

ÍNDICE GENERAL

Glosario	XVII
Resumen / Abstract / Resum	XXI
Capítulo 1. Introducción	1
PARTE I. LA QUÍMICA PARA EL DESARROLLO	3
1.1. Desarrollo Sostenible	3
1.2. Química Verde	4
1.3. Química Sostenible	6
PARTE II. QUÍMICA FINA	9
PARTE III. CATÁLISIS	14
3.1. Catálisis heterogénea	15
3.2. Procesos multietapa	16
3.3. Catalizadores basados en metales soportados	17
3.4. Problemática del empleo de catalizadores heterogéneos	20
3.5. Empleo de reactores discontinuos y de flujo continuo	22
PARTE IV. BIOMASA Y MOLÉCULAS PLATAFORMA	25
4.1. 5-Hidroximetilfurfural	30
Bibliografía	37
Capítulo 2. Objetivos	45
Capítulo 3. Oxidación selectiva del 5-hidroximetilfurfural (HMF) en 2,5-diformilfurano (DFF), utilizando catalizadores de Ru/C dopados con metales alcalinos	49
3.1. Introducción	51
3.2. Resultados y discusión	56
3.2.1 Oxidación del 5-hidroximetilfurfural en 2,5-diformilfurano	56

3.2.2 Influencia del tamaño de cristal de Ru en la actividad catalítica	57
3.2.3 Estudio de la estabilidad del catalizador 3%Ru/C .	62
3.2.4 Estudio de la reacción de oxidación de 5-hidroximetilfurfural a 2,5-diformilfurano utilizando Ru/C dopado con K, Cs y Na	64
3.2.5 Estudio de la estabilidad del catalizador Ru/C-K ₄₅₀	68
3.2.6 Estudio de los centros activos y mecanismo de reacción	69
3.2.7 Estudio de la actividad catalítica de Ru/C-K ₄₅₀ en la oxidación de otros alcoholes	78
3.3. Conclusiones	80
3.4. Sección experimental	82
3.4.1 Preparación y caracterización del catalizador	82
3.4.2 Actividad Catalítica	84
3.5. Bibliografía	87
3.6 Anexo.	92
Capítulo 4. Conversión selectiva de 5-hidroximetilfurfural (HMF) en furandiaminas secundarias precursoras de surfactantes gemini, mediante un proceso en cascada utilizando un catalizador de Ru/C dopado con potasio	105
4.1. Introducción	107
4.2. Resultados y discusión	112
4.2.1. Estudio de la aminación reductiva del 2,5-diformilfurano (DFF) a furandiaminas secundarias utilizando Ru/C-K	112
4.2.2. Estudio de la reacción en cascada y de la influencia de la relación molar HMF/amina para la obtención de furandiaminas	116
4.2.3. Estudio de la estabilidad del catalizador	119

4.2.4. Estudio de la actividad catalítica de Ru/C-K450 en la reacción en cascada de HMF con otras aminas secundarias	121
4.2.5. Obtención de surfactantes gemini de sales de bisamonio cuaternario	123
4.3. Conclusiones	127
4.4. Sección experimental	128
4.4.1. Caracterización del catalizador	128
4.4.2. Actividad catalítica	128
4.5. Bibliografía	131
4.6. Anexo	134
Capítulo 5. Conversión selectiva de 5-hidroximetilfurfural (HMF) en 3-hidroximetilciclopentilamina a través de un proceso en cascada utilizando nanopartículas mono y bimetálicas de Ni y Co	141
5.1. Introducción	143
5.2. Resultados y discusión.	149
5.2.1. Preparación y caracterización de los catalizadores	149
5.2.2. Estudio de la transposición hidrogenativa del HMF en HCPN	158
5.2.3. Estabilidad catalítica	169
5.2.4. Síntesis de 3-hidroximetilciclopentilamina mediante un proceso en cascada	171
5.3. Conclusiones	175
5.4. Sección experimental	177
5.4.1. Síntesis de catalizadores de Ni@C y Co@C	177
5.4.2. Síntesis de catalizadores bimetálicos NiCo@C	177
5.4.3. Caracterización de los catalizadores	178
5.4.4. Experimentos catalíticos	179

5.5. Bibliografía	181
5.6 Anexo	185
Capítulo 6. Hidrogenación de 5-hidroximetilfurfural (HMF) a 2,5-bis(hidroximetil)tetrahidrofurano (BHMTHF) en disolución acuosa utilizando el catalizador Ni₁Co₁@C en reactor de lecho fijo	189
6.1. Introducción	191
6.2. Resultados y discusión	195
6.2.1. Actividad catalítica del catalizador Ni ₁ Co ₁ @C	195
6.2.2. Optimización de las variables de reacción de la hidrogenación de HMF a BHMTHF en lecho fijo	203
6.2.3. Comparación con otros sistemas catalíticos	206
6.2.4. Estudio de la estabilidad del catalizador	209
6.3. Conclusiones	211
6.4. Sección experimental	212
6.4.1. Procedimiento general de reacción Reducción de 5-hidroximetilfurfural (HMF) en un reactor de lecho fijo	212
6.5. Bibliografía	214
6.6. Anexo	216
Chapter 7. Conclusions	223
Publicaciones	227