

ÍNDICE

1. Introducción	1
1.1. Química Sostenible.....	3
1.2. Catálisis	6
1.3. Contaminación atmosférica.....	10
1.3.1. Principales contaminantes atmosféricos.....	11
1.3.2. Óxidos de nitrógeno	19
1.3.2.1. Emisiones y efectos de los óxidos de nitrógeno.....	21
1.3.2.2. Control de las emisiones de los óxidos de nitrógeno	26
1.3.2.3. Reducción catalítica selectiva de los óxidos de nitrógeno con amoniaco.....	32
1.3.3. Monóxido de carbono.....	36
1.3.3.1. Emisiones y efectos del monóxido de carbono	36
1.3.3.2. Control de las emisiones de monóxido de carbono	38
1.3.3.3. Oxidación catalítica de monóxido de carbono	40
1.4. Química Fina	44
1.4.1. Semihidrogenación de alquinos.....	47
2. Objetivos	49
3. Procedimiento experimental	53
3.1. Materiales	55
3.1.1. Gases	55
3.1.2. Líquidos.....	55

3.1.3. Sólidos.....	55
3.2. Preparación de los catalizadores	56
3.2.1. Síntesis de soportes	57
3.2.1.1. Síntesis de óxidos de alta superficie específica.....	57
3.2.1.2. Síntesis de la hidrotalcita Mg/Al.....	58
3.2.1.3. Síntesis de la zeolita CHA	59
3.2.2. Síntesis de nanoclusters.....	59
3.2.2.1. Síntesis de nanoclusters $\text{Au}_{25}(\text{SC}_2\text{H}_4\text{Ph})_{18}$	59
3.2.2.2. Síntesis de nanoclusters $\text{Au}_{11}(\text{PPh}_3)_7\text{Br}_3$	60
3.2.2.3. Síntesis de nanoclusters $\text{Ag}_{25}(\text{SPhMe}_2)_{18}(\text{PPh}_4)$	60
3.2.2.4. Síntesis de nanoclusters $\text{Ag}_x\text{Au}_{25-x}(\text{SC}_2\text{H}_4\text{Ph})_{18}$	61
3.2.3. Modificaciones post-síntesis	62
3.2.3.1. Catalizadores preparados por impregnación	62
3.2.3.2. Catalizadores preparados por intercambio iónico	63
3.3. Técnicas de caracterización.....	63
3.3.1. Análisis químico	63
3.3.2. Análisis textural: adsorción volumétrica de nitrógeno.....	64
3.3.3. Difracción de rayos X	66
3.3.4. Espectroscopía UV-Visible.....	67
3.3.5. Espectroscopía de absorción de rayos X.....	68
3.3.6. Espectroscopía infrarroja de reflectancia difusa por transformada de Fourier	70

3.3.7. Espectroscopía de infrarrojo de transmisión con piridina como molécula sonda	71
3.3.8. Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X	72
3.3.9. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear.....	73
3.3.10. Espectrometría de masas por desorción/ionización láser asistida por matriz	74
3.3.11. Reducción a temperatura programada.....	75
3.3.12. Microscopía electrónica	75
3.4. Ensayos catalíticos	77
3.4.1. Reacción de reducción catalítica selectiva de NO _x	77
3.4.2. Reacción de oxidación catalítica de CO.....	81
3.4.3. Reacción de semihidrogenación de alquinos.....	82
4. Reducción catalítica selectiva de óxidos de nitrógeno con amoníaco	85
4.1. Catalizadores Mn-Fe soportados sobre zeolitas	88
4.1.1. Catalizadores Mn-Fe sobre la zeolita FAU	96
4.1.2. Catalizadores Mn-Fe sobre la zeolita CHA.....	97
4.1.3. Catalizadores Mn-Fe sobre la zeolita BEA	99
4.1.4. Catalizadores Mn-Fe sobre la zeolita ITQ-2	101
4.1.5. Comparación de los resultados obtenidos con los distintos catalizadores Mn-Fe soportados sobre las distintas zeolitas	103
4.2. Catalizadores Mn-Fe soportados sobre materiales mesoporosos	105
4.3. Catalizadores Mn-Fe soportados sobre óxidos metálicos	111
4.4. Estabilidad de los catalizadores.....	118

4.5. Conclusiones parciales	130
5. Oxidación catalítica de monóxido de carbono	131
5.1. Catalizadores de Ag/ITQ-2	133
5.1.1. Nanoclusters de plata sobre ITQ-2.....	134
5.1.2. Otros catalizadores de Ag/ITQ-2	146
5.1.3. La reacción de oxidación de CO como reacción test para determinar especies de plata	149
5.1.4. Conclusiones parciales	152
5.2. Catalizadores bimetálicos Ag_xAu_{25-x} /ITQ-2	153
5.2.1. Actividad catalítica.....	155
5.2.2. Caracterización de los catalizadores Ag_xAu_{25-x} /ITQ-2	160
5.2.3. Evolución dinámica de los nanoclusters Ag_xAu_{25-x} durante la reacción de oxidación catalítica de CO	176
5.2.4. Conclusiones parciales.....	178
6. Semihidrogenación de alquinos.....	181
6.1. Caracterización de los catalizadores	183
6.2. Resultados catalíticos	187
6.3. Conclusiones parciales	199
7. General conclusions.....	201
8. Bibliografía.....	207