

EFECTO DE LA MICRO/MESOPORODIDAD DE ZEOLITAS ZSM-11 EN LA PIRÓLISIS DE RESIDUOS PLÁSTICOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
XXII CONGRESO ARGENTINO DE FÍSICOQUÍMICA Y QUÍMICA INORGÁNICA LA PLATA 2021



Rocha, M. Victoria^{1*}; Bonetto, Luciana¹; Diguilio, Eliana¹; Renzini, María S.¹

¹ Centro de Investigación y Tecnología Química (CITEQ) – Facultad Regional Córdoba – Universidad Tecnológica Nacional - CONICET, Maestro López esq. Cruz Roja Argentina, (5016) Córdoba, Argentina.

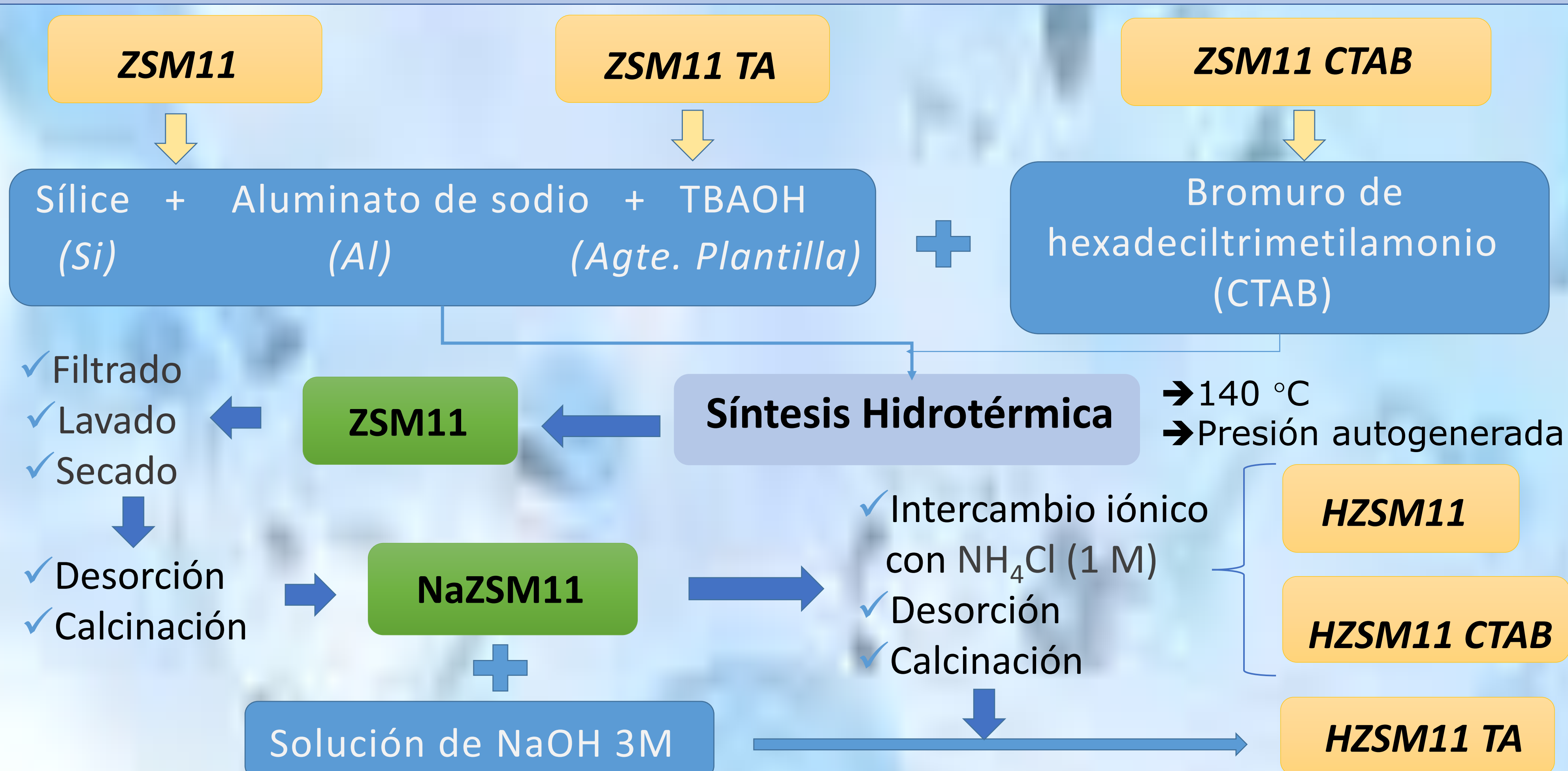
*E-mail: vrocha@frc.utn.edu.ar

Introducción

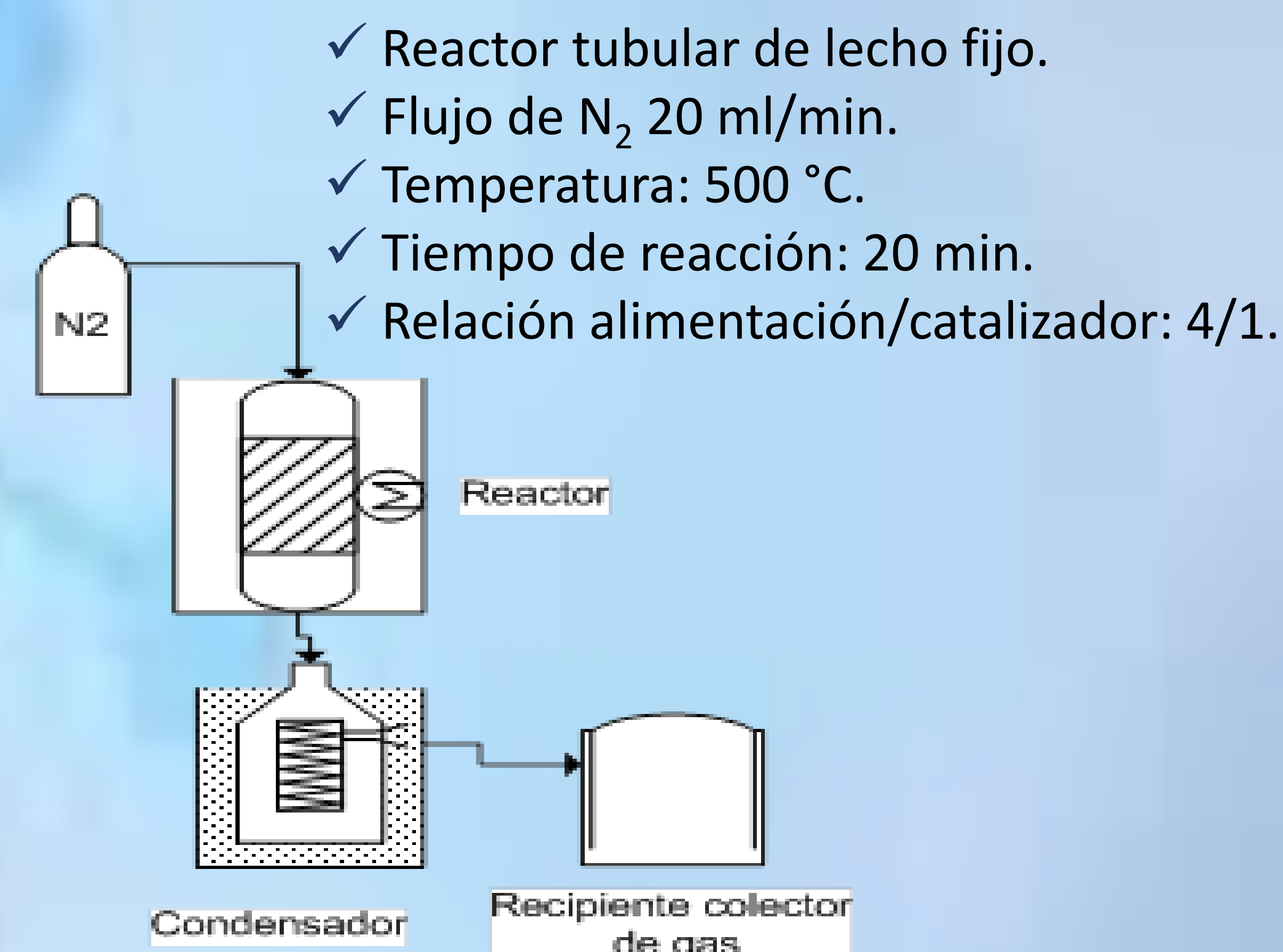
El uso indiscriminado de productos plásticos genera un gran volumen de residuos que demoran años en degradarse. La pirólisis catalítica es un proceso que permite tratar estos residuos; obteniéndose hidrocarburos gaseosos y líquidos. La acción de un catalizador ayuda a guiar la reacción hacia productos deseados. El objetivo del presente trabajo es analizar la actividad catalítica de materiales zeolíticos del tipo ZSM-11 sintetizados con distintos métodos para generar micro/mesoporosidad, en la pirólisis de residuos de polietileno PE; en búsqueda de mejorar la calidad de los productos líquidos.

Experimental

Preparación de los catalizadores



Sistema de reacción



Resultados

	Si/Al	Diámetro de poro (nm)	Área Superficial (m ² /g)	Sitios ácidos Lewis (mmol/g)	Sitios ácidos Brönsted (mmol/g)
	ICP	Isotermas	BET	FTIR	
HZSM11	19	2	283	5.2	60.9
HZSM11 TA	15.6	4	356	51.2	68.8
HZSM11 CTAB	18	5	320	62	56.2

Tabla 1: Caracterización de los catalizadores.

Se analizaron los tamaños y distribuciones de poros mediante Isotermas de adsorción de N₂, áreas superficiales por el método BET, relación Si/Al por ICP y sitios ácidos por FTIR. Observando en las zeolitas jerarquizadas un aumento en los sitios ácidos del tipo de Lewis, en el diámetro de poro y el área BET.

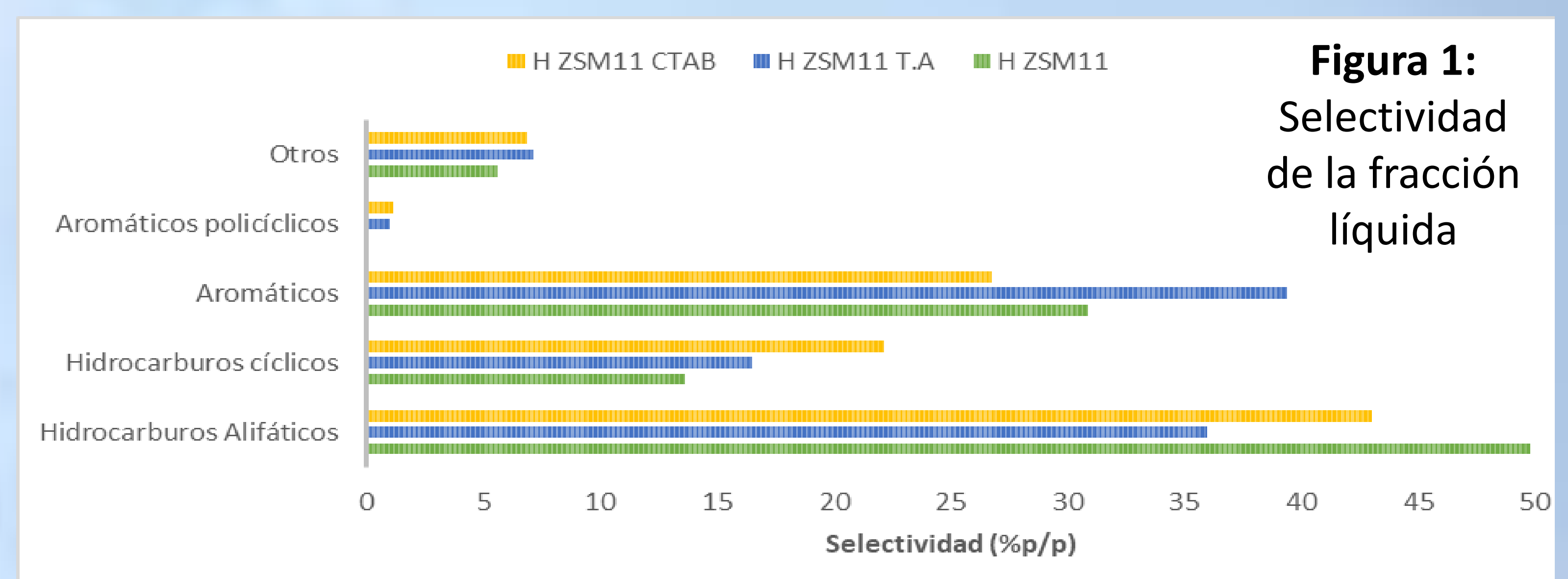
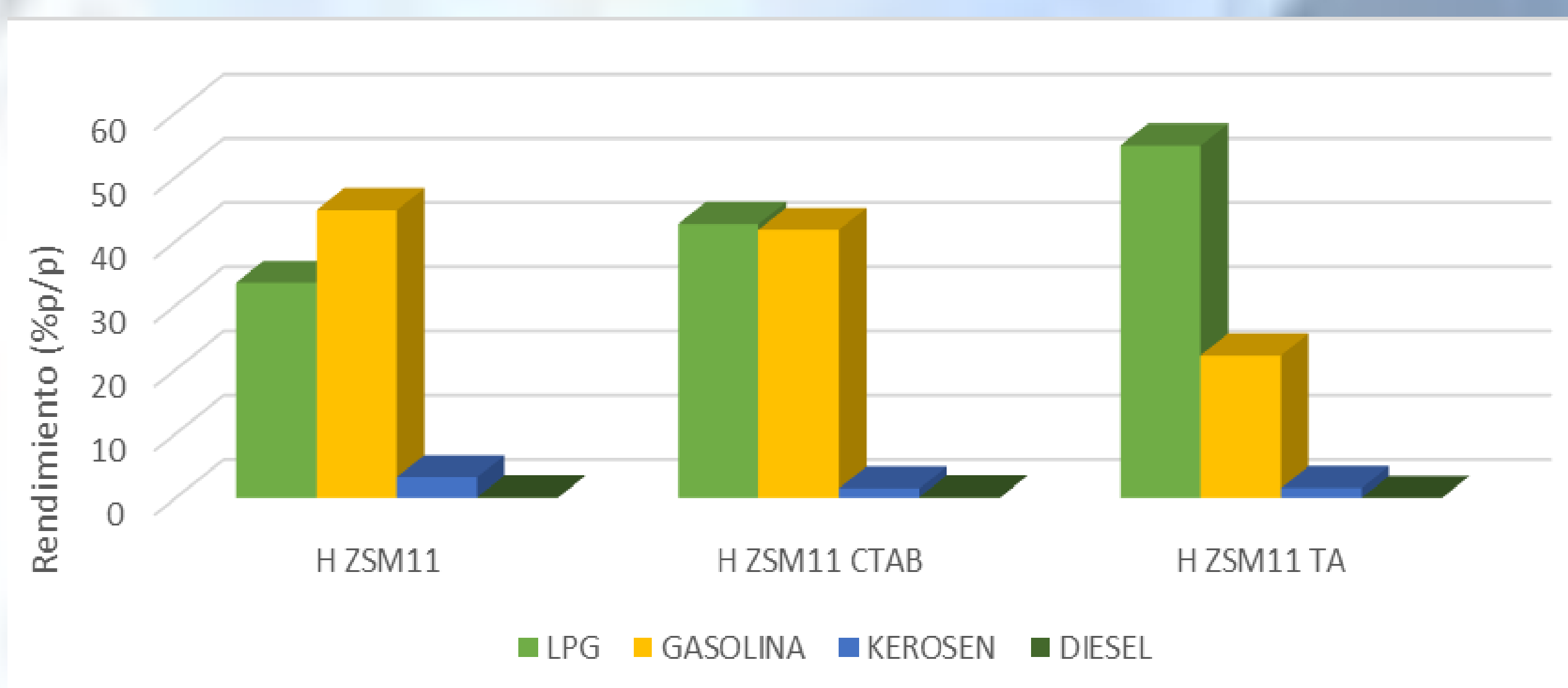


Figura 1: Selectividad de la fracción líquida

La matriz tradicional mostró mayor selectividad hacia hidrocarburos alifáticos debido a la existencia de un diámetro de poro óptimo cercano al de las parafinas lineales. Mientras que el empleo de las zeolitas jerarquizadas (ZSM-11 CTAB y ZSM-11 TA), de mayor tamaño de poro, generó un aumento en la producción de hidrocarburos más voluminosos (poliaromáticos y cíclicos).

Figura 2: Distribución en el rango de los combustibles



La mayor producción de gases (LPG) ocurre con la zeolita H ZSM 11 TA, debido a que tiene mayor área superficial y sitios ácidos de Brönsted. Mientras que la zeolita de menor tamaño de poro tiene un rendimiento del 45% hacia la fracción de gasolina y del 3% hacia el kerosén. Todos los catalizadores generaron bajos contenidos de diésel.

Rendimiento (%p/p)	HZSM11	HZSM11 TA	HZSM11 CTAB
Benceno	0,97	0,74	1,13
Tolueno	2,31	2,25	2,31
Etilbenceno	0,27	0,16	0,18
Xilenos	5,69	3,74	4,09
Total	9,25	6,89	7,71

Tabla 2: Rendimiento hacia Aromáticos

H ZSM11 generó mayor selectividad hacia productos aromáticos; principalmente benceno, etilbenceno, tolueno y xileno (BTX). Esto se debe a que el diámetro de poro del ZSM-11 es similar a los diámetros dinámicos de las moléculas; es decir, el catalizador tuvo un efecto selectivo de forma significativo en los productos de los hidrocarburos aromáticos.

Conclusión

Las zeolitas estudiadas presentaron beneficios en relación a la mejora de la calidad de los productos líquidos (bio-oil). Al enfocar el estudio en el uso de éstos productos como combustibles, las zeolitas ZSM-11 en su forma micro/mesoporosas generan cortes interesantes para formular gasolinas en refinerías ya que tienen un porcentaje óptimo de aromáticos. Los componentes aromáticos producen un aumento en el octanaje de los combustibles, sin embargo, los rendimientos de compuestos aromáticos en la gasolina deben limitarse para reducir las emisiones tóxicas al aire.