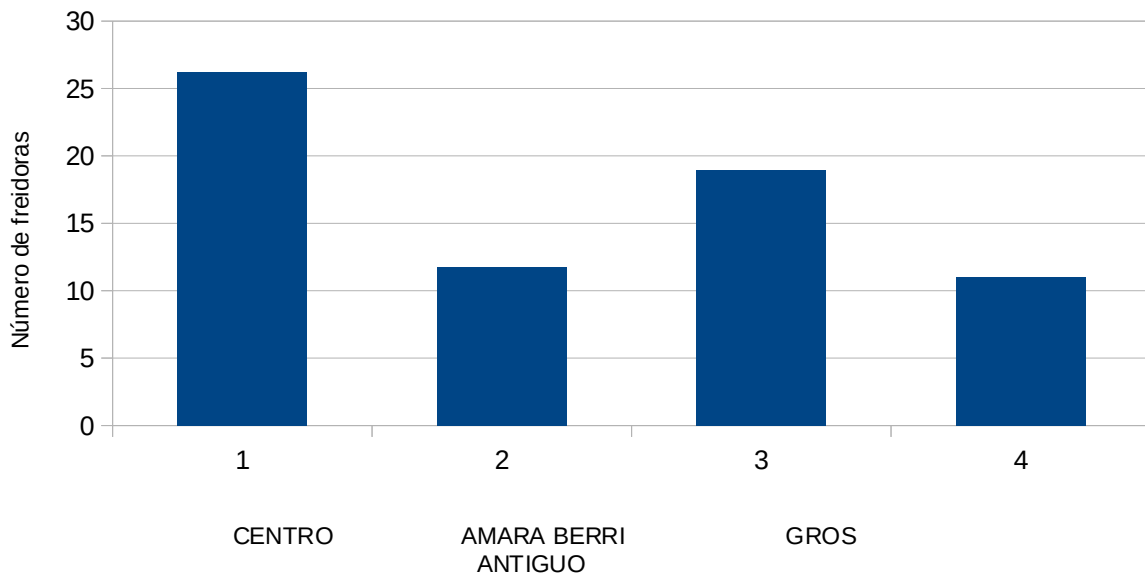
ESTABLECIMIENTOS VISITADOS SIN FREIDORA 203

	NÚMERO	%
CENTRO	62	30,54
AMARA BERRI	28	13,79
EGIA	10	4,92
IBAETA	4	1,97
MARTUTENE	5	2,46
GROS	36	17,73
ALTZA	16	7,88
ANTIGUO	8	3,94
AIETE	1	0,49
LOIOLA	6	2,95
MIRAKRUZ-BIDEBIETA	7	3,44
MIRAMON-ZORROAGA	2	0,98
ATEGORRIETA-ULIA	3	1,47
IGELDO	2	0,98
INTXAURRONDO	12	5,91
AÑORGA	1	0,49
ZUBIETA	0	

CURIOSIDADES POR ESTABLECIMIENTOS

LOS QUE HACEN PATATAS AL HORNO	5	%1,72
LOS QUE NO TIENEN FREIDORA	86	%29,65
LOS QUE NO TIENEN COCINA	19	%6,55
LOS QUE TIENEN FREIDORAS CON TERMOMETRO	6	%2,06
LOS QUE SE LEEN LOS INGREDIENTES DEL ACEITE	48	%16,55

70% FREIDORAS EN ESTOS CUATRO BARRIOS



Los barrios en los que existe mayor concentración de freidoras son el Centro, Amara Berri, Gros y el Antiguo.

6. CONCLUSIONES GENERALES

1. El aceite más usado en las freidoras del sector hostelero es el refinado de girasol.
2. La presencia del aceite de palma en los aceites de fritura es significativa, al haberlo detectado en cerca del 25% de las freidoras. No obstante, según lo observado en las visitas pensamos que este alto uso del aceite de palma es por desconocimiento del profesional y por el mal etiquetado de los aceites. Existe un altísimo porcentaje de encuestados, superior al 80%, que no leen las etiquetas del aceite y desconocen sus ingredientes.
3. En cuanto al nivel de compuestos polares, el aceite que en mayor número de mediciones hemos detectado menor nivel de compuestos polares ha sido el aceite de girasol alto oleico. No obstante, se han dado casos en los que se usaba alto oleico, y daba niveles superiores al 25% de compuestos polares.

4. Según las encuestas y los resultados se puede vislumbrar una correlación entre el número de veces que se utiliza el aceite, el tipo de alimento (p. ej. cocinado directo de alimentos congelados), y el alto nivel en compuestos polares.
5. En base a la información recogida de las encuestas, consideramos que habría que incidir en el uso adecuado del aceite, en el número de veces que se utiliza y el tipo de alimento que se somete a fritura.
6. Otro aspecto importante es la dificultad en el control de la temperatura del aceite, máxime teniendo en cuenta que tan sólo el 6% de las freidoras disponen de termómetro incorporado.
7. El nivel de compuestos polares detectado en el sector hostelero estudiado (bares y restaurantes), es significativamente inferior al que se detectó en otros sectores de comedores colectivos en campañas anteriores (Hoteles y Comedores institucionales). El porcentaje del 10 % de incumplimientos es algo menor al obtenido en un estudio similar realizado por el Departamento de Inspección Central de Madrid Salud en el año 2006.
8. Según las encuestas, el 80% de los aceites se retira por gestor autorizado y el 17% es llevado directamente al contenedor naranja.

BIBLIOGRAFIA

INTERNET

Université de Sfax (Túnez) Monitoring of Quality and Stability Characteristics and Fatty Acid Compositions of Refined Olive and Seed Oils during Repeated Pan- and Deep-Frying Using GC, FT-NIRS, and Chemometrics.

[http://www.bbc.com/mundo/noticias/
2015/07/150728_salud_mejores_aceites_para_cocinar_ig](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150728_salud_mejores_aceites_para_cocinar_ig)

<https://medlineplus.gov/spanish/>

<https://www.nlm.nih.gov/>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

-Orden de 26 de enero de 1989 por la que se aprueba la Norma de Calidad para los Aceites y Grasas Calentados.

-Orden de 1 de febrero de 1991 por la que se amplía la Norma de Calidad para los aceites y Grasas Calentados.

-Yagüe Aylón, M. Angeles. "Estudio de utilización de aceites de fritura en establecimientos alimentarios de comidas preparadas" Escola de Prevenció i Seguretat Integral-UAB, Bellaterra (2003)

-Marquínez N., Salmeron J., Casas C. y Martínez O.*Degradación de distintos aceites en procesos intensivos de fritura de patatas cortadas en tiras. Paseo de la Universidad, 7. Área de Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea. (UPV/EHU). 01006, Vitoria-Gasteiz.

-Control de la calidad del aceite de freidoras en bares, cafeterías y restaurantes de muestras tomadas desde Madrid Salud en el año 2006. Departamento de Inspección Central. Madrid Salud.

-Programa conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias-Comité del Codex sobre grasas y aceites. 23ª reunión Langkawi (Malasia), 25 de febrero-1º de marzo de 2013 (CX/FO 13/23/13)

-Rivera, Yezabel; Gutiérrez, Carlos; Gómez, Rubén; Matute, María; Izaguirre, César. Cuantificación del deterioro de aceites vegetales usados en procesos de frituras en establecimientos ubicados en el Municipio Libertador del Estado Mérida Artículo de Investigación. Revista Ciencia e Ingeniería. Vol. 35, No. 3, pp. 157-164, agosto-noviembre, 2014. ISSN 1316-7081. ISSN Elect. 2244-8780 Universidad de los Andes (ULA)

-Informe OCU mejor aceite para freir. OCU-Compra Maestra 312 Febrero 2007

-Wills Gutiérrez, Catalina. Comportamiento del aceite de palma (*elaeis guineensis* jacq) y el aceite de oliva (*olea europaea*), en el método de cocción: fritura profunda

-Morin, E "Introducción al pensamiento complejo" Edit. Gedisa (2007)

-Novo, M. "El desarrollo sostenible: su dimensión ambiental y educativa" Ed. Pearson

-Novo, M. "Educación ambiental y educación no formal: dos realidades que se realimentan". Revista de educación, Núm. 338

En Donostia, a 30 de mayo de 2017.