



IV CONGRESO IBEROAMERICANO DE INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS



DESEMPEÑO DE OLEOGELES DE ACEITE DE GIRASOL DE ALTO OLEICO EN LA ELABORACIÓN DE CROISSANT CRIOLLO

NATALIA MARTÍNEZ¹, MIGUEL AMARILLO², ADRIANA GÁMBARO², ELIANA BUDELLI³, BRUNO IRIGARAY¹, IVÁN JACHMANIÁN¹

¹ ÁREA DE GRASAS Y ACEITES, FACULTAD DE QUÍMICA, URUGUAY

² ÁREA DE EVALUACIÓN SENSORIAL, FACULTAD DE QUÍMICA, URUGUAY

³ INSTITUTO DE INGENIERÍA QUÍMICA, FACULTAD DE INGENIERÍA, URUGUAY

Organiza:



INTRODUCCIÓN



- Muchos productos alimenticios requieren una textura particular y un comportamiento reológico especial que solamente se pueden lograr con estructuras sólidas.
- Los aceites vegetales carecen de estructura, por lo que desde hace décadas, se han desarrollado estrategias para modificarlos y conferirles estructura a través de diferentes procesos químicos o físicos → materiales grasos modificados.
- Los mismos, están constituidos principalmente por ácidos grasos saturados (SFA) y en menor medida por ácidos grasos trans (TFA), y son los que les proporcionan las propiedades deseadas para ser utilizados como ingredientes en la producción de alimentos.





- Otros materiales grasos de uso tradicional, como los de origen animal, también contienen cantidades importantes de SFA y en menor medida TFA.
- En panificados, se suele emplear diferentes tipos de materiales grasos con estas características para proporcionarles a los productos las propiedades deseadas para su aceptación.

Material graso	SFA (%)	MUFA ¹ (%)	PUFA ² (%)	TFA (%)
Grasa vacuna	60.1	35.7	1.6	2.6
Margarina	54.5	13.7	31.7	0.1
Manteca	69.1	25.7	3.0	2.2
Aceite girasol alto oleico	6.9	77.6	15.1	N/D

Notas:

¹ ácidos grasos monoinsaturados

² ácidos grasos poliinsaturados

Fuente: Tesis Doctorado en Química de
N. Martínez



▪ **RECOMENDACIONES DE LA OMS:**

- ✓ Reducir la ingesta de SFA a un 10 % (o menos) de la ingesta energética total para adultos y niños
- ✓ Reemplazar los SFA en la dieta con PUFA, MUFA de fuentes vegetales, o carbohidratos de alimentos con fibras dietarias presentes naturalmente (granos enteros, vegetales, frutas y legumbres)
- ✓ Reducir la ingesta de TFA a un 1 % (o menos) de la ingesta energética total para adultos y niños.
- ✓ Reemplazar los TFA en la dieta con PUFA o MUFA principalmente de fuentes vegetales.





- La reducción de SFA y TFA representa una problemática para la industria de alimentos → pérdida de la funcionalidad → menor capacidad de generar estructuras sólidas.

LOS OLEOGELES DE ACEITES VEGETALES SURGEN COMO UNA POSIBLE ALTERNATIVA AL USO DE MATERIALES GRASOS TRADICIONALES O MATERIALES GRASOS MODIFICADOS





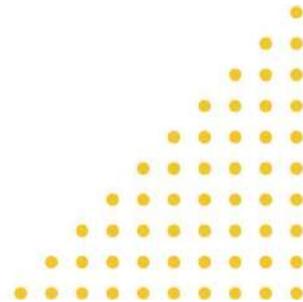
OLEOGELÉS

✓ Parecen sólidos y reológicamente se comportan como tales, aunque en su totalidad están constituidos prácticamente por aceite (más del 90 %), y un agente estructurante u oleogelante en menor concentración.

✓ Existen diferentes tipos de oleogelantes capaces de conferir estructura cuando se los incorpora a un aceite a muy baja concentración → ceras de abeja (BW) y carnauba (CRW)



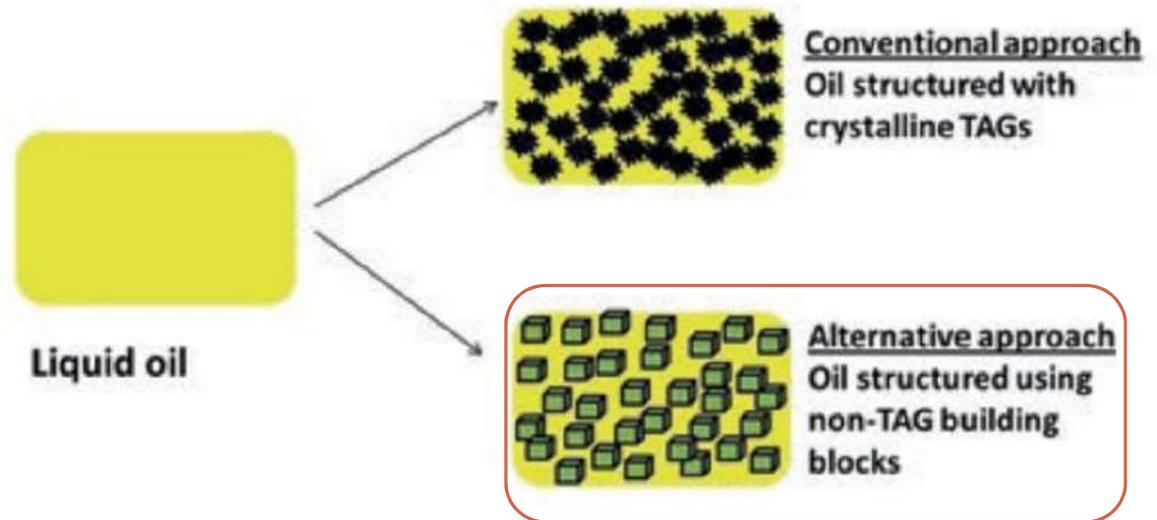
Figura 1. Apariencia visual de las mezclas SFO/BW; izq.: 2 % de BW, der.: 1 % de BW.



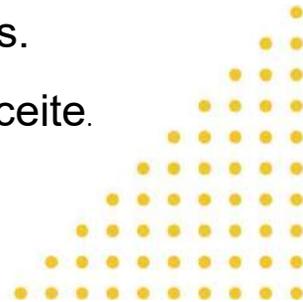


OLEOGELACIÓN

- ✓ La estructuración eficiente se logra típicamente mediante ensamblajes supramoleculares (bloques de construcción) de moléculas de oleogelantes que se organizan en una red 3D, atrapando una gran cantidad de aceite.

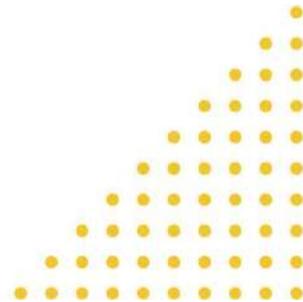


- ✓ Las interacciones responsables de la oleogelación son del tipo NO covalentes.
- ✓ La oleogelación no implica ningún efecto significativo en la composición del aceite.



OBJETIVOS

- Estudiar las propiedades reológicas de oleogeles de aceite de girasol de alto oleico (HOSFO) estructurados con 5.0 % de ceras de abeja (BW), carnauba (CRW), y su combinación variando la relación BW/CRW desde 50/50 a 90/10 en incrementos de a 10 % de BW; y, las mismas propiedades en una manteca comercial.
- Estudiar el desempeño de oleogeles en la elaboración de croissant criollo evaluando la calidad sensorial del mismo.



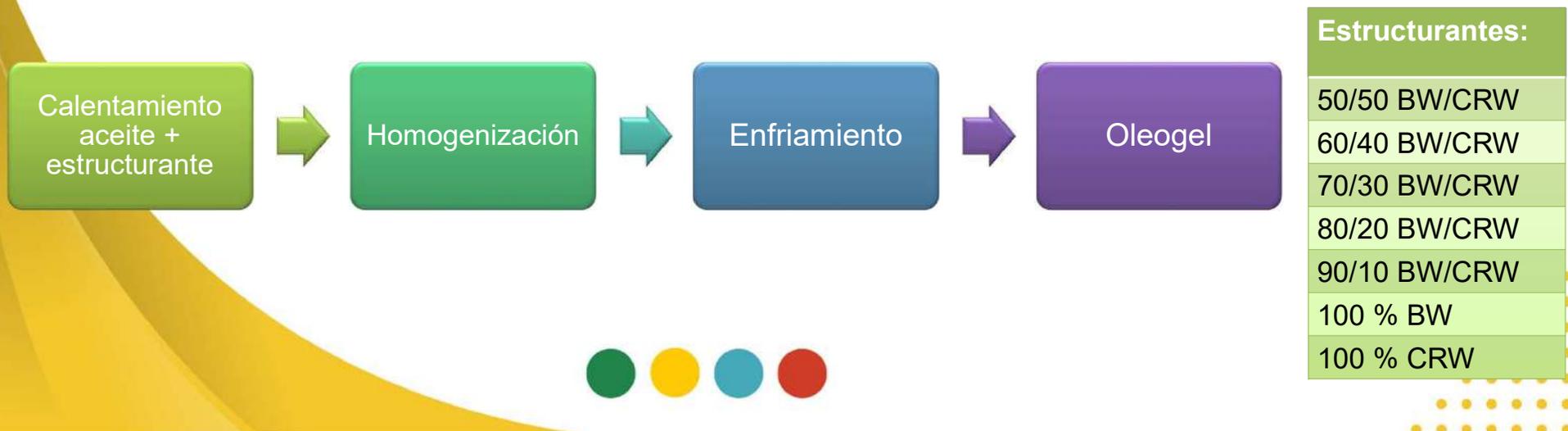


MATERIALES



- ✓ Aceite refinado de girasol de alto oleico (HOSFO)
- ✓ Ceras refinadas de abeja (BW) y carnauba (CRW) (Sigma Aldrich).
- ✓ Ceras comestibles de BW y CRW (Koster Keunen).
- ✓ Manteca comercial.
- ✓ Para croissants → harina de trigo, agua, manteca, levadura, sal y azúcar.

MÉTODOS: Preparación de oleogeles con 5.0 % estructurante (Blake et al. 2014)



MÉTODOS: Propiedades reológicas

- ✓ Barridos de amplitud en un Reómetro Anton Paar MCR 92 equipado con un sistema de control de temperatura Peltier, se aplicó una deformación de corte desde 0.01 hasta 100 %, frecuencia 1 Hz y temperatura 20 °C.
- ✓ Geometría de platos paralelos rugoso diámetro = 50 mm, gap = 1 mm.
- ✓ Se determinó el módulo elástico (G'), módulo viscoso (G''), tensión límite elástica y tensión en el punto de flujo, sobre oleogeles y manteca.





MÉTODOS: Preparación de Croissant

- ✓ Según recetario del CIPU (2023) → muestra **CONTROL** con **manteca (C)**
→ muestra con **oleogel** de HOSFO/90/10/BW/CRW_{5%} (**O**)

Etapas principales de la elaboración de croissants que se diferencian en el tipo de material graso utilizado





MÉTODOS: Calidad sensorial de Croissants

- ✓ Evaluación de la calidad sensorial mediante un panel de cata de 14 integrantes utilizando escalas no estructuradas de 10 cm con los extremos nada-mucho, se evaluaron los siguientes términos:

INTENSIDAD DE COLOR, SUAVIDAD, ESPONJOSIDAD, SABOR A GRASA, RECUBRIMIENTO BUCAL

RECUBRIMIENTO BUCAL:



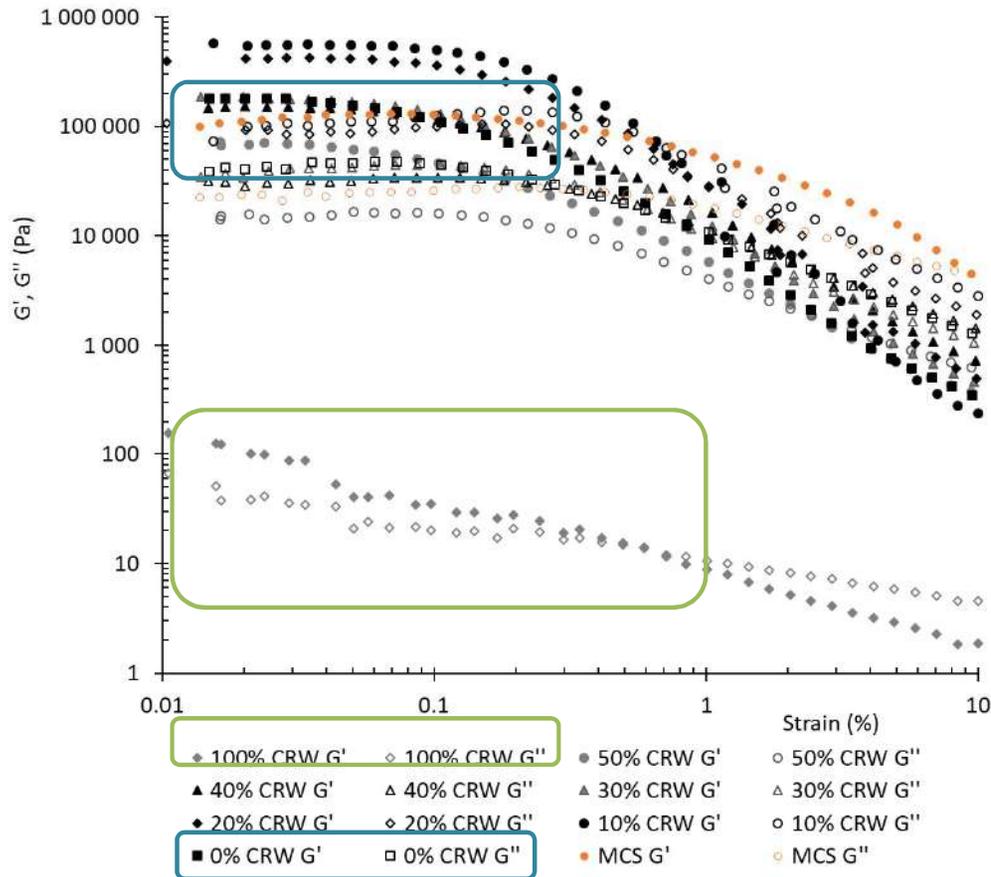
- ✓ Los datos experimentales fueron expresados como el valor medio y se realizó un análisis de varianza y test de Tukey con un nivel de significancia de 0,05

InfoStat
Software Estadístico





RESULTADOS: Barridos de amplitud

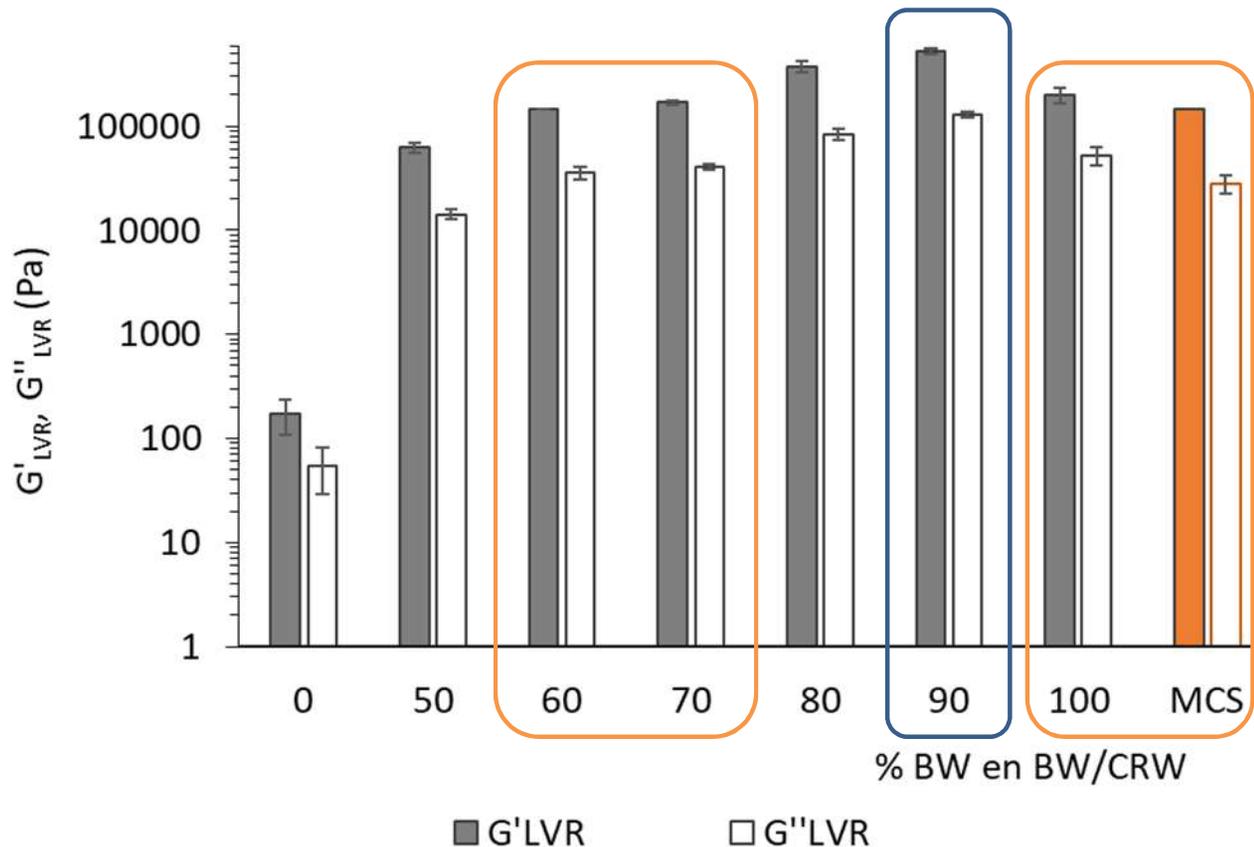


✓ El componente elástico dominó sobre el componente viscoso ($G' > G''$) a bajas deformaciones aplicadas, alcanzando una meseta en la LVR.

✓ Los geles estructurados con las ceras puras, presentaron un comportamiento viscoelástico muy diferente entre si → CRW fue el que presentó los valores más bajos de G', G'' .



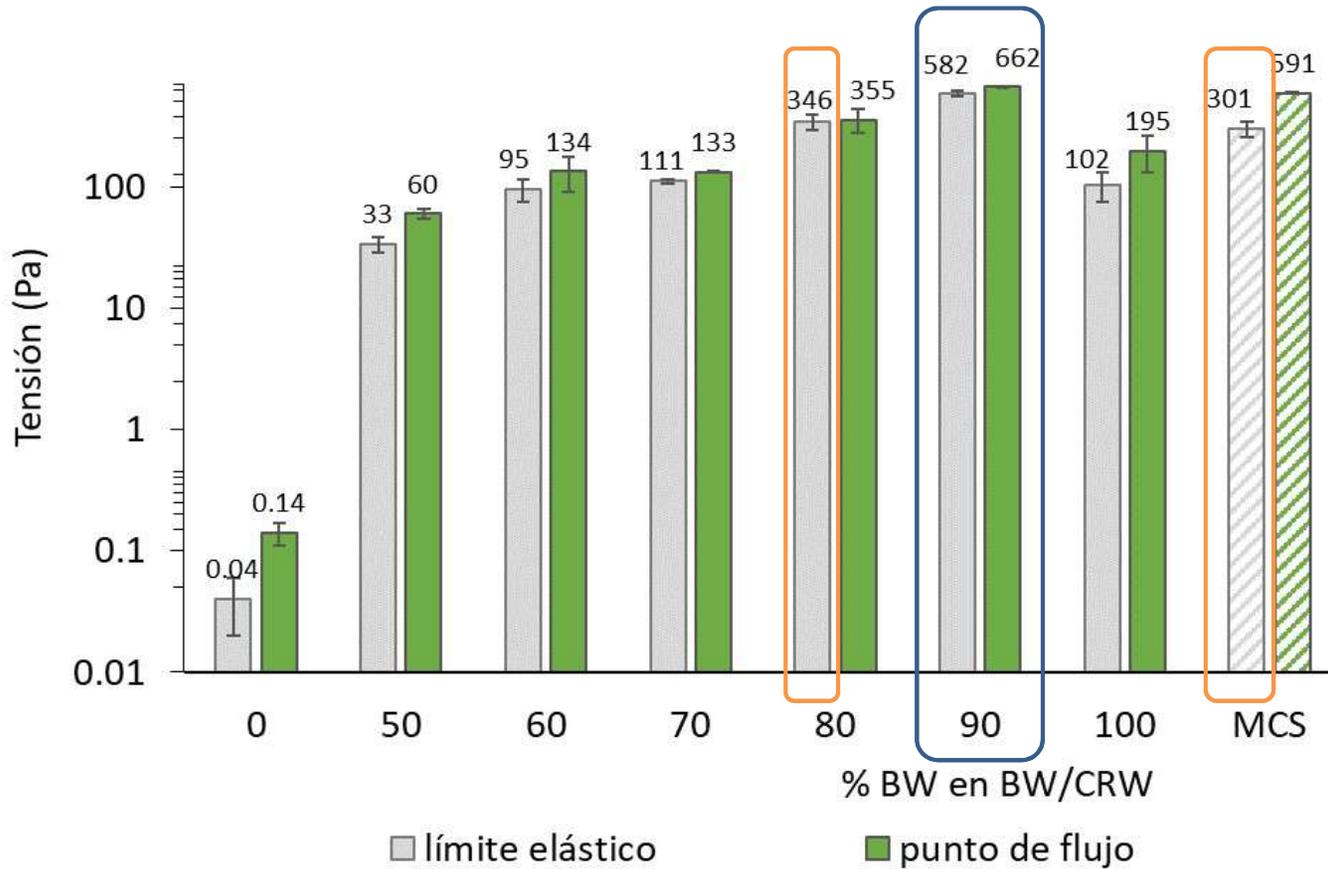
RESULTADOS: Módulos elástico y viscoso en la LVR



- ✓ G' y G'' aumentaron con el % BW en la mezcla
- ✓ Oleogel con 90/10 BW/CRW fue el más viscoelástico de todas las muestras.
- ✓ Los geles con 60, 70 y 100% BW mostraron un comportamiento similar al de Manteca .



RESULTADOS: Tensión en el límite elástico y tensión en el punto de flujo



- ✓ Oleogel con 90 % BW mayor tensión en el límite elástico y en el punto de flujo de todas las muestras → mayor resistencia a la deformación permanente y red más estable
- ✓ Oleogel con 80 % BW → resistencia a la deformación similar a la de la manteca



RESULTADOS: Calidad sensorial croissants



Término	Oleogel	Manteca
Intensidad de color	5,39 a	5,59 a
Suavidad	5,96 b	5,77 b
Esponjosidad	6,48 c	6,20 c
Sabor a grasa	3,64 d	4,96 d
Recubrimiento bucal	3,26 e	4,88 e

Medias en filas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



- ✓ No hubo diferencia significativa entre los valores medios de los términos para ambas muestras



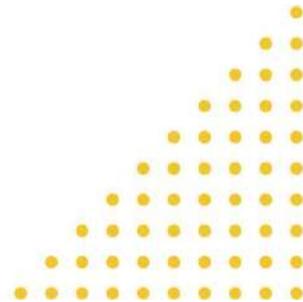
CONCLUSIONES

- ✓ El uso combinado de ceras BW/CRW en las proporciones 90/10 y 80/20 generó un efecto sinérgico en la estructuración del HOSFO, obteniendo oleogeles con redes más resistentes y estables.
- ✓ El oleogel de HOSFO estructurado con 5.0 % de BW/CRW en la proporción 90/10 presentó mayor resistencia a la deformación permanente que la manteca.
- ✓ El uso del oleogel de HOSFO estructurado con 5.0 % de BW/CRW comestible en la relación 90/10 como ingrediente en la elaboración de croissant criollo, no afectó las propiedades organolépticas del producto, resultando ser un posible sustituto de la manteca.



DESAFÍOS

- ✓ Continuar trabajando en el desarrollo del producto en base a oleogeles de aceites vegetales con una mezcla de BW/CRW como estructurante y tomando como punto de partida la calidad sensorial del croissant estudiado.
- ✓ Eventualmente realizar un estudio con consumidores de panificados para evaluar la aceptación del producto y la intención de compra.
- ✓ Aunque ha crecido el número de publicaciones sobre el tema en estos últimos 18-20 años, es de suma importancia continuar con la investigación aplicada en el desarrollo de alimentos, ya que este campo ha sido aclamado como la posible respuesta al desafío no resuelto de la reducción de grasas saturadas.





AGENCIA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN



COMISIÓN SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

KOSTER



KEUNEN

nmartinez@fq.edu.uy

