

# Índice

<b>Capítulo 1: Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Química Sostenible y catálisis .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Nanopartículas metálicas (MNPs) .....</b>	<b>6</b>
1.2.1 Contexto Histórico .....	6
1.2.2 Interés de las Nanopartículas Metálicas en catálisis.....	8
<b>1.3 Síntesis de Nanopartículas Metálicas .....</b>	<b>11</b>
<b>1.4 Aproximación Organometálica.....</b>	<b>16</b>
1.4.1 Complejos Organometálicos como Precursores de MNPs .....	17
<b>1.5 Agentes estabilizadores de MNPs .....</b>	<b>20</b>
1.5.1 Ligandos Orgánicos .....	21
1.5.2 Polímeros .....	28
1.5.3 Líquidos Iónicos.....	30
1.5.4 Soportes Sólidos.....	31
<b>1.6 Aplicaciones Catalíticas de las Nanopartículas Metálicas.....</b>	<b>39</b>
1.6.1 Nanopartículas Metálicas en Reacciones de Hidrogenación .....	40
1.6.2 Nanopartículas Metálicas en Reacciones de Oxidación .....	45
1.6.3 Nanopartículas Metálicas en Reacciones de Acoplamiento C-C.....	46
1.6.4 Nanopartículas Metálicas en Reacciones de Activación C-H.....	48
1.6.5 Nanopartículas Metálicas en Reacciones de Interés Industrial.....	49
<b>1.7 Métodos de Caracterización de Nanopartículas Metálicas .....</b>	<b>50</b>

1.7.1	<i>Microscopia electrónica de transmisión (TEM), TEM de alta resolución (HRTEM) y rayos-X por energía dispersiva (EDX)</i> .....	51
1.7.2	<i>Espectroscopia de Fotoelectrones Emitidos por Rayos-X (XPS)</i> .....	52
1.7.3	<i>Espectroscopia Infrarroja (IR)</i> .....	52
1.7.4	<i>Resonancia Magnética Nuclear (RMN)</i> .....	53
<b>1.8</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>54</b>
<b>2</b>	<b>Capítulo 2: Objetivos</b> .....	<b>79</b>
<b>3</b>	<b>Capítulo 3: Materiales y Métodos</b> .....	<b>83</b>
3.1	<b>Consideraciones generales</b> .....	<b>85</b>
3.2	<b>Técnicas instrumentales</b> .....	<b>85</b>
3.3	<b>Bibliografía</b> .....	<b>90</b>
<b>4</b>	<b>Capítulo 4: Nanopartículas de Ru estabilizadas con nanografenos curvos para la hidrogenación de arenos</b> .....	<b>91</b>
4.1	<b>Introducción</b> .....	<b>93</b>
4.2	<b>Discusión de Resultados</b> .....	<b>95</b>
4.2.1	<i>Síntesis, caracterización y estudios superficiales</i> .....	95
4.2.2	<i>Estudios de coordinación por RMN y cálculos DFT</i> .....	103
4.2.3	<i>Estudios de coordinación adicionales</i> .....	112
4.2.4	<i>Estudios Catalíticos</i> .....	116
4.3	<b>Conclusiones</b> .....	<b>124</b>
4.4	<b>Parte Experimental</b> .....	<b>125</b>

4.4.1	<i>Síntesis de nanografenos</i> .....	126
4.4.2	<i>Síntesis de nanopartículas de rutenio</i> .....	128
4.4.3	<i>Reacciones de hidrogenación</i> .....	129
4.4.4	<i>Experimentos cinéticos</i> .....	129
4.4.5	<i>Experimentos de adición múltiple</i> .....	129
4.4.6	<i>Cálculos VASP-DFT de las nanopartículas metálicas</i> .....	130
4.4.7	<i>Cálculos teóricos Gaussian-RMN</i> .....	130
<b>4.5</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>131</b>
<b>4.6</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>140</b>
<b>5</b>	<b>Capítulo 5: Nanopartículas metálicas soportadas en óxido de grafeno reducido N-dopado para reacciones de hidrogenación selectiva</b> .....	<b>145</b>
<b>5.1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>147</b>
<b>5.2</b>	<b>Discusión de Resultados</b> .....	<b>152</b>
5.2.1	<i>Ru@NH<sub>2</sub>-rGO para la hidrogenación selectiva de ácidos grasos</i> .....	152
5.2.2	<i>Control de la selectividad de nanopartículas bimetálicas PtRu@NH<sub>2</sub>-rGO mediante el ajuste de su composición metálica</i> .....	169
<b>5.3</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>187</b>
<b>5.4</b>	<b>Parte Experimental</b> .....	<b>189</b>
5.4.1	<i>Síntesis de grafenos</i> .....	190
5.4.2	<i>Síntesis de los catalizadores monometálicos</i> .....	191
5.4.3	<i>Síntesis de los catalizadores bimetálicos</i> .....	192
5.4.4	<i>Reacciones de hidrogenación</i> .....	194

5.4.5	<i>Experimentos cinéticos</i> .....	195
5.4.6	<i>Experimentos de reciclabilidad</i> .....	195
5.4.7	<i>Experimento de filtrado en caliente</i> .....	196
<b>5.5</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>197</b>
<b>5.6</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>207</b>
<b>6</b>	<b>Capítulo 6: Catálisis por Inducción Magnética</b> .....	<b>211</b>
<b>6.1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>213</b>
6.1.1	<i>Nanopartículas Magnéticas (MagNPs) e Inducción Magnética</i> .....	213
6.1.2	<i>Catálisis por Inducción Magnética en fase gas</i> .....	223
6.1.3	<i>Catálisis por Inducción Magnética en fase líquida</i> .....	229
<b>6.2</b>	<b>Discusión de Resultados</b> .....	<b>232</b>
6.2.1	<i>Nanopartículas de Co y Ni de tipo “core-shell” encapsuladas en carbono (Co@Ni@C) para la reducción selectiva de CO<sub>2</sub> a CO</i> .....	232
6.2.2	<i>Reducción de compuestos derivados de la biomasa mediante catálisis magnética en disolución usando FeCo@Ni NPs de tipo “core-shell”</i> .....	258
<b>6.3</b>	<b>Parte Experimental</b> .....	<b>279</b>
6.3.1	<i>Técnicas instrumentales</i> .....	279
6.3.2	<i>Síntesis de MagNPs</i> .....	280
6.3.3	<i>Síntesis de MagNPs encapsuladas en carbono</i> .....	281
6.3.4	<i>Experimentos de digestión</i> .....	282
6.3.5	<i>Experimentos TPR y TPD-CO</i> .....	283
6.3.6	<i>Reacciones catalíticas</i> .....	284

6.3.7	<i>Tasa de Absorción Específica (SAR)</i> .....	286
6.3.8	<i>Medición <math>T_{local}</math> mediante un sensor de fibra óptica</i> .....	287
<b>6.4</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>288</b>
<b>6.5</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>300</b>
<b>7</b>	<b>Chapter 7: General Conclusions</b> .....	<b>323</b>
	<b>Resumen</b> .....	<b>329</b>
	<b>Abstract</b> .....	<b>335</b>
	<b>Resum</b> .....	<b>341</b>
	<b>Índice de Figuras</b> .....	<b>347</b>
	<b>Índice de Tablas</b> .....	<b>367</b>
	<b>Índice de Esquemas</b> .....	<b>371</b>
	<b>Abreviaturas</b> .....	<b>375</b>
	<b>Publicaciones</b> .....	<b>381</b>
	<b>Congresos</b> .....	<b>385</b>