

# MODIFICACIÓN SELECTIVA DE BIOMOLÉCULAS POR MÉTODOS QUÍMICOS CLÁSICOS O ELECTROQUÍMICOS



## CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa  
Oficina de Transferencia de  
Resultados de la Investigación-OTRI  
Universidad de Alicante  
Tel.: +34 96 590 99 59  
Email: [areaempresas@ua.es](mailto:areaempresas@ua.es)  
<http://innoua.ua.es>

## ABSTRACT

El grupo Electroquímica Aplicada y Electrocatalisis ha desarrollado una novedosa tecnología que permite modificar selectivamente cualquier biomolécula (enzimas, proteínas redox, lipoproteínas, anticuerpos, etc.), tanto por métodos electroquímicos (por ejemplo, nitración, cloración, bromación, y iodación en residuos de aminoácidos de tirosina, u oxidación de metionina), como por métodos químicos clásicos.

Entre las principales ventajas del uso del método electroquímico, destaca por ser muy selectivo y específico, las condiciones de reacción son muy suaves, proporciona modificaciones totalmente controlables, se mantiene la actividad y la estructura respecto a la proteína nativa y son mínimos o no aparecen subproductos.

Tiene aplicaciones en la inmovilización de biomoléculas, como biosensores, biomarcadores, en la síntesis de nuevos anticuerpos monoclonales y nuevos modelos de proteínas para el estudio de ciertas enfermedades patofisiológicas (neurodegenerativas y cardiovasculares), así como en modificaciones post-traslacionales en estudios de Proteómica.

## TECHNOLOGY ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

### INCONVENIENTES DE OTRAS TÉCNICAS

#### INGENIERÍA DE PROTEÍNAS

- Requiere instalaciones caras
- Metodología muy sofisticada
- Restringido a determinados aminoácidos naturales

#### MODIFICACIÓN QUÍMICA

- Falta de especificidad
- Reacciones secundarias
- Condiciones químicas agresivas
- Toxicidad de los reactivos
- La separación y purificación puede ser compleja
- Requiere eliminar el exceso de reactivo inicial

## VENTAJAS DE LA MODIFICACIÓN ELECTROQUÍMICA DE BIOMOLÉCULAS

- Proporciona selectividad
- Especificidad
- Condiciones muy suaves de reacción
- Reducciones/oxidaciones totalmente controlables
- Retiene la actividad y la estructura respecto a la proteína nativa
- No aparecen subproductos
- No son necesarios pasos extras de separación y/o purificación
- Cese de la reacción por el simple corte de la corriente eléctrica

## ASPECTOS INNOVADORES

La aplicación de técnicas electroquímicas (nitración, cloración, bromación, iodación, oxidación de metionina, etc.) para la modificación selectiva de biomoléculas, tiene consecuencias estructurales y funcionales sobre dichas proteínas. De este modo, es posible obtener novedosas aplicaciones tales como la obtención de sensores bioelectroquímicos, inmovilización de proteínas, biomarcadores, obtención de nuevos anticuerpos monoclonales con innumerables usos, modificaciones selectivas post-traslacionales en el campo de la Proteómica, etc.

Además, el grupo de investigación posee un gran dominio en el uso de técnicas analíticas tales como la Espectrometría de Masas (MALDI-TOF y ESI-FTICR) o la Resonancia Magnética Nuclear de Alto Campo entre otras, pudiendo de esta forma relacionar el progreso de muchas enfermedades patofisiológicas con las modificaciones de residuos de aminoácidos llevadas a cabo.

---

### MARKET APPLICATIONS

La modificación selectiva de cualquier tipo de biomolécula (enzimas, proteínas redox, lipoproteínas, anticuerpos, etc.), tanto por métodos electroquímicos, como por métodos químicos clásicos, tiene diversas aplicaciones, entre las que destacan:

- Inmovilización de biomoléculas (enzimas, proteínas, anticuerpos, etc.): por ejemplo, es posible aprovechar la nitración selectiva de tirosinas seguida de la reducción del grupo nitro- a amino-, para conseguir un lugar específico de inmovilización a pH 5 (a diferencia de utilizar lisina para la inmovilización, ya que ésta tiene un  $pK_a > 8$ ).
- Sensores bioelectroquímicos o biosensores: la modificación de anticuerpos permite un amplio abanico de aplicaciones potenciales en inmunoensayos.
- Biomarcadores: es posible obtener péptidos o proteínas marcadas radiactivamente de un modo muy selectivo (por ejemplo, tirosina con 125I), para hacer un adecuado seguimiento.
- Modificación de anticuerpos monoclonales según la demanda del cliente: para aumentar su inmovilización en diferentes soportes, marcaje, medir su actividad, formas de reutilización de los anticuerpos para abaratar costes, etc.
- Metabolómica: síntesis de nuevos modelos de proteínas implicadas en enfermedades que impliquen disfunciones patofisiológicas para entender mejor cómo se produce el progreso de la enfermedad, por ejemplo: neurodegenerativas (Alzheimer, Parkinson, Creutzfeldt-Jakob, esclerosis múltiple), diabetes, arterosclerosis, rechazo de órganos transplantados, etc.
- Proteómica: modificaciones post-traslacionales selectivas de proteínas, así como la aplicación de diversas técnicas de reconocimiento: SDS-Page, HPLC Y LPLC, Espectrometría de Masas, Resonancia Magnética Nuclear (estudios conformacionales), Dicroísmo Circular, Espectroscopía UV-Vis y fluorescencia

---

### COLLABORATION SOUGHT

El grupo de investigación está interesado en:

- Contactar con empresas u otras entidades interesadas en el desarrollo específico de nuevos biosensores para diversos usos (clínico, forense, control de calidad agronómico o enológico, etc.), biomarcadores, inmovilización de biomoléculas, modificación de anticuerpos monoclonales, síntesis de nuevos modelos proteicos
  - Establecer proyectos de I+D+i con organismos de investigación (públicos o privados), con el objetivo de abrir nuevas líneas de investigación en el campo de la Bioelectroquímica
  - Impartir cursos de formación respecto al uso de las novedosas técnicas electroquímicas de modificación selectiva aplicadas a distintas biomoléculas.
-