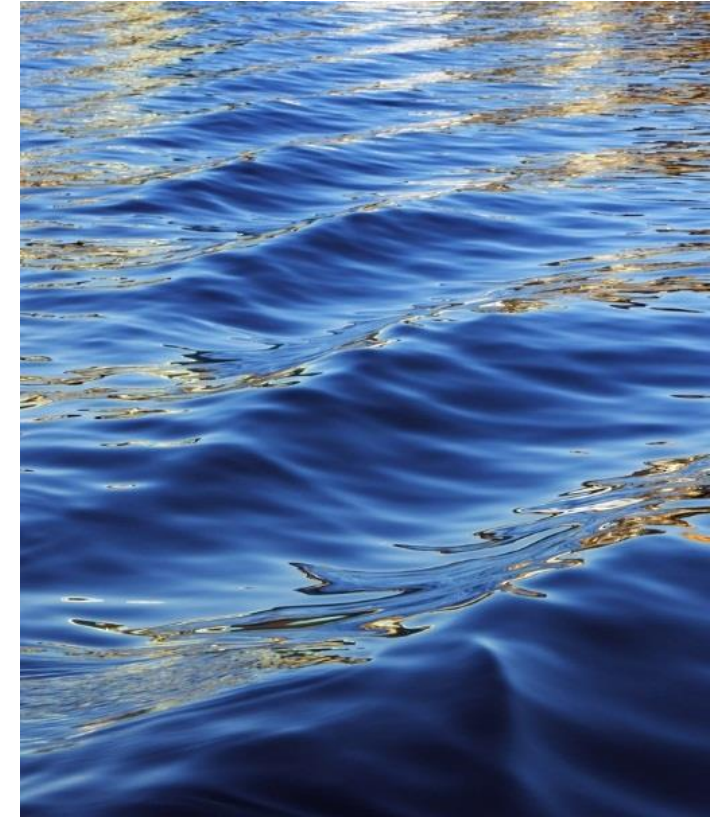


OXIDACIÓN ELECTROQUÍMICA DE
BIOMASA PARA LA PRODUCCIÓN
SOSTENIBLE DE PRODUCTOS
QUÍMICOS E HIDRÓGENO



Karol Viviana Mejia Centeno



Universitat
de Barcelona

IREC
Institut de Recerca en Energia de Catalunya
Catalonia Institute for Energy Research

Estudiante PhD desde **17 de Mayo de 2022**

Línea de Investigación: Preparación y caracterización de nuevos materiales

Grupo de Investigación: Nanomateriales Funcionales

Fundación Instituto de Investigación de la Energía de Cataluña (IREC)

Universidad de Barcelona

- Master (2022)
Energías renovables y Sostenibilidad Energética
Universidad de Barcelona
España
- Grado (2019)
Ingeniera Química
Universidad Industrial de Santander UIS
Colombia

Directores



Tutor



Prof. Andreu Cabot Dra. Paulina Martínez Prof. Elvira Gómez

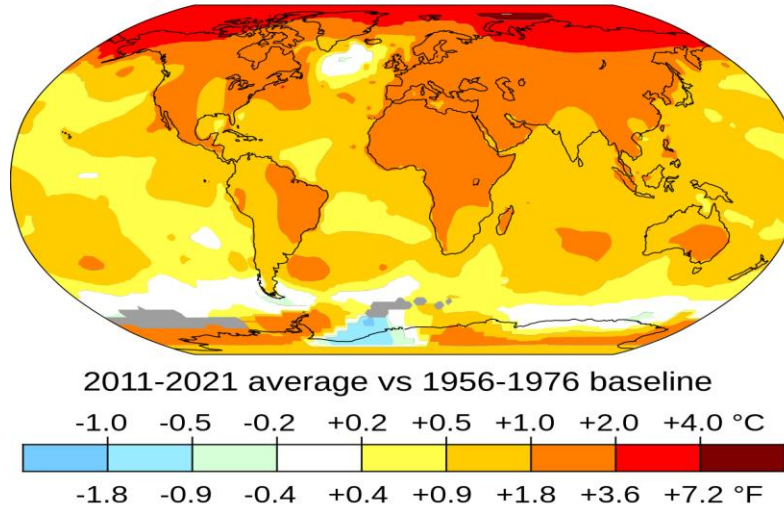
Experiencia:

Nanoestructuras de semiconductores
Prácticas profesionales IREC

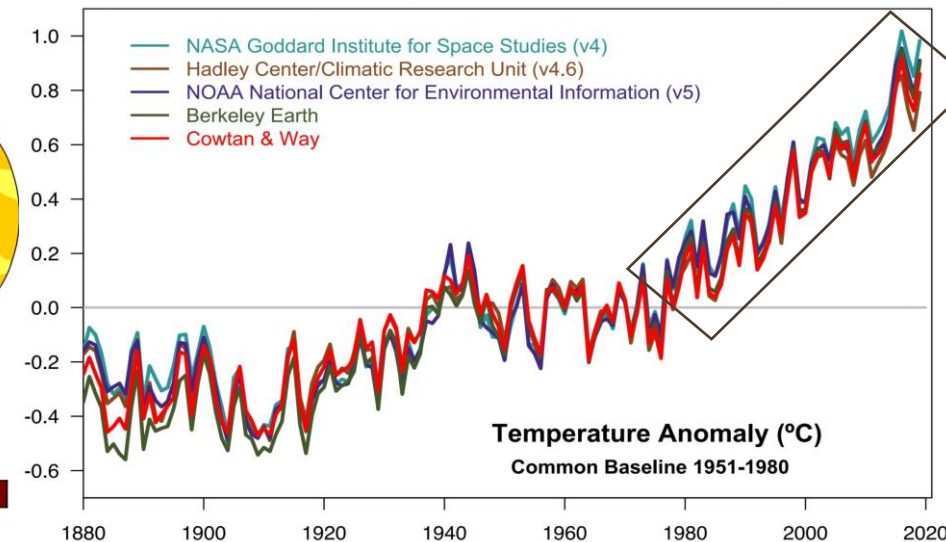
Emergencia Climática

(a)

Temperature change in the last 50 years



(b)



(c)

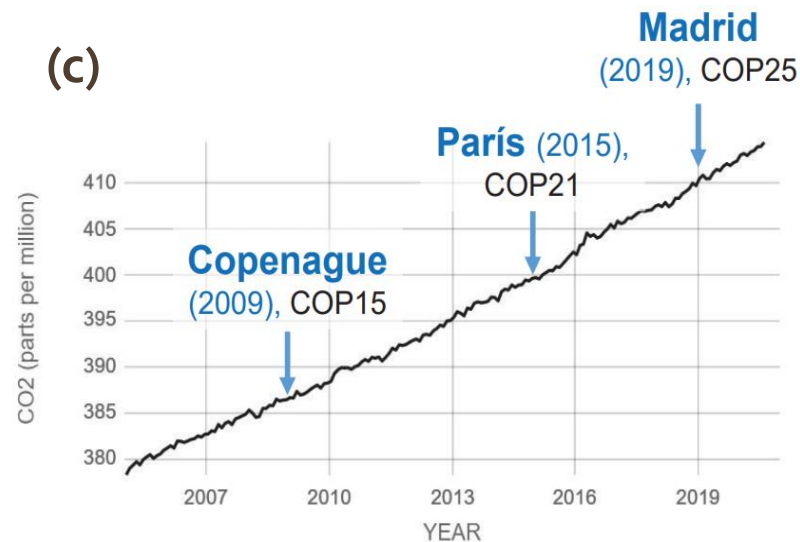


Fig. 1 Cambio Climático.

- a) Aumento de la temperatura en los últimos 50 años
- b) Anomalías de temperatura 1980- 2020
- c) Emisiones de dióxido de carbono

Electrocatalisis

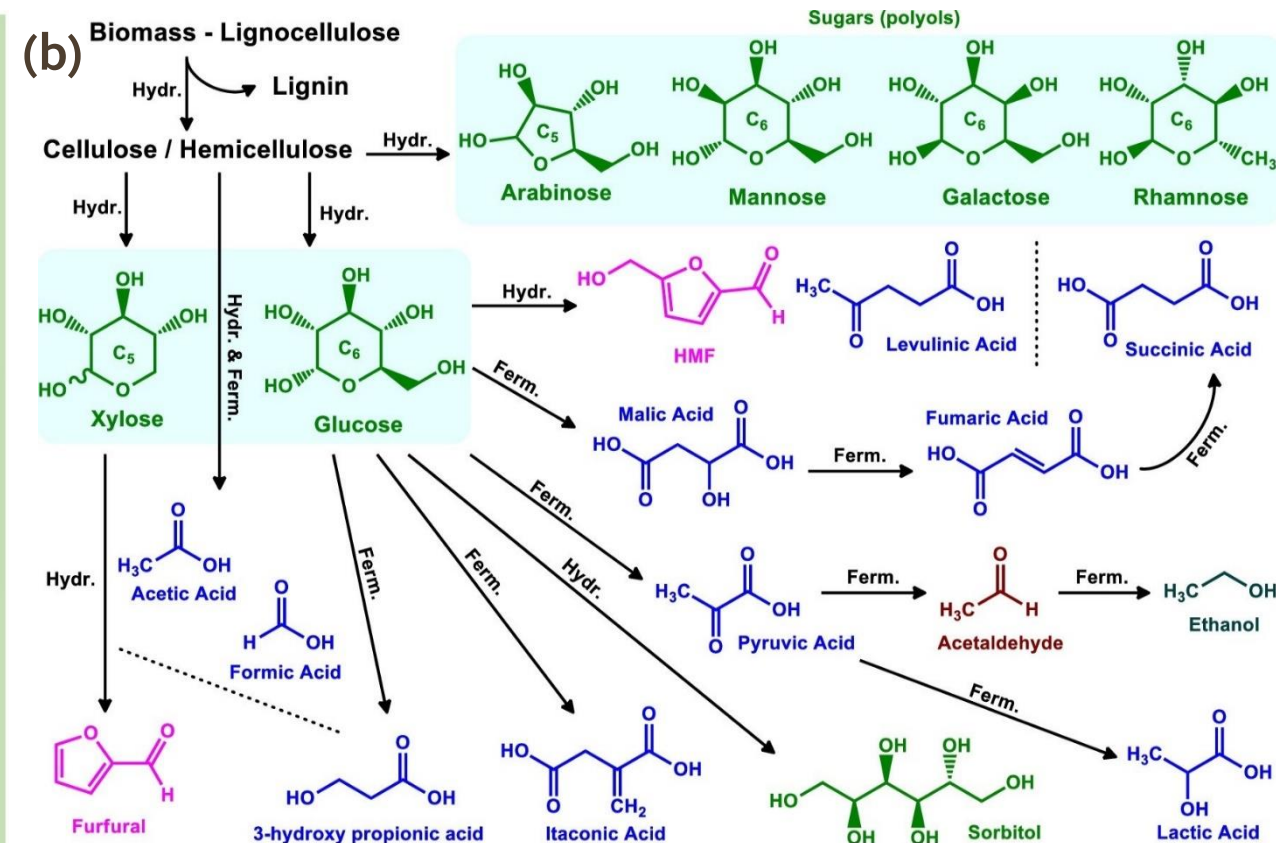
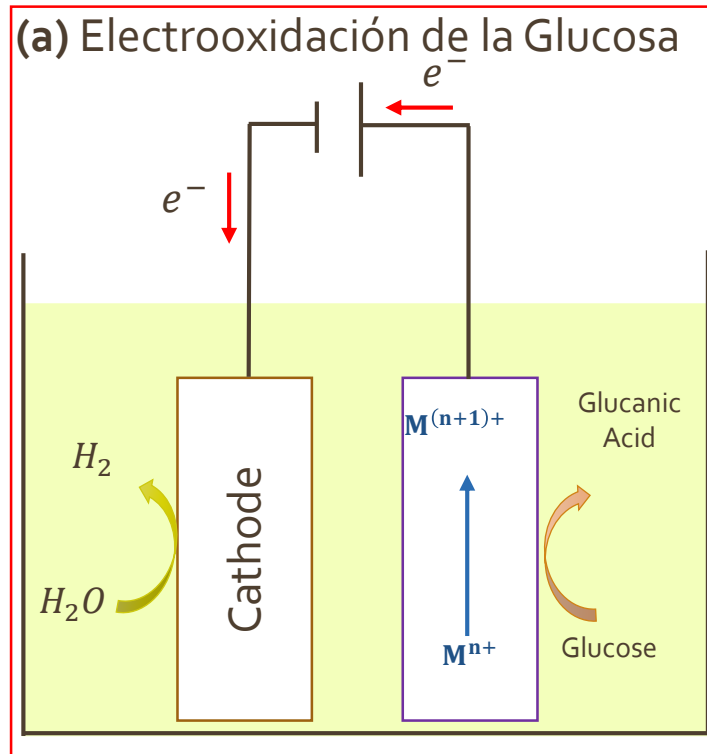


Fig. 2 (a) esquema de estrategia de valorización de la biomasa. (b) Productos principales de la conversión de la celulosa/hemicelulosa por los métodos de hidrólisis (Hydr.) y fermentación (Ferm.)

Propuesta: GOR



En este trabajo propongo la electrooxidación de la glucosa

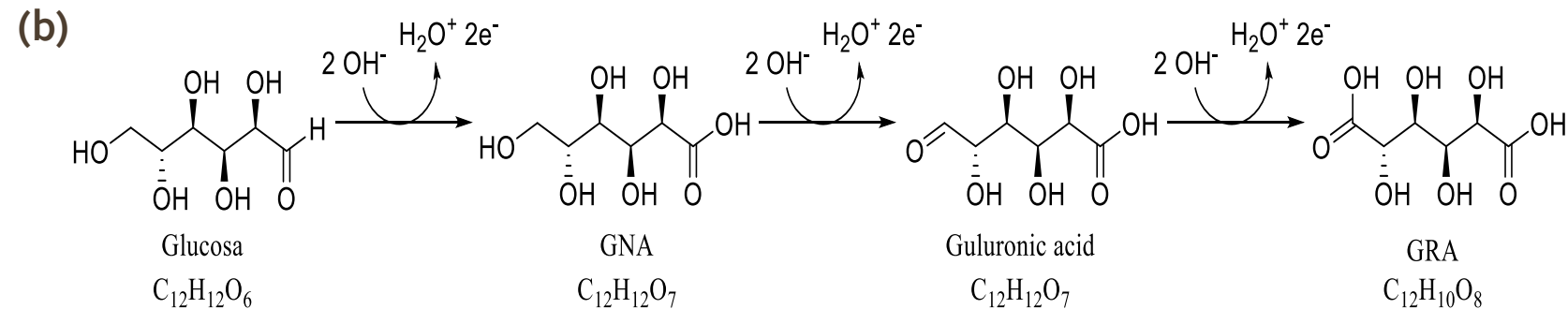
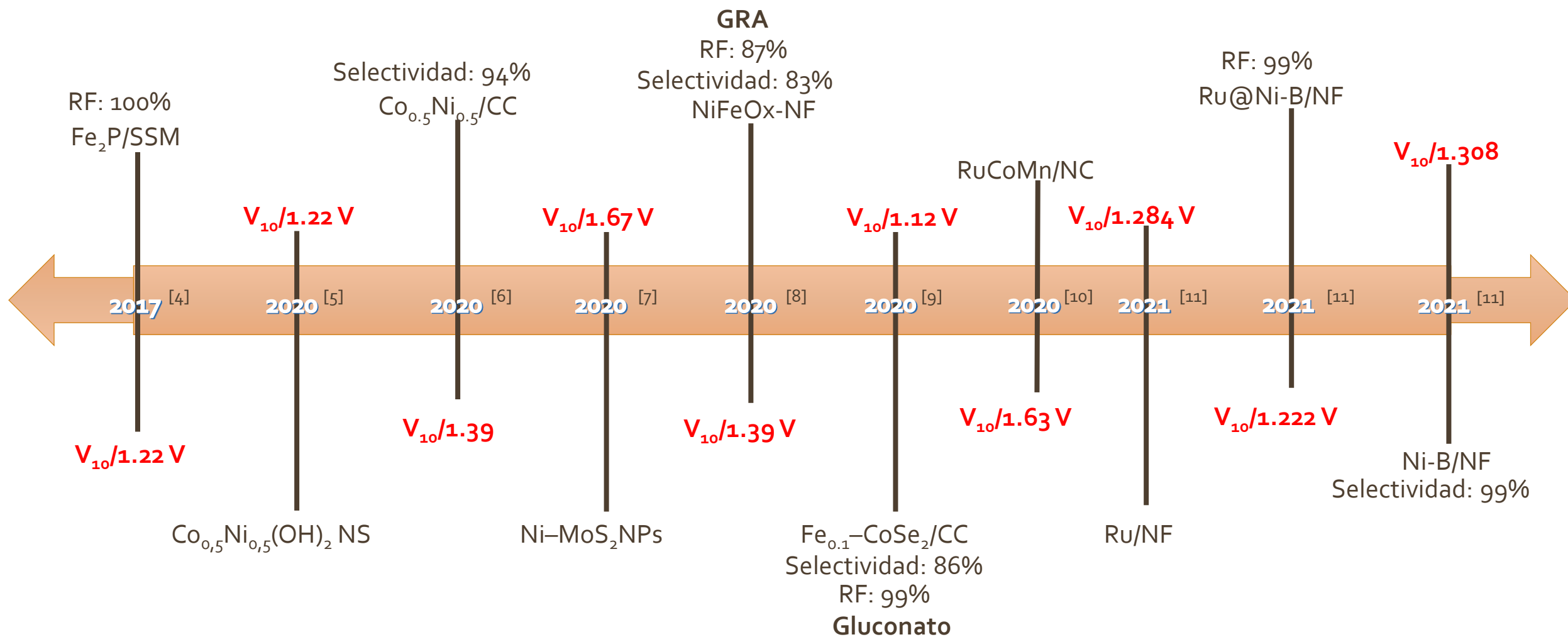
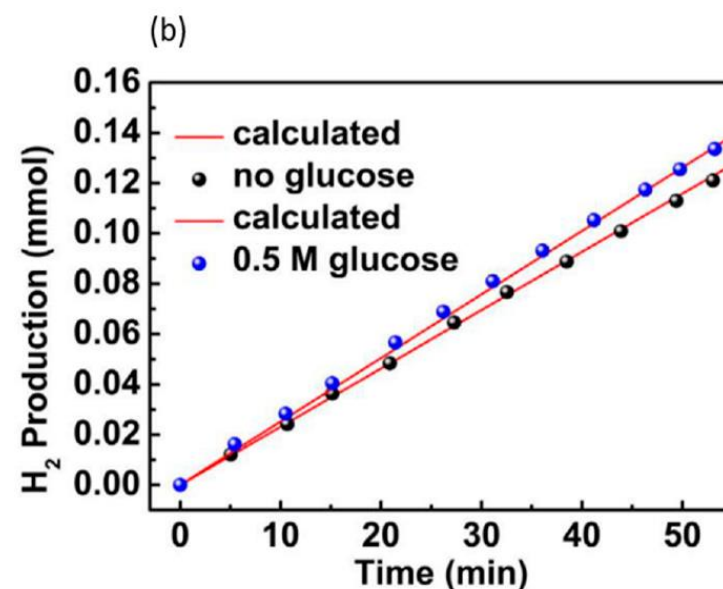
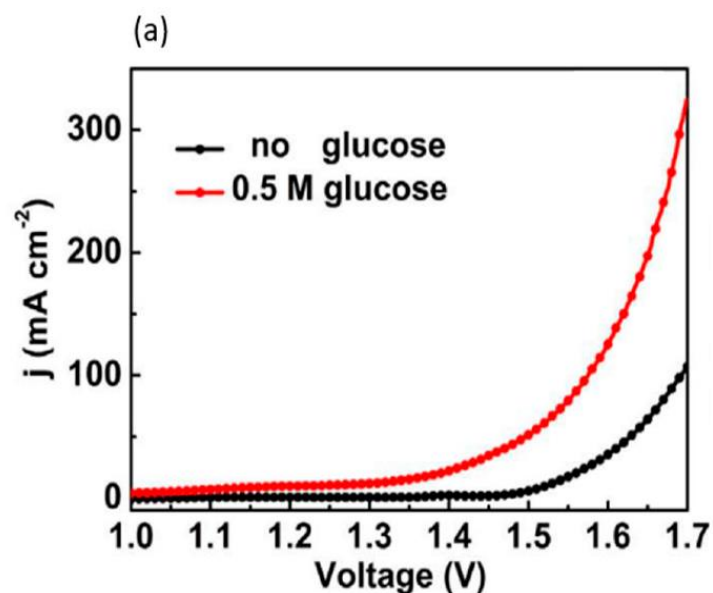


Fig. 3 (a) Proceso de electrooxidación de la glucosa (GOR). (b) Reacción de GOR a ácido glucónico (GNA), ácido glucónico y ácido glucárico (GRA).

Catalizadores/soportes para GOR



GOR



Du et al. Produce por primera vez en el 2017 mediante la oxidación de la glucosa OGR.

Fig. 4 películas de fosfuro de hierro in situ sobre mallas de acero inoxidable Fe₂P/SSM [3]

(a) $V_{10}/1.52$ V SIN glucosa
 $V_{10}/1.22$ V Con glucosa

(b) Potencial fijo de 1,9 V, la tasa de producción de hidrógeno que se acopló a la oxidación de la glucosa fue más alta que la de la electrólisis de agua regular donde la producción de hidrógeno se acopló a OER.

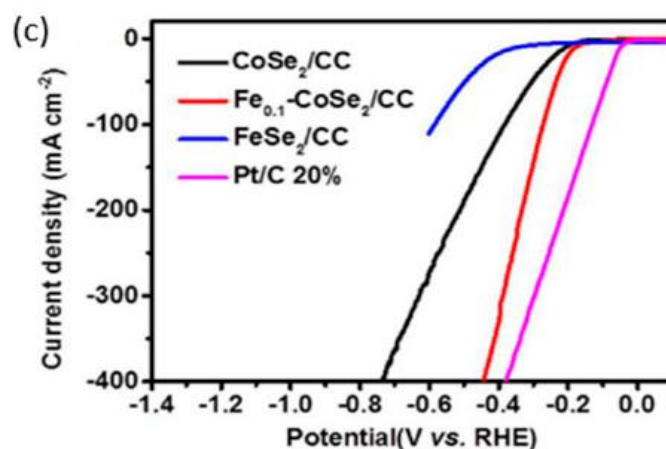
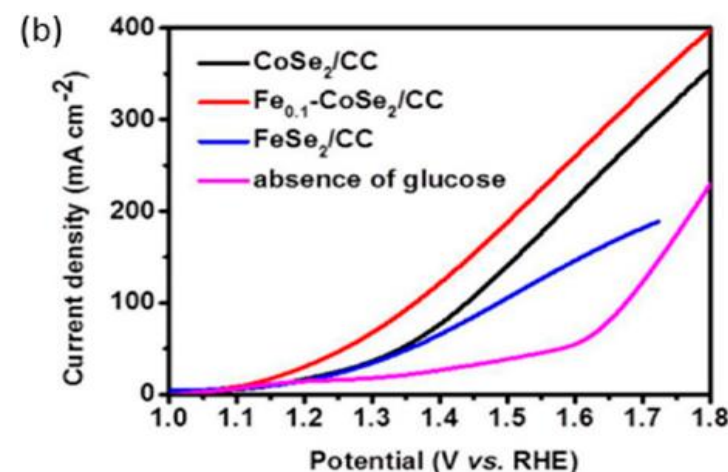
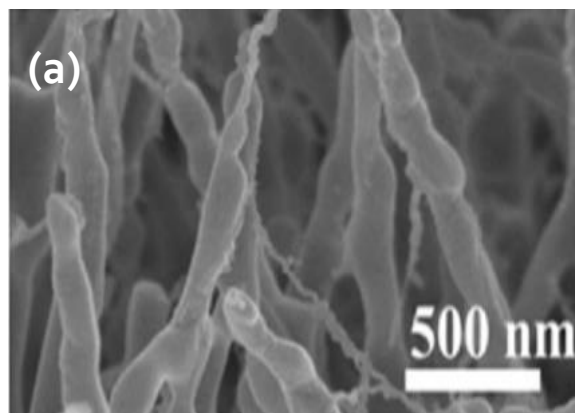


Fig. 5 Material Bifuncional
Zheng et al. Utilizó NWs ($\text{Fe}_{0.1}\text{-CoSe}_2/\text{CC}$) para producir en OGR: sal de ácido glucónico y en HER: hidrógeno [3]

(a) SEM NWs ($\text{Fe}_{0.1}\text{-CoSe}_2/\text{CC}$)
(b) Reacción de oxidación de glucosa en 1 M KOH y 0.5 M glucosa $V_{10}/1.12$ V
(c) HER en 1 M H_2SO_4

Plan de trabajo

1er Paso

Catalizadores

- Alloys-
Bimetalicos/Trimetalicos
- Soportes
- CN/NiF/CC/MWCNT

2do Paso

Caracterización

3er Paso

Actividad
GOR y
HER

4to Paso

H₂

Producto

Año	1				2				3			
Periodo de tres meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
WP1. Identificación de posibles catalizadores												
WP2. Síntesis de catalizadores y catalizadores soportados												
WP3. Electrocatalysis												
WP4. Publicacion de resultados, tesis y defensa												

Tabla 1. Cronograma de actividades para el proyecto de doctorado distribuido en periodos trimestrales durante los siguientes 3 años a contar del inicio del doctorado 17 de mayo de 2022.

Soporte de Carbono/Nitrogeno

- Siguiendo el método de Yang et al. Sintetizó el siguiente soporte:
- Soporte de C_3N_2 se sintetizaron a partir de ZIF-8
- Luego se calcino a temperaturas de 600 °C

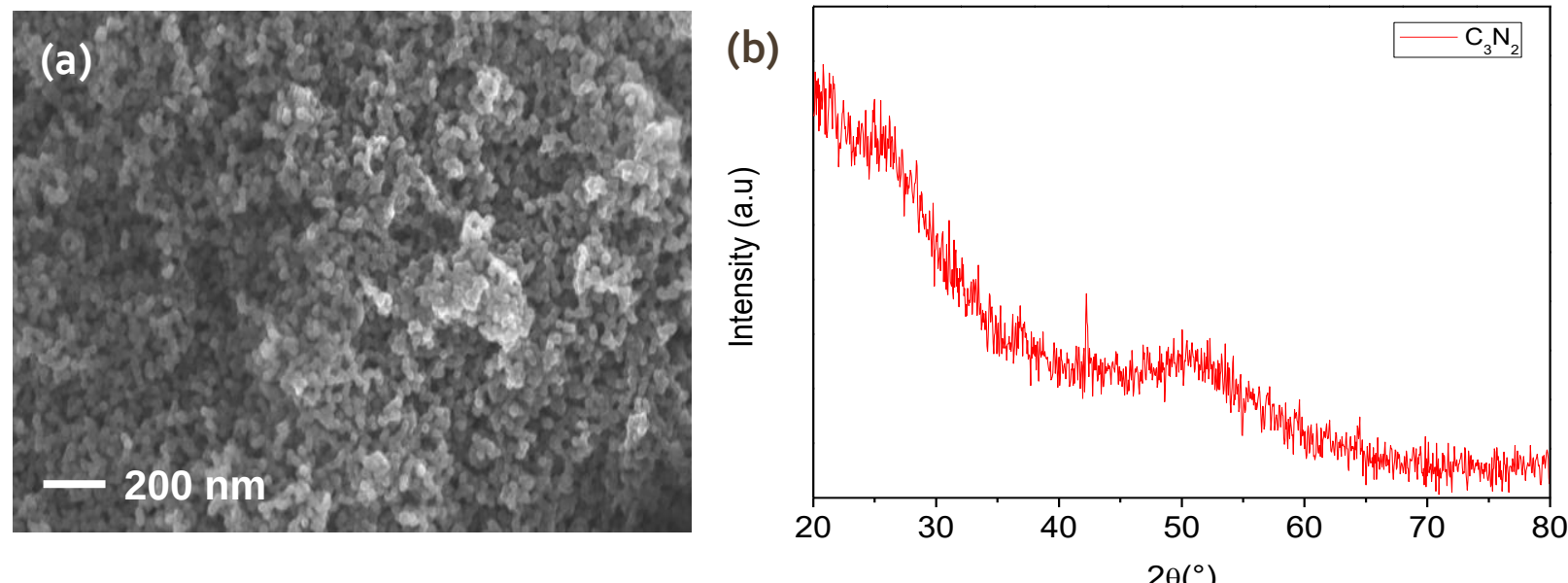


Fig. 6 Caracterización del soporte de C_3N_2 : (a) Micrografías SEM. (b) Difractograma de XRD

Tabla 2. Composición de elementos químicos presentes en las muestras sintetizadas % en peso.

Sample	C [%]	N [%]	O [%]	Zn [%]
600 °C	82,28	3,58	14,14	0,08

- [5] Lin, C., et al. Boosting water electrolysis with anodic glucose oxidation reaction over engineered cobalt nickel hydroxide nanosheet on carbon cloth. *J. Electroanal. Chem* 861, 113946. (2020).
- [6] Lin, C., et al., Engineered porous Co-Ni alloy on carbon cloth as an efficient bifunctional electrocatalyst for glucose electrolysis in alkaline environment. *Journal of Alloys and Compounds* 823. (2020).
- [7] Xi Liu., et al. Nickel doped MoS₂ nanoparticles as precious-metal free bifunctional electrocatalysts for glucose assisted electrolytic H₂ generation. *International Journal of Hydrogen Energy* 45, 59. (2020).
- [8] Wu-Jun Liu., et al. Efficient electrochemical production of glucaric acid and H₂ via glucose electrolysis. *Nature Communications* 11, 265. (2020).
- [10] Liu, S., et al., Ru-Co-Mn trimetallic alloy nanocatalyst driving bifunctional redox electrocatalysis. *Science ChinaMaterials* 65, 1. (2022).
- [11] Liu, HX., et al., Synergistic Coupling of Nickel Boride with Ru Cluster as a Highly Active Multifunctional Electrocatalyst for Overall Water Splitting and Glucose Electrolysis. *Advanced Sustainable Systems* 5, 8. (2021).



GRACIAS

