

complejación de flavonoides glicosilados con el catión oxidovanadio(IV) potencia su actividad anticancerígena.

La síntesis del nuevo complejo se realizó en agua a pH 7 y con alcohol isopropílico se obtuvo un sólido de color verde, que fue purificado por recristalización. La caracterización se realizó tanto en fase sólida como en solución por métodos fisicoquímicos. La fórmula molecular del complejo  $[VO(rut)(OH)_2]Na_2 \cdot 5H_2O$  se determinó mediante análisis elemental de C, H, Na y V. El porcentaje del  $H_2O$  de hidratación se determinó por termogravimetría (TGA-DTA). Los estudios de conductividad molar medida en agua indicaron que el compuesto es un electrolito 1:2. El espectro de FTIR muestra las señales correspondientes a los grupos funcionales del ligando Rutina ligeramente desplazadas respecto al ligando libre, indicando la interacción por los grupos cis-OH desprotonados: 3414 (O-H), 2924 (-CH<sub>2</sub>-), 1648 (C=O), 1570 (O-C-Arilo), 1274 (C-O), 1068 (C-O-C), 911 (V=O), cm<sup>-1</sup>. El estudio por Resonancia Paramagnética Electrónica (EPR) obtenido en DMSO a 120 K mostró un patrón de 8 líneas típico para el catión oxidovanadio(IV), cuyos valores experimentales y simulados indican nuevamente coordinación a través del grupo catecol de la Rutina (teórico:  $Az = 157,2 \times 10^{-4}$  cm<sup>-1</sup>,  $gz = 1,955$ ; experimental:  $Az = 157,7 \times 10^{-4}$  cm<sup>-1</sup>,  $gz = 1,9510$ ). Para determinar su capacidad antioxidante contra los radicales DPPH,

HO., O<sub>2</sub>·, ROO· se realizaron varios ensayos in vitro. Para el radical DPPH, tanto el complejo como el ligando presentaron actividad similar (50% de inhibición a 44 μM para VO<sub>rut</sub> y 32 μM para la Rutina). En el caso de las Especies Reactivas de Oxígeno (EROs) HO., O<sub>2</sub>· y ROO· se observa una mejora de la actividad antioxidante por complejación. Se estudiaron los efectos citotóxicos de los compuestos en las células de cáncer de pulmón A-549. Mientras que tanto la Rutina como VO(IV)<sup>2+</sup> no presentaron actividad citotóxica, el complejo presentó un valor de IC<sub>50</sub> = 95 μM. Para determinar uno de los posibles mecanismos de acción de muerte celular producida por el complejo se determinó si generaban EROs intracelulares. En este ensayo se observó que ni Rutina ni el metal generaron EROs mientras que el VO<sub>rut</sub> produjo 180 % respecto al basal, lo cual indica que la muerte celular ocurre por estrés oxidativo. Al mismo tiempo, el complejo fue el único en producir disminución del antioxidante natural glutatión (GSH) en las células.

Por medio de técnicas de fluorescencia se determinó la capacidad del ligando y el complejo de unirse a la albúmina sérica bovina (ASB). Se obtuvieron constantes de enlace del orden de 10<sup>5</sup> L.mol<sup>-1</sup>, esto indica que los compuestos pueden unirse y ser transportados por la proteína. Asimismo, se demuestra que la interacción con la misma es espontánea ( $\Delta G < 0$ ).

## COMPOSITOS DE NITRURO DE CARBONO GRAFÉNICOS COMO FOTOCATALIZADORES ACTIVOS EN EL VISIBLE PARA LA DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES

Gomez Velazquez Laura Sthefania

Gonzalez Monica C. (Dir.), Dell'Arciprete Maria Laura (Codir.)

Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CONICET.

[laurasthefania@hotmail.com](mailto:laurasthefania@hotmail.com)

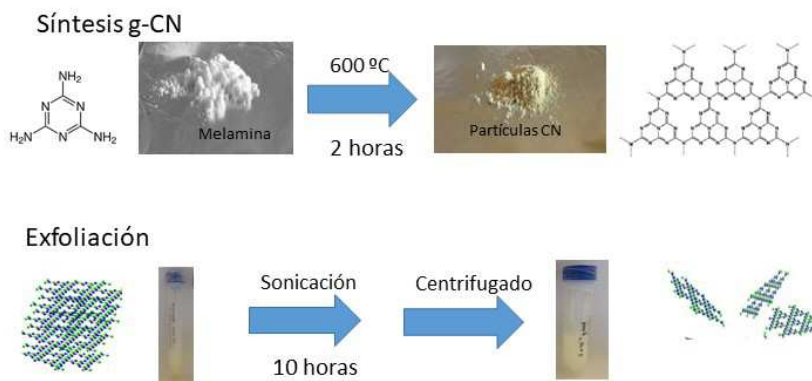
**PALABRAS CLAVE:** Nitruro de carbono, Fotocatálisis, Nanopartículas.

Los procesos fotocatalíticos basados en semiconductores son de potencial aplicación para tratar aguas residuales debido a su bajo costo, y por resultar ambientalmente benignos al no dejar residuos tóxicos luego de su uso. Los fotocatalizadores libres de metales que operan con luz visible como el nitruro de carbono grafitico (g-CN) resultan de interés debido a su baja toxicidad, estabilidad estructural en solución en un amplio intervalo de pH, estabilidad térmica, bajo la acción de la luz, su abundancia, bajo costo y comportamiento propio de un semiconductor orgánico con una banda de energía prohibida  $E_g$  de 2.70 eV. Sin embargo, la optimización de su capacidad fotocatalizadora requiere del ensamble con otros materiales que le otorguen mayor capacidad como adsorbentes de contaminantes y disminuyan la velocidad de recombinación de transportadores de carga fotogenerados. Un buen ejemplo son los nanotubos de carbono (NTC), ya que se utilizan como soportes de fotocatalizadores por tener gran área específica (>150 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>), propiedades mecánicas excelentes, estructura hueca en forma de capas que le otorgan gran capacidad como adsorbentes de contaminantes orgánicos y metálicos, y por su excelente conductividad eléctrica que permite estabilizar la separación de los transportadores de carga fotogenerados por atrapamiento de los electrones. Aunado al sistema fotocatalizador/NTC, se integra Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mesoporoso empleando métodos

químicos en solución con capacidad para dispersar catalizadores y permitir la rápida difusión de reactivos y productos en sus poros. Por ello se tiene la hipótesis que los nitruros de carbono acoplados a NTC y soportados sobre Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> poroso constituyen un sistema fotocatalizador óptimo para el tratamiento de aguas residuales. Basándonos en este sistema propuesto, se comenzó con la síntesis partículas de g-CN, a partir de procesos térmicos con melamina, calentándola en una mufla a 600 °C durante 2 horas. Se exfolio el material obtenido disolviéndolo en isopropanol, se sonicó por 10 horas y posteriormente se separaron las partículas aglomeradas de las exfoliadas. Se caracterizaron las partículas exfoliadas y sin exfoliar mediante rayos X (XRD) y espectroscopia IR-ATR. La caracterización fotofísica se llevó a cabo por medidas de fotoluminiscencia estacionaria y se determinó la absorción UV-visible mediante medidas de transmitancia. Los resultados de las caracterizaciones XRD y espectroscopia IR-ATR resultaron coincidentes con datos publicados en la bibliografía para nanopartículas de g-CN. Estas nanopartículas muestran emisión en 440 nm al excitarlas con luz de 318 nm. La actividad fotocatalítica se evaluó usando como ensayo la degradación del colorante naranja de metilo. Para ello, se irradiaron durante 210 minutos suspensiones 1x10<sup>-5</sup> M de naranja de metilo y el fotocatalizador, con 4 lámparas (Rayonet) con emisión

centrada en 350 nm. Como blancos de estos ensayos se usaron la fotólisis del colorante en ausencia de fotocatalizador y la desaparición del colorante por adsorción sobre el fotocatalizador en ausencia de luz. La degradación del colorante por fotólisis fue de un 1%, las nanopartículas

del fotocatalizador adsorbieron un 7% del colorante y finalmente en la prueba de fotocatalisis se obtuvo una decoloración de un 57%, mostrando una muy buena eficiencia de degradación del colorante a 350 nm.



## NANOTECNOLOGÍAS ECOCOMPATIBLES PARA APLICACIONES MÉDICAS E INDUSTRIALES

### González Ariel

Fernández Lorenzo Mónica (Dir.), Schilardi Patricia (Codir.)

Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CONICET.

[arielv1990@gmail.com](mailto:arielv1990@gmail.com)

**PALABRAS CLAVE:** Nanotecnologías ecocompatibles, Nanopartículas, Nanopelículas.

El uso indiscriminado de agentes antimicrobianos en la salud humana y en el medio ambiente ha contribuido al desarrollo de microorganismos resistentes a las terapias y procedimientos antimicrobianos habituales. Entre las principales opciones innovadoras propuestas en los últimos años para hallar una respuesta a dicho problema se encuentran aquellas que utilizan nanopartículas/nanopelículas antimicrobianas y el empleo de fitocompuestos. La aplicación de nanopartículas (NPa) y nanopelículas (NPe) aumenta exponencialmente y se encuentran presentes en productos para consumo, biotecnológicos, para aplicaciones médicas y odontológicas y otros usos industriales. En este contexto, surgen las nanotecnologías ecocompatibles (NEC) cuyo propósito es reducir los riesgos emergentes de los procesos y productos nanotecnológicos tradicionales utilizando "fuentes renovables, de baja o nula toxicidad y que permitan reducir o eliminar el uso y generación de materiales peligrosos" (NNI, National Nanotechnology Initiative, U.S., 2014). Entre dichas fuentes renovables se destacan los fitocompuestos fenólicos (FF) debido a que pueden funcionar como agentes reductores para sintetizar NPa y tienen potencialidad de electropolimerizarse o electroadsorbirse sobre diversas superficies metálicas formando NPe, ambas con potencial actividad antimicrobiana. De esta manera los FF pueden ser utilizados para reemplazar reactivos tóxicos actualmente empleados en las nanotecnologías tradicionales, disminuyendo el impacto negativo sobre el medio ambiente y la salud humana.

Los objetivos principales del trabajo de tesis doctoral son sintetizar NPa y NPe utilizando FF, caracterizar las propiedades fisicoquímicas de las mismas así como determinar su actividad antimicrobiana y su biocompatibilidad en cultivos celulares para establecer sus posibles aplicaciones biomédicas (implantes permanentes o temporales, stens, otros) e industriales.

Los resultados preliminares obtenidos incluyen: 1) la síntesis de NPa de plata (NPa Ag) utilizando tres fuentes de FF: ácido gálico (GA), ácido ferúlico (FA) y extracto de té verde (TV) generando nuevos protocolos a partir de los reportados en literatura [1] y 2) la formación de NPe de timol (TOH) sobre titanio (Ti) por la técnica de voltametría cíclica (VC), adaptando la metodología aplicada en trabajos previos del grupo sobre otros metales [2].

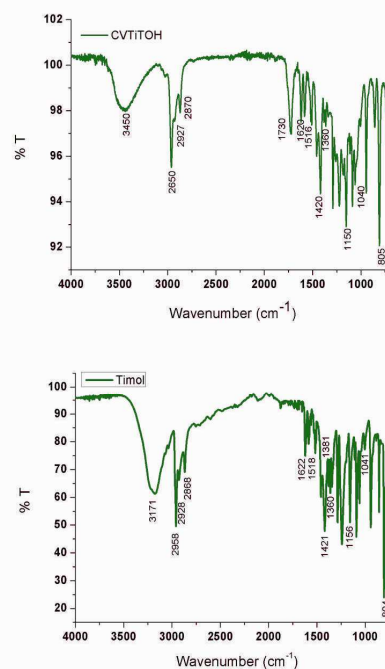


Figura 1. Espectro ATR-FTIR para A) timol adsorbido por voltametría cíclica sobre titanio (CVTITOH) y B) timol puro.