



Proyecto n° PI-03-12-5062-2002

**Síntesis, caracterización y actividad catalítica de materiales nanoestructurados de metales de transición (Fe, Ru, Co, Cr, Ni, Pd)**

Responsable: **D' Ornelas, Lindora**

Etapas concluidas / Etapas totales 2/2

Especialidad: Química organometálica, Nanopartículas, Catálisis

**Resumen:** El proyecto plantea la síntesis y caracterización de nanopartículas de metales de transición estabilizados sobre polímeros orgánicos e inorgánicos, y el estudio de su capacidad catalítica en reacciones de hidrogenación. Obtiene y caracteriza materiales coloidales de rutenio estabilizados sobre sílice, alúmina y carbón y nanopartículas de Mo y NiMo, obtenidas por descomposición de complejos de molibdeno y níquel en presencia de sílice, alúmina y hexadecilamina (HDA). Determina la influencia del solvente en la reacción de descomposición y el porcentaje de metal soportado. Identifica las especies obtenidas en las diferentes combinaciones: 1) Con molibdeno: en Mo/C: carburo de molibdeno; en Mo/SiO<sub>2</sub>:Mo<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, en Mo/HDA:Mo<sub>2</sub>C y Mo<sub>16</sub>N<sub>7</sub>. 2) Con níquel–molibdeno: en NiMo/C (posiblemente) partículas de Ni(0) y especies de carburos de molibdeno, en NiMo/HDA se observa Ni(0) y Mo(0) posiblemente bimetalicas. En el caso de NiMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y SiO<sub>2</sub> se forman carburos de molibdeno, óxido de molibdeno y Ni(0) oxidado sobre la superficie. Propone que la fuente de carbono para la formación de carburos puede provenir de los grupos carbonilo del complejo [Mo(CO)<sub>3</sub>(CH<sub>3</sub>CN)<sub>3</sub>]. La caracterización de las partículas las cumple con Microscopia Electrónica de Transmisión, y de alta resolución, Absorción Atómica, Difracción de Rayos-X, Infrarrojo, Resonancia Magnética y Mössbauer. Estudia la capacidad catalítica en transferencia de oxígeno a hidrocarburos insaturados de bajo peso molecular, en compuestos aromáticos y en sustratos con diferentes grupos funcionales. Caracteriza los productos obtenidos en las reacciones de transferencia de oxígeno. Sintetiza y caracteriza óxidos de hierro nanoestructurados soportados sobre polivinilpirrolidona (PVP) y sílice y estudia su capacidad catalítica.

**Productos**

*Publicaciones*

*Memorias*

1. O. Domínguez, A. González, Y. Henríquez, L. D'Ornelas, y H. Krentzien, "Síntesis de nanopartículas de rutenio soportadas en sílice y carbón activado. Estudio comparativo de la actividad catalítica hacia la hidrogenación de algunos sustratos orgánicos", *Actas de XIX Simposio Iberoamericano de Catálisis, XIX SICAT*, 2004.
2. L. D'Ornelas, J. Quijada, Y. Henríquez, O. Domínguez-Quintero, G. González, C. Urbina de Navarro, y A. Albornoz, "Síntesis y caracterización de nanopartículas de nitruro y carburo de molibdeno estabilizados en hexadecilamina", *Actas de XX Simposio Iberoamericano de Catálisis, XIX SICAT*, 2006.
3. O. Domínguez-Quintero, J.L. Marco, Y. Henríquez, L. D'Ornelas, P. Betancourt, J. Brito, Y. Díaz. A. Albornoz, G. González, y C. Urbina de Navarro, "Síntesis y caracterización de nanopartículas de Ni-Mo soportadas. Estudio de reactividad en HDS", *Actas de XX Simposio Iberoamericano de Catálisis, XIX SICAT*, 2006.



4. Y. Henríquez, L. Rivas, O. Domínguez-Quintero, S. Martínez, L. D'Ornelas, H. Krentzien, F. González-Jiménez, L. D'Onofrio, C. Urbina de Navarro, M.J. Casanove, y P. Lecante, "Síntesis y caracterización de óxidos de hierro nanoestructurados soportados en PVP y sílice. Estudio de la actividad en la reacción de oxidación de ciclohexeno", *Actas de XX Simposio Iberoamericano de Catálisis, XIX SICAT*, 2006.

#### Eventos

1. O. Domínguez, A. González, Y. Henríquez, L. D'Ornelas, y H. Krentzien, "Síntesis de nanopartículas de rutenio soportadas en sílice y carbón activado. Estudio comparativo de la actividad catalítica hacia la hidrogenación de algunos sustratos orgánicos", *XIX Simposio Iberoamericano de Catálisis, XIX SICAT*, 2004, Mérida, Yucatán, México, 2004.

2. L. D'Ornelas, J. Quijada, Y. Henríquez, O. Domínguez-Quintero, G. González, C. Urbina de Navarro, y A. Albornoz, "Síntesis y caracterización de nanopartículas de nitruro y carburo de molibdeno estabilizados en hexadecilamina", *XX Simposio Iberoamericano de Catálisis, XIX SICAT*, 2006, Gramado, Río Grande du Sul, Brasil, 2006.

3. O. Domínguez-Quintero, J.L. Marco, Y. Henríquez, L. D'Ornelas, P. Betancourt, J. Brito, Y. Díaz. A. Albornoz, G. González, y C. Urbina de Navarro, "Síntesis y caracterización de nanopartículas de Ni-Mo soportadas. Estudio de reactividad en HDS", *XX Simposio Iberoamericano de Catálisis, XIX SICAT*, 2006, Gramado, Río Grande du Sul, Brasil; 2006.

4. Y. Henríquez, L. Rivas, O. Domínguez-Quintero, S. Martínez, L. D'Ornelas, H. Krentzien, F. González-Jiménez, L. D'Onofrio, C. Urbina de Navarro, M.-Jo Casanove, y P. Lecante, "Síntesis y caracterización de óxidos de hierro nanoestructurados soportados en PVP y sílice. Estudio de la actividad en la reacción de oxidación de ciclohexeno", *XX Simposio Iberoamericano de Catálisis, XIX SICAT*, 2006, Gramado, Río Grande du Sul, Brasil, 2006.

5. J. Marco, L. D'Ornelas, Y. Henríquez, C. Urbina de Navarro, y G. González, "Nanopartículas de NiMo estabilizadas sobre carbón, ©-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub> y HDA. Síntesis y caracterización por MET y XPS", *XI Congreso Venezolano de Microscopía*, Caracas, Venezuela, 2004.

6. J. Marco, L. D'Ornelas, Y. Henríquez, C. Urbina de Navarro, y G. González, "Síntesis y caracterización por MET de nanopartículas de NiMo, estabilizadas sobre, gđ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>", *XI Congreso Venezolano de Microscopía*, Caracas, Venezuela, 2004.

7. J. Quijada, L. D'Ornelas, Y. Henríquez, C. Urbina de Navarro, y G. González, "Síntesis de nanopartículas de molibdeno estabilizadas sobre carbón y su caracterización por MET", *XI Congreso Venezolano de Microscopía*, Caracas, Venezuela, 2004.

8. J. Quijada, L. D'Ornelas, Y. Henríquez, G. González, y C. Urbina de Navarro, "Síntesis de nanopartículas de molibdeno estabilizadas sobre HDA y su caracterización por MET", *XI Congreso Venezolano de Microscopía*, Caracas, Venezuela, 2004.

#### Otros

##### Tesis de Pregrado

1. Amaya González, "Síntesis y caracterización de nanopartículas de rutenio soportadas sobre sílice y carbón. Estudio de su actividad catalítica en las reacciones de hidrogenación de sistemas insaturados", (USB), 2004.

2. Jennifer Quijada, "Síntesis y caracterización de nanopartículas de molibdeno estabilizadas sobre HDA, SiO<sub>2</sub> y carbón", (USB), 2004.

3. José Luis Marco, "Nanopartículas de NiMo estabilizadas sobre carbón, hexadecilamina, SiO<sub>2</sub> y Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>", (USB), 2004.



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
CONSEJO DE DESARROLLO CIENTIFICO Y HUMANISTICO



4. Katherine Cillis Delgado, “Síntesis, caracterización y estudio de la actividad catalítica en reacciones de hidrogenación de aromáticos. Nanopartículas de óxido de hierro soportadas en arcilla”, 2006.
5. Lourdes Rivas, “Oxidación catalítica de hidrocarburos saturados e insaturados mediante óxidos de hierro nanoestructurados”, 2007.