

# Índice

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1. Desarrollo Sostenible	2
2. Química Verde	3
3. Química Fina	5
4. Catálisis Heterogénea	8
4.1. Zeolitas	10
4.2. Heteropoliácidos	19
4.3. Resinas de Intercambio Iónico	20
4.4. Compuestos de Nafion-Sílica	23
4.5. Carbones Sulfonados	23
4.6. Óxidos de Grafeno	24
4.7. Nanopartículas de Oro Soportadas	25
5. Procesos Multietapa	28
6. Biomasa	29
<b>Objetivos</b>	<b>37</b>
<b>Capítulo 1: Síntesis de Ésteres del Carbonato de</b>	<b>39</b>

## **Glicerol a partir de Glicerol**

<b>1.1. Introducción</b>	<b>39</b>
<b>1.1.1. Glicerol</b>	<b>39</b>
<b>1.1.2. Carbonato de Glicerol</b>	<b>42</b>
<b>1.1.3. Ésteres del Carbonato de Glicerol</b>	<b>45</b>
<b>1.2. Resultados y Discusión</b>	<b>48</b>
<b>1.2.1. Síntesis de Ésteres del Carbonato de Glicerol con Propiedades Surfactantes</b>	<b>48</b>
1.2.1.1. Estudio de la reacción de esterificación entre el carbonato de glicerol y el ácido hexanoico con diferentes catalizadores sólidos	48
1.2.1.2. Optimización de las condiciones de reacción	58
1.2.1.3. Optimización de la selectividad del éster	61
1.2.1.4. Influencia de la longitud de la cadena alcánica del ácido carboxílico	63
1.2.1.5. Estudio cinético de la reacción	65
1.2.1.6. Estabilidad y reusabilidad del catalizador Nafion SAC-13	74
<b>1.3. Conclusiones</b>	<b>79</b>
<b>1.4. Procedimientos Experimentales</b>	<b>81</b>
<b>1.4.1. Reactivos de partida y Catalizadores empleados</b>	<b>81</b>
<b>1.4.2. Caracterización de los Catalizadores</b>	<b>81</b>
<b>1.4.3. Seguimiento e Identificación de los Compuestos Obtenidos</b>	<b>83</b>
<b>1.4.4. Descripción de un Experimento General</b>	<b>86</b>

<b>Capítulo 2: Síntesis de Quinoxalinas y Bencimidazolquinoxalinas a partir de Dioles procedentes de la Biomasa</b>	<b>89</b>
---	-----------

<b>2.1. Introducción</b>	<b>89</b>
<b>2.1.1. Quinoxalinas</b>	<b>89</b>
<b>2.1.2. Bencimidazoilquinoxalinas</b>	<b>93</b>
<b>2.1.3. Nanopartículas de Oro</b>	<b>95</b>
<b>2.2. Resultados y Discusión</b>	<b>99</b>
<b>2.2.1. Síntesis de Derivados Quinoxalina</b>	<b>99</b>
2.2.1.1. Síntesis de derivados quinoxalina a partir de o- fenilendiamina y dioles vecinales	99
2.2.1.2. Estudio de la actividad de diferentes catalizadores de oro soportados	102
2.2.1.3. Estudio de la estabilidad de los catalizadores Au/CeO <sub>2</sub> y Au/HT	106
2.2.1.4. Optimización de las condiciones de reacción	113
2.2.1.5. Síntesis de otros derivados quinoxalina	115
2.2.1.6. Síntesis de derivados quinoxalina a partir de compuestos 1,2-dinitrobenzono	119
<b>2.2.2. Síntesis de Derivados Bencimidazoilquinoxalina</b>	<b>120</b>
2.2.2.1. Síntesis de 2-(1H-benzo[d]imidazol-2-il) a partir de o- fenilendiamina y glicerol utilizando Au/CeO <sub>2</sub> como catalizador	120
2.2.2.2. Síntesis de bencimidazoilquinoxalinas sustituidas	124
2.2.2.3. Síntesis de bencimidazoilquinoxalinas con diferentes sustituyentes en cada anillo aromático	127
2.2.2.4. Estabilidad y reusabilidad del catalizador Au/CeO <sub>2</sub> en la síntesis de bencimidazoilquinoxalinas	134
<b>2.3. Conclusiones</b>	<b>136</b>
<b>2.4. Procedimientos Experimentales</b>	<b>139</b>
<b>2.4.1. Reactivos de partida y Catalizadores empleados</b>	<b>139</b>
<b>2.4.2. Caracterización de los Catalizadores</b>	<b>141</b>

<b>2.4.3. Seguimiento e Identificación de los Compuestos Obtenidos</b>	<b>141</b>
<b>2.4.4. Descripción de un Experimento General</b>	<b>151</b>
2.4.4.1. Síntesis de compuestos quinoxalina	151
2.4.4.2. Síntesis de compuestos bencimidazoilquinoxalina con los mismos sustituyentes en cada anillo aromático	152
2.4.4.3. Síntesis de compuestos bencimidazoilquinoxalina con diferentes sustituyentes en cada anillo aromático	153
<b>Capítulo 3: Síntesis de Alquilglucósidos a partir de celulosa</b>	<b>155</b>
<b>3.1. Introducción</b>	<b>155</b>
<b>3.2. Resultados y Discusión</b>	<b>160</b>
<b>3.2.1. Estudio de la Reacción de Transacetalización entre <math>\alpha</math>-Metilglucósido y Octanol</b>	<b>161</b>
<b>3.2.2. Estudio de la Reacción de Metanólisis de la Celulosa</b>	<b>163</b>
3.2.2.1. Reutilización de los catalizadores más activos	166
3.2.2.2. Influencia del contenido de grupos sulfónicos del catalizador C-SO <sub>3</sub> H	170
3.2.2.3. Influencia de la temperatura	171
<b>3.3. Proceso Multietapa para producir Alquilglucósidos de Cadena Larga a partir de Celulosa empleando C-SO<sub>3</sub>H como Catalizador</b>	<b>172</b>
<b>3.4. Estabilidad del Catalizador C-SO<sub>3</sub>H</b>	<b>175</b>
<b>3.5. Conclusiones</b>	<b>177</b>
<b>3.6. Procedimientos Experimentales</b>	<b>178</b>

<b>3.6.1. Reactivos de partida y Catalizadores empleados</b>	<b>178</b>
<b>3.6.2. Caracterización de los Catalizadores</b>	<b>181</b>
<b>3.6.3. Seguimiento e Identificación de los Compuestos Obtenidos</b>	<b>183</b>
<b>3.6.4. Descripción de un Experimento General</b>	<b>184</b>
3.6.4.1. Reacción de transacetalización entre $\alpha$ -metilglucósido y n-octanol	184
3.6.4.2. Reacción de metanólisis de la celulosa	184
3.6.4.3. Síntesis de $\alpha,\beta$ -octilglucósidos a partir de celulosa empleando C-SO <sub>3</sub> H como catalizador	185
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<b>187</b>
<b>Anexos</b>	<b>211</b>
I. Espectros de Resonancia Magnética Nuclear	212
II. Imágenes de TEM y HAADF-STEM	258
III. Lista de Acrónimos y Abreviaturas	270
<b>Resumen, Resum, Abstract</b>	<b>273</b>
<b>Publicaciones</b>	<b>283</b>