

**ESTUDIO
REDUCCIÓN DE
GRASAS EN
PANADERÍA**



INSTITUTO
TECNOLÓGICO
AGRARIO



Junta de
Castilla y León

Avd. Madrid s/n (La Yutera)
34004 Palencia

+34 979 165 327

+34 979 165 444

www.cetece.org



Índice

Contenido

1. Antecedentes que originan el proyecto.....	3
2. Objetivo del proyecto	7
3. Fases de realización	7
4. Resultados.....	8
4.1. Identificación y caracterización de las grasas empleadas.....	8
4.2. Estudio del comportamiento de los nuevos ingredientes en las masas.....	10
4.2.1. MAGDALENAS	10
4.2.2. GALLETAS	22
4.2.3. HOJALDRE	34
4.2.4. BRIOCHES	45
5. Conclusiones.....	58
6. Anexos.....	60
Anexo I. Fichas técnicas grasas empleadas	61
Anexo II. Alveogramas de las harinas empleadas	82
Anexo III. Fichas de cata.....	86



1. Antecedentes que originan el proyecto

El origen del problema:

Estudios de salud de corte epidemiológico realizados hace 40 años proporcionaron evidencia de que los niveles elevados de colesterol sérico estaban asociados con enfermedades cardiovasculares. Se señalaba, que el origen del problema eran los consumos elevados de colesterol y de grasa saturada de origen animal. Ante esta situación, la industria de alimentos respondió con un aumento en la producción de aceites vegetales parcial o totalmente hidrogenados, para paliar el problema.

El proceso de hidrogenación permitió, por un lado, que los aceites tuvieran mayor estabilidad y fueran menos susceptibles al enranciamiento oxidativo y por otro, obtener grasas con una textura sólida o semisólida similar a las grasas de origen animal. De esta manera se pudo sostener el gusto del consumidor al sustituir las mantequillas y mantecas por productos como las margarinas y se generalizó su uso incluyéndolas en un gran número de alimentos preparados, etiquetándolos bajo el nombre de grasas y aceites vegetales. Sin embargo, a partir de los años noventa empezó a surgir una nueva evidencia epidemiológica y clínica de que los ácidos grasos saturados y los nuevos ácidos grasos trans (procedentes de las hidrogenaciones) de la dieta aumentaban el riesgo de cardiopatía coronaria, podían empeorar la resistencia a insulina en individuos susceptibles y con ello incrementar el riesgo de padecer diabetes.

En un reciente informe la OMS se recomienda eliminar el consumo de grasas saturadas y de ácidos grasos trans (AGT) o limitarlo tanto como sea posible. A la fecha, algunos países como Dinamarca, Noruega, Canadá, Estados Unidos y del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) en América han legislado para disminuir o eliminar el contenido de grasas trans en sus alimentos. Sin embargo, a pesar de las recomendaciones y de las evidencias de sus efectos en la salud muchos países aún no han hecho nada al respecto en cuanto a regulación, permaneciendo.

Características de los ácidos grasos saturados y tipos de AGT

Los ácidos grasos saturados tales como el ácido láurico, mirístico, palmítico y esteárico, consisten de cadenas lineales de carbono e hidrogeno (-CH₂-) unidos en enlaces sencillos. Son sólidos a temperatura ambiente debido a que tienen un empaquetado muy compacto lo que hace que tengan un punto de fusión muy elevado. Las grasas insaturadas tienen dobles enlaces carbón-carbón (-CH = CH-) y dependiendo de la orientación en el espacio de estos dobles enlaces pueden existir dos configuraciones: cis y trans.

Las grasas insaturadas de manera natural se encuentran en una forma menos empaquetada debido a que ellas generalmente están en configuración cis. Estas grasas tienden a ser líquidas a temperatura ambiente y son más susceptibles al enranciamiento.



Por su parte, los dobles enlaces trans producen una configuración más rígida que requiere mucho menos espacio que el doble enlace cis resultando en un punto de fusión alrededor de la temperatura ambiente (punto intermedio entre las grasas saturadas y las insaturadas en configuración cis). Este punto de fusión es altamente deseable en la manufactura de alimentos debido a que provee características organolépticas favorables tales como textura y sabor, pero son difícilmente degradables y asimilables por el organismo, acumulándose en las arterias en forma de placas de ateroma.

Justificación:

Problemas sobre la salud que ocasionan las grasa saturadas.

El consumo de alimentos con grasas saturadas y de origen animal se asocia a un mayor riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares pero también de diabetes tipo 2. Concretamente, el consumo de mantequilla, rica en ácidos grasos saturados y trans, se ha relacionado con un riesgo más elevado de padecer esta enfermedad, como muestran números estudios clínicos (*Ruiz-Canela M, Bes-Rastrollo M, Martínez-González MA, et al, 2016*) (*Becerra-Tomás N, Babio N, Martínez-González MA, et al 2016*). Uno de ellos es el estudio clínico de intervención nutricional en pacientes con alto riesgo cardiovascular (PREDIMED 2013-2016) que obtuvo resultados del seguimiento durante cuatro años de más de 3.000 hombres y mujeres de entre 50 y 80 años.

Los investigadores del CIBEROBN y la Unidad de Nutrición Humana de la Universitat Rovira i Virgili, en colaboración con otros centros participantes en el estudio PREDIMED -como *Helmut Schroder*, jefe de grupo del CIBERESP en el IMIM- y la Universidad de Harvard, evaluaron cuáles son los tipos de grasas que se relacionan con un mayor riesgo de padecer diabetes. Además, investigaron el efecto sobre la diabetes del consumo de distintos alimentos elevados en grasas saturadas.

Según los investigadores, estos resultados subrayan las propiedades saludables de la dieta mediterránea en la prevención de enfermedades crónicas, en concreto de la diabetes tipo 2, así como la importancia de sustituir el consumo de grasas de origen animal y saturadas (especialmente la carne roja y procesada) por otras que han demostrado ser más saludables, como las de origen vegetal, como el aceite de oliva o los frutos secos.

La problemática del aceite de palma.

La OCDE calcula que cada ciudadano europeo consume al año 59,3 kilogramos de aceite de palma.

El aceite de palma (del fruto de la palma) se caracteriza por tener un punto de fusión muy alto, siendo un híbrido de grasa y aceite vegetal que a 30 grados centígrados ya es sólido.



Se compone de un 50% de ácidos grasos saturados, sobre todo ácido palmítico y ácido esteárico; un 35-40% de ácido oleico y un 10-15% restante de ácidos grasos monoinsaturados.

Precisamente los ácidos grasos saturados, el palmítico y el esteárico, son el principal reclamo de la industria. El primero porque es el mayoritario en el aceite de palma y porque es semisólido a temperatura ambiente y el segundo porque aguanta sólido hasta los 70°C, lo que permite usarlo en diversas industrias donde la estabilidad a alta temperatura juega un papel importante

Este aceite aporta consistencia, untuosidad, proporciona crujencia. También alarga la vida útil del producto y evita que se deteriore visualmente. Pero la principal ventaja radica en su precio, siendo el aceite de palma el más barato que existe, por lo que es la mejor alternativa actualmente para la industria.

La polémica sobre este aceite, ha surgido, a raíz de la obligatoriedad del Reglamento Europeo nº 1169/11 que regula el etiquetado de los alimentos y que obliga a los productores de alimento indicar el origen específico de las grasas que utilizan, por lo que numerosos consumidores preocupados por la alimentación y la salud y ayudados por un fenómeno apoyado de los medios de comunicación, han comenzado a rechazar alimentos que contienen en su composición el aceite de palma.

El sector de pastelería y bollería es uno de los que más aceite de palma ha estado utilizando y tiene un gran reto por delante de empezar a reemplazarlo por otras grasas más saludables.

Tipos de grasas que pueden utilizarse como alternativa al aceite de palma.

Mantecas vegetales ricas en esteárico.

Las características tecnológicas que ofrece el aceite de palma (estabilidad, consistencia, crujencia,) sí pueden aportarlas otro tipo de ácidos grasos saturados como el esteárico, presente por ejemplo, en la manteca de cacao. Este ácido posee 18 átomos de carbonos y según la Organización Mundial de la Salud o la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria reconoce que no afecta al colesterol y por lo tanto, podrían usarse en lugar del aceite de palma.

Algo parecido ocurre con otras frutas tropicales que tienen esteárico, como el hueso del mango o el mangostán, una fruta exótica común en Asia, que tienen más dificultad para emplearse pero no es imposible reemplazarlas por el aceite de palma.



En productos en los que el estado y plasticidad de la grasa, cumplen con un importante papel tecnológico (hojaldre, bollería, rellenos,..), este tipo de mantecas resultan una interesante alternativa.

Aceite de girasol alto oleico.

Suponen una alternativa al aceite de palma, cuando éste se utiliza en masas de galletería, productos de pan de larga duración y frituras; ya que otorga una estabilidad frente al enranciamiento superior al aceite refinado de girasol, al tiempo que es una apuesta de mayor calidad nutricional.

Es la principal alternativa para productos que no necesiten grasas con plasticidad, ya que al ser un aceite carece de ella.

Pudiendo probarse este aceite como otra alternativa real en los productos del sector de panadería-pastelería.

Margarinas sin aceite de palma.

Son margarinas que se elaboran sin utilizar grasa de palma, en su lugar se emplea aceite de coco y de girasol que se someten a proceso de hidrogenación, con el objetivo de dar consistencia de masa.

BIBLIOGRAFÍA:

Becerra-Tomás N, Babio N, Martínez-González MA, et al. Replacing red meat and processed red meat for white meat, fish, legumes or eggs is associated with lower risk of incidence of metabolic syndrome. Clin Nutr. 2016;35:1442-9.

Guasch-Ferré M, Becerra-Tomás N, Ruiz-Canela M, Corella D, Schroder H, Estruch R, Ros E, Arós F, Gómez-Gracia E, Fiol M, Serra-Majem L, Lapetra J, Basora J, Martín-Calvo N, Portoles O, Fitó M, Hu FB, Salas-Salvadó J. Total and subtypes of dietary fat intake and risk of type 2 diabetes mellitus in the Prevención con Dieta Mediterránea study. *Am J Clin Nutr* 2017; 105:1-13

Martínez-Force E., Ruiz-López N. y Garcés R. (2009) Influence of specific fatty acids on the asymmetric distribution of saturated fatty acids in sunflower (*helianthus annuus* l.) triacylglycerols. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 57, 1595–1599.

Martínez-Force E., y Garcés R. (1999) New oilseed varieties with modified fatty acid composition in the oil. *Trends in Agronomy* 2, 13–21.

Ruiz-Canela M, Bes-Rastrollo M, Martínez-González MA, et al The role of dietary inflammatory index in cardiovascular disease, metabolic syndrome and mortality. Int J Mol Sci 2016;17:1265.



2. Objetivo del proyecto

El objetivo de este proyecto se centra en presentar alternativas viables y ayudar a los artesanos e industriales de panadería, galletería, pastelería, bollería, a elaborar productos con perfiles lipídicos más saludables. Que permitan reducir los contenidos en grasas saturadas poco saludables (ácido palmítico) y grasas trans de los productos que se elaboran.

3. Fases de realización

Las tareas realizadas de entre las descritas en la propuesta inicial del proyecto han sido:

DISEÑO DE PRODUCTOS CON PERFIL LIPÍDICO SALUDABLE DE LOS PRODUCTOS A PARTIR DE GRASAS ALTERNATIVAS A LA PALMA. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS GRASAS SELECCIONADAS

Ha consistido en seleccionar y desarrollar 4 grupos de productos: galletas, magdalenas, hojaldre y brioche. Las materias primas han sido seleccionadas en función de los procesos de elaboración de cada producto a desarrollar.

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS NUEVOS INGREDIENTES EN LAS MASAS.

Se realiza un seguimiento e influencia de los nuevos ingredientes en las fórmulas y los productos.

Realización de test de producto, donde se recogen los parámetros de los procesos al introducir las nuevas grasas.

CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL Y SENSORIAL DE LOS PRODUCTOS DESARROLLADOS.

Cada producto desarrollado ha sido nutricionalmente, sensorialmente y físico-químicamente caracterizado:

- Caracterización nutricional, teniendo en cuenta el Reglamento 1169/11, y haciendo hincapié en el perfil de ácidos grasos.



-Caracterización sensorial: se ha realizado una cata descriptiva por el panel de cata entrenado del CETECE para de cada uno de los productos.

- Caracterización física: se midieron la textura, color, volumen, peso específico, dimensiones de los productos.

ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL.

Se procederá a la redacción del informe final con todos los resultados y conclusiones que puedan ser recogidas tras el desarrollo del estudio.

En aquellos casos en los que sea necesario se realizará además el tratamiento estadístico de los datos obtenidos.

4. Resultados

4.1. Identificación y caracterización de las grasas empleadas

A continuación se incluye una tabla resumen con las grasas elegidas para la realización de los productos. Se destacarán el % de grasas saturadas el % de grasas insaturadas, el % de ácido palmítico y el % de ácido oleico.

Se incluye además información relativa a la plasticidad de la grasa y la curva de sólidos, que serán factores importantes a la hora de elegir por ejemplo grasas para la elaboración de hojaldres.

Los datos que se presentan han sido obtenidos a partir de las fichas técnicas de los proveedores de las grasas.

Por último en la tabla se incluye en qué tipos de productos han sido estudiadas las distintas grasas durante el desarrollo del proyecto, que han sido seleccionadas principalmente en función de su comportamiento durante los procesos y su composición.



	GRASA DE PALMA	PALMA ALTO OLEICO	MANTECA DE CERDO	MARGARINA CREIMA (con palma)	MARGARINA HOJALDRE (con palma)	MARGARINA (sin palma)	MANTEQUILLA	MANTECA DE CACAO	OLIVA	ACEITE GIRASOL	ACEITE DE GIRASOL ALTO OLEICO
% ÁCIDOS GRASOS SATURADOS	55	36	44	39	42	49	50	63	14	12	1
% ÁCIDOS GRASOS INSATURADOS	45	64	56	41	39	34	33	35	86	88	99
% ÁCIDOS GRASOS MONOINSATURADOS	36	50	43	29	26	13	29	32	75	19	80
% ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS	9	14	13	12	13	21	4	3	11	69	19
% ÁCIDO PALMÍTICO	47	33	22	38	42	10	27	25	10	7	1
% ÁCIDO OLEICO	36	50	43	35	25	13	29	32	75	19	80
COLESTEROL	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
CURVA DE SÓLIDOS:											
20°C	21-27	14-21	20-26	22-31	38-47	13-17	39-46	36-45	NO	NO	NO
30°C	20-27	3-10	8-12	10-16	20-30	5-12	19-28	12-18			
40°C	5-11	1-4	0-2	0-8	6-16	0-2	0	0-6			
PUNTO DE FUSIÓN. °C	36-38	19-24	32-35	37-39	42-44	33-36	28-34	30-34	LÍQUIDOS A TEMP. AMBIENTE		
Plasticidad:	alta	media	media	media	alta	Media /baja	alta	baja	No tiene	No tiene	No tiene
EMPLEADAS EN:	GALLETAS BOLLERÍA MAGDALENAS	GALLETAS	GALLETAS BOLLERÍA HOJALDRE MAGDALENAS	GALLETAS BOLLERÍA MAGDALENAS	HOJALDRES	HOJALDRES MAGDALENAS	GALLETAS BOLLERÍA HOJALDRE MAGDALENAS	GALLETAS BOLLERÍA MAGDALENAS	GALLETAS BOLLERÍA MAGDALENAS	BOLLERÍA MAGDALENAS	GALLETAS BOLLERÍA



4.2. Estudio del comportamiento de los nuevos ingredientes en las masas

4.2.1. MAGDALENAS

Para comprobar la influencia de las grasas se llevaron a cabo una serie de pruebas a partir de una fórmula y proceso de elaboración tipo para magdalena como la presentada a continuación.

Ingredientes
Harina floja
Huevos
Azúcar
Grasa* (19-23%)
Leche
Impulsor
Sal
Esencia de limón

Tabla 1. Ingredientes empleados en la elaboración de magdalenas.

*Las grasas solidas como la mantequilla, margarina, margarina sin palma, han sido incorporadas en cantidad de 23% en lugar de 19%, teniendo en cuenta el contenido de materia grasa que está entorno al 82%.



DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS MÁS RELEVANTES

Harina de trigo

Se ha utilizado harina de trigo floja, equilibrada para su fuerza, cuyos datos alveográficos fueron:
W=131 10E-4J, P=46mmH₂O, L=112 mm y P/L 0.41

Azúcar

Se ha empleado en la formulación azúcar blanco de Azucarera.

Grasa

Se ha empleado en la formulación las siguientes grasas:

MATERIA GRASA
Manteca de cerdo
Margarina crema con palma.
Palma
Mantequilla
Manteca de cacao
Oliva
Girasol
Margarina sin palma

Tabla 2. Grasas empleadas en la elaboración de las magdalenas.

Leche líquida

Se ha empleado en la formulación leche entera.

Impulsor

Se ha utilizado un impulsor cuyos principios activos son bicarbonato sódico y fosfato monocálcico.

Sal

Sal marina fina.



PROCESO DE ELABORACIÓN

Se realizó un Test a cada producto donde se prestó especial atención a los parámetros más influyentes en el proceso de elaboración: Control del batido (tiempo de batido) y horneado (T^a , tiempo y empuje en horno). Una vez elaboradas las magdalenas, se midieron dimensiones, peso y ternura de la miga y se realizó una caracterización sensorial.

PROCESO DE ELABORACION DE LAS MAGDALENAS.

- ✓ Batir huevos, leche, azúcar y sal a velocidad media durante 6 minutos.
- ✓ Incorporar el aceite lentamente y batir a velocidad media durante 1 minuto.
- ✓ Tamizar la harina junto con el impulsor e incorporarlo al batido. Batir a velocidad media durante 4-6 minutos.
- ✓ Verter sobre los moldes hasta $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad.
- ✓ Cocer a 205°C con dos rayas de aire (con el tiro cerrado y sin vapor) durante 13 minutos (procurar no abrir la puerta del horno hasta que apreciemos que la magdalena puede estar bien cocida).

Tabla 3. Proceso de elaboración de las magdalenas.

Seguidamente se presentan los resultados relativos a los parámetros del proceso una vez elaboradas las magdalenas.



CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LAS MAGDALENAS

Durante la realización de las pruebas se realizó la toma de datos pertinentes de cada una de las muestras. Seguidamente se presentan los resultados relativos a los parámetros del proceso una vez elaboradas las magdalenas.

	MANTECA DE CERDO	MARGARINA	PALMA	MANTEQUILLA	MANTECA DE CACAO	OLIVA	GIRASOL	MARGARINA SIN PALMA
TIEMPO DE BATIDO (min)	11	11	11	11	11	13	11	11
PESO (g)	32	31	30,5	33	32,5	31,5	30,5	32
ALTURA CENTRAL (cm)	5,0	5,2	4,8	5,5	5,7	5,5	4,7	4,5
Color L*	91,15	87,15	86,54	84,94	83,38	74,82	81,46	81,71
Color a*	4,90	4,01	3,74	3,48	3,29	4,42	3,47	3,48
Color b*	51,7	41,17	42,75	42,82	38,31	36,59	39,09	44,98
COLAPSAMIENTO	No	No	No	No	No	No	No	No
DEFECTOS EN EL PRODUCTO	No	No	No	No	No	No	No	No
DUREZA MÁXIMA (g)	1409,4	1096,8	1411,6	780,4	862,2	694,2	747,9	882,2

Tabla 4. Test de características físicas de las magdalenas resultantes.

A nivel de masa batida, previo a la cocción de las magdalenas, no se apreciaron diferencias significativas entre pruebas. Todas las muestras resultaron muy homogéneas entre sí. Únicamente las magdalenas elaboradas con aceite de girasol requieren un tiempo de batido superior al resto para la correcta integración de la grasa con el resto de ingredientes.

En cuanto a morfología, se apreciaron magdalenas levemente más desarrolladas, más altas, cuando éstas fueron elaboradas con mantequilla, manteca de cacao o aceite de oliva. Por el contrario, las más bajas se obtuvieron para la margarina sin palma. No obstante, no se apreciaron defectos entre las elaboraciones.

El color de las magdalenas se determinó sobre la miga, en lugar de sobre la corteza, ya que se estima que las diferencias debidas a las grasas pueden tener mayor influencia en la parte interna y no en superficie, ya que quedarían enmascaradas por las condiciones de horneado seleccionadas. Se obtuvieron migas significativamente más claras en presencia de manteca de cerdo, al contrario que con aceite de oliva que se observaron las migas más oscuras. Este efecto se debe fundamentalmente al color propio de las materias primas empleadas. En cuanto al tono, el parámetro a^* , que da cuenta de las variaciones entre verdes y rojos, fue muy similar para todas las magdalenas. En cambio, b^* , que informa sobre las variaciones entre azules y amarillos, sí mostró leves diferencias entre elaboraciones. Destacan las magdalenas con manteca de cerdo por ser las más amarillas (mayor b^*) de todas las elaboraciones y oliva por las que menos (menor b^*), tendiendo a tonos más verdosos. El resto de muestras se sitúan en valores intermedios.

A continuación se presenta el gráfico relativo a la luminosidad de las magdalenas que detalla estos efectos:

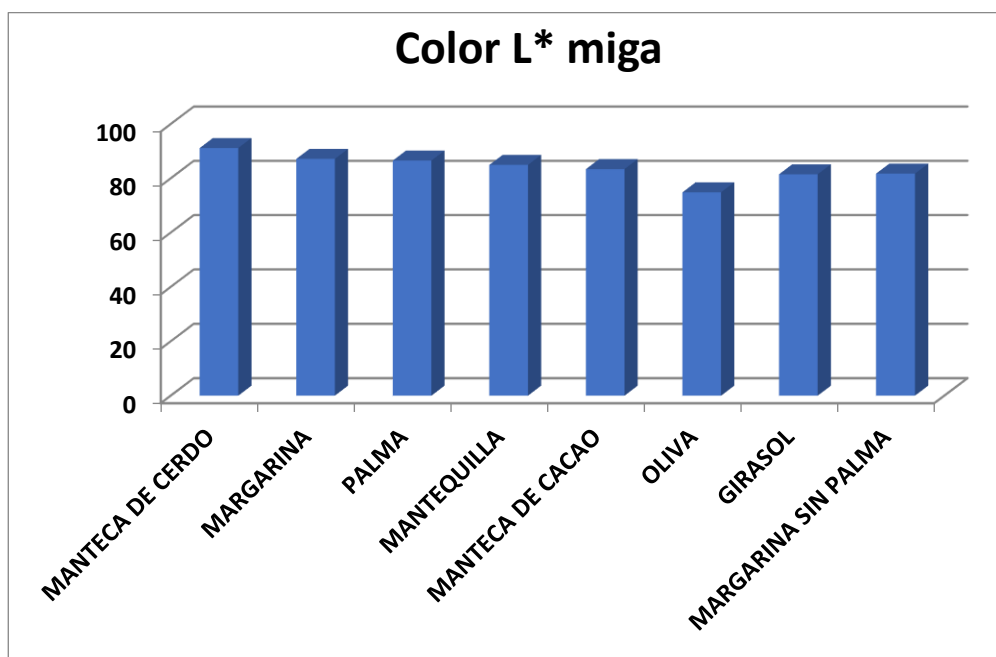


Figura 1. Luminosidad (L*) de las migas de las magdalenas elaboradas.

Determinación de textura

El ensayo de textura se realizó utilizando el método TPA (*Texture Profile Analysis*) por compresión de una sonda de acero inoxidable (SMS P/36mm) sobre la magdalena, previamente cortando el copete de la misma para tener una altura similar entre todas las muestras a medir. Se registra la fuerza máxima requerida para aplicar a la muestra una

deformación del 40 % y el resultado se expresa en g. de fuerza, de tal forma que a mayor fuerza, mayor dureza de la miga, y a menor fuerza, migas más blandas (magdalenas más tiernas).

Las condiciones para el análisis de textura fueron las siguientes:

- Velocidad de pre-ensayo: 8 mm/s.
- Velocidad de ensayo: 1,7 mm/s.
- Velocidad de post-ensayo: 10 mm/s.
- Deformación del producto: 40%



Figura 2. Detalle del ensayo de textura realizado sobre la magdalena

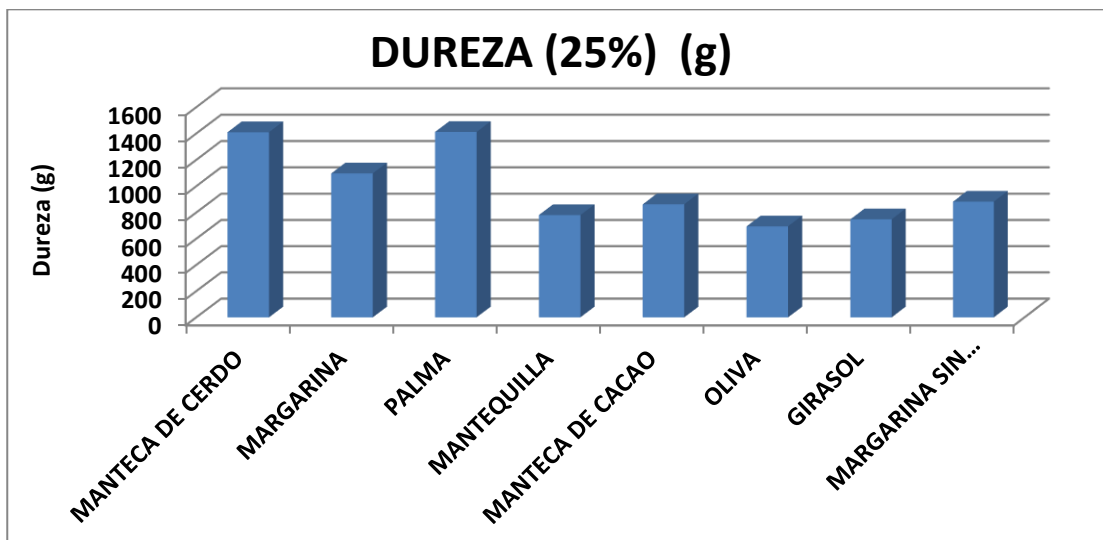


Figura 3. Gráfico de textura de las magdalenas elaboradas con distintas grasas.

En el ensayo de textura se puede apreciar como las magdalenas elaboradas con manteca de cerdo y palma resultan ser las más firmes, seguidas por margarina y el resto de grasas. Indicar que valores superiores a 1Kg. informan de durezas al límite de los valores considerados aceptables des un punto de vista instrumental. Las magdalenas más tiernas, entre todas las muestras evaluadas, fueron las de aceite de oliva, seguidas de girasol y mantequilla.

A continuación se presentan las imágenes obtenidas a partir de las elaboraciones.

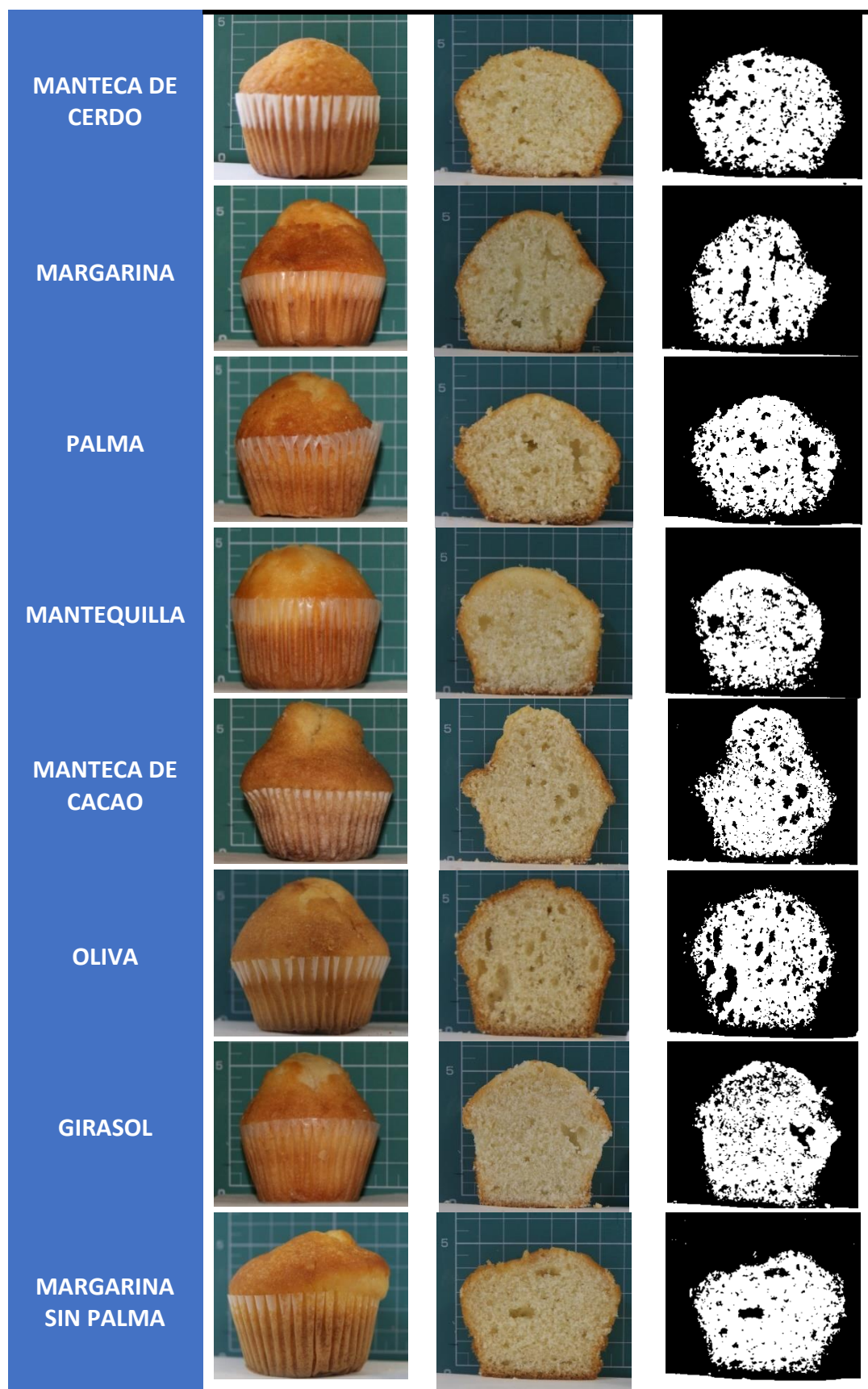


Figura 4. Detalle de las magdalenas elaboradas con diferentes materias grasas.



CARACTERIZACIÓN SENSORIAL

Se realizó una caracterización sensorial de las magdalenas utilizando una ficha de cata desarrollada para tal fin. Las magdalenas fueron valoradas por nuestro panel entrenado. Todas las muestras fueron codificadas de acuerdo a un código del tipo XXX formado por tres cifras y se presentaron de manera aleatorizada para su valoración. Cada descriptor sensorial está estructurado en una escala de 5 puntos de intensidad donde el 1 es la más baja puntuación mientras que el 5 es la máxima. A partir de las puntuaciones obtenidas se llevó a cabo un análisis estadístico de los resultados, de acuerdo a un análisis de la varianza (ANOVA) para comprobar la existencia de diferencias significativas al 95% de confianza entre los parámetros sensoriales evaluados en las magdalenas empleando el programa Statgraphics Centurión v. XVI.

El panel de cata entrenado valoró las muestras de magdalenas mediante las siguientes características y escalas sensoriales (ver ficha de cata en Anexo III):

1. ASPECTO VISUAL ADECUADO: Forma y volumen adecuado, tostado caramelizado. Escala de 5 puntos: De nada adecuado (1) a muy adecuado (5)
2. OLOR INTENSIDAD A MAGDALENA: se huele con la nariz y se aprecia el olor a magdalena, a producto dulce ligeramente tostado. Escala de 5 puntos: De nada intenso (1) a muy intenso (5)
3. OLOR INTENSIDAD A ACEITES/GRASAS: con la nariz se buscan notas relacionadas con las grasas utilizadas. Un olor excesivamente apreciable podría enmascarar el olor propio del producto siendo una característica negativa. Escala de 5 puntos: De nada intenso (1) a muy intenso (5)
4. TEXTURA TIERNA AL TACTO: se deforma con las manos y se aprecia la frescura/ternura/esponjosidad del producto. Escala de 5 puntos: De nada tierna (1) a muy tierna (5)
5. TEXTURA JUGOSA: en la boca se mastica y se aprecia la sensación de grasa-jugosidad. Escala de 5 puntos: De nada jugosa (1) a muy jugosa (5)
6. AROMA PROPIO: Por vía retronasal se aprecian las notas propias del producto. Escala de 5 puntos: De nada adecuado (1) a muy adecuado (5)
7. AUSENCIA DE AROMAS EXTRAÑOS NO PROPIOS DEL PRODUCTO (grasa enranciada, plástico, extraño, etc.): Por vía retronasal se aprecian las notas no propias del producto. Escala de 5 puntos: De nada intenso (1) a bastante apreciables (5)

8. CALIDAD GLOBAL-ARMONÍA: equilibrio entre las propiedades sensoriales. Es un parámetro que sirve para indicar la calidad global del producto. Escala de 5 puntos: De muy mala (1) a muy buena (5)



Figura 5. Detalle de la cata de magdalenas.

Se obtuvieron los resultados de cata que se muestran a continuación:

	MANTECA DE CERDO	MARGARINA	PALMA	MANTEQUILLA	MANTECA DE CACAO	OLIVA	GIRASOL	MARGARINA SIN PALMA	ANOVA*
ASPECTO VISUAL	4,0	4,5	4,5	5,0	3,0	5,0	5,0	4,5	NDS
OLOR	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	3,0	4,5	4,0	DS
OLOR ACEITES/GRASAS	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	DS
TIERNA AL TACTO	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,5	4,0	NDS
JUGOSA EN BOCA	3,5	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	DS
AROMA PROPIO	3,5	4,0	4,0	5,0	4,0	3,5	4,5	3,5	DS
AROMAS EXTRAÑOS	2,5	2,0	1,0	1,0	1,0	2	1,0	1,0	DS
ARMONÍA	3,0	3,5	4,0	5,0	4,5	3,5	5,0	4,0	DS

Tabla 5. Caracterización sensorial de las magdalenas elaboradas. *DS: Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). NDS: diferencias estadísticamente no significativas ($p > 0,05$)

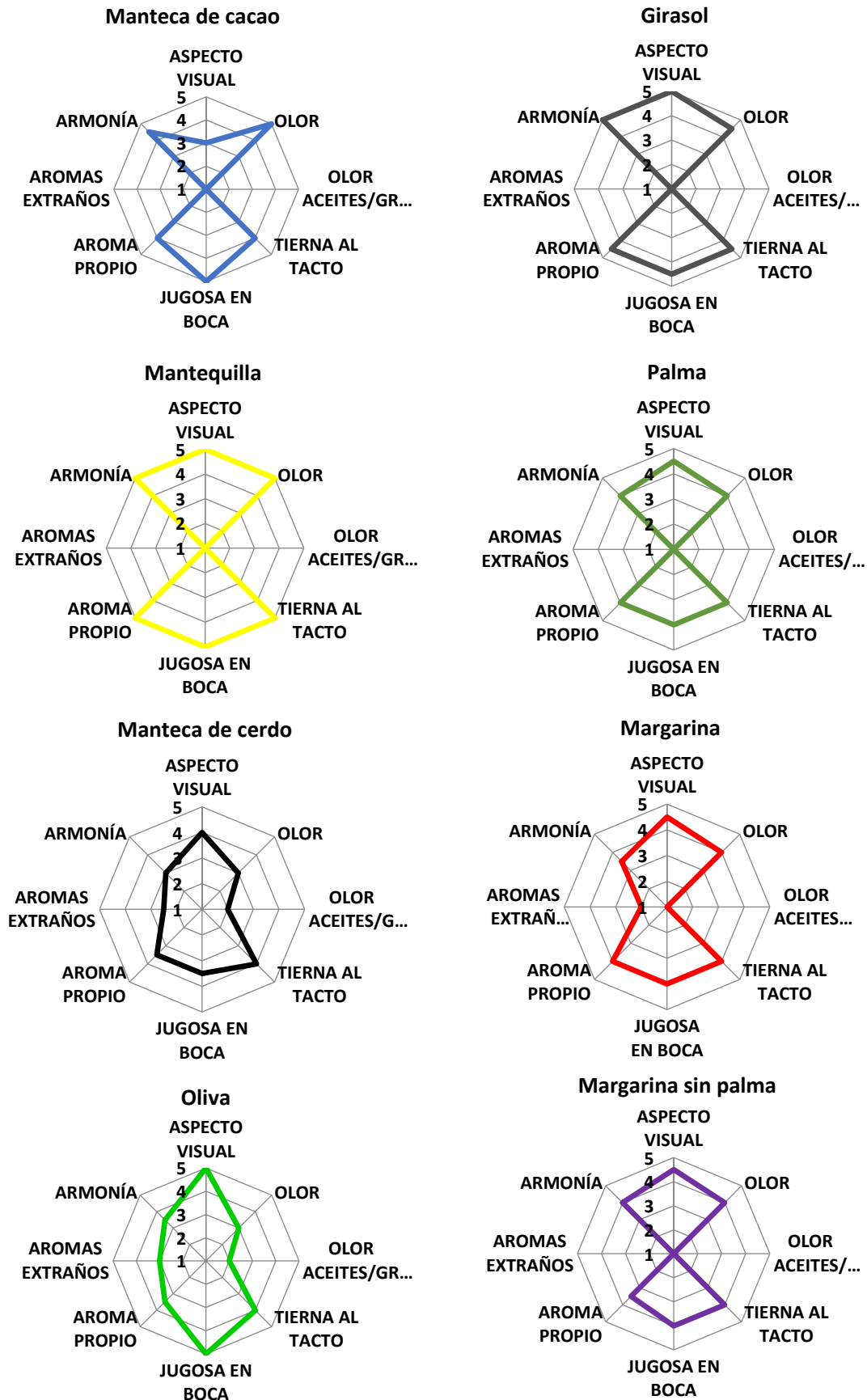


Figura 6. Diagramas de araña de la caracterización sensorial de las magdalenas.

Visualmente, en general las magdalenas resultaron bastante homogéneas entre sí. Se apreciaron ligeras diferencias significativas debidas a la intensidad de olor y aromas entre las muestras elaboradas con manteca de cerdo o con aceite de oliva, siendo menos intensas en olores y aromas propios de las magdalenas, como huevo o tostados, y más en aquellos propios de las grasas con que se han elaborados estos productos (ver puntuaciones de olores y aceites).

En cuanto a la textura, todas ellas resultaron bastante tiernas y jugosas en boca. Destacan las magdalenas con manteca de cerdo por presentar valores sensoriales ligeramente menores que el resto de muestras pero, a pesar de esto, todas las muestras se situaron en valoraciones de armonía y jugosidad altamente aceptables.

Además de los diagramas que representan los valores medios de cada descriptor obtenidos con el panel de cata para cada muestra, se representa la armonía sensorial.

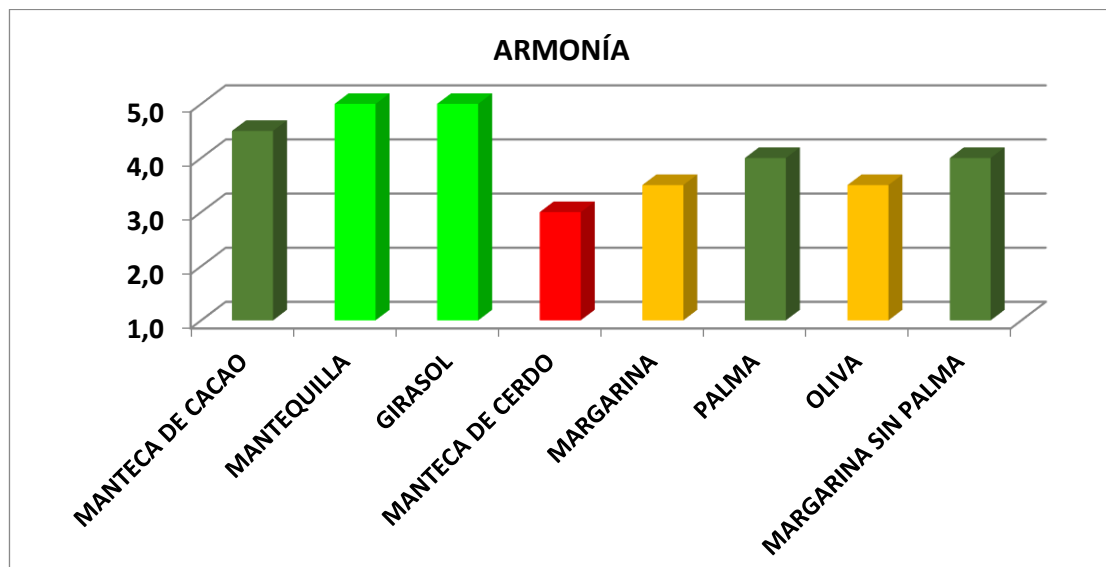


Figura 7. Representación de la armonía para las muestras de magdalenas.

Las muestras mejor valoradas son mantequilla y girasol, seguidas de manteca de cacao y palma. Las peores valoradas son las elaboradas con manteca de cerdo.

No obstante, todas las valoraciones son consideradas aceptables desde un punto de vista sensorial con puntuaciones > 3 pto/5ptos.



CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL

En base a las fórmulas realizadas en este estudio, se procedió también a realizar una estimación de la composición nutricional de las muestras de acuerdo al Reglamento 1169/11. A continuación se presenta la relación nutricional resultante.

	MANTECA DE CERDO	MARGARINA	PALMA	MANTEQUILLA	MANTECA DE CACAO	OLIVA	GIRASOL	MARGARINA SIN PALMA
Información nutricional por 100 g.								
Valor energético kJ/Kcal	1916 kJ / 459 Kcal	1729 kJ / 413 Kcal	1925 kJ / 461 Kcal	1768 kJ / 423 Kcal	1924 kJ / 461 Kcal	1821 kJ / 436 Kcal	1821 kJ / 439 Kcal	1746 kJ / 418 Kcal
Grasas (g)	27,7	22,7	28	23,5	28	24	24	23,1
De las cuales saturadas (g)	11	10,3	12,4	14,1	16,6	4	3,5	13,1
Hidratos de carbono (g)	46,1	46,1	46,1	46,3	46,1	48,2	48,2	46,1
De los cuales azúcares (g)	24,8	24,8	24,8	25	24,8	25,9	25,9	24,8
Proteínas (g)	6,3	6,3	6,3	6,5	6,3	6,6	6,6	6,3
Sal (g)	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8

Tabla 6. Valoración nutricional teórica de las muestras.

Destacan en los valores nutricionales, como las grasas más saludables son los aceites vegetales oliva y girasol.

Los valores energéticos más reducidos han sido para las magdalenas elaboradas a partir de las margarinas.

4.2.2. GALLETAS

Para comprobar la influencia de las grasas se llevaron a cabo una serie de pruebas a partir de una fórmula y proceso de elaboración tipo para galleta rotativa como la presentada a continuación.

Ingredientes
Harina de trigo
Azúcar
Grasa* (19-24%)
Jarabe de glucosa
Bicarbonato sódico
Bicarbonato amónico
Sal
Agua*

Tabla 7. Ingredientes empleados en la elaboración de galletas rotativas.

*Las grasas solidas como la mantequilla, margarina, margarina sin palma, han sido incorporadas en cantidad del 24% (base harina), del resto de grasas se incorpora el 19% de grasa dado que poseen un 100% de grasa.

*El agua de las formulaciones se ha ajustado en base a la materia grasa empleada.

DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS MÁS RELEVANTES

Harina de trigo

Se ha utilizado harina de trigo floja cuyos datos alveográficos fueron.

W=131 10E-4J , P=46mmH₂O, L=112 mm y P/L 0.41.

Azúcar

Se ha empleado en la formulación azúcar blanco de Azucarera.



Grasa

Las grasas empleadas han sido:

MATERIA GRASA**
Margarina crema con palma
Girasol alto oleico
Palma
Oliva
Palma alto oleico
Mantequilla
Manteca de cerdo
Manteca de cacao

Tabla 8. Grasas empleadas en la elaboración de las galletas.

***Las grasas solidas como la mantequilla, manteca de cerdo, manteca de cacao, margarina y grasa de palma han sido incorporadas a una temperatura de 35 °C.*

Jarabe de glucosa

Se ha utilizado un jarabe de glucosa procedente de la hidrólisis del almidón de maíz (81-84ºBrix) de Norte-Eurocao.

Bicarbonatos

Los bicarbonatos sódico y amónico, necesarios para el crecimiento, textura y forma de las galletas han sido Bicarbonato sódico y bicarbonato amónico.

Sal

Sal marina fina.



PROCESO DE ELABORACIÓN

Se realizó un Test a cada producto donde se prestó especial atención a los parámetros más influyentes en el proceso de elaboración; Tª de los ingredientes, Control del amasado (Tª masa, tiempo de amasado), Tiempos de reposo, Control del horneado (Expansión, Tª cocción, tiempo de horneado).

PROCESO DE ELABORACIÓN GALLETA ROTATIVA
<u>Amasado:</u> Mezclar todos los ingredientes excepto la harina. Tiempo de cremado: 8 minutos A continuación añadir la harina. Tiempo de amasado: 4 minutos
<u>Laminado:</u> Automático con medida del rodillo laminador: 3 mm
<u>Horneado:</u> Temperatura: 185°C Tiempo: 8 minutos Aire: 3/5 Vapor: 50%

Tabla 9. Parámetros del proceso de elaboración de galletas rotativas.



TEST DE PROCESO

Durante la realización de las pruebas se realizó la toma de datos pertinentes de cada una de las muestras. Seguidamente se presentan los resultados relativos a los parámetros del proceso una vez elaboradas las galletas.

	MARGARINA	GIRASOL ALTO OLEICO	PALMA*	OLIVA	PALMA ALTO OLEICO	MANTEQUILLA	MANTECA DE CERDO	MANTECA DE CACAO
Contenido de agua de la masa (% base harina)	16,8	16,8	12	16,8	12	12	12	12
Tiempo de amasado (min)	5	4	4	4	4	4	10	5
Tiempo de horneado (min)	8	8	8	8	8	7	8	8

Tabla 10. Test de proceso de las galletas elaboradas con distintas grasas.

*Mantequilla es la grasa patrón habitualmente utilizada en este producto.

El cremado se realizó siguiendo el mismo procedimiento en todas las masas. Sin embargo, se observaron diferencias en la hidratación de las masas y el tiempo de amasado de las mismas una vez incorporada la harina a la mezcla. Las masas que contienen oliva, margarina o girasol alto oleico requieren una mayor hidratación que el resto de grasas. En consecuencia, se aumentó la hidratación en todas ellas hasta un 16,8%.

Al mismo tiempo, las galletas elaboradas con margarina, manteca de cerdo y manteca de cacao requirieron un amasado más prolongado que el resto, especialmente la masa de galleta elaborada con manteca de cacao, que llegó incluso a duplicar el tiempo de amasado con respecto al resto de elaboraciones dada la dificultad de integración de la grasa o el cremado con la harina.

En cuanto al horneado, únicamente indicar que las galletas elaboradas con mantequilla se colorearon más rápidamente que el resto de muestras, por lo que su tiempo de horneado fue 1 minuto menor que el resto de pruebas.

CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LAS GALLETAS

	MARGARINA	GIRASOL ALTO OLEICO	PALMA*	OLIVA	PALMA ALTO OLEICO	MANTEQUILLA	MANTECA DE CERDO	MANTECA DE CACAO
PESO MEDIO DE 10 GALLETAS (g)	109	112	109	110	111	110	117	111
DIÁMETRO (cm)	5,78	5,99	6,11	6,09	6,16	6,32	6,13	6,35
ALTURA MEDIA DE 10 GALLETAS (cm)	9,13	7,75	6,64	7,03	7,46	6,79	7,23	7,27
Color L*	67,48	67,39	65,2	68,48	70,91	67,13	68,59	64,88
Color a*	13,45	13,03	13,25	11,92	11,03	13,26	13,11	13,84
Color b*	39,13	40,55	40,04	41,06	40,65	41,17	42,03	39,49
Fuerza máxima (kg)	3,53	4,04	4,04	4,30	3,78	3,01	3,79	2,87
Picos positivos	52	51	42	52	49	43	68	73

Tabla 11. Caracterización física de las galletas elaboradas.

*Palma es la grasa patrón habitualmente utilizada en este producto.

A nivel de morfología de las galletas, se aprecian ciertas diferencias en la morfología de las fórmulas estudiadas. Destacan las galletas elaboradas con manteca de cerdo por presentar un mayor peso que el resto de muestras. En cuanto al diámetro y altura, las galletas con margarina son las que presentan un menor diámetro a la par que una mayor altura. Probablemente el punto de fusión elevado de esta grasa dificulta su expansión inicial y, tras ello, se produce en la galleta una expansión en vertical que da lugar a un aumento de la altura. Por su parte, las galletas elaboradas con palma o mantequilla son las que presentan una menor altura en comparación con el resto de muestras.

En cuanto al color, todas las galletas presentaron una alta homogeneidad entre ellas. La fórmula con incorporación de manteca de cacao dio lugar a galletas levemente más oscuras (menor luminosidad, L*) mientras que las elaboradas con palma alto oleico resultaron las más claras (mayor luminosidad, mayor L*). En cuanto al tono, que se cuantifica mediante los valores de a* (que representa las variaciones de color entre verdes, -a*, y rojos, +a*) y los valores de b* (que representa las variaciones de color entre azules, -b*, y amarillos, +b*), todas ellas dieron lugar a un tono tostado no muy intenso propio de este tipo de muestras.

A continuación se muestra un gráfico relativo a las diferencias de luminosidad citadas, aunque no son significativas:

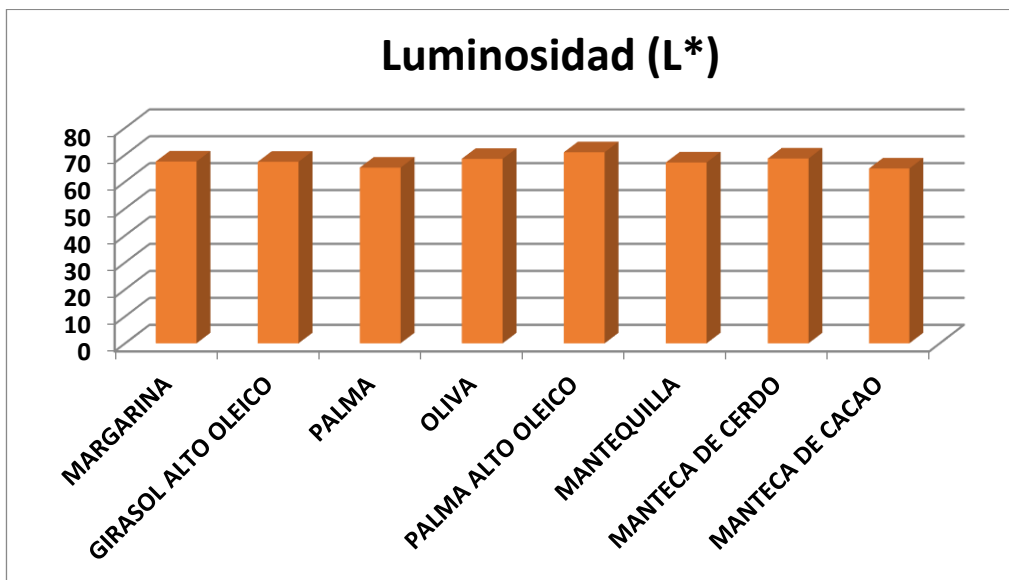


Figura 8. Gráfico relativo a la luminosidad de las galletas elaboradas.

Determinación de textura

En cuanto a los datos de textura instrumental de las muestras obtenidos, indicar que el ensayo de textura se realizó por penetración de una sonda de acero inoxidable de 4mm de diámetro (P/4) en el producto, registrando la fuerza de resistencia en Kg. de fuerza. De tal forma que a mayor fuerza más dura será la galleta.

Las condiciones del ensayo de penetración fueron:

- Velocidad de preensayo: 8 mm/s
- Velocidad de ensayo: 2 mm/s
- Velocidad de post-ensayo: 10 mm/s
- Penetración de la sonda: 10 mm.

Se realizaron un total de 5 mediciones por fórmula de galletas, a razón de una medida por galleta. A partir de las curvas generadas se tomaron los datos de Fuerza máxima (que da cuenta de la dureza de la galleta) y el número de picos positivos, que informa acerca de la fracturabilidad o crujencia que muestra la galleta (mayor número de picos generalmente se relaciona con una mayor crujencia). A continuación se presenta la imagen que detalla dichas mediciones.

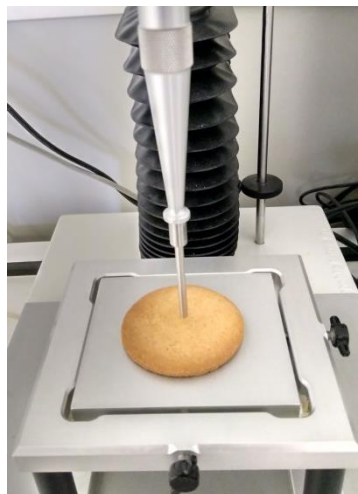


Figura 9. Detalle del ensayo de textura realizado a las galletas.

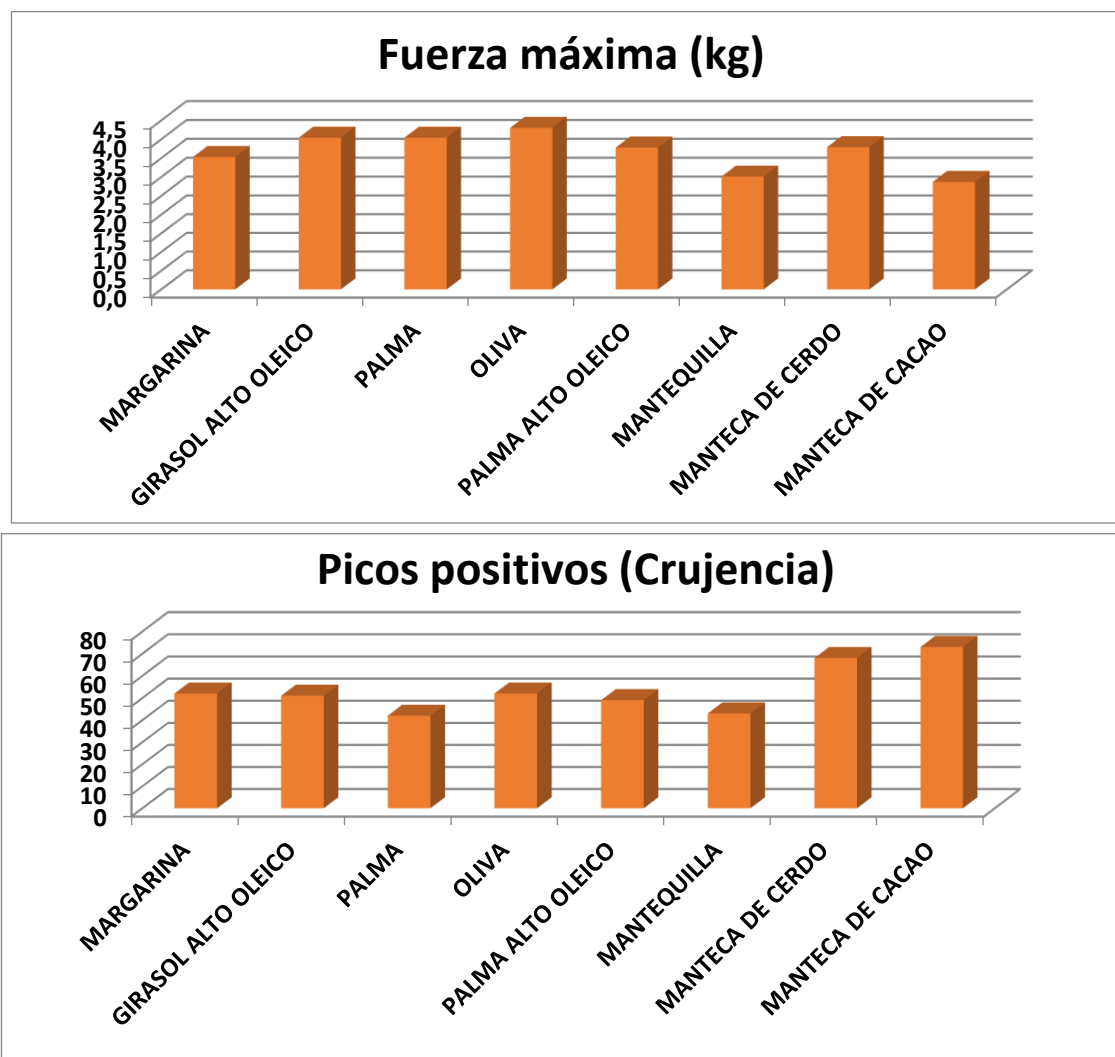


Figura 10. Representaciones gráficas a partir de los resultados de medida instrumental. Gráfico de dureza máxima (arriba) y del Nº de picos positivos (crujencia, abajo).

Los resultados de textura muestran como las galletas menos duras fueron las elaboradas con mantequilla.

Por su parte, los mayores valores de crujencia se alcanzaron con ambas mantecas de cacao y cerdo. Ambas muestras tienen una elevada fracturabilidad, que ocasiona que tras la rotura inicial de las galletas, los valores de dureza máxima de ambas muestras no sean tan elevados como a priori se podrían estimar.

A continuación se presentan las imágenes de las galletas elaboradas:

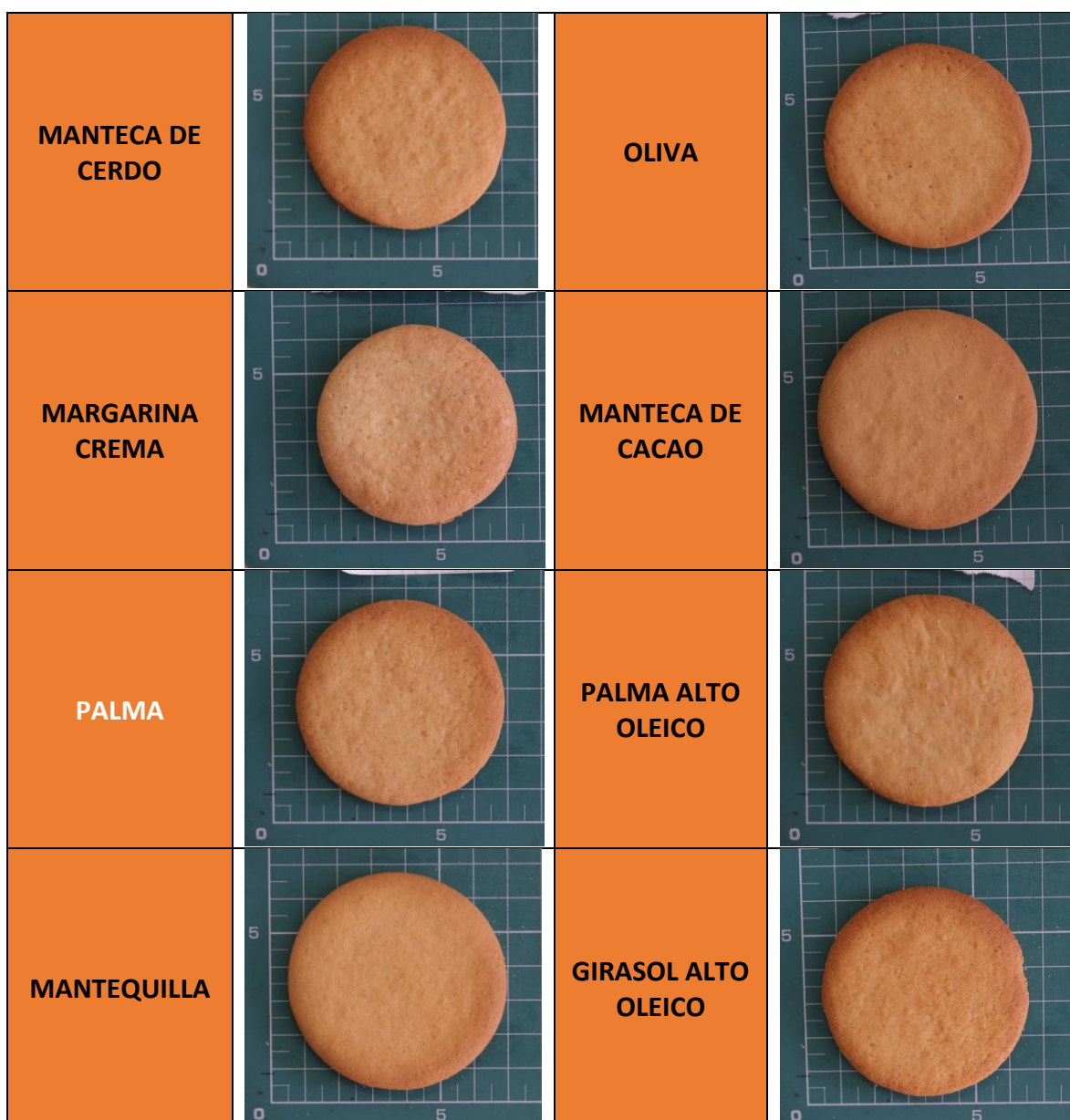


Tabla 12. Detalle de las galletas resultantes elaboradas con distintas grasas.



CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DE LAS GALLETAS

Se realizó una caracterización sensorial de las galletas utilizando la ficha de cata desarrollada para tal fin (ver Anexo III). Las galletas fueron valoradas por nuestro panel entrenado. Todas las muestras fueron codificadas de acuerdo a un código del tipo XXX formado por tres cifras y se presentaron de manera aleatorizada para su valoración. A partir de las puntuaciones obtenidas se llevó a cabo un análisis estadístico de los resultados, de acuerdo a un análisis de la varianza (ANOVA) para comprobar la existencia de diferencias significativas al 95% de confianza entre los parámetros sensoriales evaluados en las galletas empleando el programa Statgraphics Centurión v. XVI.

El panel de cata entrenado valoró las muestras de galletas mediante las siguientes características y escalas sensoriales:

1. ASPECTO EXTERNO ADECUADO: Forma redonda característica y con poco volumen. Escala de 5 puntos: De nada adecuado (1) a muy adecuado (5).
2. COLOR TOSTADO ADECUADO: Color dorado homogéneo, sin defectos visuales.
3. OLOR INTENSIDAD A GALLETA: se huele con la nariz y se aprecia el olor a galleta, ligeramente dulce, tostado y caramelizado. Escala de 5 puntos: De nada intenso (1) a muy intenso (5)
4. DUREZA/FIRMEZA se deforma con las manos o se muerde con los dientes para apreciar la dureza que debe ser apreciable pero no excesiva. Escala de 5 puntos: De nada tierna (1) a muy tierna (5)
5. CRUJIENTE: es el ruido que se aprecia al masticar un producto con cierta firmeza. Escala de 5 puntos: De nada crujiente (1) a muy crujiente (5)
6. DULZOR: durante la masticación se puede apreciar la mayor o menor intensidad de las sustancias solubles que dan intensidad al sabor fundamental dulce. Escala de 5 puntos: De nada crujiente (1) a muy crujiente (5)
7. AROMAS EXTRAÑOS NO PROPIOS DEL PRODUCTO (grasa enranciada, plástico, extraño, etc.): Por vía retronasal se aprecian las notas no propias del producto. Escala de 5 puntos: De nada apreciables (1) a bastante apreciables (5)
8. CALIDAD GLOBAL-ARMONÍA: equilibrio entre las propiedades sensoriales. Es un parámetro que sirve para indicar la calidad global del producto. Escala de 5 puntos: De muy mala (1) a muy buena (5)



Figura 11. Detalle de la cata de galletas.

Se obtuvieron los resultados de cata que se muestran a continuación:

	MANTECA DE CACAO	MANTEQUILLA	GIRASOL ALTO OLEICO	PALMA ALTO OLEICO	MANTECA DE CERDO	MARGARINA	PALMA	OLIVA	ANOVA*
ASPECTO EXTERNO	5,0	5,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	DS
OLOR propio	4,5	5,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,5	3,0	DS
OLOR EXTRAÑO	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	DS
FIRMEZA	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	5,0	3,0	DS
CRUJIENTE	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	3,0	DS
AROMA	4,5	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,5	3,5	DS
SABOR DULCE	5,0	5,0	4,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	DS
AROMAS EXTRAÑOS	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	2,0	2,0	2,0	DS
ARMONÍA	5,0	5,0	4,0	4,0	2,0	3,5	3,0	3,0	DS

Tabla 13. Resultados de la caracterización sensorial de las galletas. *DS: Diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$).

A continuación se presentan los gráficos de araña derivados de los resultados sensoriales:

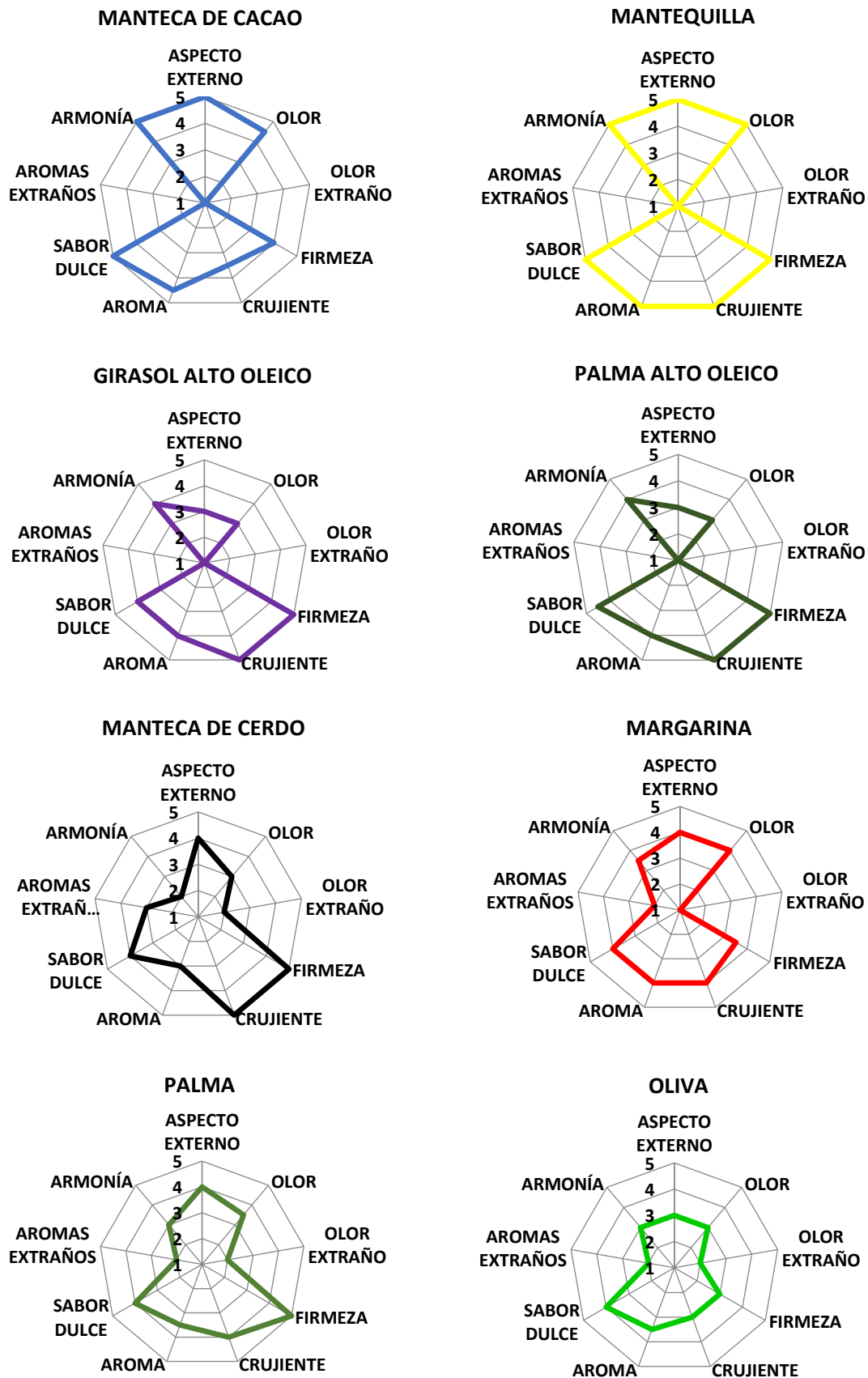


Figura 12. Diagramas de araña de la caracterización sensorial de las galletas.

En general en todos los atributos sensoriales evaluados se observaron diferencias significativas dependiendo de la grasa empleada para la elaboración de las galletas. Así, aquellas elaboradas con manteca de cacao y mantequilla son las que a priori presentan mejores valoraciones de forma global, seguidas por girasol alto oleico y palma alto oleico, margarina, palma y oliva. La muestra peor valorada sensorialmente corresponde a las galletas elaboradas con manteca de cerdo principalmente penalizadas por su aroma.

Todas las galletas mostraron un aspecto externo muy adecuado, al igual que las intensidades de olor y aroma, que fueron elevadas en todos los casos. Todas las muestras resultaron muy dulces. Sin embargo, se apreciaron diferencias estadísticamente significativas en la firmeza y crujencia de las galletas, destacando como las menos crujientes, a la par que más blandas, las de oliva y margarina.

Además de los diagramas de araña, que representan los valores medios de cada descriptor obtenido con el panel de cata para cada muestra, se representa la armonía sensorial, también conocida como calidad global o equilibrio, de las muestras evaluadas.

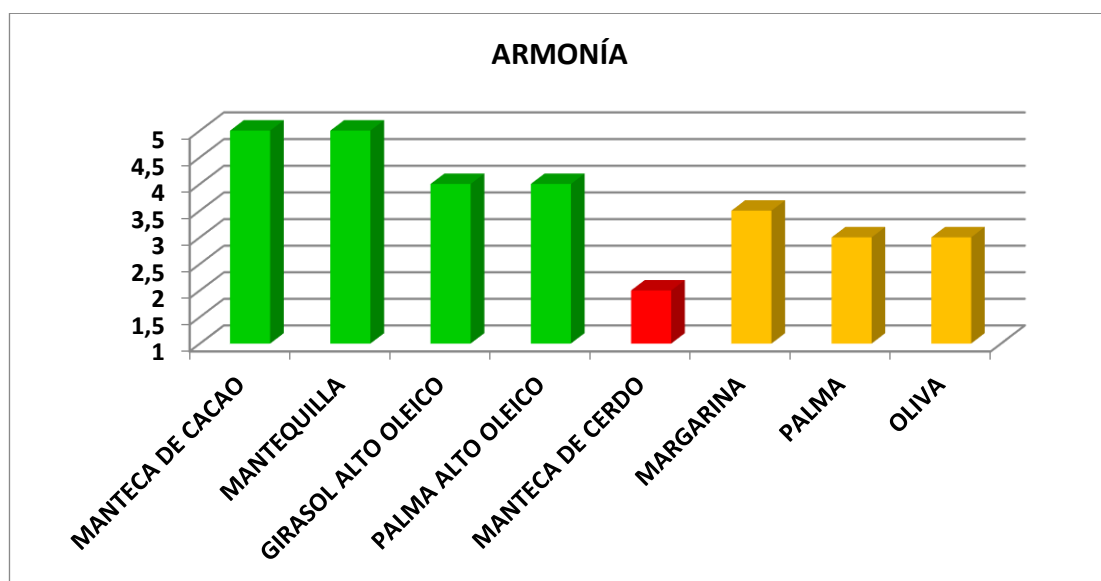


Figura 13. Representación de la armonía para las muestras de galletas.



CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL

En base a las fórmulas realizadas en este estudio, se procedió también a realizar una estimación de la composición nutricional de las muestras de acuerdo al Reglamento 1169/11. A continuación se presenta la relación nutricional resultante.

	MANTECA DE CACAO	MANTEQUILLA	GIRASOL ALTO OLEICO	PALMA ALTO OLEICO	MANTECA DE CERDO	MARGARINA	PALMA	OLIVA
Información nutricional por 100 g.								
Valor energético kJ/Kcal	2008 kJ / 478 Kcal	1973 kJ / 469 Kcal	1954 kJ / 464 Kcal	2009 kJ / 478 Kcal	2002 kJ / 476 Kcal	1945 kJ / 462 Kcal	2009 kJ / 478 Kcal	1954 kJ / 464 Kcal
Grasas (g)	16,3	14,8	14,4	17,3	17,1	14,1	17,3	14,4
De las cuales saturadas (g)	10,9	9,5	1,4	5,2	7,0	6,7	8,0	2,1
Hidratos de carbono (g)	73,3	76,3	76,1	73,3	73,3	76,1	73,3	76,1
De los cuales azúcares (g)	22,4	23,4	23,2	22,4	22,4	23,2	22,4	23,2
Proteínas (g)	7,2	7,6	7,5	7,2	7,2	7,5	7,2	7,5
Sal (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Tabla 14. Valoración nutricional teórica de las muestras.

Se observa como el perfil nutricional de la galletas, las que presentan un menor porcentaje de saturados nuevamente son las que llevan oliva, seguido de la grasa de palma alto oleico.

La diferencia es que la de palma sigue conteniendo un importante % de ácido palmítico, mientras que en el aceite de oliva el que destaca es el ácido oleico, pero las valoraciones sensoriales no han sido demasiado positivas para el de oliva.

Por lo que a priori la palma alto oleico parece una buena alternativa.

4.2.3. HOJALDRE

Para comprobar la influencia de las grasas se llevaron a cabo una serie de pruebas a partir de una fórmula y proceso de elaboración tipo para hojaldre como la presentada a continuación:

Ingredientes
Harina 262W y P/L 0,65
Agua
Mantequilla (4%)
Sal
Grasa para laminar* (32%)

Tabla 15. Ingredientes empleados en la elaboración de hojaldre.

**Todos los hojaldres contienen la misma cantidad de grasa para laminar.*

DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS MÁS RELEVANTES

Harina de trigo

Se ha utilizado harina de trigo cuyos datos alveográficos fueron

W= 262 10E-4J , P =73 mmH₂O, L=112 mm y P/L 0.65

Sal

Sal marina fina.

Grasas

Las grasas empleadas han sido:

MATERIA GRASA
Margarina sin palma
Margarina para hojaldre con palma
Manteca de cerdo
Mantequilla

Tabla 16. Grasas empleadas en la elaboración del hojaldre.



Se han seleccionado estas grasas debido a su plasticidad y su capacidad para a priori para producir hojaldrado, ya que las grasas líquidas o sin plasticidad no permiten elaborar este tipo de producto.

PROCESO DE ELABORACIÓN.

Se realizó un Test de proceso a cada producto donde se prestó especial atención a los parámetros más influyentes en el proceso de elaboración; Tª de los ingredientes, Control del amasado (Tª masa, tiempo de amasado), Tiempos de reposo en el laminado, condiciones de laminado, Control del horneado (Expansión, Tª cocción, tiempo de horneado).

PROCESO DE ELABORACIÓN DEL HOJALDRE
<ul style="list-style-type: none">• Amasar todos los ingredientes con agua fría hasta conseguir una masa fina y elástica.• Conseguido el empaste, bolear y dejar reposar la bola de 5 a 7 minutos• Después de este reposo, preparar la masa para cubrir la grasa y laminar• Realizar un pliegue sencillo y uno doble, dejando reposar la masa 30 minutos.• Transcurrido el tiempo de reposo, realizar un pliegue doble y uno sencillo, dejando reposar nuevamente la masa durante 30 minutos.• Después del reposo, estirar la masa y cortar las piezas en el formato que se deseen. <p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Los tiempos de reposo son orientativos. Se deben ajustar el tiempo en función de la tenacidad o extensibilidad de la masa.- Durante el reposo, cubrir la masa con plástico para evitar que se forme la corteza sobre la misma.

Tabla 17. Parámetros del proceso de elaboración del hojaldrado.

TEST DE PROCESO Y CARACTERIZACIÓN

A continuación se presentan las imágenes de los hojaldres elaborados, al tiempo que la caracterización de las piezas:

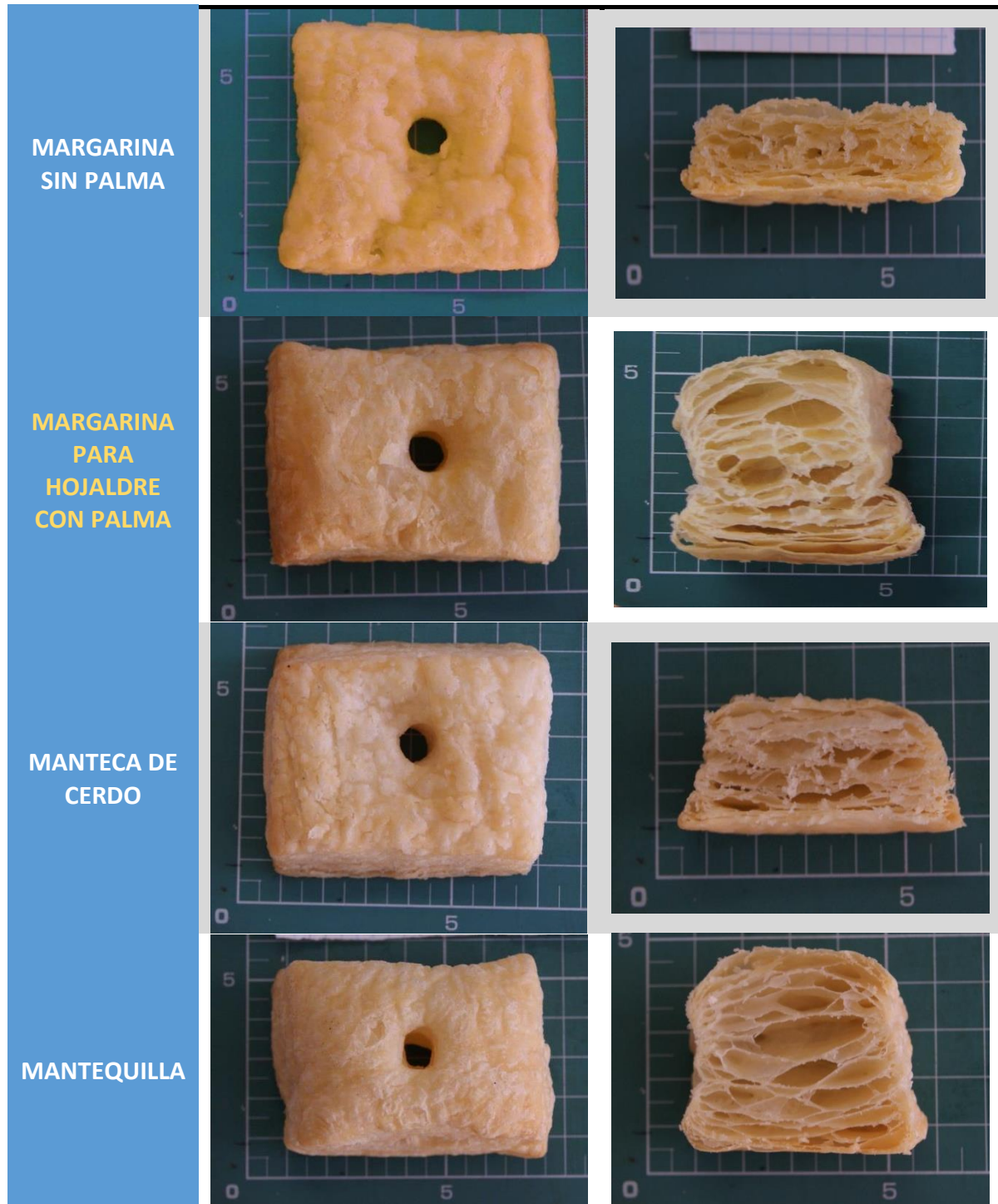


Tabla 18. Detalle de los hojaldres resultantes elaborados con distintas grasas.



	MARGARINA SIN PALMA	MARGARINA CON PALMA	MANTECA DE CERDO	MANTEQUILLA
Reposo inicial (min)	30	--	30	--
Reposo tras pliegue sencillo (min)	25	20	30	24
Reposo tras pliegue doble (min)	25	Sin reposo	20	Sin reposo
Reposo tras pliegue doble (min)	--	27	8	12
Reposo tras pliegue sencillo (min)	45	30	45	30
Peso (5 piezas)	70	67	97	70
Altura (mm)	2,66	3,86	2,08	4,14
Nº de capas				
Dureza (deformación 25%)	1393,1	911,3	941,4	1030,7

Tabla 19. Test de proceso y caracterización física de los hojaldres.

*Margarina para laminar con palma es la grasa patrón habitualmente utilizada a nivel industrial en este producto.

A nivel de proceso se observaron ligeras diferencias entre los hojaldres elaborados con las distintas grasas, debido a las diferentes texturas de estos ingredientes. La margarina con palma y la mantequilla no necesitaron reposo tras el boleado y laminado, por lo que se realizaron directamente los pliegues sencillos. Además, su textura permitió realizar seguidos un pliegue sencillo y uno doble, y uno doble y uno sencillo. En cambio, la dificultad tecnológica que presentaron los hojaldres de margarina y mantequilla durante el laminado y plegado dio lugar a tiempos de reposo más prolongados entre cada uno de los pliegues. Todas las muestras se sometieron a un reposo final de, al menos, media hora, previo al cortado y horneado de las piezas.

Una vez elaboradas y enfriadas las piezas, los hojaldres que presentaron un mayor desarrollo y unas capas más definidas fueron los realizados con margarina con palma y mantequilla. En cambio, la evolución durante el horneado de los que contenían margarina sin palma o manteca de cerdo no fue tan aceptable como cabía esperar. Estas últimas grasas dieron lugar a piezas poco desarrolladas, con capas sin definir y alturas significativamente inferiores que el resto de muestras.

Determinación de textura

El ensayo de textura se realizó utilizando el método TPA (Textura Profile Analysis) por compresión de una sonda de acero inoxidable (P/75mm) sobre una pieza entera, registrando la deformación del producto al 50%. La macro aporta los datos relativos al 25% de esa deformación y los expresa en g. de fuerza, de tal forma que a mayor fuerza mayor dureza del hojaldre, y a menor fuerza hojaldres más blandos con mayor número de capas.

Las condiciones para el análisis de textura fueron las siguientes:

- Velocidad de pre-ensayo: 8 mm/s
- Velocidad de ensayo: 1,7 mm/s
- Velocidad de post-ensayo: 10 mm/s
- Deformación del producto: 50%

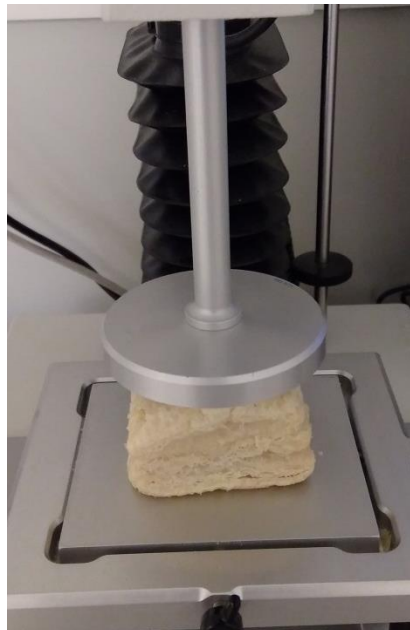


Figura 14. Detalle del ensayo de textura sobre el hojaldre.

A continuación se muestran gráficamente los resultados alcanzados:

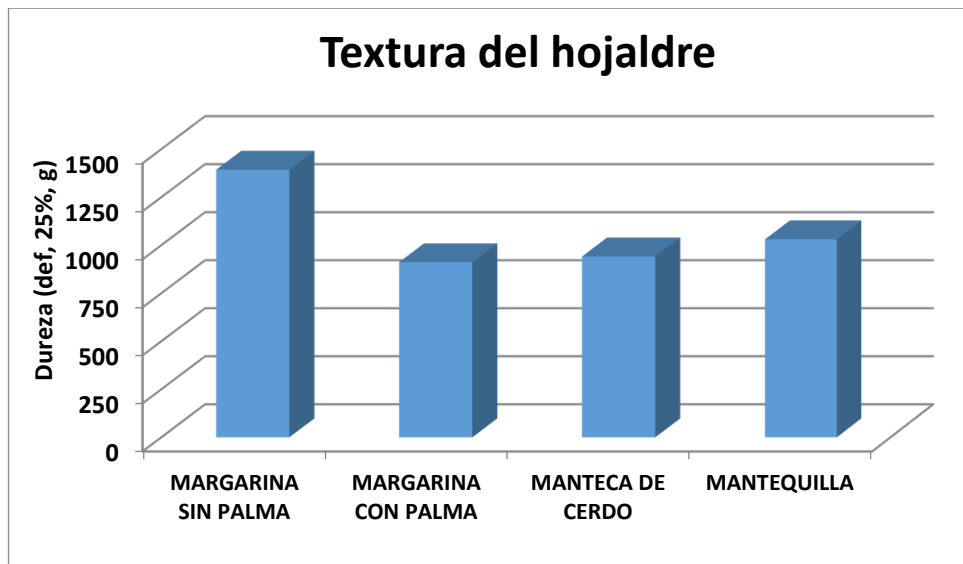


Figura 15. Textura instrumental de los hojaldres.

Se apreciaron diferencias significativas en la textura del hojaldre elaborado con margarina sin palma, que resultó significativamente más firme que el resto de muestras. Estas últimas presentaron datos de dureza próximos a 1kg, que da cuenta de una textura muy adecuada para este tipo de productos.

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL HOJALDRE

Se realizó una caracterización sensorial de los hojaldres utilizando la ficha de cata desarrollada para tal fin (ver Anexo III). Los hojaldres fueron valorados por nuestro panel entrenado. Todas las muestras fueron codificadas de acuerdo a un código del tipo XXX formado por tres cifras y se presentaron de manera aleatorizada para su valoración. A partir de las puntuaciones obtenidas se llevó a cabo un análisis estadístico de los resultados, de acuerdo a un análisis de la varianza (ANOVA) para comprobar la existencia de diferencias significativas al 95% de confianza entre los parámetros sensoriales evaluados en los hojaldres empleando el programa Statgraphics Centurión v. XVI.

El panel de cata entrenado valoró las muestras de brioche mediante las siguientes características y escalas sensoriales:

1. OLOR INTENSIDAD A HOJALDRE: se huele con la nariz y se aprecia el olor a hojaldre, el olor propio no es muy intenso. Escala de 5 puntos: De nada intenso (1) a perceptible (5)
2. OLOR INTENSIDAD EXTRAÑO: se huele con la nariz y se aprecia el olor que no es propio del hojaldre, recuerda a grasa, pescado, rancio etc. Escala de 5 puntos: De nada intenso (1) a perceptible (5)

3. TEXTURA HOJALDRADA: con un corte transversal se aprecian las distintas capas que poseen los hojaldres. Pueden estar más o menos definidas. Cuanto más definidas más positivo es. Escala de 5 puntos: De nada hojaldrado (1) a hojaldrado bien definido (5).
4. TEXTURA FINAS DE LAS CAPAS: visualmente se puede apreciar la finura de las capas de hojaldrado, cuanto más finas más adecuado. Escala de 5 puntos: De nada fina o gruesa (1) a muy fina (5).
5. TEXTURA DE GRASA SÓLIDA EN EL PALADAR: al masticar las grasas pueden depositarse en el paladar dando una sensación desagradable y negativa de la textura del producto. Escala de 5 puntos: De nada apreciable (1) a bastante apreciable (5).
6. AROMA PROPIO: Por vía retronasal se aprecian las notas propias del producto. Escala de 5 puntos: De nada adecuado (1) a muy adecuado (5)
7. AROMAS EXTRAÑOS NO PROPIOS DEL PRODUCTO (grasa enranciada, plástico, extraño, etc.): Por vía retronasal se aprecian las notas no propias del producto. Escala de 5 puntos: De nada apreciable (1) a bastante apreciable (5).
8. CALIDAD GLOBAL-ARMONÍA: equilibrio entre las propiedades sensoriales. Es un parámetro que sirve para indicar la calidad global del producto. Escala de 5 puntos: De muy mala (1) a muy buena (5).



Figura 16. Detalle de la cata de hojaldres.

A continuación se presentan los resultados sensoriales obtenidos tras la caracterización de los hojaldres.

	MARGARINA SIN PALMA	MARGARINA CON PALMA	MANTECA DE CERDO	MANTEQUILLA	ANOVA*
OLOR PROPIO	3,8	3,7	1,3	5,0	DS
OLOR EXTRAÑO	2,3	1,7	3,0	1,0	DS
TEXTURA HOJALDRADA	3,0	3,7	1,5	5,0	DS
CAPAS FINAS	2,5	3,3	1,5	5,0	DS
GRASA PALADAR	2,7	3,0	3	1,4	DS
AROMA	3,3	2,8	1,3	5,0	DS
AROMA EXTRAÑO	2,7	1,3	3	1,0	DS
ARMONÍA	2,3	4,0	2,0	5,0	DS

Tabla 20. Resultados de la caracterización sensorial de las galletas. *DS: Diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$).

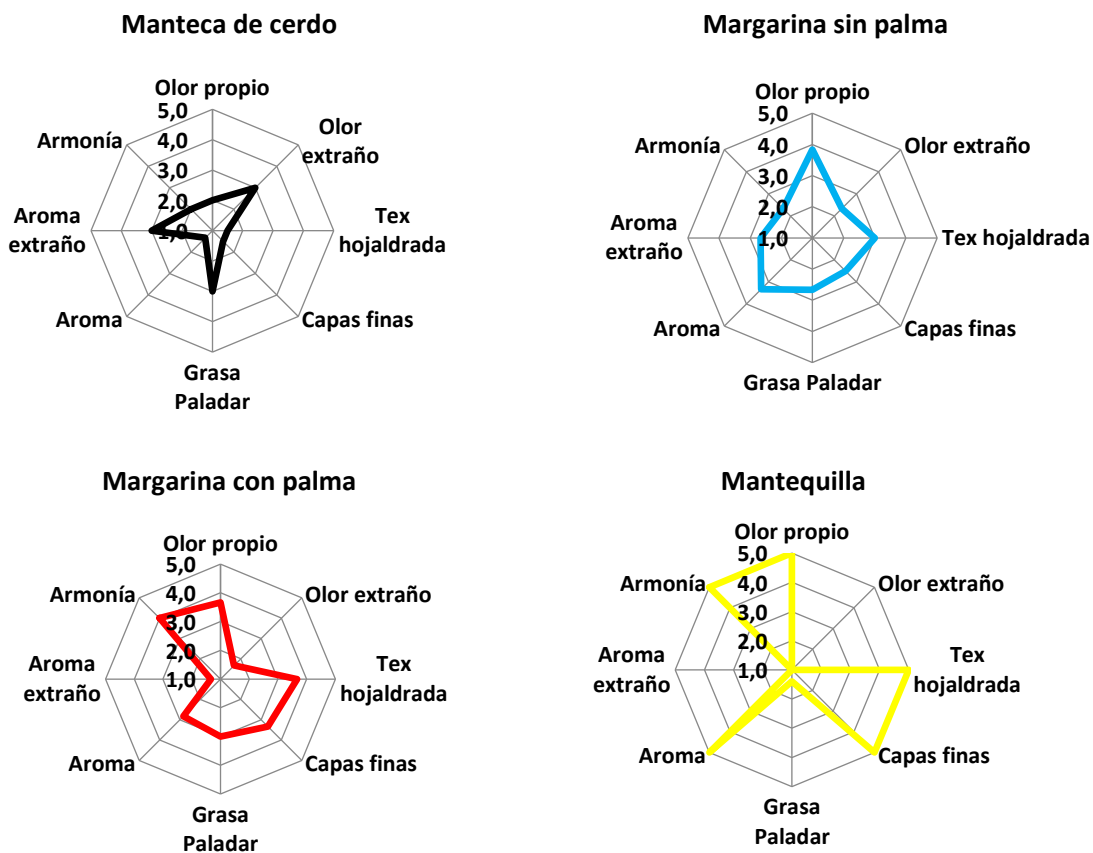


Figura 17. Diagramas de araña de la caracterización sensorial de los hojaldres.

Sensorialmente se apreciaron diferencias significativas para todos los atributos evaluados. La muestra significativamente mejor valorada es la de hojaldre elaborado con mantequilla, con una puntuación global muy aceptable (5 sobre 5), seguido del hojaldre elaborado con margarina para hojaldre con palma. En cambio, la margarina sin palma y manteca de cerdo obtuvieron puntuaciones significativamente inferiores, incluso por debajo de 3, que sería el límite de las valoraciones sensoriales globales consideradas adecuadas.

La sensación de grasa en el paladar del hojaldre con manteca de cerdo fue la mayor de todas, al igual que las capas más gruesas y menos hojaldradas. Estas características sensoriales son indicativas de que la muestra sería considerada no apta desde un punto de vista sensorial. Posiblemente se pudieran mejorar los resultados obtenidos con la manteca de cerdo si se elige una manteca tratada o se modifica sustancialmente el proceso de elaboración.

En el extremo contrario se situaría la muestra con mantequilla, de modo que mostró una textura de capas muy adecuada, con capas muy finas y perfectamente diferenciadas. Su textura es muy adecuada y la intensidad aromática del hojaldre muy elevada.

Seguidamente se presenta el diagrama que detalla la valoración global obtenida por los hojaldres elaborados.

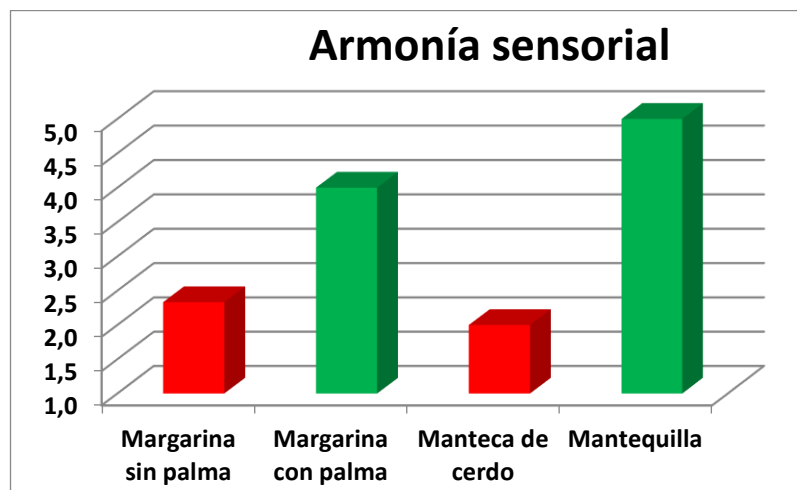


Figura 18. Representación de la armonía para las muestras de hojaldres.



CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL.

En base a las fórmulas realizadas en este estudio, se procedió también a realizar una estimación de la composición nutricional de las muestras de acuerdo al Reglamento 1169/11. A continuación se presenta la relación nutricional resultante.

	MARGARINA SIN PALMA	MARGARINA CON PALMA	MANTECA DE CERDO	MANTEQUILLA
Información nutricional por 100 g.				
Valor energético kJ/Kcal	2360 kJ / 568 Kcal	2363 kJ / 568 Kcal	2344 kJ / 565 Kcal	2401 kJ / 578 Kcal
Grasas (g)	42,0	42,1	44,3	42,8
De las cuales saturadas (g)	25,7	22,6	19,2	27,6
Hidratos de carbono (g)	41,5	41,5	36,3	42,0
De los cuales azúcares (g)	0,6	0,6	0,6	1,2
Proteínas (g)	5,8	5,8	5,1	6,2
Sal (g)	0,9	1,6	1,4	0,9

Tabla 21. Valoración nutricional teórica de las muestras.

Nutricionalmente la grasa más saludable de entre las estudiadas sería la manteca de cerdo, pero tecnológicamente no ha funcionado muy bien.

La principal alternativa a la margarina con palma sería la mantequilla, con un menor contenido en palmítico, pero un importante contenido en ácidos grasos saturados y aporte de colesterol.

4.2.4. BRIOCHES.

Para comprobar la influencia de la adición de las grasas se llevaron a cabo pruebas a partir de una fórmula y proceso de elaboración tipo para BRIOCHES como la presentada a continuación.

INGREDIENTES	
ESPONJA	Harina
	Agua
	Levadura prensada azucarada
	Harina
	Leche líquida
	Grasa*(15-18%)
	Azúcar
	Huevos
	Mejorante
	Sal

Masa que se elabora previamente con la levadura de la fórmula y parte de la masa que favorece en proceso en masas de bollería. Se deja un reposo de 25min, hasta que duplique su volumen

Tabla 22. Ingredientes empleados en la elaboración de brioches.

*En los brioches elaborados con (margarina, margarina sin palma, y mantequilla) se añadió un mayor contenido de grasa (18%), considerando el contenido de agua presente en estas y un contenido de grasa del 82%. Del resto de grasas se incorporó un 15%.

DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS MÁS RELEVANTES

A continuación se realiza la descripción de algunas de las materias primas que aparecen en la fórmula descrita:

Harina de trigo

Las características de la harina utilizada en la elaboración de los brioches ha sido.

W=334 10E-4J, P=91mmH₂O, L=109 mm y P/L 0.83



Levadura prensada

Se utilizó levadura prensada, en forma de masa friable. Es el producto obtenido por multiplicación de células de un cultivo puro de la especie de levadura *Saccharomyces cerevisiae*.

Grasa

Las grasas empleadas han sido:

MATERIA GRASA *
Girasol
Oliva
Mantequilla
Girasol alto oleico
Manteca de cerdo
Margarina crema con palma
Palma
Manteca de cacao

Tabla 23. Grasas empleadas en la elaboración del hojaldre.

Azúcar

Se ha empleado en la formulación azúcar blanco de Azucarera.

Mejorante

El mejorante utilizado como referencia es el denominado como SOFT'R BOLLERÍA, cuyos ingredientes son los siguientes: Emulgentes E-471, E-472e y E-481, harina de trigo, antiaglomerante E-170, estabilizante E-412, antioxidante E-300 y enzimas.

Sal

Sal marina fina.



PROCESO DE ELABORACIÓN

PROCESO DE ELABORACION DE LOS BRIOCHES

Masa previa (esponja):

- ✓ Mezclar los ingredientes de la esponja.
- ✓ Amasar.
- ✓ Dejar reposar la esponja durante unos 25 minutos en condiciones de 30°C y 80% humedad relativa.

Masa Brioche:

- ✓ Amasar todos los ingredientes excepto la esponja y la grasa durante 7 minutos. A continuación se añade la grasa. A los 12 minutos añadir la esponja y prolongar el amasado durante 3 minutos más.
- ✓ Dividir la masa en piezas de 50g en divisora y luego bolear y dejar reposar en bola durante 15 minutos.
- ✓ Formar las piezas.
- ✓ Fermentar a 30°C y 80% de humedad.
- ✓ Hornear a 220°C en horno con vapor al inicio y durante 7-9min.

Tabla 24. Parámetros en el proceso de elaboración de brioches

Se realizó un Test de Proceso a cada producto donde se prestó especial atención a los parámetros más influyentes en el proceso de elaboración; Tª de los ingredientes, control del amasado (Tª masa, tiempo de amasado), tiempos de reposo, control de la fermentación (Tª, humedad y medición del volumen de la masa) y empuje en horno.



TEST DE PROCESO DE LOS BRIOCHES CARACTERIZACIÓN

A continuación se presentan los resultados obtenidos tras el test de proceso realizado a los brioches:

	GIRASOL	OLIVA	MANTEQUILLA*	GIRASOL ALTO OLEICO	MANTECA DE CERDO	MARGARINA	PALMA	MANTECA DE CACAO
Tiempo amasado (min)	17	18	22	19	19,5	21	18	19
Tª final amasado (°C)	34,1	33,3	32,2	31,5	35,6	32,4	35,6	29,6
Peso (g)	52,7	52,3	52,0	51,3	50,0	50,0	50,0	50,3
Volumen fermentación (ml para 100 g masa)	440	420	450	420	380	450	410	240
Tiempo fermentación (min)	60	60	53	50	60	68	55	90
Tiempo horneado	8	7	8	8	8	9	9	9

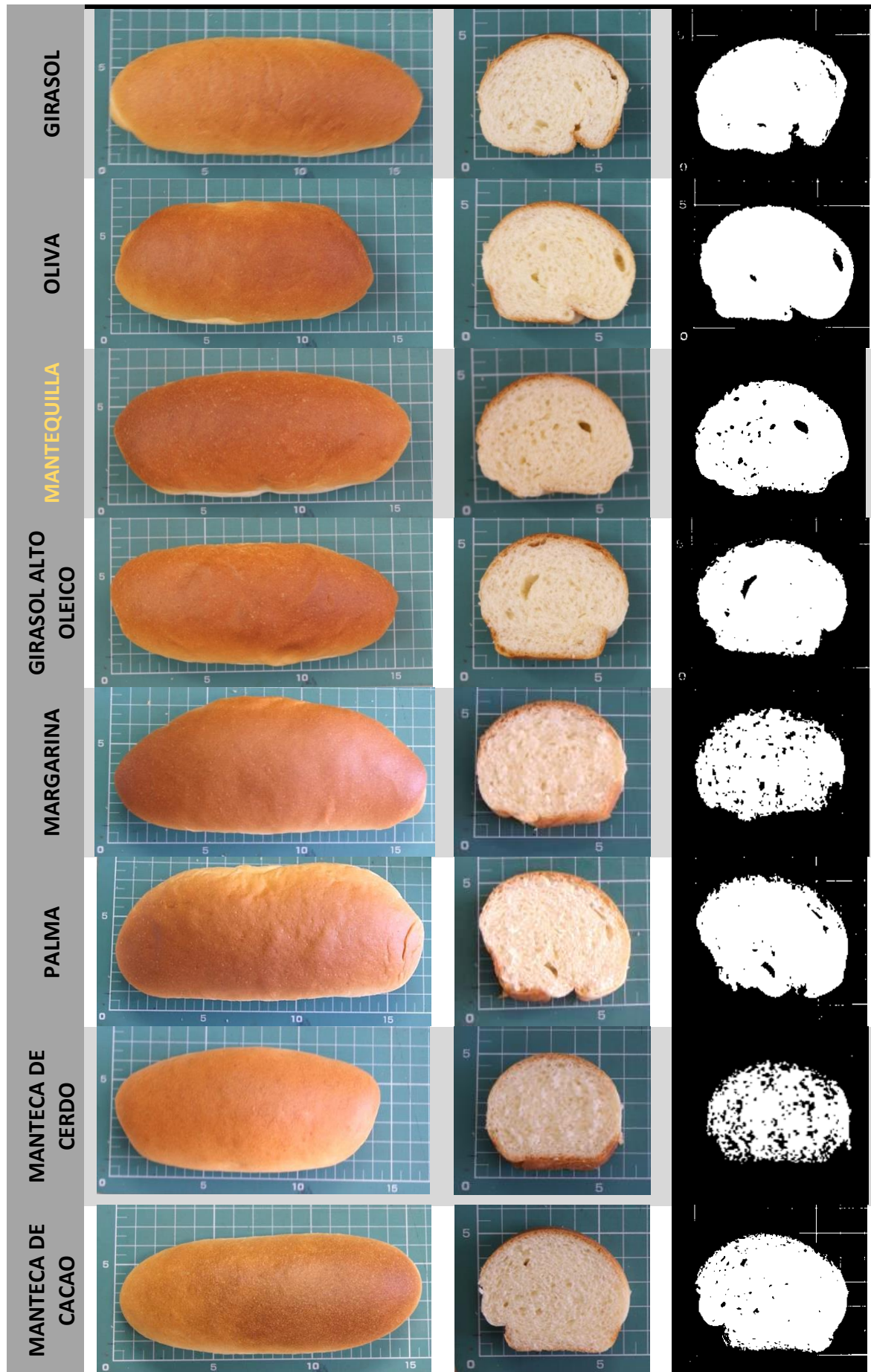
Tabla 25. Test de proceso de los brioches.

*Mantequilla es la grasa patrón habitualmente utilizada en este producto.

A nivel de proceso, se observaron leves diferencias en el tiempo de amasado requerido por las diferentes grasas empleadas para una adecuada incorporación a la masa. Así, mantequilla y margarina parecen ser las grasas que necesitan un tiempo levemente mayor que otras grasas como por ejemplo las líquidas, girasol u oliva o, incluso, que manteca de cerdo o palma.

A su vez, también se observan diferentes evoluciones de las formulaciones durante la fermentación. Mantequilla o girasol alto oleico parecen ser las que más rápido alcanzan los volúmenes deseados en este tipo de piezas antes del horneado, seguidos de girasol, oliva, margarina y palma. Los brioches que presentan más dificultades en su desarrollo durante la fermentación corresponden a los elaborados con manteca de cerdo.

Seguidamente se incluyen los resultados tras las imágenes de los brioches resultantes y su caracterización física:





	GIRASOL	OLIVA	MANTEQUILLA*	GIRASOL ALTO OLEICO	MANTECA DE CERDO	MARGARINA	PALMA	MANTECA DE CACAO
Peso final (g)	46,7	45,7	43,3	46,2	48,0	45,3	48,0	48,0
Longitud (cm)	15,8	13,2	14,9	14,5	13,1	15,6	13,6	14,8
Altura rebanada central (cm)	4,7	5,0	4,8	4,7	4,3	4,7	4,6	3,6
Anchura rebanada central (cm)	6,4	6,5	6,4	6,3	6,4	6,3	5,6	4,7
Color L*	49,23	49,9	43,81	43,05	61,3	44,61	54,37	66,91
Color a*	21,49	23,02	18,3	21,19	18,93	18,72	19,08	19,92
Color b*	34,05	36,38	26,69	28,86	42,49	28,74	36,88	38,97
Dureza (25% deformación)	404,6	470,6	548,9	390,8	470,6	675,2	619,5	1046,4

Tabla 26. Caracterización física de los brioches.

*Mantequilla es la grasa patrón habitualmente utilizada en este producto.

A nivel de morfología de los brioches elaborados, se observa una mayor pérdida de peso, macada por un menor peso del producto final, en los brioches hechos con mantequilla, seguidos por oliva y margarina. En cambio, manteca de cerdo, palma y manteca de cacao parecen ser las piezas más densas. La longitud de todos ellos, así como las dimensiones de las rebanadas parecen ser muy similares. Destacan los brioches de oliva, por ser ligeramente más cortos que el resto de muestras, y los de manteca de cerdo, que a pesar de mantener la longitud han tenido un desarrollo significativamente menor que el resto, y por ello dan lugar a unas dimensiones de rebanada significativamente menores.

En cuanto al color, en general los brioches resultaron similares entre ellos. Destacan la manteca de cerdo, seguida por la mantequilla y el girasol alto oleico como los brioches más claros (con mayor L*, es decir, mayor luminosidad). En cuanto al tono, se aprecian ligeras diferencias en b*. A mayores valores de b*, muestras más amarillentas, como se observa en los brioches elaborados con grasas líquidas, mantequilla y margarina, los brioches. En cuanto a a*, que cuantifica la variación entre tonos verdes a rojizos, las muestras no presentaron diferencias significativas entre ellas.

A continuación se presenta el gráfico de luminosidad que detalla dichos efectos.

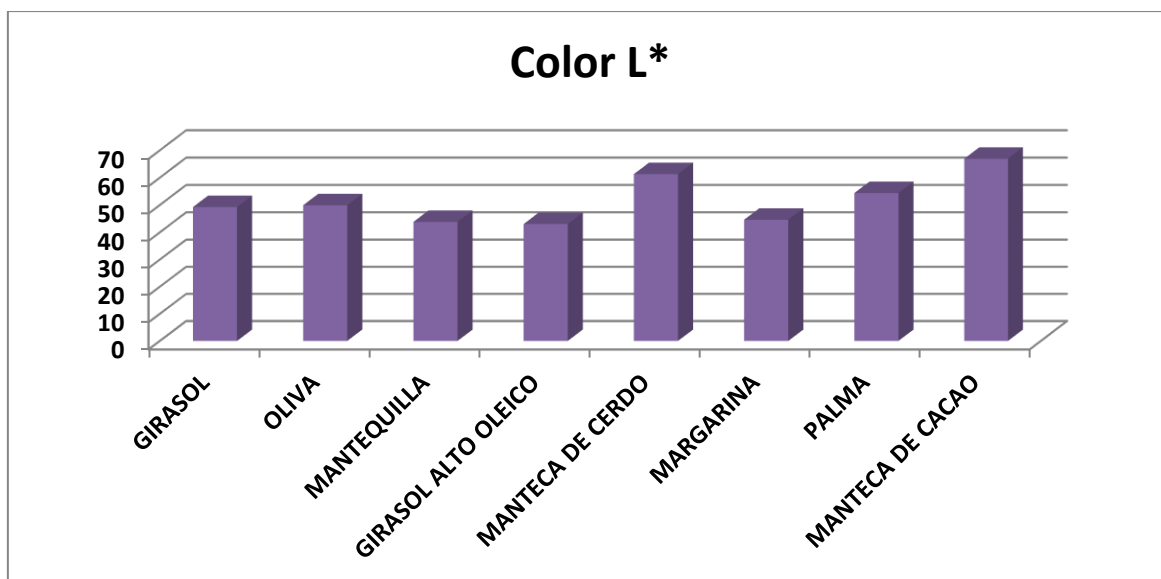


Figura 19. Gráfico de luminosidad relativo a los brioches elaborados con distintas grasas.

Determinación de textura

Se determinó la firmeza o dureza del brioche utilizando el texturómetro TA-XT2 marca Stable Micro Systems, y empleando el método estándar de la AACC 74-09. La determinación se realizó por compresión de una sonda de acero inoxidable (SMS P/36mm) sobre un brioche entero registrando la deformación del producto al 40%. Tras el análisis, la macro nos permite obtener el valor de la dureza del brioche al 25 % de compresión de la altura del producto, que nos indica la ternura del producto de tal forma que a mayor fuerza mayor dureza del brioche, y a menor fuerza, brioches más tiernos.

Las condiciones para el análisis de textura fueron las siguientes:

- Velocidad de pre-ensayo: 8 mm/s
- Velocidad de ensayo: 1,7 mm/s
- Velocidad de post-ensayo: 10 mm/s
- Deformación del producto: 40%

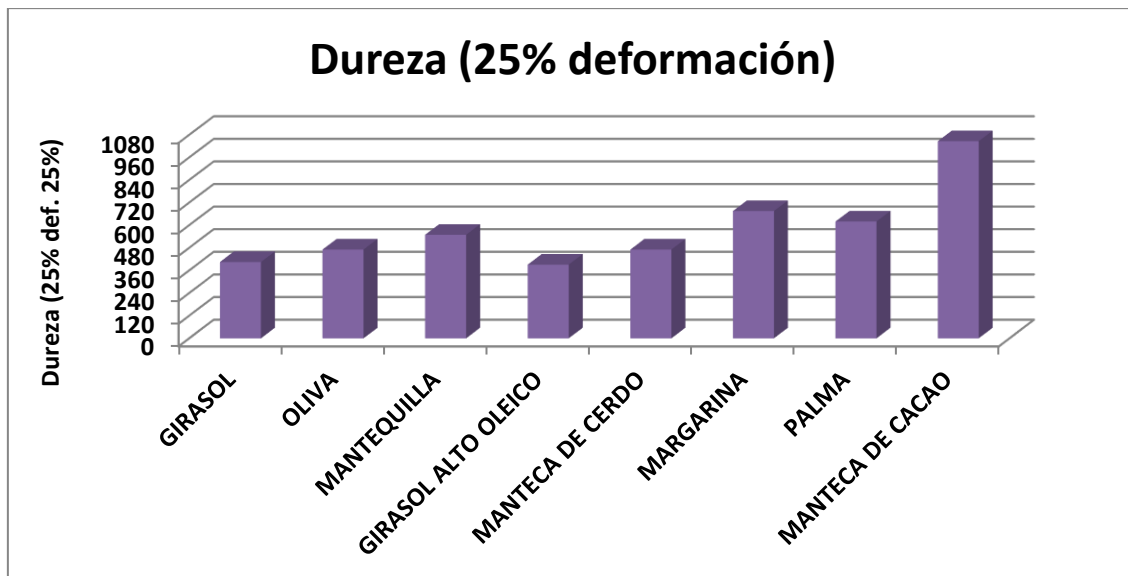


Figura 20. Textura instrumental de los brioches.

En cuanto a la textura, los brioches más tiernos resultaron ser los elaborados con girasol o girasol alto oleico, seguidos por oliva y manteca de cerdo que no mostraron diferencias entre ellos. En el extremo contrario, como los brioches más firmes, se situaron aquellos elaborados con manteca de cacao, que como era de esperar debido a su escaso desarrollo en fermentación, son los más firmes. La dureza de éstos llega a superar 1Kg., por lo que se considera no apto también desde un punto de vista de textura.

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DE LOS BRIOCHES

Se realizó una caracterización sensorial de los brioches utilizando la ficha de cata desarrollada para tal fin (ver Anexo III). Todas las muestras fueron codificadas de acuerdo a un código del tipo XXX formado por tres cifras y se presentaron de manera aleatorizada para su valoración. A partir de las puntuaciones obtenidas se llevó a cabo un análisis estadístico de los resultados, de acuerdo a un análisis de la varianza (ANOVA) para comprobar la existencia de diferencias significativas al 95% de confianza entre los parámetros sensoriales evaluados en los brioches empleando el programa Statgraphics Centurión v. XVI.

El panel de cata entrenado valoró las muestras de brioche mediante las siguientes características y escalas sensoriales:

1. ASPECTO VISUAL ADECUADO: Forma alargada adecuada y volumen adecuado, el color dorado tostado caramelizado. Escala de 5 puntos: De nada adecuado (1) a muy adecuado (5)

2. ASPECTO INTERNO ADECUADO: Los alveolos de la miga serán pequeños, cerrados y homogéneos. Escala de 5 puntos: De nada adecuado (1) a muy adecuado (5)
3. OLOR PROPIO A BRIOCHE: se huele con la nariz y se aprecia el olor a brioche, ligeramente a fermentado y a producto ligeramente tostado. Escala de 5 puntos: De nada intenso (1) a muy intenso (5)
4. OLOR INTENSIDAD A ACEITES/GRASAS: se huele con la nariz y se buscan notas relacionadas con las grasas utilizadas. Un olor excesivamente apreciable podría enmascarar el olor propio del producto siendo una característica negativa. Escala de 5 puntos: De nada intenso (1) a muy intenso (5)
5. TEXTURA TIERNA: se deforma con las manos y se aprecia como el producto recupera la forma. Sensación de producto recién horneado. Escala de 5 puntos: De nada tierna (1) a muy tierna (5)
6. AROMA PROPIO: Por vía retronasal se aprecian las notas propias del producto. Escala de 5 puntos: De nada adecuado (1) a muy adecuado (5)
7. AUSENCIA DE AROMAS EXTRAÑOS NO PROPIOS DEL PRODUCTO (grasa enranciada, plástico, extraño, etc.): Por vía retronasal se aprecian las notas no propias del producto. Escala de 5 puntos: De presencia intensa (1) a ausencia completa (5)
8. CALIDAD GLOBAL-ARMONÍA: equilibrio entre las propiedades sensoriales. Es un parámetro que sirve para indicar la calidad global del producto. Escala de 5 puntos: De muy mala (1) a muy buena (5)



Figura 21. Detalle de la cata de brioche.

A continuación se presentan las valoraciones sensoriales alcanzadas, y seguidamente los diagramas de araña de la representación de dichos resultados.

	GIRASOL	OLIVA	MANTEQUILLA	GIRASOL ALTO OLEICO	MANTECA CERDO	MARGARINA	PALMA	MANTECA DE CACAO	ANOVA*
ASPECTO EXTERNO	2,7	3,3	4,7	3,0	3,8	4,1	4,5	4,0	DS
ASPECTO INTERNO	3,0	3,3	4,3	3,3	3,5	4,0	4,1	4,0	DS
OLOR PROPIO	3,3	4,3	4,0	3,7	3,4	3,5	4,1	3,8	NDS
OLORES EXTRAÑOS	2,0	1,7	1,0	2,0	3	1,2	1,6	1,2	DS
TEXTURA ESPONJOSA/TIERNA	3,8	3,7	4,7	4,3	3,0	4,2	4,2	3,8	NDS
AROMA PROPIO	4,3	4,0	4,0	3,7	3,0	3,9	4,0	4,0	NDS
AROMAS EXTRAÑOS	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	1,2	1,0	1,0	DS
ARMONÍA	3,0	3,3	4,7	3,7	2,5	3,9	3,7	3,9	DS

Tabla 27. Caracterización sensorial de los brioches. *DS: Diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$). NDS: diferencias no estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

Sensorialmente, las distintas grasas empleadas en la elaboración de los brioches dieron lugar a diferencias significativas en la mayoría de los atributos sensoriales evaluados. El aspecto externo de los brioches con mantequilla destacó por ser el más aceptable de todos. En el extremo opuesto se sitúan los brioches con girasol, con una puntuación significativamente inferior.

En cuanto a la textura y el olor y aroma propios de las muestras, no se apreciaron diferencias significativas entre formulaciones. Todos los brioches presentaron altas intensidades de aromas y una textura muy tierna y jugosa. No obstante, en algunas formulaciones como las realizadas con manteca de cerdo y aceite de oliva se aprecia una presencia de aromas extraños, probablemente propios de las grasas, y que incluidos en estas matrices puedan verse potenciados.

A excepción de los brioches con manteca de cerdo, todos ellos presentaron unos valores de armonía o calidad global dentro de los valores aceptables para este tipo de productos (>3).

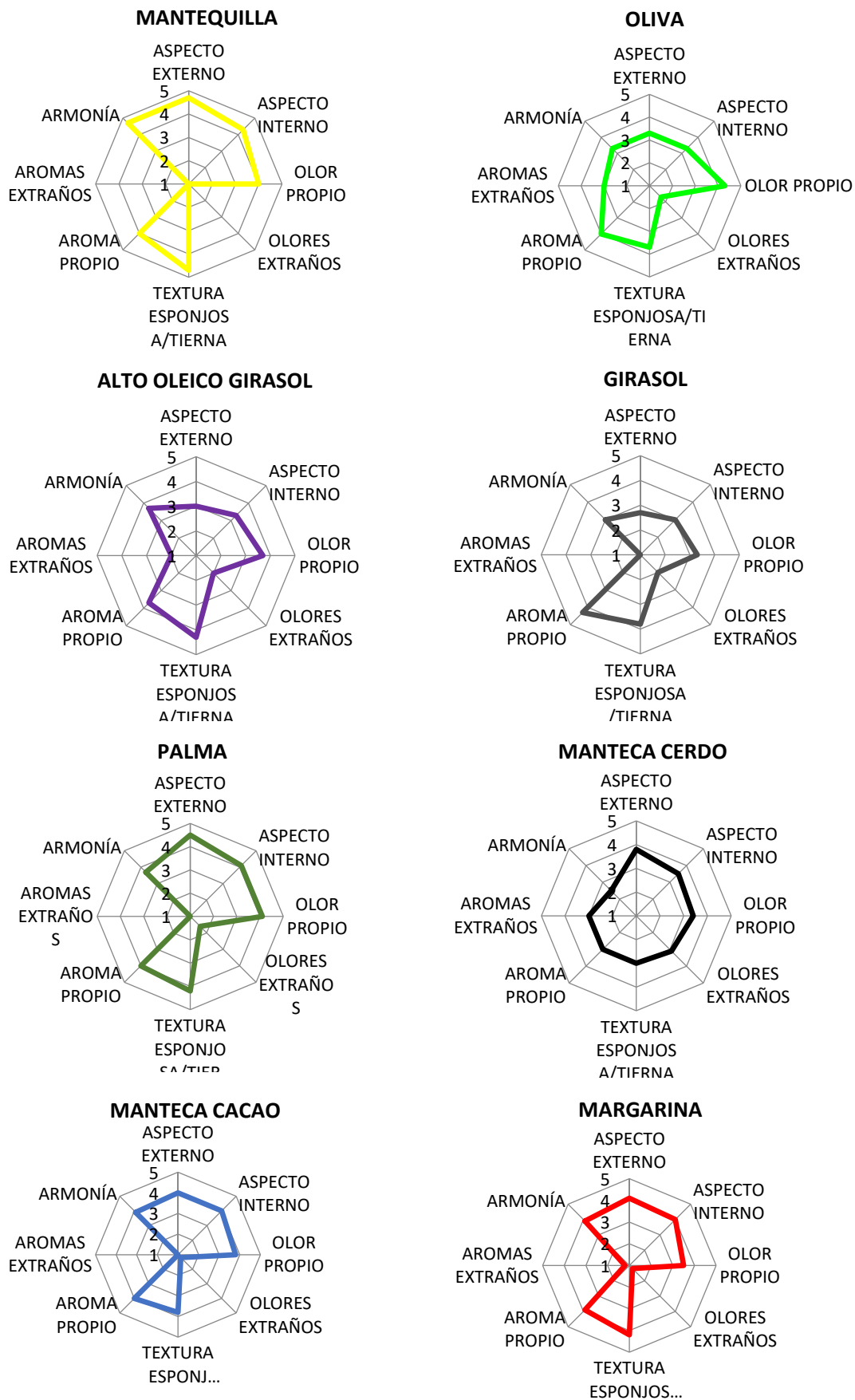


Figura 22. Diagramas de araña de la caracterización sensorial de los brioches.

Además de los diagramas que representan los valores medios de cada descriptor obtenidos con el panel de cata para cada muestra, se representa la armonía sensorial. La muestra mejor valorada es la que está elaborada con mantequilla y la peor valorada la elaborada con manteca de cerdo. Para el resto de grasas los valores serían aceptables, destacando girasol alto oleico por su interés además de sensorial nutricional.

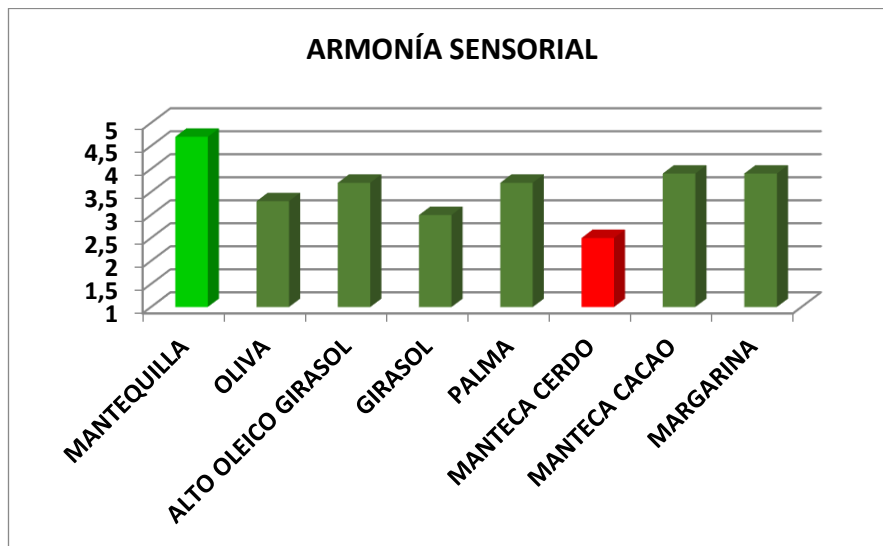


Figura 23. Representación de la armonía para las muestras de brioches.

CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL

En base a las fórmulas realizadas en este estudio, se procedió también a realizar una estimación de la composición nutricional de las muestras de acuerdo al Reglamento 1169/11. A continuación se presenta la relación nutricional resultante.



	GIRASOL	OLIVA	MANTEQUILLA	GIRASOL ALTO OLEICO	MANTECA CERDO	MARGARINA con palma	PALIMA	MANTECA DE CACAO
Información nutricional por 100 g.								
Valor energético kJ/Kcal	1584 kJ / 376 Kcal	1584 kJ / 376 Kcal	1565 kJ / 372 Kcal	1584 kJ / 376 Kcal	1633 kJ / 388 Kcal	1548 kJ / 367 Kcal	1637 kJ / 389 Kcal	1637 kJ / 389 Kcal
Grasas (g)	11,4	11,4	11,4	11,4	13,3	11,0	13,4	13,4
De las cuales saturadas (g)	1,8	2,0	6,7	1,6	5,3	4,9	5,9	7,8
Hidratos de carbono (g)	58,3	58,3	57,3	58,3	57,2	57,2	57,2	57,2
De los cuales azúcares (g)	12,7	12,7	12,6	12,7	12,4	12,4	12,4	12,4
Proteínas (g)	10,0	10,0	9,9	10,0	9,9	9,9	9,9	9,9
Sal (g)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

Tabla 28. Valoración nutricional teórica de las muestras.

Nuevamente se aprecia como los brioches más saludables serían los elaborados con aceites vegetales girasol, oliva y girasol alto oleico. Además en este producto sorprende el buen comportamiento durante el procesado y su resultado sensorial. Siendo por tanto una buena alternativa a las mantequillas y margarinas con palma que actualmente se están utilizando en la elaboración de los productos



5. Conclusiones

Tras la realización de este extenso proyecto sobre el empleo de diferentes grasas y su sustitución por grasas más saludables en la elaboración de productos del sector de transformación de los cereales, podemos concluir que:

- Se han identificado grasas más saludables como alternativa a las grasas de palma o grasas que contienen palma en su composición, en la elaboración de los distintos productos del sector estudiados:
- **En magdalenas**, se identifican como las mejores grasas para la calidad sensorial este producto los aceites vegetales, principalmente el girasol, seguido de la mantequilla. Ya que estas grasas permiten un mayor volumen y ternura.

Si identificásemos entre las dos la de mejor perfil nutricional sería aceite de girasol el más recomendable. El aceite de oliva comparte beneficios nutricionales pero su valoración sensorial en general fue peor.

- **En galletas**, se identifican como las mejores grasas para sustituir a las grasas de palma el girasol alto oleico, la manteca de cacao y la mantequilla, ya que su comportamiento tanto en el proceso como en la calidad final del producto (alta crujencia y alta valoración sensorial) ha sido muy adecuadas.

Nutricionalmente el aceite de girasol es una muy buena alternativa ya que las otras dos grasas poseen un % alto de ácidos grasos saturados, si bien presentan % reducidos de ácido palmítico y además su coste es más elevado.



- **En hojaldres**, ha sido más difícil sustituir a las margarinas para hojaldrado que contienen palma, ya que las margarinas que existen actualmente sin palma, no presentan una plasticidad adecuada y no producen un buen hojaldrado. De tal forma que la mejor alternativa sigue siendo la mantequilla, que ha sido la mejor valorada sensorialmente y ha dado muy buenas características físicas al producto.

Como inconvenientes presenta dificultades al trabajar (necesita trabajar las masas con frío), es cara y nutricionalmente es mejor que la palma pero presenta un % elevado de ácidos grasos saturados.

- **En brioches**, se ha llegado a conclusiones muy interesantes ya que se ha podido demostrar cómo los aceites vegetales (girasol, girasol alto oleico y oliva) tienen un muy buen comportamiento tanto en el procesado, como en las características finales del producto como la jugosidad o la ternura. Además los brioches elaborados a partir de estos aceites son los que presentan los mejores perfiles nutricionales.

Por lo que se ha conseguido demostrar que estos aceites son una buena alternativa a la mantequilla o margarina actualmente empleada.

Conclusiones sensoriales:

La mantequilla es la grasa que mejor funciona para los cuatro productos analizados. El olor y el aroma característico de este producto hace que sensorialmente los productos sean mejor valorados por el panel de cata.

La manteca de cerdo es la grasa que peores puntuaciones sensoriales obtiene para la mayoría de los productos, debido a la sensación grasa que ofrece y a su intenso aroma.

El aceite de oliva a pesar de su buen perfil nutricional, sería aceptable en galletas pero por ejemplo en magdalenas no obtiene puntuaciones muy elevadas, siendo mejores alternativas el girasol o el girasol alto oleico.



6. Anexos



Anexo I. Fichas técnicas grasas empleadas



Ficha Técnica

ARGENTA CREMA	
Código: 4109471	Código EAN: 5410687012459 caja
RGSI nº: 16-02377/GE	Editado por : EVV
Versión: 0	Fecha de edición: 30/03/2016

Código anterior: 0050339001CQ21

Descripción

Margarina crema

Denominación recomendada

Margarina

Lista de ingredientes

Grasa vegetal refinada (palma), aceite vegetal refinado (girasol), agua, emulgente (mono y diglicéridos de ácidos grasos de origen vegetal (E 471)), sal, acidulante (ácido cítrico (E 330)), conservador (ácido sórbico (E 200)), aroma y colorante (β-caroteno (E 160 a i)).

Parámetros Físicos y químicos

Parámetros	Especificación
Acidez	0 - 0.3 % oleico
Peróxidos (recién fabricados)	0 - 3 MeqO ₂ /Kg
Peróxidos (hasta caducidad)	0 - 10 MeqO ₂ /Kg
Humedad	17 - 20 %
Cromatografía de gases	
Laúrico C 12:0	0 - 1 %
Mirístico C 14:0	0.2 - 1.2 %
Palmitico C 16:0	36 - 49 %
Esteárico C 18:0	3 - 7 %
Oléico C 18:1	30 - 40 %
Linoleico C 18:2	10- 20 %
Linolénico C 18:3	0 - 1 %
Araquídico C 20:0	0 - 1 %
Gadoleico C 20:1	0 - 0.5 %
Erúico C 22:1	0 - 1 %



Ficha Técnica

ARGENTA CREMA

Código: 4109471	Código EAN: 5410687012459 caja
RGSI nº: 16-02377/GE	Editado por : EVV
Versión: 0	Fecha de edición: 30/03/2016

Ácidos Grasos TRANS	<2 %
Curva Sólidos (RMN)	
10°C	40 – 52 %
20°C	22 – 31 %
30°C	10 – 16 %
40°C	0 – 8 %

El producto se analiza de acuerdo a un plan de inspección predefinido.

Aspecto

Descripción	Aspecto
Color	Amarillo pálido
Olor	A mantequilla
Sabor	A mantequilla
Textura	Sólido blando

Información Nutricional (por 100 g)

Grasas	78.58 g
de las cuales:	
Saturadas	37.43 g
Mono insaturadas	28.92 g
Poli insaturadas	12.23 g
Hidratos de carbono	- g
de los cuales:	
azúcares	- g
Proteínas	- g
Fibra alimentaria	- g
Valor Energético	709.46 kcal



Ficha Técnica

MARGARINA ARGENTA HOJALDRE

Código: 0050340001CQ21	Código EAN: 5410687012466 caja
RGSI nº: 16-02377/GE	Editado por : CCS
Versión: 10	Fecha de edición: 19/03/15

Descripción

Margarina hojaldre, producto sin grasa hidrogenada.

Denominación recomendada

Margarina

Lista de ingredientes

Grasa vegetal refinada (palma), aceite vegetal refinado (girasol), agua, sal, emulgentes (mono y diglicéridos de ácidos grasos de origen vegetal (E 471), éster de poliglicerol (E 475)), acidulante (ácido cítrico (E 330)), conservador (ácido sórbico (E 200)), antioxidantes (extracto rico en tocoferol (E 306), palmitato de ascorbilo (E 304)) y aroma y colorante(β -caroteno(E160aii)).

Parámetros Físicos y químicos

Parámetros	Especificación
Acidez	0 - 0.3 % oleico
Peróxidos (recién fabricados)	0 - 3 MeqO ₂ /Kg
Peróxidos (hasta caducidad)	0 - 10 MeqO ₂ /Kg
Humedad	17 - 20 %
Cromatografía de gases	
Laúrico C 12:0	0-1
Mirístico C 14:0	0-2
Palmitico C 16:0	43-48
Esteárico C 18:0	4-7
Oléico C 18:1	25-37
Linoleico C 18:2	13-19
Linolénico C 18:3	0-1
Araquídico C 20:0	0-0.5
Gadoleico C 20:1	0-0.5
Ácidos Grasos TRANS	<2
Curva Sólidos (RMN)	
10°C	55-65



Ficha Técnica

MARGARINA ARGENTA HOJALDRE

Código: 0050340001CQ21	Código EAN: 5410687012466 caja
RGSI nº: 16-02377/GE	Editado por : CCS
Versión: 10	Fecha de edición: 19/03/15

20°C	38-47
30°C	20-30
40°C	6-16

El producto se analiza de acuerdo a un plan de inspección predefinido.


Aspecto

Descripción	Aspecto
Color	Amarillento
Olor	A mantequilla
Sabor	A mantequilla
Textura	Sólido plástico

Información Nutricional (por 100 g)

Grasas	80.58 g
de las cuales:	
Saturadas	42.12 g
Mono insaturadas	25.50 g
Poli insaturadas	12.96 g
Hidratos de carbono	- g
de los cuales:	
azúcares	- g
Proteínas	- g
Fibra alimentaria	- g
Valor Energético	729.73 kcal
Valor Energético	3050.28 kJ
Sal (Nax2.5)	1.66 g



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ACEITE DE GIRASOL REFINADO ENVASADO	CÓDIGO: GIR-1
---	---	----------------------

PRODUCTO: Aceite de girasol refinado y winterizado.

DESCRIPCIÓN: Aceite extraído de la semilla de girasol (*Helianthus Hannuus*) y sometido a una refinación completa.

COMPOSICIÓN: 100 % Aceite de girasol refinado y winterizado.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS:

Aspecto: Líquido brillante a la temperatura de 20 °C.

Color: Amarillo pálido.

Odor: Neutro, sin síntomas de alteración y/o rancidez

Sabor: Neutro, ligeramente almendrado, sin síntomas de alteración y/o rancidez.

ANÁLISIS ESPECÍFICOS

Acidez (ácido oleico) ≤ 0,2 %


Índice de Peróxidos ≤ 10 mEq O₂ / Kg

Aditivos No contiene

COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS (%):

C14:0	Mirístico	ND- 0.1
C16:0	Palmítico	2.6 – 7.6
C16:1	Palmitoleico	ND- 0.3
C17:0	Margárico	ND– 0.2
C17:1	Margároleico	ND– 0.1
C18:0	Esteárico	2.1– 6.5



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ACEITE DE GIRASOL REFINADO ENVASADO	CÓDIGO: GIR-1
---	---	----------------------

C18:1	Oleico	14.0 – 90.7
C18:2	Linoleico	2.1 – 74.0
C18:3	Linolénico	ND- 0.3
C20:0	Aráquico	ND – 0.5
C20:1	Eicosanoico	ND_ 0.5
C22:0	Behénico	ND – 1.5
C24:0	Lignocérico	ND- 0.5

ND – No detectable, definido como %

CONTAMINANTES

Humedad y materias volátiles	0.1% Max
Impurezas solubles en éter de petróleo	0.05% Max
Hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH's): Benzo- α -pirenos	máx. 2 ppb

VALORES NUTRICIONALES (por 100 mg):

Lípidos	100%
Energía	900 Kcal / 3700 KJ
Grasas	
Saturadas	4.7-14.3 g
Monoinsaturadas	14-90.7 g
Poliinsaturadas	2.1-74.3 g
Vitaminas naturales	A y E
Proteínas	0 g
Hidratos de carbono	0 g
Fibra Alimentaria	0 g
Sodio	0 g



Ficha Técnica



MARGARINA CREMA SIN PALMA	
Código: 4006069	Código EAN: 5410687104970
RGSI nº: 16-02377/GE	Editado por: EVV
Versión: 0	Fecha de edición: 19/04/2016

Descripción

Margarina crema

Denominación recomendada

Margarina

Lista de ingredientes

Grasa vegetal refinada (coco), aceite vegetal refinado (girasol), agua, sal, emulgente (mono y diglicéridos de ácidos grasos de origen vegetal (E 471)), acidulante (ácido cítrico (E 330)), conservador (ácido sórbico (E 200)), aroma y colorante (β -caroteno (E 160 a i)).

Parámetros Físicos y químicos

Parámetros	Especificación
Acidez	0 - 0.3 % oleico
Peróxidos (recién fabricados)	0 - 3 MeqO ₂ /Kg
Peróxidos (hasta caducidad)	0 - 10 MeqO ₂ /Kg
Humedad	17 - 20 %
Cromatografía de gases	
Caprílico C:8:0	1 - 5 %
Cáprico C:10:0	1 - 4 %
Laúrico C 12:0	21 - 28 %
Mirístico C 14:0	9 - 12 %
Palmítico C 16:0	9 - 14 %
Esteárico C 18:0	3 - 7 %
Oléico C 18:1	14 - 18 %
Linoleico C 18:2	23 - 29 %
Linolénico C 18:3	0 - 1 %
Araquídico C 20:0	0 - 1 %
Gadoleico C 20:1	0 - 0.5 %
Erúico C 22:1	0 - 1 %
Ácidos Grasos TRANS	< 1 %



Ficha Técnica

MARGARINA CREMA SIN PALMA	
Código: 4006069	Código EAN: 5410687104970
RGSI nº: 16-02377/GE	Editado por: EVV
Versión: 0	Fecha de edición: 19/04/2016

Curva Sólidos (RMN)

10°C	30 – 44 %
20°C	6 – 13 %
30°C	1 – 5 %
40°C	0 – 2 %

El producto se analiza de acuerdo a un plan de inspección predefinido.

Aspecto

Descripción	Aspecto
Color	Amarillo pálido
Olor	A mantequilla
Sabor	A mantequilla
Textura	Sólido blando

Información Nutricional (por 100 g)

Grasas	80.41 g
de las cuales:	
Saturadas	48.76 g
Mono insaturadas	12.70 g
Poli insaturadas	18.95 g
Hidratos de carbono	- g
de los cuales:	
azúcares	- g
Proteínas	- g
Fibra alimentaria	- g
Valor Energético	727.12 kcal
Valor Energético	3043.43 kJ



	FICHA TÉCNICA	Rev. 0
		Hoja 1 de 4

PRODUCTO: MANTECA FUNDIDA DE CERDO IBÉRICO

DATOS DE LA EMPRESA

Denominación social:	GRASAS GUIJUELO, S.A.
C.I.F.:	A - 37037363
Nº Registro Sanitario:	10.08847/SA
Domicilio:	C/ Filiberto Villalobos, 6 – Ap. Correos 6 37770 – GUIJUELO (Salamanca)
Teléfono:	923 58 10 76
Fax:	923 58 05 73
Correo electrónico:	guijuelo@grupvila.com


DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Definición:	Manteca fundida de cerdo ibérico.
Composición:	Grasa fundida de los tejidos grasos, frescos, limpios y sanos de cerdo ibérico (<i>Sus scrofa</i>) en buenas condiciones de salud en el momento de su sacrificio y apta para el consumo humano.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Acidez (ml NaOH 0,1 N)	< 0,5 %
Índice de Peróxidos	< 3 meq O ₂ /Kg.
Rancidez (método Kress)	negativa



 GRASAS GUIJUELO S.A.	FICHA TÉCNICA	Rev. 0
		Hoja 2 de 4

Índice de Yodo	45-70
Índice de Saponificación	192-203
Humedad y sustancias volátiles	< 0,05 %
Ácido oleico (18:1)	40-60 %
Ácido palmítico (16:0)	22-26 %
Ácido esteárico (18:0)	10-14 %
Ácido linoléico (18:2)	3-14 %
Ácido palmitoléico (16:1)	2-4 %
Ácido mirístico (14:0)	1,4 -1,8 %
Ácido linolénico (18:3)	≤ 1 %
Ácido aráquico (20:0)	≤ 1 %
Ácido laurico	≤ 0,7 %
Ácido margárico (17:0)	≤ 0,6 %
Ácido margaroléico (17:1)	≤ 0,5 %
Ácido miristotéico (14:1)	≤ 0,3 %

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

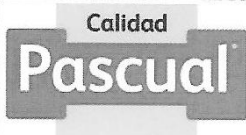
Impurezas: Ausencia

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Olor: Suave, característico de la manteca. Ausencia de olores rancios o desagradables.

Color: Claro, ligeramente beige en líquido y en estado sólido blanco nieve.



 Calidad Pascual	MANUAL DE ESPECIFICACIONES (MEMORIA DE ELABORACIÓN)	Código: ES-PT-C-MA-00-001 Revisión: 13 Página 1 de 12 Fecha: 08-09-2014
	MANTEQUILLA	

1. DEFINICIÓN DE PRODUCTO.

La mantequilla es un producto graso obtenido exclusivamente de la nata higienizada.

Se elabora mediante un sistema continuo de batido, a partir de nata dulce pasteurizada, y es acidificada mediante inyección de fermentos durante el malaxado de los granos de mantequilla. (Método Nizo).

Denominación de venta	Denominación comercial
Mantequilla	Mantequilla Pascual
Mantequilla con sal	Mantequilla Pascual con sal
Mantequilla con colorante	Mantequilla especial naranja

Este documento es de aplicación a la MANTEQUILLA fabricada por CALIDAD PASCUAL S.A.U en sus instalaciones de Carretera de Palencia s/n, 09400 Aranda de Duero (Burgos), con Registro Sanitario: 15.00220/BU.

2. INGREDIENTES Y VALORES NUTRICIONALES.

2.1. MANTEQUILLA PASCUAL.

2.1.a. INGREDIENTES:

Nata pasteurizada y fermentos lácticos.

2.1.b. VALORES NUTRICIONALES MEDIOS POR 100 g.

INFORMACION NUTRICIONAL	Por 100 g	
	Valor energético	745
	3065	kJ
Grasas	82	g
de las cuales Ácidos grasos saturados	51	g
Hidratos de Carbono	1,1	g
de los cuales son Azúcares	1,1	g
Proteínas	0,7	g
Sal	0,03	g
Vitamina A (Retinol)	720	µg 90 % VRN ⁽¹⁾
Vitamina D	0,8	µg 15 % VRN ⁽¹⁾
Vitamina E	2,0	mg 15 % VRN ⁽¹⁾

VRN⁽¹⁾ Valor de referencia de nutrientes



FICHA TÉCNICA

ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA
PET 2L

Hoja 1 de 1
Rev:1
Fecha: 03 de Abril de 2012
Controlada y Aprobada por :

FICHA TÉCNICA PARA BIDÓN PET CILÍNDRICO ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA 6 X 2 L.

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO:

DENOMINACIÓN : ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA
MARCA: CASTILLO DE ILLORA
CAPACIDAD: 6 X 2 L. BIDÓN PET CILÍNDRICO



TIPO DE ACEITE: ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA DE LA VARIEDAD ARBEQUINA

INGREDIENTES: ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA 100%

ACIDEZ: MAX. 0,2'

CONTROLES FÍSICO-QUÍMICOS : REGLAMENTO(CE) N° 2568/01
ANÁLISIS DE MULTIRRESIDUOS DE PLAGUICIDAS

ORGANOLÉPTICAS : COLOR: VERDE DORADO.
SABOR : FRUTADO LIGERO MUY CARACTERÍSTICO DE SU VARIEDAD, CON NOTAS DE PLÁTANO Y MANZANA. EN BOCA ES MUY DULCE, SUAVE Y FLUIDO, MUY POCO AMARGO Y NADA PICANTE.

PUNTUACIÓN EN PERFIL DE GATA : SEGÚN MÉTODO GOI

PACKAGING : BIDÓN PET CILÍNDRICO 2 LITROS

COMPOSICIÓN DE LA CAJA : 6 BIDONES PET DE 2 LITROS

COMPOSICIÓN DEL PALET : 10 CAJAS POR CAPA, 5 CAPAS DE ALTO
UNIDADES POR PALET : 300 BIDONES.
CAJAS PALET : 50 CAJAS

MEDIDAS : TOLERANCIAS MAX. : + - 5%
MEDIDAS DEL BIDÓN : Diámetro: 110,5 mm. Alto: 280 mm
MEDIDAS DE LA CAJA : Largo : 350 mm. Ancho : 240 mm. Alto : 300 mm.
MEDIDAS DEL PALET : Largo. : 1200 mm. Ancho. : 800 mm. Alto : 1040 mm.

PESOS: TOLERANCIAS MAX. : + - 5%
PESO NETO DEL BIDÓN : "Aceite" 1,83 kg
PESO NETO DE LA CAJA : "Aceite" 10,99 kg
PESO NETO DEL PALET : "Aceite" 540,00 kg

PESO BRUTO DEL BIDÓN : 1,800 kg
PESO BRUTO DE LA CAJA : 11,00 kg
PESO BRUTO DEL PALET : 604,80 kg

CAJAS POR CONTENEDOR 40'	1250
CAJAS POR CONTENEDOR 20'	550
CAJAS POR CAMION 32 PAL.	1600




PET 2 LITROS	EAN 13	8 437000 884231
--------------	--------	-----------------

INFORMACION CONSUMIDOR

VALOR NUTRICIONAL	Por 100 g.	Por Porción 14 g.
VALOR ENERGÉTICO :	800Kcal / 3.700 KJ.	120 Kcal-518 KJ
PROTEÍNAS :	0 g.	0 g.
HIDRATOS DE CARBONO	0 g.	0 g.
GRASAS :	100 g. de las cuales:	14 g. de las cuales:
Saturadas	13 g.	2 g.
Monosaturadas:	70 g.	11 g.
Poliinsaturadas:	8 g.	1 g.
Colesterol	0 g.	0 g.
Vitamina E	200 mg. (200% C.D.R.)	3 mg. (30% C.D.R.)
Vitamina A	200 vg. (25% C.D.R.)	28 vg. (3,5% C.D.R.)

Una porción equivale a una cucharada soper. Cantidad diaria recomendada por la C.E.



	ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO	Código	: S.QA.T-004
	MANTECA DE CACAO (BLOQUES)	Versión	: 008
		Emisión	: 30/03/15
		Página	: 1 de 2

Los Productos elaborados por Machu Picchu Foods S.A.C., son monitoreados durante el proceso de elaboración, garantizando con ello, que se encuentren libres de sustancias tóxicas o nocivas.

Los Productos son elaborados de acuerdo a las Buenas Prácticas de Manufactura y bajo las condiciones sanitarias adecuadas, con supervisión permanente de Control de Calidad, bajo un sistema HACCP implementado y certificado. Contamos con Certificación Kosher Parve.

I. DESCRIPCION E INGREDIENTES

Grasa sólida compuesta de la mezcla de los ácidos grasos principalmente palmítico, esteárico y oleico, temperada en forma de bloque rectangular de color amarillo pálido. Obtenida del prensado de la masa de cacao procedente de los granos de cacao tostados, partidos y sin cáscara.



INGREDIENTES: Producto elaborado con ingredientes seleccionados: Manteca de cacao; obtenida del grano de cacao tostado sin cáscara, molido y refinado el cual es prensado para la extracción de la manteca de cacao.

II. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS

Humedad (%)	0,50 máx
Contenido de acidez (% expresado como ácido oleico).	1,75 máx.
Punto de fusión	30 – 34 °C

III. CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS

Aerobios mesófilos viables	1 x 10 ³ ufc/g máx.
Coliformes Totales	< 3 NMP/g ó < 10 ufc/g
E. coli	Negativo/g.
Mohos	< 50 ufc/g
Staphylococcus aureus (*)	< 10 ufc/g
Salmonella / 25g (*)	Ausencia

(*)De acuerdo a la frecuencia establecida para estos análisis

IV. CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS


Color	Amarillo pálido.
Sabor	Característico a manteca de cacao.
Olor	Característico, libre de olores extraños y desagradables

V. INFORMACION NUTRICIONAL

Valores promedios para 100g de producto

Grasa total (g)	99,89
Grasas Saturadas (g)	63,07
Grasas Trans (g)	0
Colesterol (mg)	0
Sodio (mg)	1,05
Carbohidratos totales (g)	0
Fibra Dietaria (g)	0
Azúcar (g)	<1
Proteína (g)	0,01



	ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO	Código : S.QA.T-004
	MANTECA DE CACAO (BLOQUES)	Versión : 008 Emisión : 30/03/15 Página : 2 de 2

Calorías (Kcal)	899,05
-----------------	--------

VI. USOS Y APLICACIONES

Para fines industriales, destinado al consumo humano.
En la producción de Chocolate; en confitería y en productos con sabor u olor a chocolate.

VII. PRESENTACIONY EMPACADO

Empaque	Bloques de 25 kg (peso neto)
Empaque primario	Bolsa de polietileno de alta densidad.
Empaque secundario	Caja de cartón corrugado.

VIII. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Debe estar almacenado bajo condiciones sanitarias apropiadas; sobre pallets, en ambiente fresco y seco.
El recinto de almacenamiento debe estar libre de plagas y olores fuertes o desagradables, alejado de la luz directa.
Almacenar a 18 °C – 20 °C y 50 a 60 % de H.R.


IX. CONDICIONES DE TRANSPORTE

Debe ser transportado bajo condiciones sanitarias apropiadas, en ambiente fresco y seco, libre de plagas y olores fuertes o desagradables.
Temperatura óptima 18°C – 20 °C y 50 a 60% de H.R

X. TIEMPO DE VIDA

15 meses a partir de la fecha de elaboración bajo condiciones de almacenamiento adecuado



	ET-ET14-A8C	Página 4 de 7
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA- ACEITE REFINADO DE GIRASOL ALTO OLEICO 80%	Revisión 01
		Edición 2011

I. DEFINICIÓN Y DENOMINACIÓN

Aceite refinado de girasol alto oleico 80% (ARGAO-80), es el aceite obtenido mediante refinado de aceite crudo de girasol alto oleico 80%, con una acidez libre, expresada en ácido oleico, como máximo de 0,2 g/100 g y cuyas otras características son conformes a las establecidas para este tipo de aceite por la normativa española vigente.

II. USO PREVISTO

Este aceite se consume en la forma en que se obtiene. Especialmente recomendado para la fritura

III. COMPOSICIÓN

Aceite refinado de girasol alto oleico 100%, con un contenido de ácido oleico del 80%, antiespumante E-900 en una dosis máxima de 10 mg/kg y vitaminas C y E.

IV. ALÉRGENOS Y OMG

Producto libre de alérgenos y que no procede de OMG.

V. PROCESO DE ELABORACIÓN

El aceite refinado de girasol alto oleico 80% se obtiene a partir del aceite crudo de girasol alto oleico 80%, al que se somete a un proceso de refinación (depuración, neutralización, winterización, decoloración y/o desodorización).

A dicho aceite refinado de girasol alto oleico se le añade antiespumante E-900, Vitaminas C y E, homogenizándolo con nitrógeno.



	ET-ET14-A8C	Página 5 de 7
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA- ACEITE REFINADO DE GIRASOL ALTO OLEICO 80%	Revisión 01
		Edición 2011

VI. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Parámetro	Unidad	Valor nominal	Método
Acidez libre	% ac. oleico	≤ 0,2	Anexo II
Índice de peróxidos	mEq O ₂ activo/kg grasa	≤ 10	Anexo III
Residuos de jabón	ppm	0	Método de Wolf
Color	UR-UA	≤ 2,5 - 25	COR-3
Humedad y materias volátiles	%	≤ 0,1	UNE 55020
Impurezas insolubles en éter de petróleo	%	≤ 0,05	UNE 55002
Composición de ácidos grasos			Anexo X <<A>> y X <>
Laúrico (C12:0)	%	≤ 0,1	
Mirístico (C14:0)	%	≤ 0,1	
Palmítico (C16:0)	%	3,5 - 8,0	
Palmitoleico (C16:1)	%	≤ 0,2	
Estearico (C18:0)	%	3,0 - 7,0	
Oleico (C18:1)	%	80,0 - 85,0	
Linoleico (C18:2)	%	6,0 - 11,0	
Linolénico (C18:3)	%	≤ 0,2	
Aráquico (C20:0)	%	≤ 0,6	
Eicosanoico (C20:1) (Gadoleico)	%	≤ 0,3	
Behénico (C22:0)	%	≤ 1	
Ácidos grasos saturados en posición 2 de los triglicéridos (Monopalmitato-2-glicerilo)	%	≤ 1,0	Anexo VII
Contenido de esteroides			Anexo V
Colesterol	%	≤ 0,5	
Campesterol	%	6,5 - 10,5	
Estigmasterol	%	6,0 - 12,5	
β-Sitosterol	%	55,0 - 67,5	
Δ ⁷ -Estigmasterol	%	16,0 - 26,0	
Prueba de frío	-	Negativo	UNE 55042

Nota: los métodos designados como "Anexos", se refieren a Anexos del Reglamento (CE) nº 2568/91 y sus posteriores modificaciones

VII. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Aspecto: Límpido, mantenido a 20 ± 2°C durante veinticuatro horas. A baja temperatura se hiela, volviendo a su aspecto original al recuperar temperatura.

Olor y sabor: normales, con aromas propios y característicos, sin acusar síntomas de rancidez, alteración o contaminación.



CETECE

Lote: 342 / 2016

Fecha: 22/09/2016

PRODUCTO: 11000001 - PALMA REFINADA

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO	MÍN.	MÁX.
Acidez (palmítico)	%	0,07	0,00	0,07
Índice de Peróxidos	meqO2 /Kg	0,00	0,00	1,00
Color Lovibond 5 ½ R	Lov R	2,30		3,00
Punto de fusión de gota	°C	37,00	36,00	38,00
***** Ácidos grasos *****				
C12:0 Láurico	%	0,22	0,00	0,70
C14:0 Mirístico	%	0,87	0,50	2,00
C16:0 Palmítico	%	42,17	41,00	47,00
C18:0 Esteárico	%	4,92	3,50	6,00
C18:1 Oleico	%	41,03	36,00	44,00
C18:2 Linoleico	%	9,51	9,00	13,00
C18:3 Linolénico	%	0,25	0,00	0,50
***** % SFC *****				
SFC 20°C	%	23,7	21,0	27,0
SFC 30°C	%	10,0	7,0	11,0
SFC 40°C	%	3,1	1,0	4,0

* Muestra sin valor comercial, para la evaluación de la calidad por parte del cliente. Consérvese en lugar fresco y seco, alejada de fuentes de calor y evitando su exposición a la luz directa. Agite y Homogenice bien el producto en el envase suministrado para que la muestra que tome sea representativa. En el caso de grasas asegúrense de fundir la muestra completamente, a una temperatura de 15-20°C por encima de su punto de fusión.

* La muestra suministrada está fabricado conforme con la legislación vigente española y europea, incluyendo el cumplimiento de la legislación de los límites máximos de contaminantes, criterios microbiológicos y las normas sobre radioactividad establecidas por la CEE.

FIRMA:

SOLER NAVAS, JORDI

Director Calidad e I+D



	11000001	Espec: 11000001-0000/RV2 Fecha: 08/03/2012 Página: 1	
	PALMA REFINADA		

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Composición Grasa de palma refinada

Denominación de venta Grasa vegetal (Palma)

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

Análisis	Unidades	Mín.	Valor Objetivo	Máx.	Método
Aspecto	--		Característico		Propio.
Olor y Sabor	--		Neutro		Propio.
Humedad	%	0,00		0,10	ISO 8534
Impurezas	%	0,00		0,05	AOCS Ca 3-46.
Acidez (palmitico)	%	0,00		0,07	UNE-EN ISO 660 (%)
Índice de Peróxidos	meqO2 /Kg	0,00		1,00	UNE-EN ISO 3960
Índice de yodo (Wijs)	g I2/100 g	50,00		54,00	UNE-EN ISO 3961
Color Lovibond 5 ¼R	Lov R			3,00	Método interno (automát.) LovR
Punto de fusión de gota	°C	36,00		38,00	BSI,NB 684
Estabilidad Rancimat 120 °C	horas	10,00			ISO 6886
Ácidos grasos					
C12:0 Láurico	%	0,00		0,70	UNE-EN ISO 5508
C14:0 Mirístico	%	0,50		2,00	UNE-EN ISO 5508
C16:0 Palmítico	%	41,00		47,00	UNE-EN ISO 5508
C18:0 Esteárico	%	3,50		6,00	UNE-EN ISO 5508
C18:1 Oleico	%	36,00		44,00	UNE-EN ISO 5508
C18:2 Linoléico	%	9,00		13,00	UNE-EN ISO 5508
C18:3 Linolénico	%	0,00		0,50	UNE-EN ISO 5508
Ácidos grasos trans	%	0,00		1,00	UNE-EN ISO 5508
% SFC					
SFC 20°C	%	21,0		27,0	UNE-EN ISO 8292
SFC 25°C	%	13,0		17,0	UNE-EN ISO 8292
SFC 30°C	%	7,0		11,0	UNE-EN ISO 8292
SFC 35°C	%	4,0		7,0	UNE-EN ISO 8292
SFC 40°C	%	1,0		4,0	UNE-EN ISO 8292

ASPECTOS NUTRICIONALES

Análisis	Unidades	Mín.	Valor Objetivo	Máx.	Método
Aspectos nutricionales (en 100g)					
Valor energético (kcal)	kcal		900		Valor energético (kCal)
Valor energético (kJ)	kJ		3.770		Valor energético (kJ)
Ácidos grasos saturados	%	46,0		55,0	UNE-EN ISO 5508
Ácidos grasos monoinsaturados	%	36,0		44,0	UNE-EN ISO 5508
Ácidos grasos poliinsaturados	%	9,0		13,0	UNE-EN ISO 5508
Colesterol total	mg/100g	0,00		4,90	UNE-ISO 12228 (mg/100g)
Proteínas	g		0		AOAC 981.10
Hidratos de Carbono	g		0		Cálculo (g)
Fibra alimentaria	g		0		AOAC 985.29



CETECE

Lote: 343 / 2016

Fecha: 22/09/2016

PRODUCTO: PALMA ALTO OLEICO REFINADA

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO	MÍN.	VALOR OBJETIVO	MÁX.
Acidez (palmítico)	%	0,07	0,00		0,10
Índice de Peróxidos	meqO2 /Kg	0,00	0,00		1,00
Color Lovibond 5 1/2 R	Lov R	1,90			4,50
***** Ácidos grasos *****					
C12:0 Láurico	%	0,14	0,00		1,00
C14:0 Mirístico	%	0,38	0,00		1,00
C16:0 Palmítico	%	30,10	25,00		33,00
C18:0 Esteárico	%	2,88	2,00		5,00
C18:1 Oleico	%	53,76	50,00		57,00
C18:2 Linoleico	%	11,20	9,00		14,00
C18:3 Linolénico	%	0,29	0,00		1,00
C18:3 Linolénico	%	0,25	0,00		0,50
***** % SFC *****					
SFC 20°C	%	4,7	3,0		10,0
SFC 30°C	%	1,0	0,0		4,0

* Muestra sin valor comercial, para la evaluación de la calidad por parte del cliente. Consérvese en lugar fresco y seco, alejada de fuentes de calor y evitando su exposición a la luz directa. Agite y Homogenice bien el producto en el envase suministrado para que la muestra que tome sea representativa. En el caso de grasas asegúrense de fundir la muestra completamente, a una temperatura de 15-20°C por encima de su punto de fusión.

* La muestra suministrada está fabricado conforme con la legislación vigente española y europea, incluyendo el cumplimiento de la legislación de los límites máximos de contaminantes, criterios microbiológicos y las normas sobre radioactividad establecidas por la CEE.

FIRMA:


SOLER NAVAS, JORDI

Director Calidad e I+D

Carretera B-141, km 4,3. 08130 Santa Perpetua de Mogoda Barcelona España

Teléfono: +34935443119 Fax: +34935741936



	11000878	Espec: 11000878-0000/RV7
	PALMA ALTO OLEICO REFINADA	Fecha de revisión: 23/10/2015
		Página: 1

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Composición:Grasa de Palma alto oleico refinada

Ingredientes: Grasa vegetal (palma)

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

Análisis	Unidades	Min.	Valor Objetivo	Máx.	Método
Aspecto	--		Característico		Propio.
Olor y Sabor	--		Neutro		Propio.
Humedad	%	0,00		0,10	ISO 8534
Impurezas	%	0,00		0,05	UNE-EN ISO 663
Acidez (palmitico)	%	0,00		0,10	UNE-EN ISO 660 (%)
Índice de Peróxidos	meqO2 /Kg	0,00		1,00	UNE-EN ISO 3960
Color Lovibond 5 ½"R	Lov R			4,50	Método interno (automát.) LovR
Punto de fusión de gota	°C	19,00		24,00	BSI,NB 684
Estabilidad Rancimat 120 °C	horas	10,00			ISO 6886
Ácidos grasos					
C12:0 Láurico	%	0,00		1,00	UNE-EN ISO 5508
C14:0 Mirístico	%	0,00		1,00	UNE-EN ISO 5508
C16:0 Palmítico	%	25,00		33,00	UNE-EN ISO 5508
C18:0 Esteárico	%	2,00		5,00	UNE-EN ISO 5508
C18:1 Oleico	%	50,00		57,00	UNE-EN ISO 5508
C18:2 Linoleico	%	9,00		14,00	UNE-EN ISO 5508
C18:3 Linolénico	%	0,00		1,00	UNE-EN ISO 5508
Ácidos grasos trans	%	0,00		1,00	UNE-EN ISO 5508
% SFC					
SFC 20°C	%	3,0		10,0	UNE-EN ISO 8292
SFC 30°C	%	0,0		4,0	UNE-EN ISO 8292

ASPECTOS NUTRICIONALES

Análisis	Unidades	Min.	Valor Objetivo	Máx.	Método
Aspectos nutricionales (en 100g)					
Valor energético (kcal)	kcal		900		Valor energético (kCal)
Valor energético (kJ)	kJ		3.770		Valor energético (kJ)
Ácidos grasos saturados	%	30,0		36,5	UNE-EN ISO 5508
Ácidos grasos monoinsaturados	%	50,0		57,0	UNE-EN ISO 5508
Ácidos grasos poliinsaturados	%	10,0		15,0	UNE-EN ISO 5508
Colesterol total	mg/100g	0,00		4,90	UNE-ISO 12228 (mg/100g)
Proteínas	g		0		AOAC 981.10
Hidratos de Carbono	g		0		Cálculo (g)
Fibra alimentaria	g		0		AOAC 985.29
Sodio	g		0		AAS-FL (g)
* Colesterol total: Valor máximo del Codex Alimentarius vigente a fecha de esta revisión de la especificación.					



Anexo II. Aerogramas de las harinas empleadas



ALVEOLINK NG

ALVEO HC



CETECE
Avda. Madrid s/n
34004 Palencia
Tel. 979 165327 evelasco@cetece.org

FECHA:02/05/17 HORA :08:16
REFERENCIA MUESTRA : HA.17.1672
NOMBRE DE FICHI:05020001A117

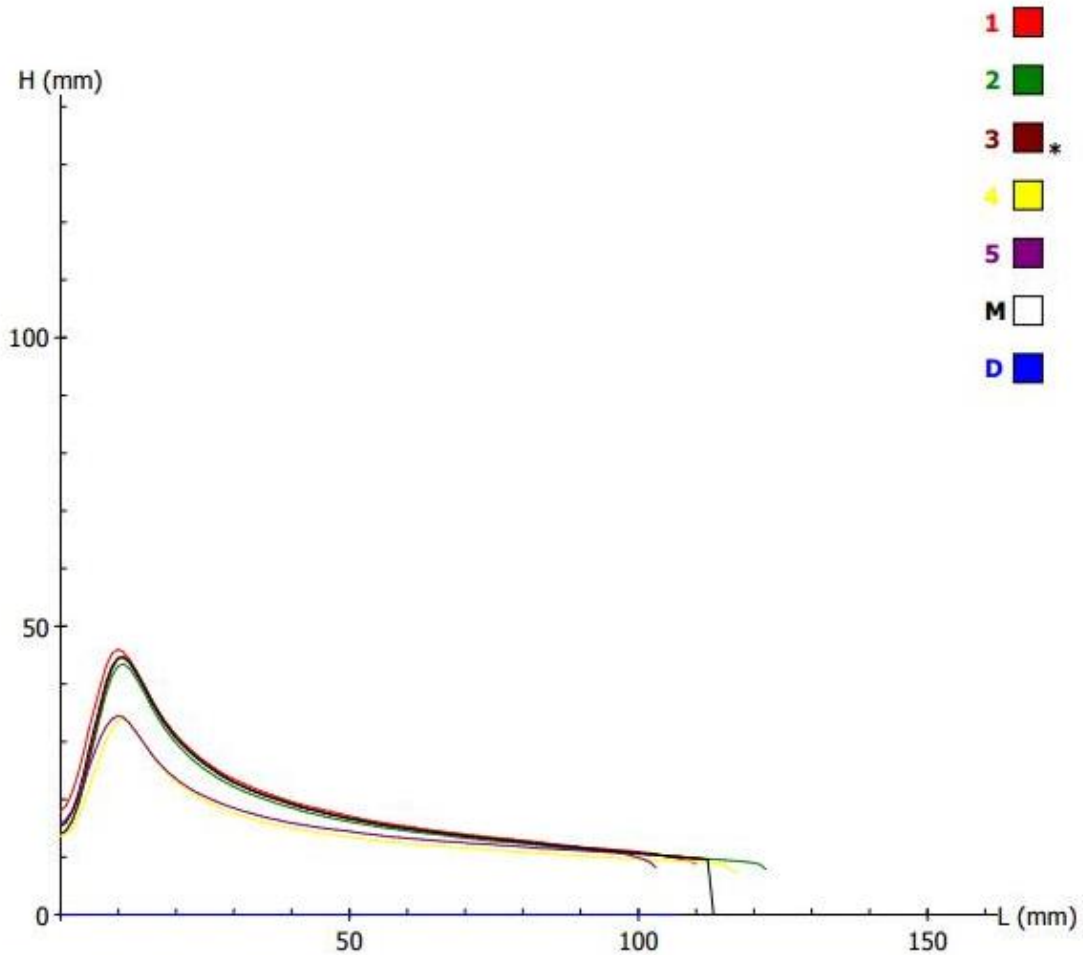
DEGRADACION
HORA :09:48

RESULTADOS	
P	= 46 mmH2O
L	= 112 mm
G	= 23,6
W	= 131 10E-4J
P/L	= 0,41
Ie	= 43,9 %
W (40)	= 71 10E-4J

RESULTADOSDEGRADACION	
P	= 37 mmH2O
L	= 106 mm
G	= 22,9
W	= 111 10E-4J
P/L	= 0,35
Ie	= 46,1 %
W (40)	= 58 10E-4J
Idp	= 15,3 %

COMENTARIOS

V:d2.10C





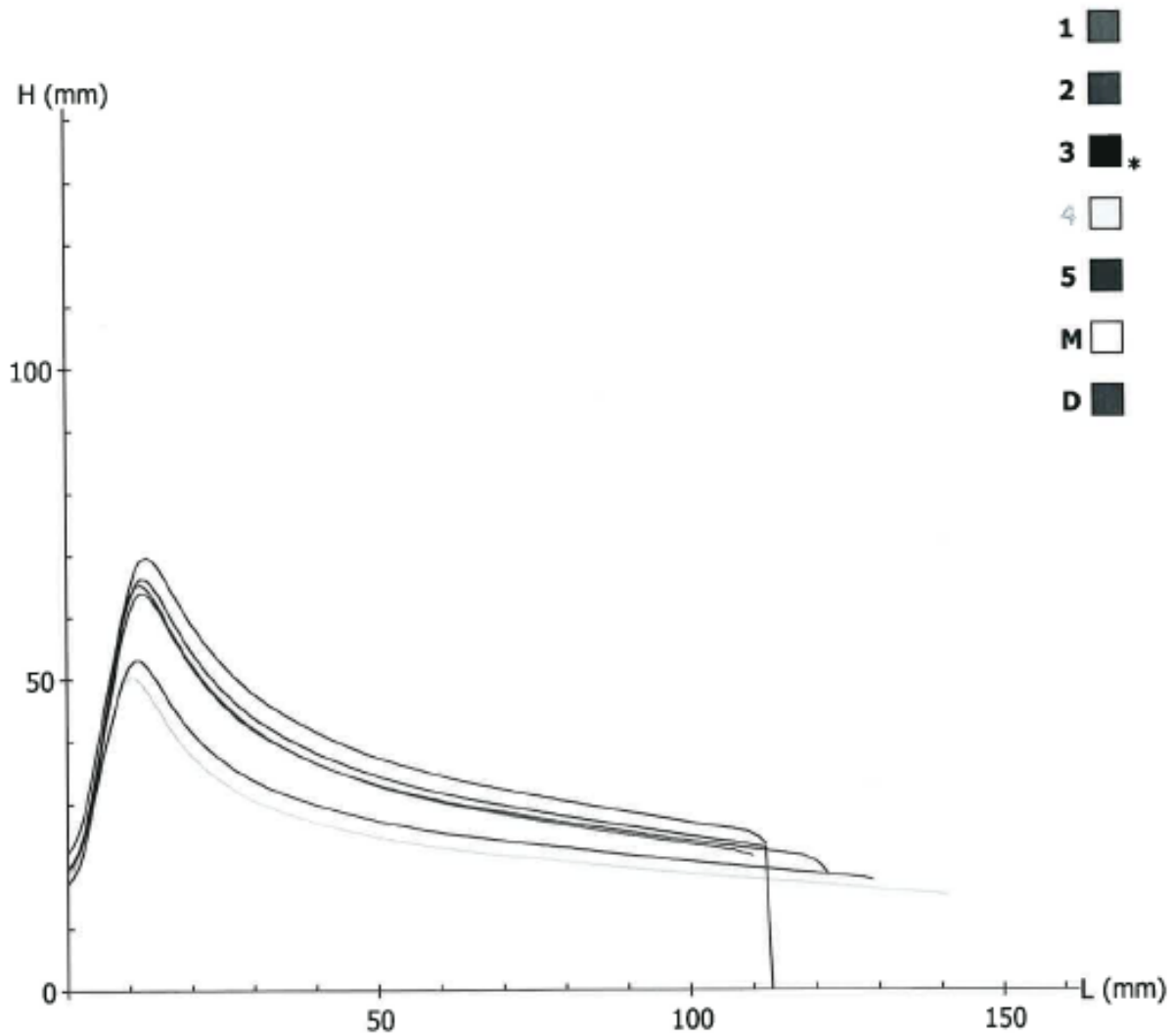
FECHA:29/09/17 HORA :11:23
REFERENCIA MUESTRA : HA.17.4605
NOMBRE DE FICHI:09290008A117

DEGRADACION
HORA :12:55

RESULTADOS		RESULTADOS DEGRADACION	
P	= 73 mmH2O	P	= 57 mmH2O
L	= 112 mm	L	= 134 mm
G	= 23,6	G	= 25,8
W	= 262 10E-4J	W	= 227 10E-4J
P/L	= 0,65	P/L	= 0,43
Ie	= 57,9 %	Ie	= 55,1 %
W (40)	= 123 10E-4J	W (40)	= 95 10E-4J
		Idp	= 13,4 %

COMENTARIOS

V:d2.10C





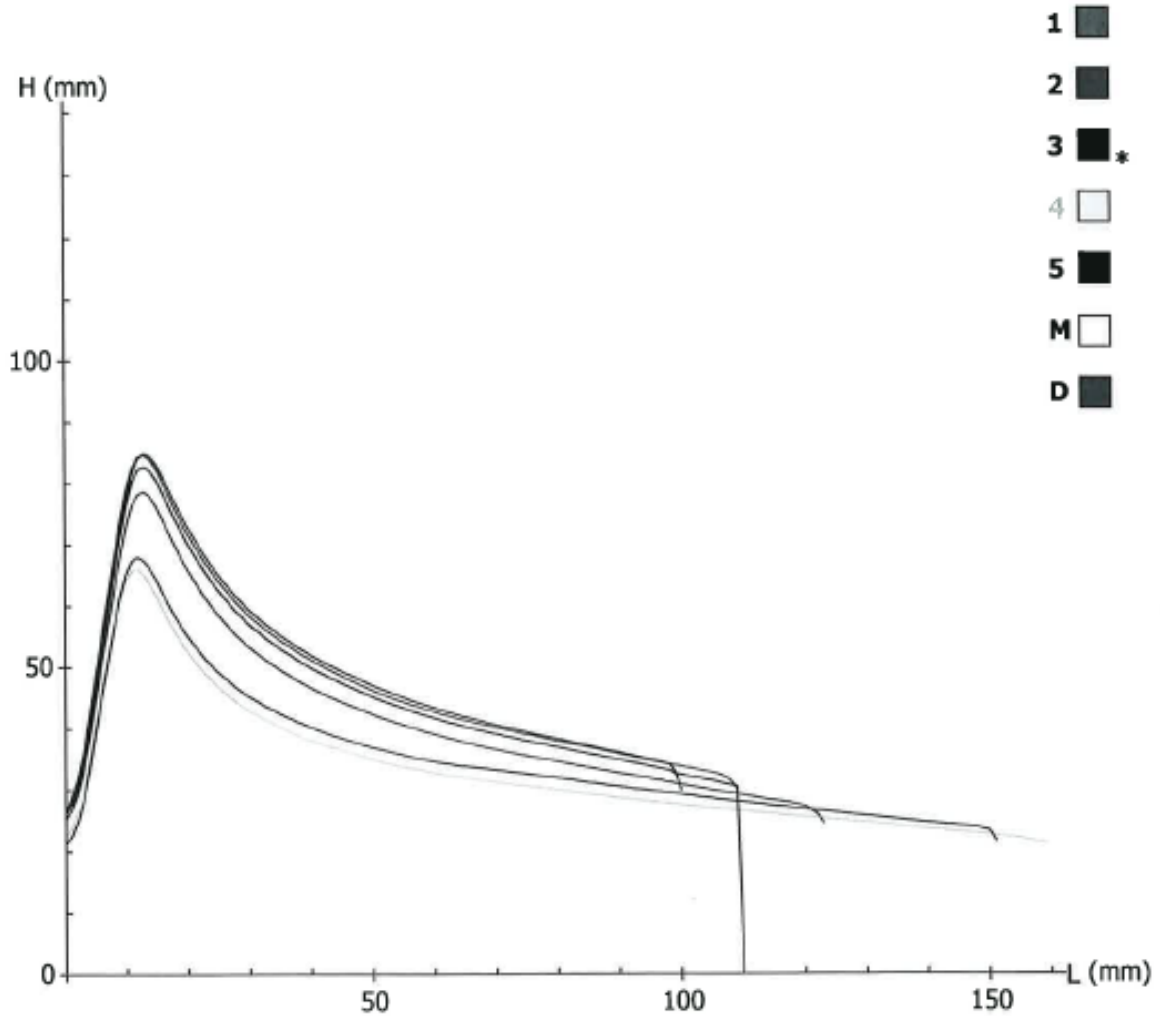
FECHA:29/09/17 HORA :12:33
REFERENCIA MUESTRA : HA.17.4606
NOMBRE DE FICHI:09290011A117

DEGRADACION
HORA :14:06

RESULTADOS		RESULTADOS DEGRADACION	
P	= 91 mmH2O	P	= 74 mmH2O
L	= 109 mm	L	= 153 mm
G	= 23,2	G	= 27,5
W	= 334 10E-4J	W	= 342 10E-4J
P/L	= 0,83	P/L	= 0,48
Ie	= 60,7 %	Ie	= 58,4 %
W (40)	= 158 10E-4J	W (40)	= 125 10E-4J
		Idp	= -2,4 %

COMENTARIOS

V:d2.10C





Anexo III. Fichas de cata



FICHA DE CATA DE MAGDALENAS

Prueba las muestras de magdalenas y marca la casilla que corresponda a la sensación percibida. No dejes ningún descriptor sin rellenar. Si tienes dudas pregunta al jefe de panel. Bebe agua entre muestra y muestra.

Código muestra: _____

1-ASPECTO EXTERNO DORADO ADECUADO

Nada adecuado	Poco adecuado	Ni mucho ni poco	Bastante adecuado	Muy adecuado
1	2	3	4	5

2-INTENSIDAD DE OLOR

Nada intenso	Poco	Ni mucho ni poco	Bastante	Muy Intenso
1	2	3	4	5

3-INTENSIDAD DE OLOR EXTRAÑO

Nada intenso	Muy poco	Algo apreciable	Apreciable	Bastante apreciable
1	2	3	4	5

4-TEXTURA TIERNA AL TACTO

Nada tierna	Poco	Ni mucho ni poco	Bastante	Muy tierna
1	2	3	4	5

5-TEXTURA JUGOSA

Seca	Algo áspera y seca	Algo jugosa	Bastante jugosa	Muy jugosa
1	2	3	4	5

6-AROMAS PROPIOS INTENSIDAD

Nada intensos	Poco intensos	Ni mucho ni poco	Bastante intensos	Muy intensos
1	2	3	4	5

7-AROMAS EXTRAÑOS

Nada intensos	Poco apreciables	Algo apreciables	Apreciables	Bastante apreciables
1	2	3	4	5

8-CALIDAD GLOBAL-ARMONÍA

Mala	Regular	Media	Buena	Muy buena
1	2	3	4	5



FICHA DE CATA DE GALLETAS

Prueba las muestras de galletas y marca la casilla que corresponda a la sensación percibida. No dejes ningún descriptor sin rellenar. Si tienes dudas pregunta al jefe de panel. Bebe agua entre muestra y muestra.

Código muestra: _____

1-ASPECTO EXTERNO (forma-volumen)

Nada adecuado	Poco adecuado	Ni mucho ni poco	Bastante adecuado	Muy adecuado
1	2	3	4	5

2-COLOR TOSTADO

Nada adecuado	Poco adecuado	Ni mucho ni poco	Bastante adecuado	Muy adecuado
1	2	3	4	5

3-INTENSIDAD DE OLOR

Nada intenso	Poco	Ni mucho ni poco	Bastante	Muy Intenso
1	2	3	4	5

4-FIRMEZA/DUREZA

Nada dura/firme	Muy Poco	Poco	Algo	Firme
1	2	3	4	5

5-TEXTURA CRUJIENTE

Nada crujiente	Poco crujiente	Ni mucho ni poco	Bastante crujiente	Muy crujiente
1	2	3	4	5

6-SABOR DULCE

Nada dulce	Poco dulce	Ni mucho ni poco	Bastante dulce	Muy dulce
1	2	3	4	5

7-AROMAS EXTRAÑOS

Nada intensos	Poco apreciables	Algo apreciables	Apreciables	Bastante apreciables
1	2	3	4	5

8-CALIDAD GLOBAL-ARMONÍA

Mala	Regular	Media	Buena	Muy buena
1	2	3	4	5



FICHA DE CATA DE HOJALDRE

Prueba las muestras de hojaldre y marca la casilla que corresponda a la sensación percibida. No dejes ningún descriptor sin rellenar. Si tienes dudas pregunta al jefe de panel. Bebe agua entre muestra y muestra.

Código muestra: _____

1- INTENSIDAD DE OLOR

Nada apreciable	Poco	Ni mucho ni poco	Bastante apreciable	Muy intenso
1	2	3	4	5

2-INTENSIDAD DE OLOR EXTRAÑO

Nada intenso	Muy poco	Algo apreciable	Apreciable	Bastante apreciable
1	2	3	4	5

3-TEXTURA HOJALDRADA

Nada hojaldrado	Poco	Ni mucho ni poco	Bastante	Muy adecuadamente hojaldrado
1	2	3	4	5

4-TEXTURA FINA

Muy gruesa y compacta	Gruesa y compacta	Algo fina	Fina	Muy fina
1	2	3	4	5

5-TEXTURA DE GRASA SÓLIDA EN EL PALADAR

Nada apreciable	Poco apreciable	Algo apreciable	Apreciable	Bastante apreciable
1	2	3	4	5

6-AROMAS PROPIOS INTENSIDAD

Nada intensos	Poco intensos	Ni mucho ni poco	Bastante intensos	Muy intensos
1	2	3	4	5

7-AROMAS EXTRAÑOS

Nada intensos	Poco apreciables	Algo apreciables	Apreciables	Bastante apreciables
1	2	3	4	5

8-CALIDAD GLOBAL-ARMONÍA

Mala	Regular	Media	Buena	Muy buena
1	2	3	4	5



FICHA DE CATA DE BRIOCHES

Prueba las muestras de brioche y marca la casilla que corresponda a la sensación percibida. No dejes ningún descriptor sin rellenar. Si tienes dudas pregunta al jefe de panel. Bebe agua entre muestra y muestra.

Código muestra: _____

1-ASPECTO EXTERNO DORADO ADECUADO

Nada adecuado	Poco adecuado	Ni mucho ni poco	Bastante adecuado	Muy adecuado
1	2	3	4	5

2-ASPECTO INTERNO ADECUADO

Nada adecuado	Poco adecuado	Ni mucho ni poco	Bastante adecuado	Muy adecuado
1	2	3	4	5

3-INTENSIDAD DE OLOR

Nada intenso	Poco	Ni mucho ni poco	Bastante	Muy Intenso
1	2	3	4	5

4-INTENSIDAD DE OLOR EXTRAÑO A ACEITES O GRASAS

Nada intenso	Muy poco	Algo apreciable	Apreciable	Bastante apreciable
1	2	3	4	5

5-TEXTURA TIERNA AL TACTO

Nada tierna	Poco	Ni mucho ni poco	Bastante	Muy tierna
1	2	3	4	5

6-AROMAS PROPIOS INTENSIDAD

Nada intensos	Poco intensos	Ni mucho ni poco	Bastante intensos	Muy intensos
1	2	3	4	5

7-AROMAS EXTRAÑOS

Nada intensos	Poco apreciables	Algo apreciables	Apreciables	Bastante apreciables
1	2	3	4	5

8-CALIDAD GLOBAL-ARMONÍA

Mala	Regular	Media	Buena	Muy buena
1	2	3	4	5