

Desarrollo y optimización de nuevos materiales para baterías de litio-aire

Idoia Ruiz de Larramendi Villanueva

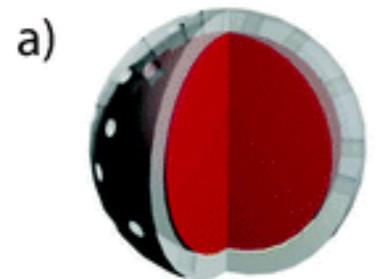
Departamento de Química Inorgánica

Facultad de Farmacia

Universidad del País Vasco UPV/EHU

Heterogeneous Nanostructured Materials with Different Morphologies

0-D

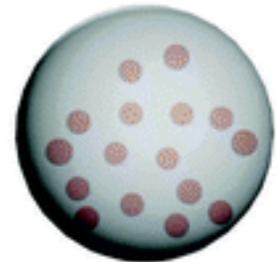


b)



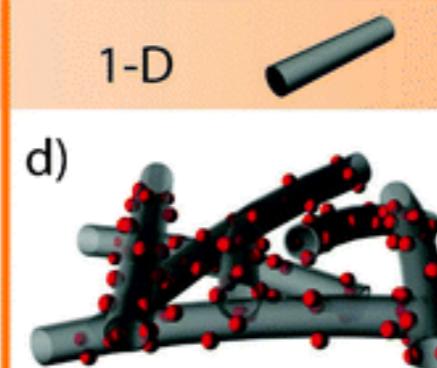
Nanoparticles Encapsulated
in Hollow Nanosphere

c)



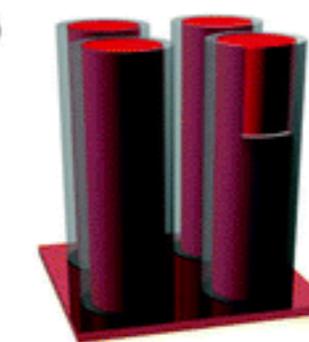
Composite Nanoparticle

1-D



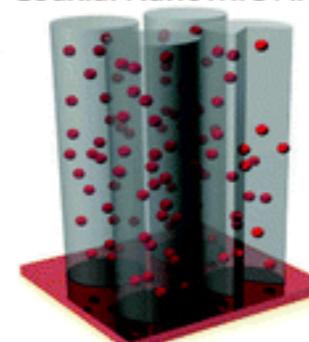
Carbon Nanotube
Based Composite Electrode

e)



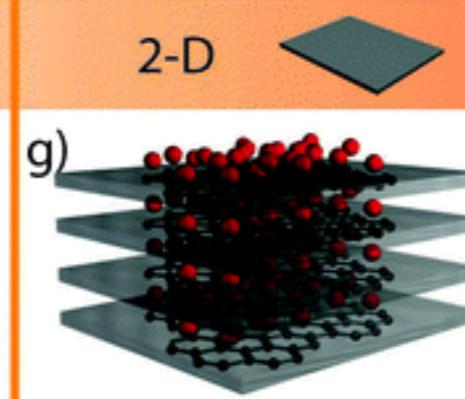
Coaxial Nanowire Array

f)



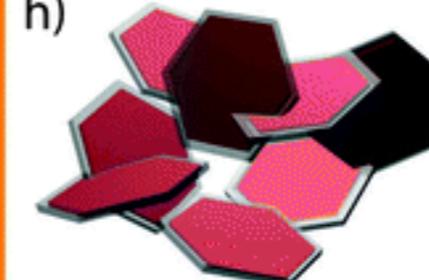
Composite Nanowire Array

2-D



Graphene Based Composite

h)



Carbon Coated Nanoplates

i)



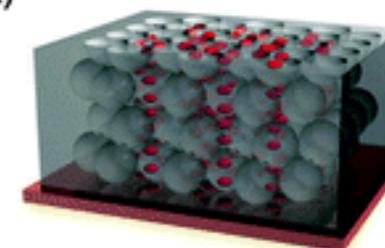
Carbon Coated Nanobelts

3-D



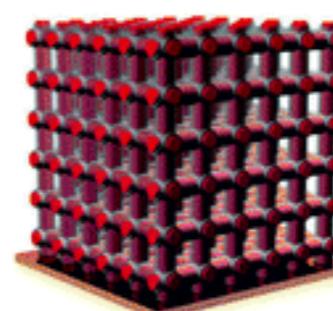
Mesoporous Composite Electrode

k)

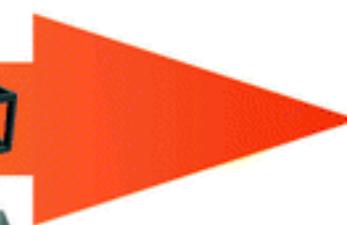


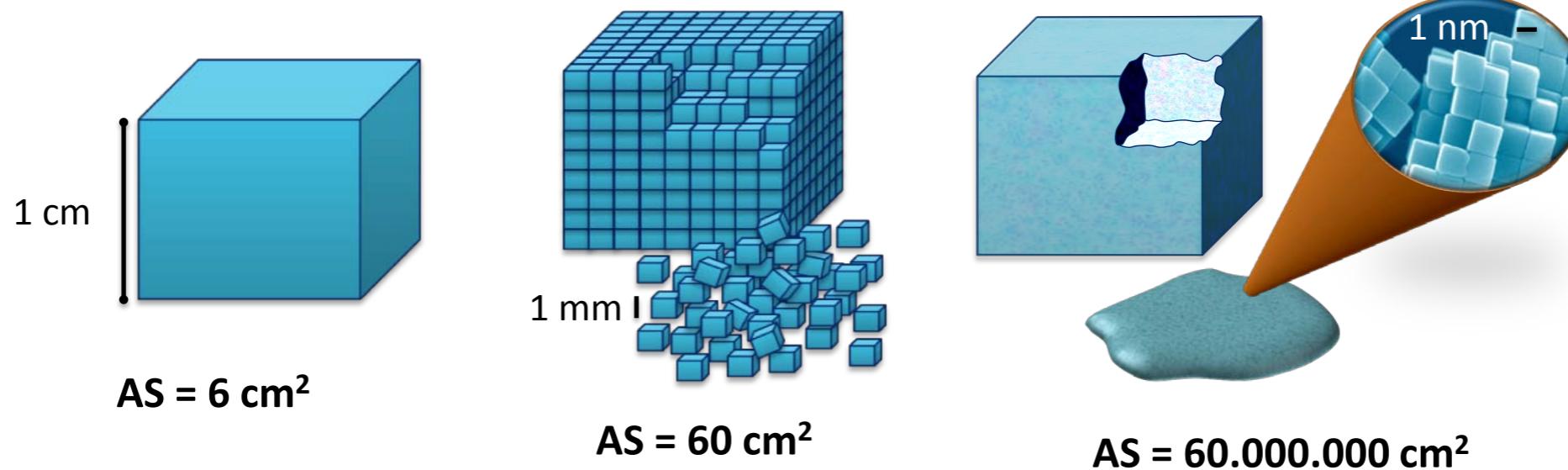
Microporous Composite Electrode

l)



Future 3-D Electrode





Pilas de
Combustible
de Óxido
Sólido

Baterías
Metal-Aire

Medio
Ambiente

Combustibles fósiles

Energías renovables

Baterías

Contaminación

Agotamiento

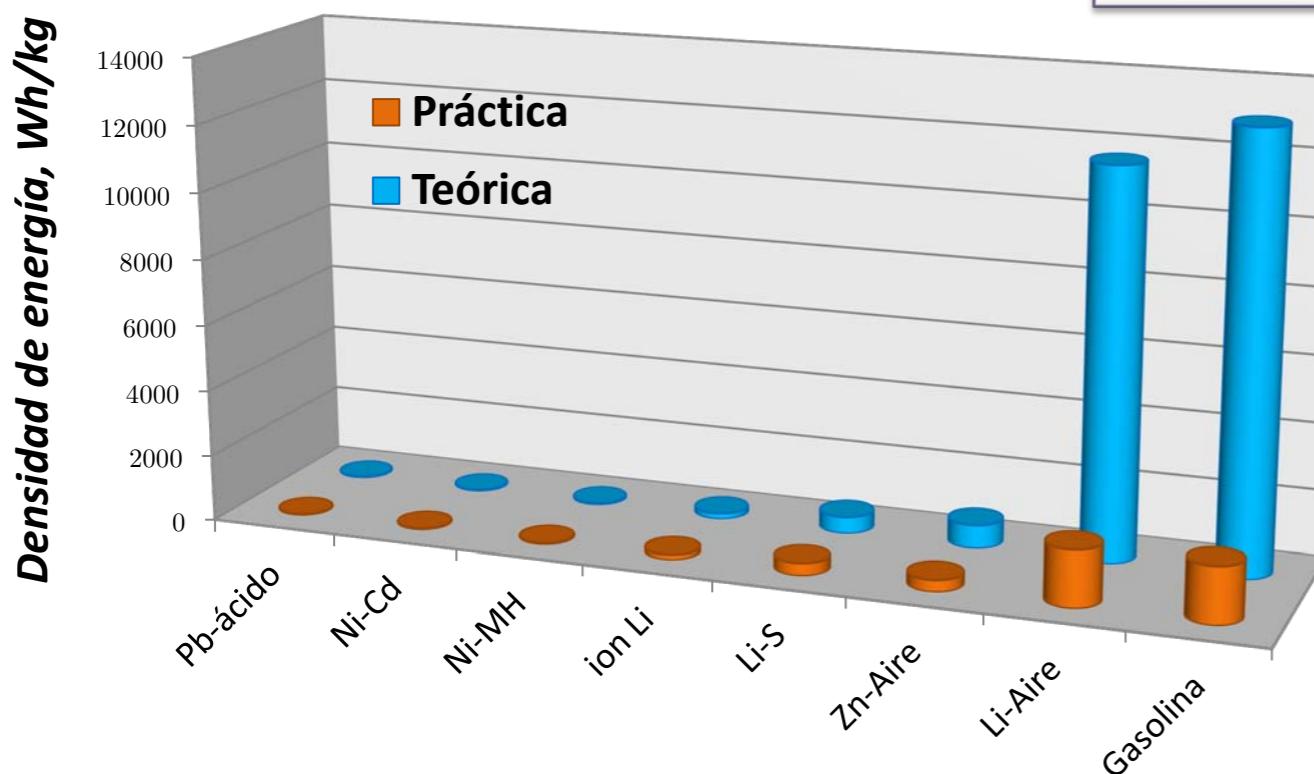
No hay control sobre la producción de energía

Almacenamiento

Mejora aplicación en automoción → incremento densidad de energía

Baterías Li- aire

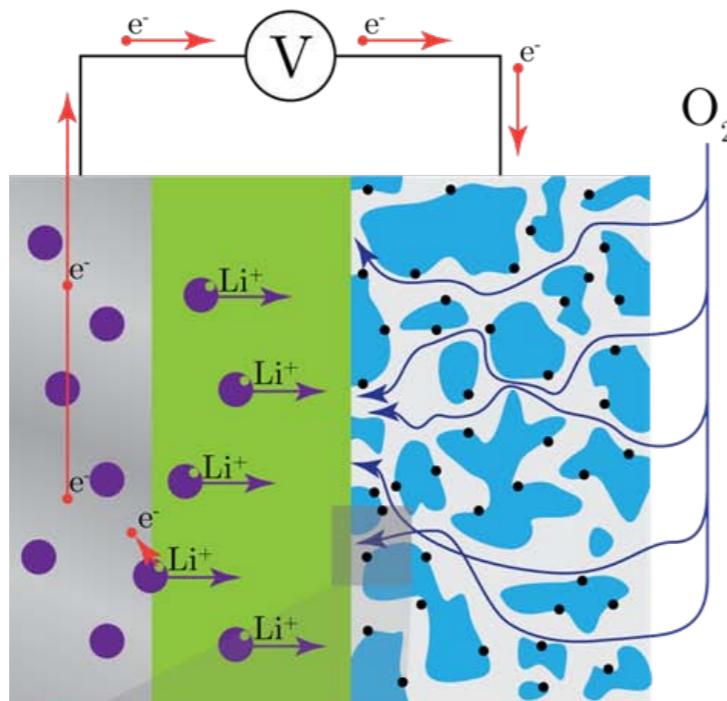
- Elevada densidad de energía (comparable a la gasolina)



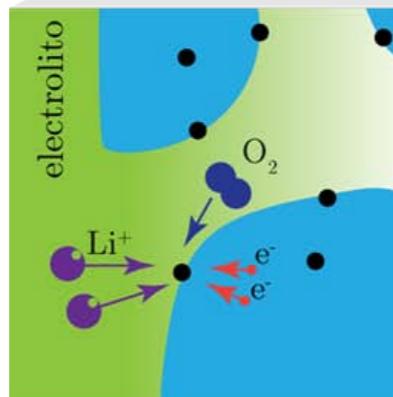
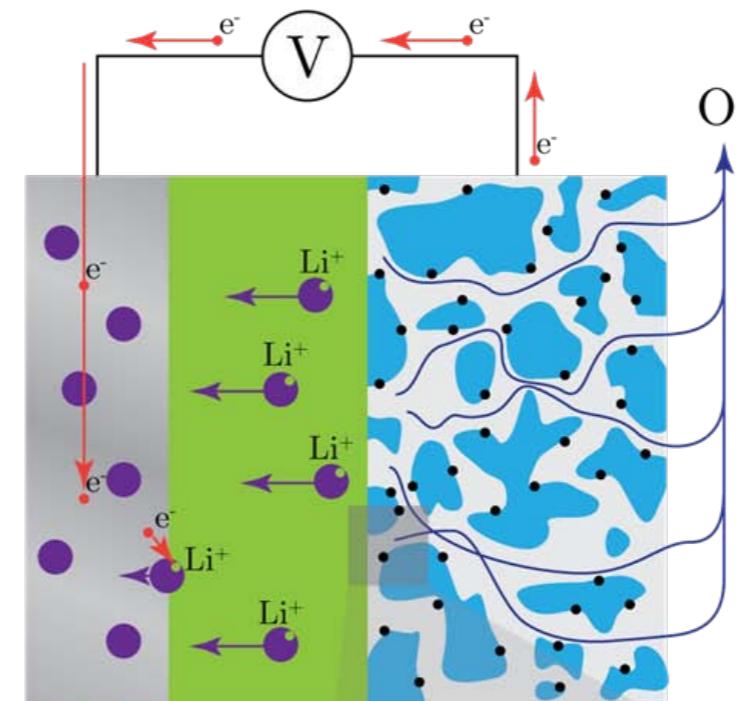
Principios de operación Objetivos del proyecto

BATERÍAS METAL-AIRE

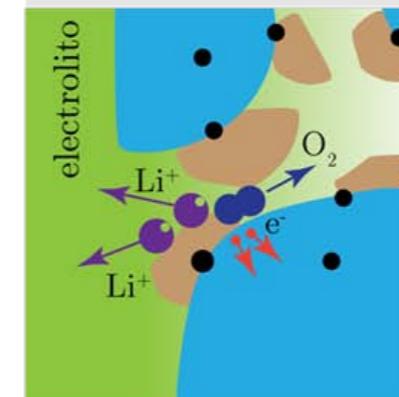
Descarga



Carga



- Ánodo/Litio
- Electrolito
- Carbón
- Catalizador
- Li_2O_2



Descarga
oxygen reduction reaction (ORR)



Cinética de reacción lenta

Desconocimiento de los
mecanismos de reacción

Carga
oxygen evolution reaction (OER)



Problemática

- ¿Qué reacciones electroquímicas ocurren en el cátodo? ¿Cómo?
- ¿Qué relación tienen con la carga/descarga?
- ¿Qué catalizadores empleamos?



1.

Estudio de las reacciones ORR y OER

Estudio de los mecanismos de reacción mediante EIS y desarrollo de un modelo

2.

Análisis de los productos de reacción mediante técnicas de análisis de superficie

Reversibilidad de la batería

3.

Diseño de nuevos materiales catódicos

Síntesis de nuevos materiales nanoestructurados (catalizadores)

UPV/EHU

Diseño, síntesis y caracterización de los materiales

CIC

Energigune
Estudio electroquímico

Objetivos del proyecto Resultados

BATERÍAS METAL-AIRE

1.

Estudio de las reacciones ORR y OER

Estudio de los mecanismos de reacción mediante EIS y desarrollo de un modelo

2.

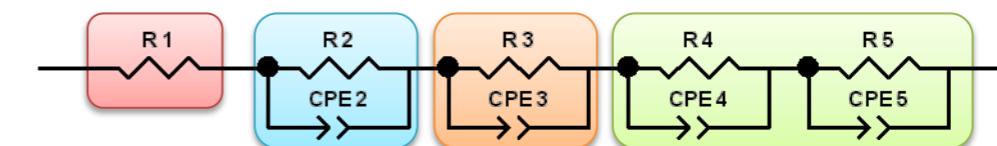
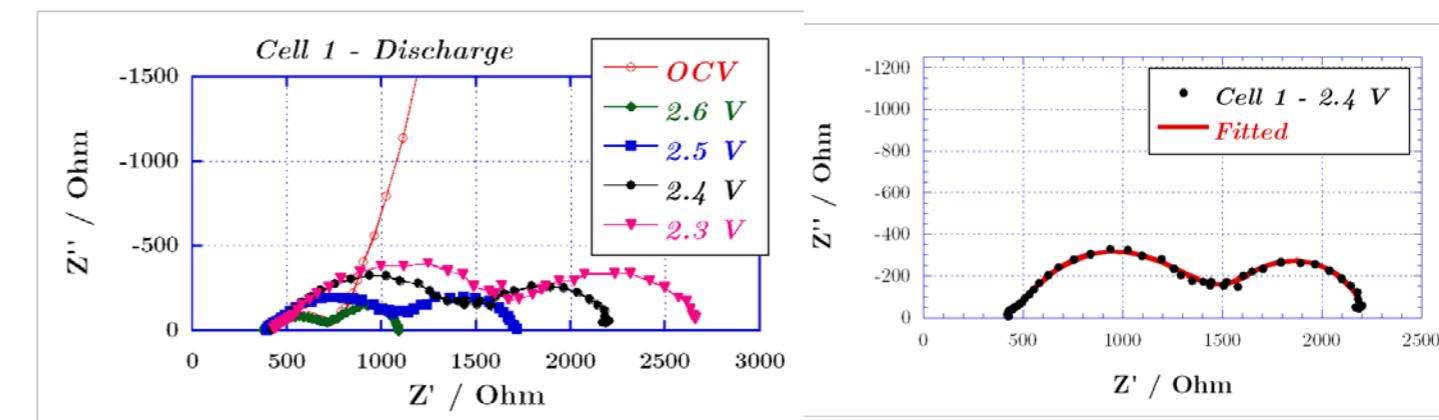
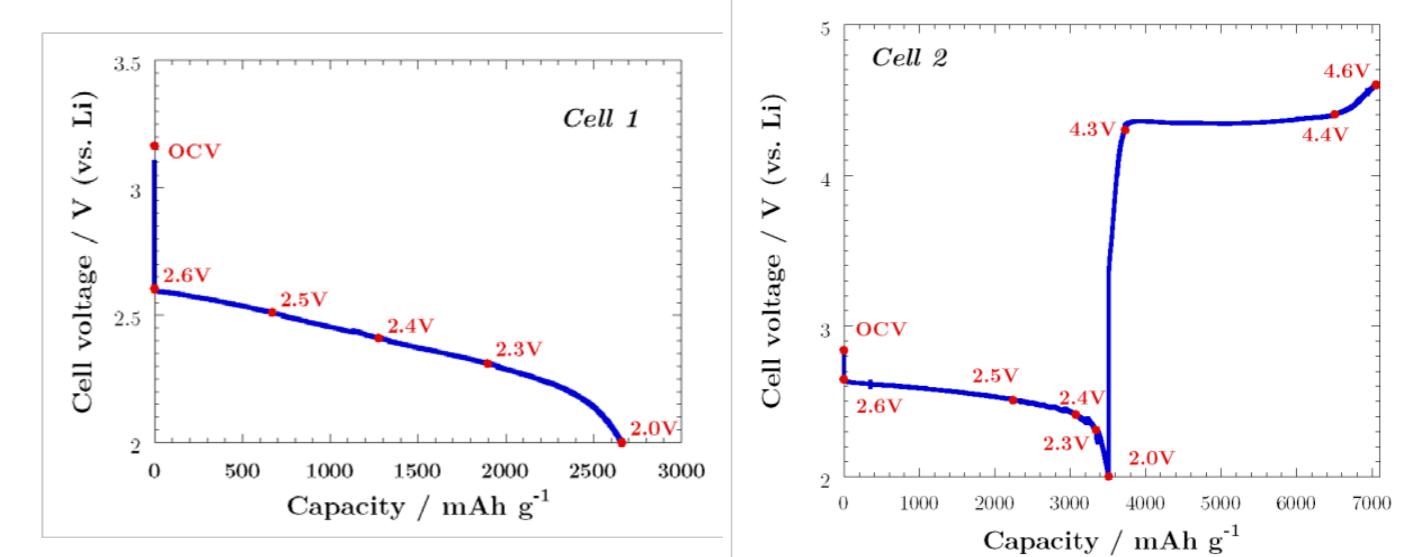
Análisis de los productos de reacción mediante técnicas de análisis de superficie

Reversibilidad de la batería

3.

Diseño de nuevos materiales catódicos

Síntesis de nuevos materiales nanoestructurados (catalizadores)



- P1 → resistencia óhmica
- P2 → interfase anodo/electrolito
- P3 → interfase electrolito/cátodo
- P4, P5 → reacciones electroquímicas (ORR y OER)



Objetivos del proyecto Resultados

BATERÍAS METAL-AIRE

1.

Estudio de las reacciones ORR y OER

2.

Análisis de los productos de reacción mediante técnicas de análisis de superficie

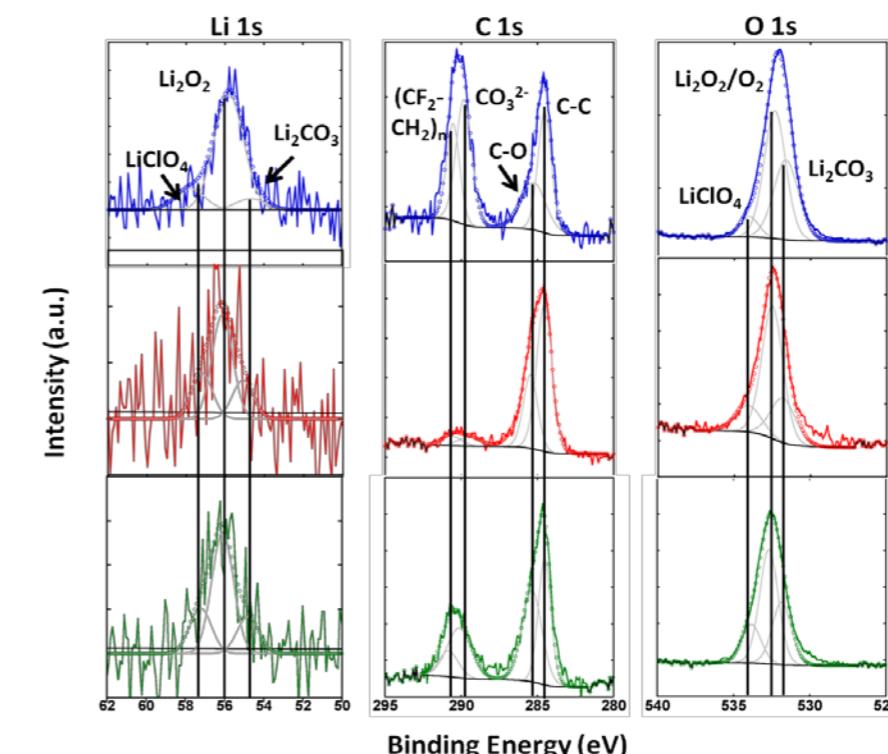
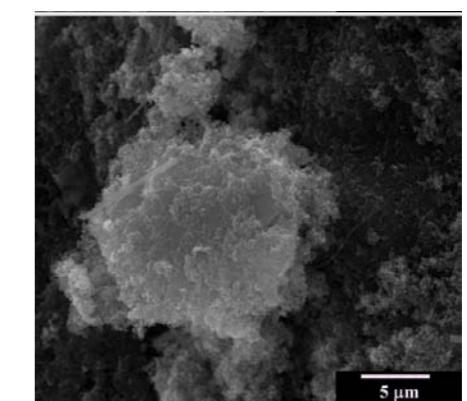
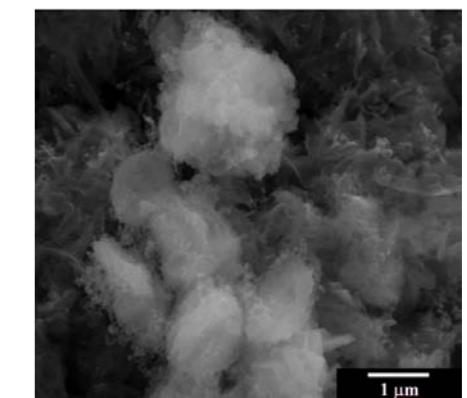
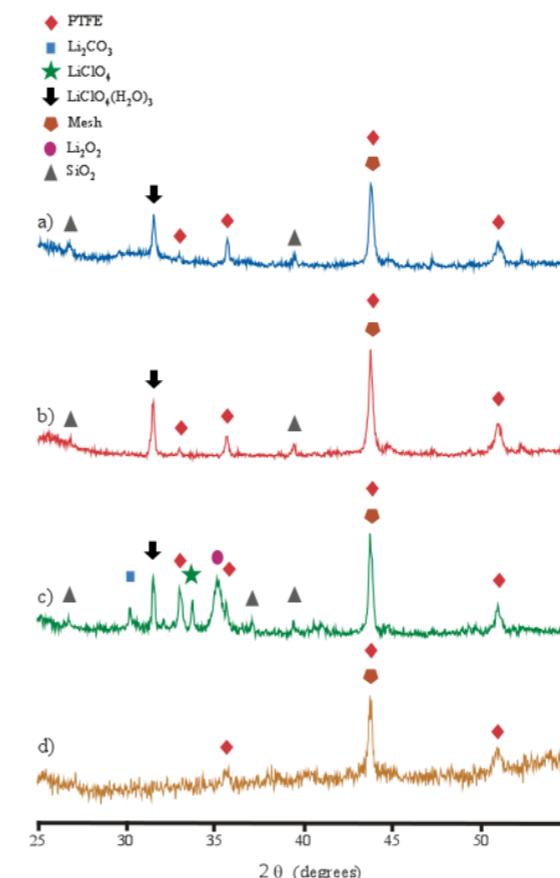
3.

Diseño de nuevos materiales catódicos

Estudio de los mecanismos de reacción mediante EIS y desarrollo de un modelo

Reversibilidad de la batería

Síntesis de nuevos materiales nanoestructurados (catalizadores)



1.

Estudio de las reacciones ORR y OER

Estudio de los mecanismos de reacción mediante EIS y desarrollo de un modelo

2.

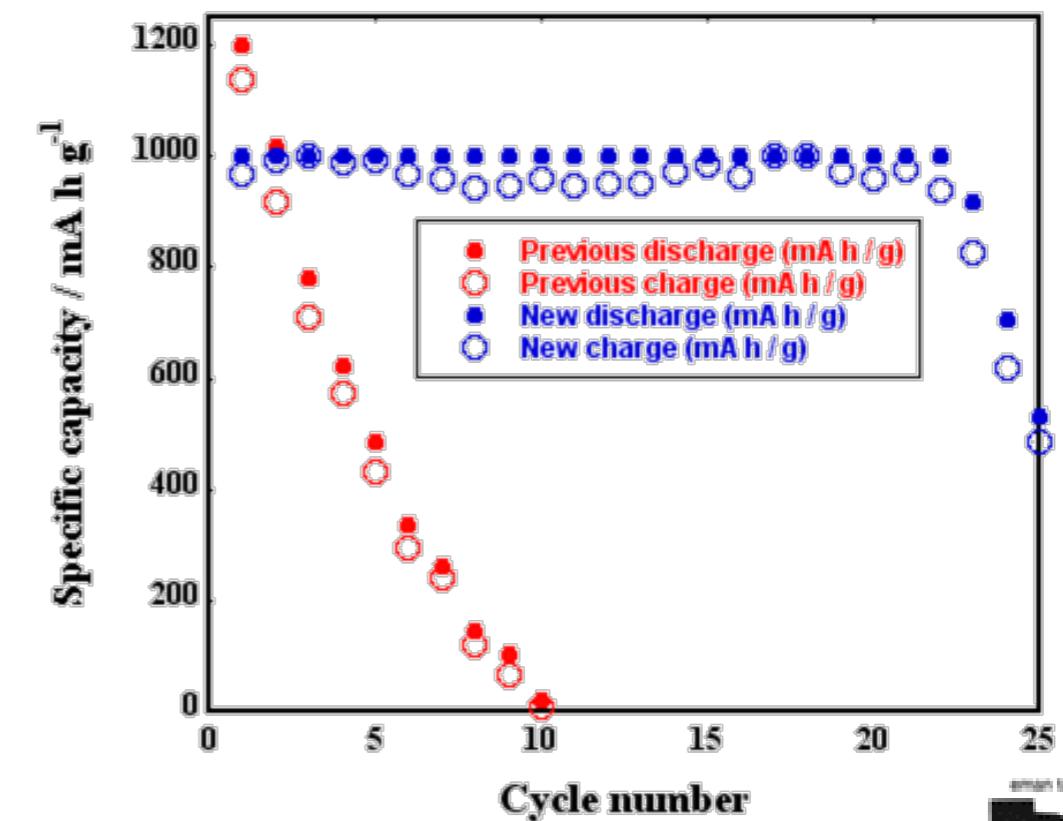
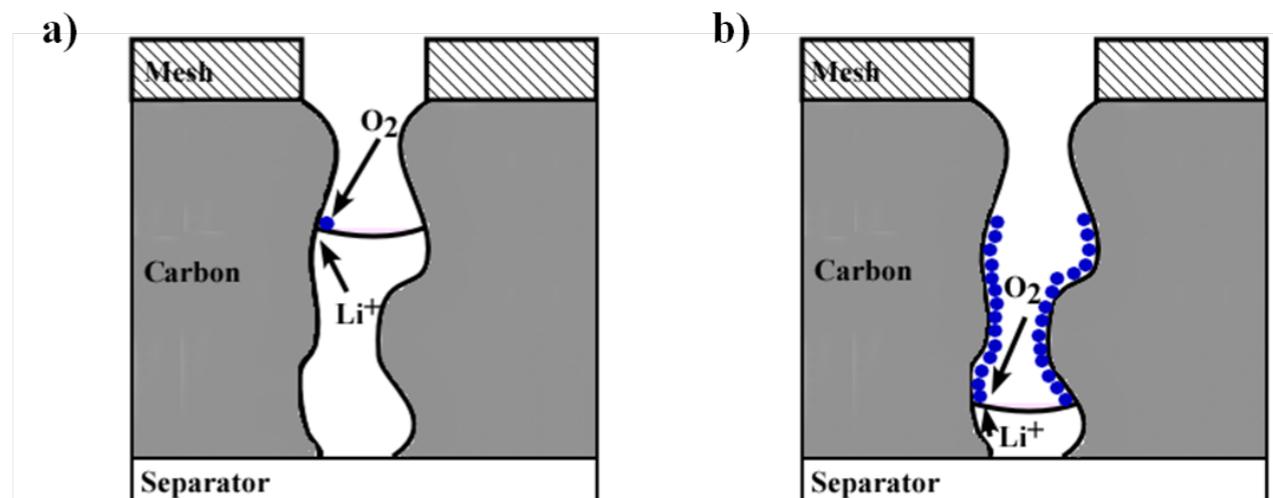
Análisis de los productos de reacción mediante técnicas de análisis de superficie

Reversibilidad de la batería

3.

Diseño de nuevos materiales catódicos

Síntesis de nuevos materiales nanoestructurados (catalizadores)



Objetivos del proyecto
Resultados

BATERÍAS METAL-AIRE

1.

Estudio de las reacciones ORR y OER

Estudio de los mecanismos de reacción mediante EIS y desarrollo de un modelo

2.

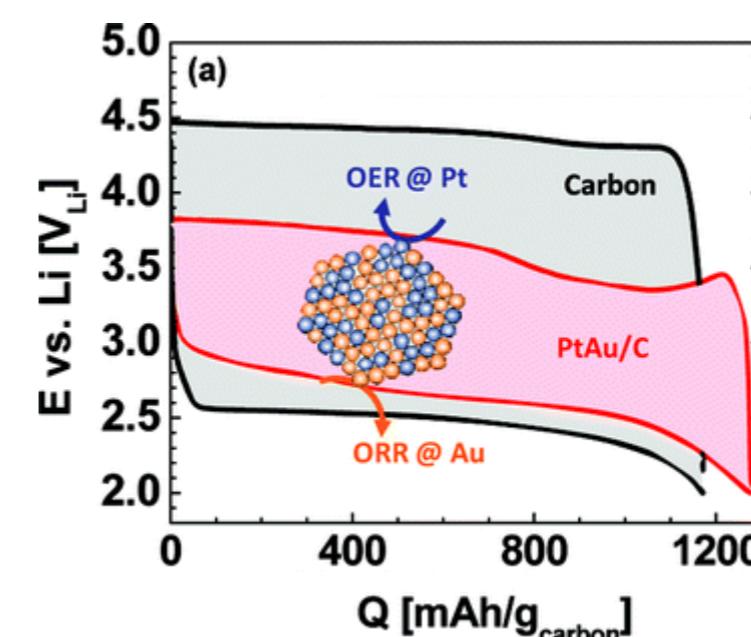
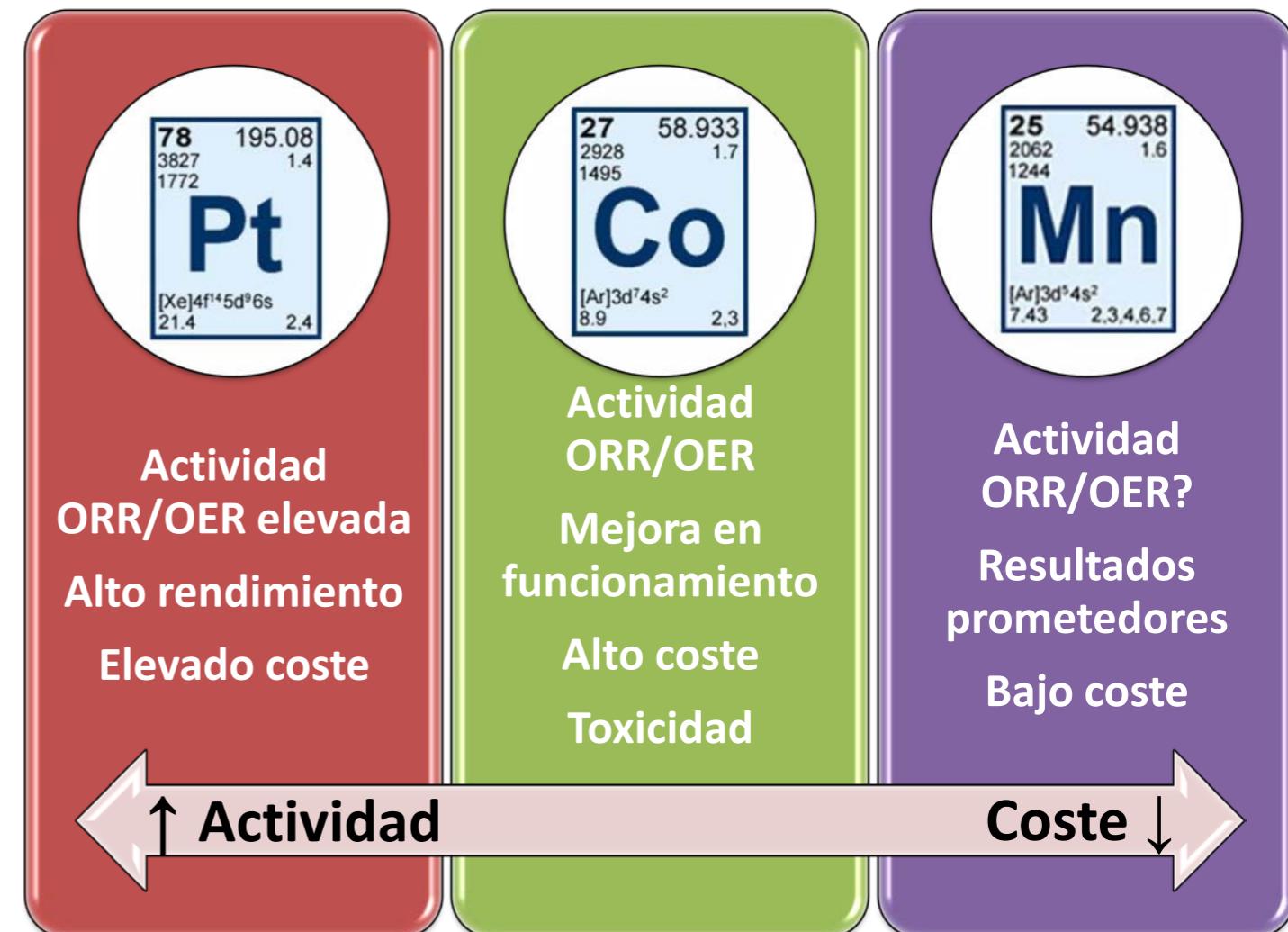
Análisis de los productos de reacción mediante técnicas de análisis de superficie

Reversibilidad de la batería

3.

Diseño de nuevos materiales catódicos

Síntesis de nuevos materiales nanoestructurados (catalizadores)



1.

Estudio de las reacciones ORR y OER

Estudio de los mecanismos de reacción mediante EIS y desarrollo de un modelo

2.

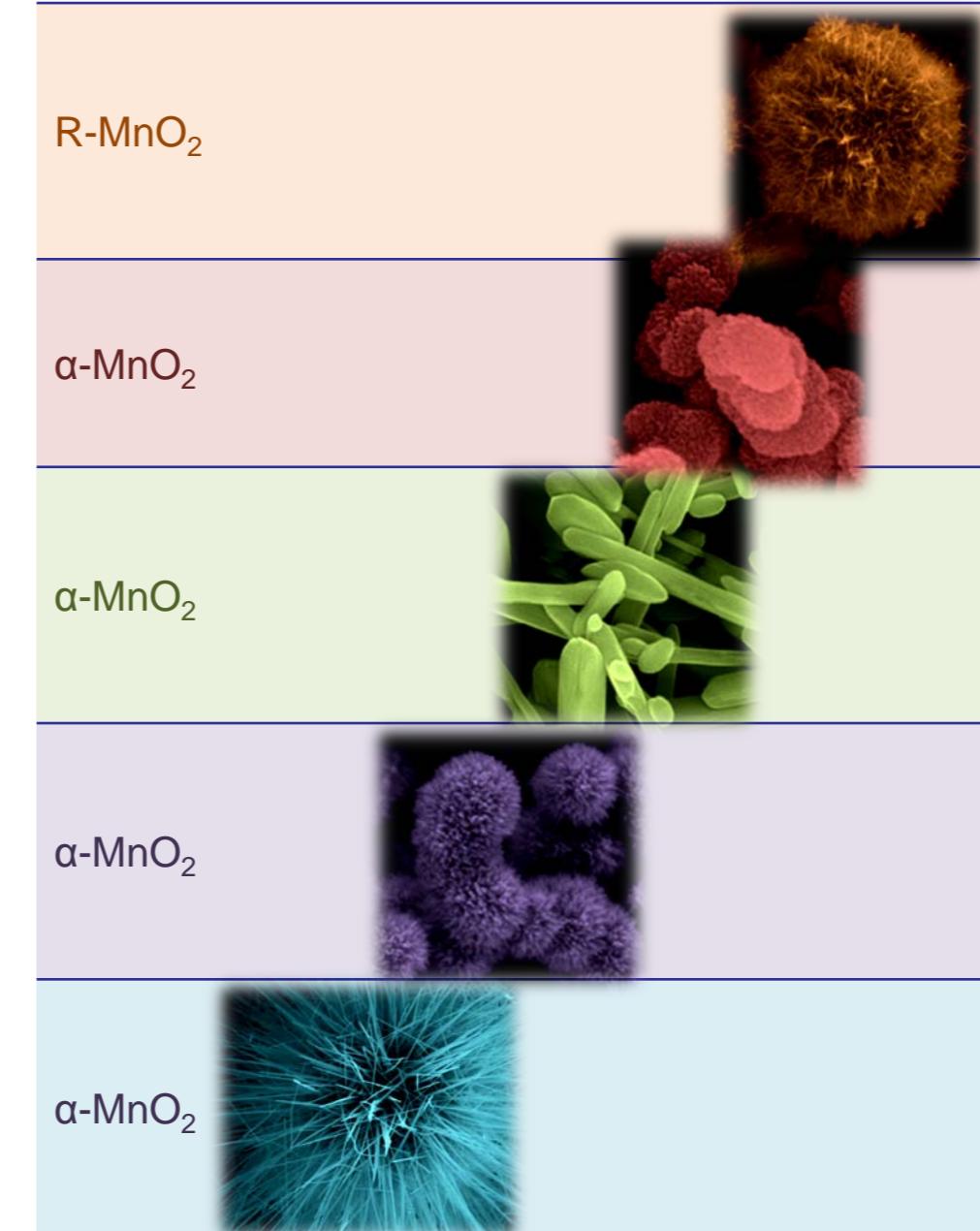
Análisis de los productos de reacción mediante técnicas de análisis de superficie

Reversibilidad de la batería

3.

Diseño de nuevos materiales catódicos

Síntesis de nuevos materiales nanoestructurados (catalizadores)



Facultad de Farmacia
UPV/EHU

- *Teófilo Rojo*
- *Idoia Ruiz de Larramendi*
- *José Ignacio Ruiz de Larramendi*
- *Ricardo Pinedo*
- *Imanol Landa-Medrano*

CIC Energigune

- *Teófilo Rojo*
- *Carmen López*
- *Nagore Ortiz-Vitoriano (MIT)*
- *Sofía Pérez*
- *Javier Carretero*



**MUCHAS GRACIAS POR
SU ATENCIÓN**

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea