



Obtención de biocombustibles mediante hidrotratamiento catalítico de aceites de fritura



Elisa Volonterio,¹ Iván Jachmanián,¹ Ignacio Vieitez,² Jorge Castiglioni,³ Juan Bussi³
1-Área Grasas y Aceites, CYTAL.
2-Área Tecnología de Alimentos, CYTAL.
3- Laboratorio de Fisicoquímica de Superficies, DETEMA.
Facultad de Química, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
evolonterio@fq.edu.uy

INTRODUCCIÓN

El hidrotratamiento catalítico de aceites vegetales consistente en someter el aceite a alta temperatura y presión de H₂ para su conversión a una mezcla de hidrocarburos. Las principales reacciones involucradas en el hidrotratamiento son hidrodeoxygenación (HDO), hidrod Descarboxilación (HDCx), hidrod Descarbonilación (HSCn), cracking. Este proceso se desarrolla en presencia de un catalizador adecuado, de cuya naturaleza y características dependen la eficiencia de dicha conversión y la composición del producto.

OBJETIVO

Estudiar la eficiencia de la conversión a hidrocarburos mediante hidrotratamiento catalítico de aceite de salvado de arroz proveniente de un proceso de fritura (RBO_f), utilizando catalizadores de diferente naturaleza.

MATERIALES Y MÉTODOS

CATALIZADORES

NiMo-S/Al₂O₃
Pd/Al₂O₃

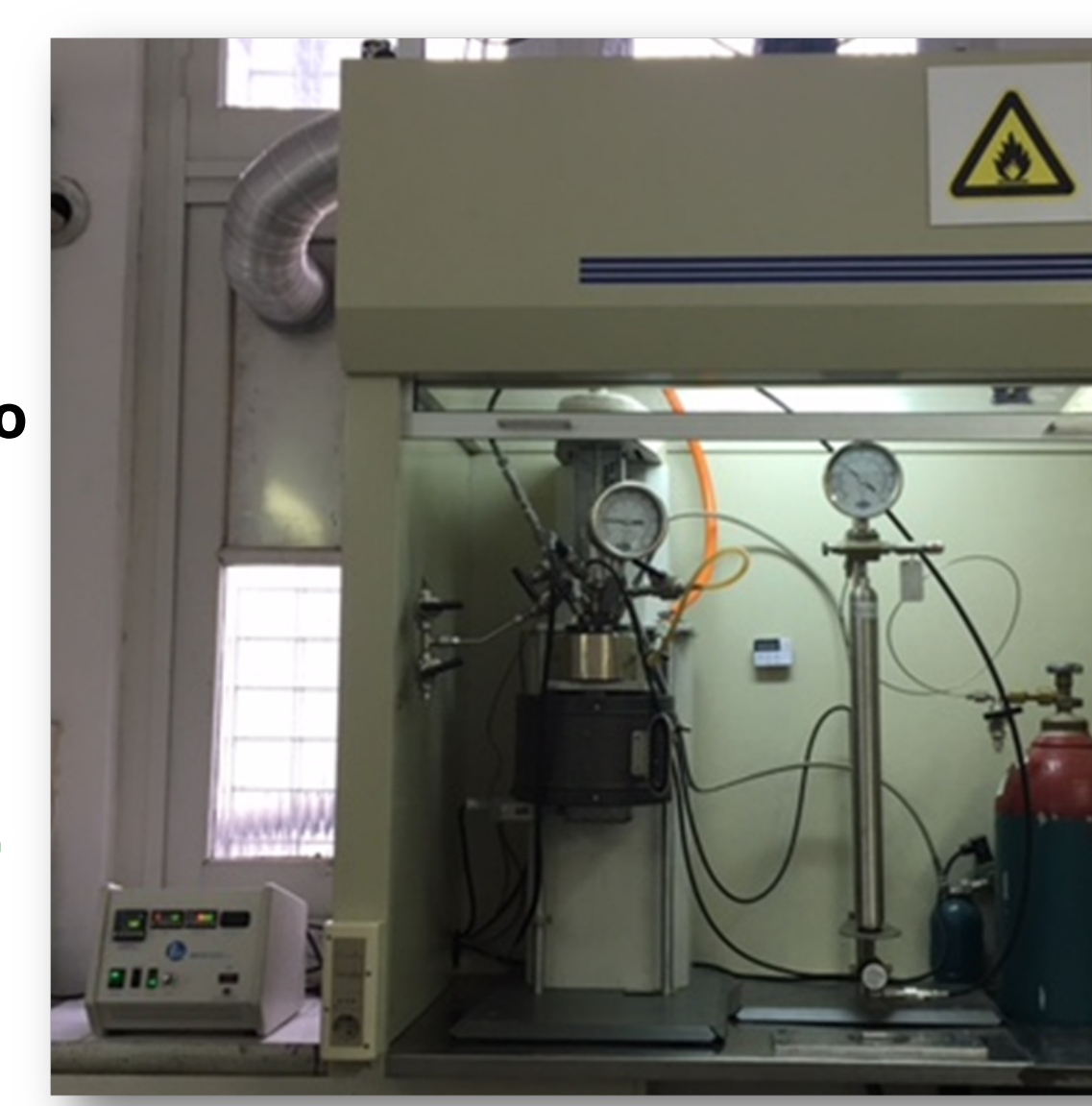
SULFURACIÓN

El catalizador NiMo/Al₂O₃ fue activado en un horno tubular mediante suministro de DMDS bajo flujo de H₂ y calentamiento programado hasta 350 °C



REACCIÓN REACTOR PARR HP/HT 250 ML

Aceite de salvado de arroz de fritura (RBO_f)



CONDICIONES DE REACCIÓN:

T=350°C
P=100bar
t=4 horas
Purgas regulares: GHSV 13 a 27 h⁻¹

Muestra se silaniza MSTFA/Py



Shimadzu GC 2010
Columna OPTIMA-1TG

SimDis

La destilación simulada se realizó en un GC Agilent 6890N equipado con inyector serie 7683. Los productos se diluyeron en CS₂. El procesamiento de datos se realizó con el software SimDis Expert v8.

CARACTERIZACIÓN TEXTURAL

La caracterización textural se hizo por fisisorción de N₂ a -196°C en un equipo Beckman Coulter SA310. El área superficial específica se midió por el método BET. El volumen total de poros (Vp) se calculó a partir de la cantidad de nitrógeno adsorbido a presiones relativas de 0.99

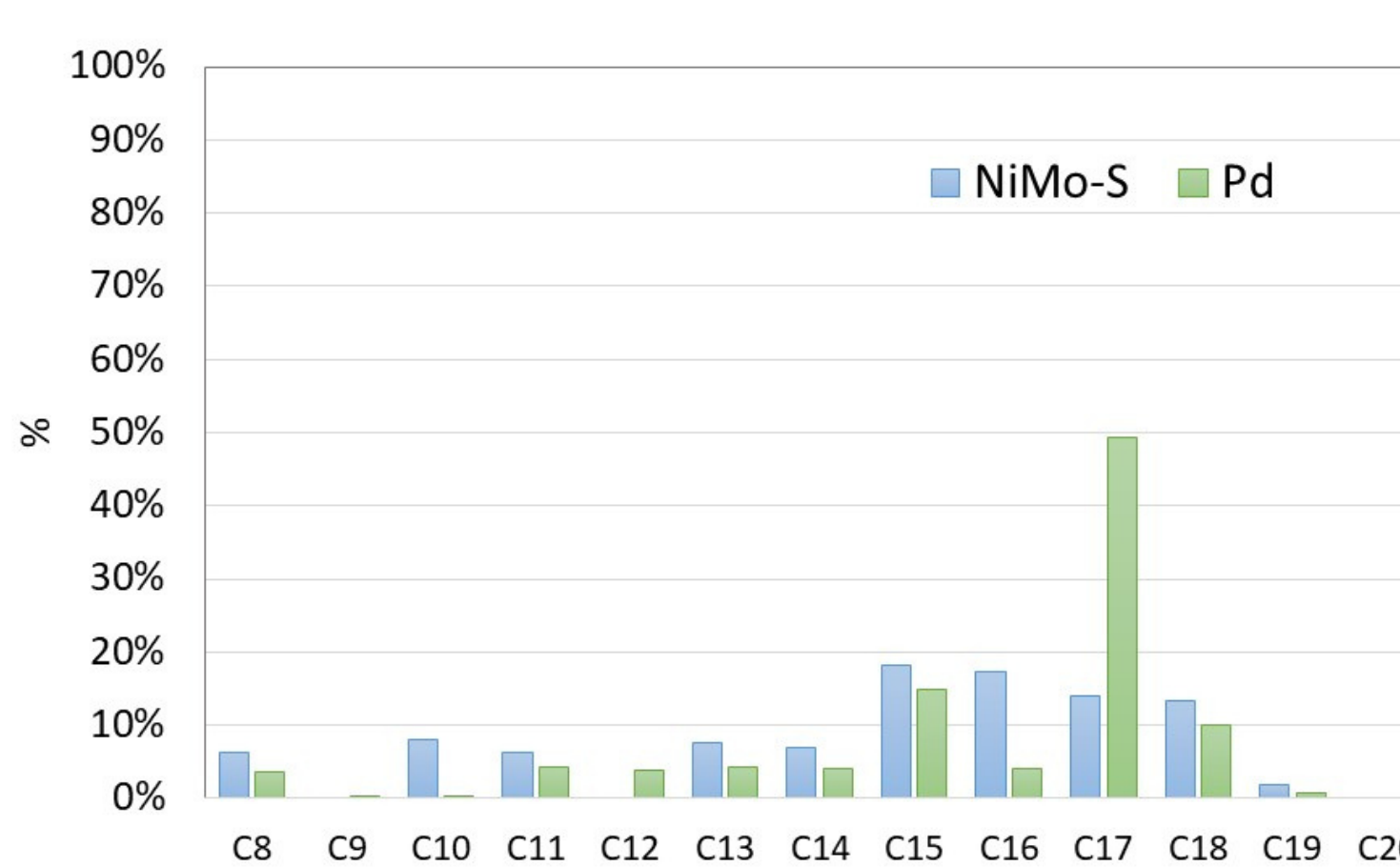


Tabla 2: Resultados de la caracterización textural de los diferentes catalizadores.

Catalizador (origen comercial)	SBET (m ² /g)	Vp (cm ³ /g)	Vmicro (cm ³ /g)
NiMo/Al ₂ O ₃	159	0,67	0,0096
NiMo-S/Al ₂ O ₃	159	0,64	0,0026
Pd/Al ₂ O ₃	99	0,21	0

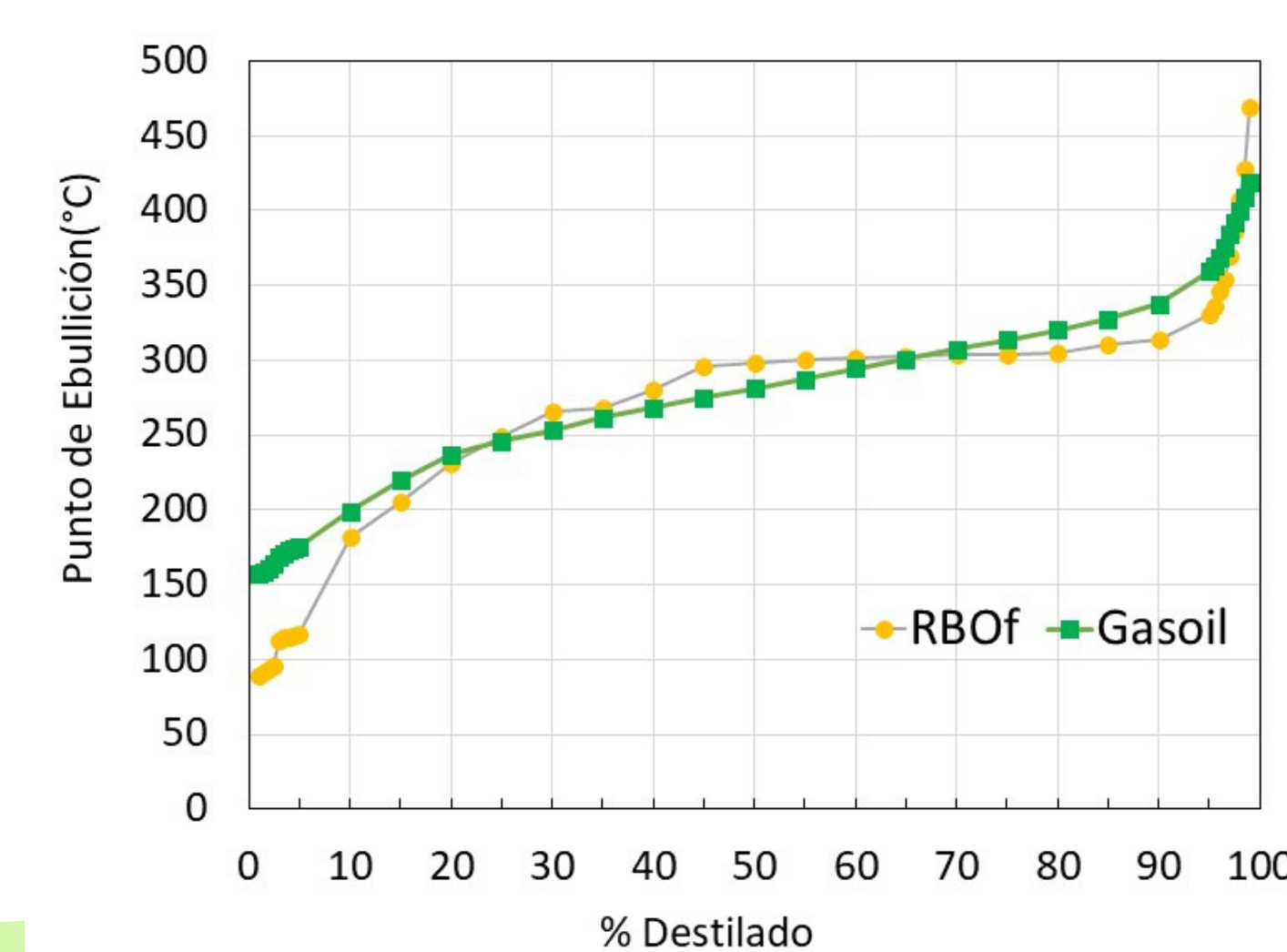
Se observa que el catalizador NiMo/Al₂O₃ y el que fue sometido a la sulfuración (NiMo-S/Al₂O₃), no sufrieron cambios significativos en SBET o Vp, sin embargo mostró una disminución importante del volumen del microporo (Tabla 2).

Figura 1: Composición de la fracción de HC de los productos obtenidos luego de 4 h de hidrotratamiento del RBO_f y 100 bar de H₂



La Figura 1 muestra el perfil de hidrocarburos (HC) de los distintos productos obtenidos del hidrotratamiento de aceite de fritura. Los perfiles fueron diferentes según el catalizador, el producto obtenido con NiMo-S mostró una amplia distribución de largos de cadena con los mayoritarios ubicados en el rango C15 a C18. En el caso del Pd, el producto obtenido tiene una composición diferente, presentando una alta composición de C17, que sugiere que la HDO se vio desfavorecida frente a las reacciones de HDCn y HDCx. Ambos catalizadores muestran la presencia de HC de cadena más corta, que indican la presencia de fenómenos de cracking.

Figura 2: Curvas de destilación simulada del gasoil convencional y del producto obtenido con Pd/Al₂O₃ y RBO_f



La Figura 2 compara la curva de destilación simulada del gasoil con la curva del producto obtenido a partir del RBO_f. El cual destiló un 96 % en el rango correspondiente al Green Diesel (271-340°C), obteniendo curvas similares a la curva del gasoil convencional.

RESULTADOS

CARACTERIZACIONES

Tabla 1: Resultados de la caracterización de los aceites de fritura

Aceite	Polares (%)	Polímeros (%)
RBO	8,53	1,25
RBO _f	10,12	1,30

Se realizó la caracterización del aceite de salvado de arroz (RBO) y el aceite de salvado de arroz sometido a un proceso de fritura (RBO_f), determinando el contenido de polares y polímeros. Estos parámetros son indicativos de la calidad del aceite.

En la Tabla 1, se observa que en el aceite refinado de partida (RBO), la cantidad de polares y polímeros no es nula, debido a que contiene productos de hidrólisis. Si se compara con el contenido de polares y polímeros del RBO_f, la muestra no muestra un deterioro apreciable de la calidad del aceite, eso se puede deber a que proviene de un proceso de fritura en continuo.

CONCLUSIONES

- El hidrotratamiento catalítico puede convertir eficientemente un aceite de descarte proveniente de fritura para obtener una elevada conversión a hidrocarburos
- Resulta atractivo dado el interés en la generación de biocombustibles de segunda generación
- Con ambos catalizadores se logró obtener una alta conversión a HC, siendo más atractivo el NiMo-S debido a su menor costo si se compara con los metales nobles

AGRADECIMIENTOS



Los autores agradecen la realización de las medidas texturales al Dr. Alejandro Amaya.