

Diseño de prácticas de laboratorio para la enseñanza de la fotoisomerización con fotointerruptores

Jialei Chen-Wu^{*1}, Francisco G. Blandón-Cumbreras¹, José A. González-Delgado¹, Jesús F. Arteaga¹

¹Centro de Investigación en Química Sostenible, Universidad de Huelva, Campus del Carmen, Huelva, España
 Contacto: Jialei.chenwu@ciqso.uhu.es

1. Introducción

Las prácticas de laboratorio son fundamentales en la enseñanza de la química, pero los procesos fotoquímicos dinámicos suelen ser abstractos y difíciles de comprender.

Este trabajo presenta el diseño de actividades experimentales con fotointerruptores moleculares para:

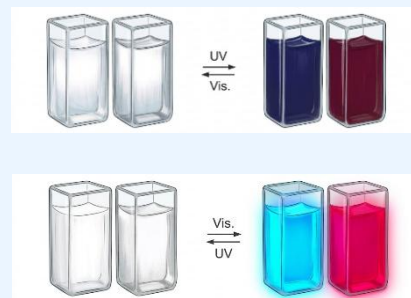
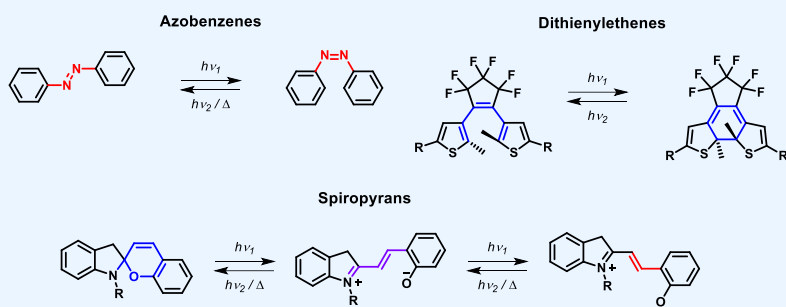
- Observar cambios estructurales reversibles inducidos por luz
- Interpretar espectros UV-Vis antes y después de irradiación
- Relacionar estructura molecular con propiedades ópticas (color, absorbancia, emisión)
- Desarrollar competencias científicas: análisis de datos, formulación de hipótesis y trabajo en equipo

2. Sistemas moleculares utilizados

Se proponen diferentes fotointerruptores con complejidad creciente:

| Sistema molecular | Propiedad observable |
|-------------------|--|
| Azobenceno | Cambio de color (trans → cis) |
| Diarileteno | Cambio de absorbancia y emisión |
| Espiropirano | Cambio de color y fluorescencia reversible |

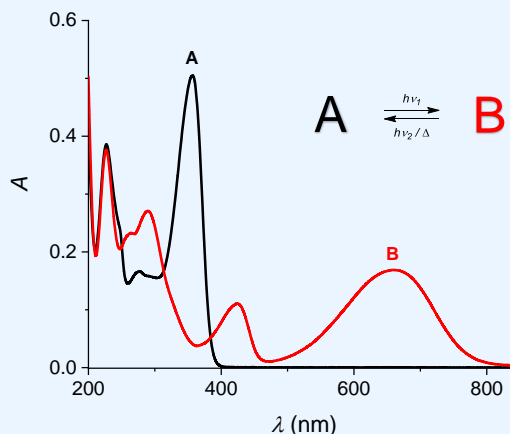
Cada práctica aborda un sistema distinto, facilitando la comparación de comportamientos fotoquímicos.



3. Diseño de las prácticas experimentales

Estructura escalonada en dificultad:

1. Práctica básica
 - a. Irradiación con luz UV/visible.
 - b. Observación directa del cambio de color en un vial.
 - c. Duración: 30 minutos.
2. Práctica intermedia
 - a. Medida de espectros UV-Vis antes y después de irradiar.
 - b. Cálculo de rendimiento de fotoisomerización.
 - c. Duración: 60 minutos.
3. Práctica avanzada / simulación virtual
 - a. Uso de simulaciones para sistemas complejos.
 - b. Modelado de cinéticas fotoquímicas.
 - c. Accesible si no se dispone de equipos.



4. Impacto en el aprendizaje

- Mejora en la comprensión de procesos fotoquímicos dinámicos
- Aumento de la participación activa del alumnado
- Desarrollo de competencias transversales (análisis de datos, trabajo colaborativo, argumentación)
- Acercamiento a prácticas propias de la investigación química

5. Conclusiones

- Se ha diseñado una secuencia didáctica completa y escalable (básica → intermedia → virtual)
- Las prácticas son flexibles (experimentales o simulaciones)
- La propuesta permite integrar investigación y docencia en fotoquímica

[1] C. Brieke, F. Rohrbach, A. Gottschalk, G. Mayer and A. Heckel, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 51 (2012) 8446.

[2] J. Chen-Wu, D. B. Guzmán-Ríos, P. Remón, J. A. González-Delgado, A. J. Martínez-Martínez, F. Nájera, J. F. Arteaga and U. Pischel, *Adv. Mater.* 35 (2023) 2300536.

[3] Molecular switches B. L. Feringa and W. R. Browne, New York, John Wiley & Sons, 2011.