

# CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

## Informe Científico<sup>1</sup>

PERIODO <sup>2</sup>: 2016-2017

### 1. DATOS PERSONALES

*APELLIDO: Villata*

*NOMBRES: Laura Sofía*

*Dirección Particular: Calle:*

*Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: Dirección*

*electrónica (donde desea recibir información, que no sea "Hotmail"):*

*lauravillata@yahoo.com.ar*

### 2. TEMA DE INVESTIGACION

Estudio cinético de oxidantes y antioxidantes de interés biológico

**PALABRAS CLAVE (HASTA 3)** Antioxidantes Cinética

### 3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

*INGRESO: Categoría: Adjunto con Director Fecha: 2/01/07*

*ACTUAL: Categoría: Adjunto con Director desde fecha:*

### 4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

*Universidad y/o Centro: INIFTA, UNLP*

*Facultad: Ciencias Exactas*

*Departamento: Química*

*Cátedra:*

*Otros:*

*Dirección: Calle: diag 113 N°: s/n*

*Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: 0221 4257430*

*Cargo que ocupa: Investigador*

### 5. DIRECTOR DE TRABAJOS (En el caso que corresponda)

*Apellido y Nombres: Mártire, Daniel Osvaldo*

*Dirección Particular: Calle:*

*Localidad: M. B. Gonnet CP:*

*Dirección electrónica: dmartire@inifta.unlp.edu.ar*

<sup>1</sup> Art. 11; Inc. "e"; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

<sup>2</sup> El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2017 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2015 al 31-12-2016, para las presentaciones bianuales. Para las presentaciones anuales será el año calendario anterior.

Firma del Director (si corresponde)

Firma del Investigador

## 6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA

*Descripción para el repositorio institucional. Máximo 150 palabras.*

ESTUDIOS CINÉTICOS Y FOTOQUÍMICOS DE INTERÉS BIOLÓGICO Y AMBIENTAL. Se continuaron estudios de reacciones de compuestos naturales con conocidas propiedades antioxidantes y especies radicalarias estables a fin de obtener un método basado en los parámetros cinéticos de reacción para evaluar la capacidad antioxidante de los polifenoles. Se trabajó con extractos de productos naturales y con radicales estables: ABTS+, obtenido a partir del 2,2-azino bis-(3-etilbenzotiazolin-6-sulfonato), y DDPH obtenido a partir del 2,2-difenil-1-picrilhidrazil. Las técnicas a emplear son espectrofotometría UV-Vis para los estudios cinéticos, y técnicas cromatográficas y espectrofotométricas en el análisis de los productos de reacción.

ESTUDIO DE LA FOTOESTABILIDAD DE COMPLEJOS DE METALES DE TRANSICIÓN CON LIGANDOS DE INTERÉS BIOLÓGICO.

Se continuaron los estudios de la estabilidad fotoquímica de los complejos de metales de transición (Zn, Co y Cu) con ligando de interés biológico: Sulfodiazina y 2,2' Bipyridina. La estabilidad de los complejos se estudia por irradiación de las muestras usando lámparas con máximo de emisión a longitud de onda 254 nm. En los se observa un cambio en los espectros iniciales obteniéndose productos de la reacción que presentan bandas con máximos alrededor de 230 y 300 nm. Estos resultados indicarían la presencia de fotoproductos comunes tanto en la irradiación de los complejos como en la solución preparada a partir de los ligandos.

## 7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

*Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

ESTUDIOS CINÉTICOS Y FOTOQUÍMICOS DE INTERÉS BIOLÓGICO Y AMBIENTAL.

En el presente período se continuaron los estudios tendientes a evaluar las propiedades antioxidantes de productos naturales que contienen compuestos polifenólicos utilizando especies radicalarias estables. Estos estudios se basan en análisis cinéticos de las reacciones de extractos acuosos de productos naturales: miel, hierbas aromáticas tales como orégano y tomillo que contienen compuestos polifenólicos flavonoides (Epicatequina, Epigallocatequingalato) flavonas (Apigenina) y flavanonas (Naringenina, Hesperidina, Hesperitina)[1,2] con radicales estables: el radical catión ABTS, obtenido a partir del 2,2-azino bis-(3-etilbenzotiazolin-6-sulfonato), y el radical DDPH obtenido a partir del 2,2-difenil-1-picrilhidrazil. En ambos casos se estudiaron los procesos analizando la disminución de la absorbancia del respectivo radical coloreado, en el caso del radical catión ABTS a 700 nm mientras que el radical DDPH presenta una banda de absorción a 517 nm.

Los estudios cinéticos permitieron evaluar las constantes de velocidad de los procesos y correlacionarlas con la capacidad antioxidante de polifenoles presentes en las soluciones utilizadas como Epicatequina, Epigallocatequingalato, Apigenina, Naringenina, Hesperidina, Hesperitina.

De esta manera se pudo evaluar por un método cinético las propiedades antioxidantes de soluciones obtenidas a partir de productos naturales comparándolas con los parámetros cinéticos de los polifenoles de referencia..

Las técnicas a emplear son espectrofotometría UV-Vis para los estudios cinéticos, y técnicas cromatográficas y espectrofotométricas en el análisis de los productos de reacción.

Por otro lado se participó en el estudio de las propiedades antioxidantes de nanopartículas de magnetita sintetizadas en presencia de extracto de Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) para evaluar su uso como nanoadsorbentes magnéticos con propiedades antioxidantes.

Estos estudios se realizaron con radical ABTS+ y se comparó sus propiedades antioxidantes con una sustancia de referencia para estos estudios (Trolox)

#### ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD DE COMPLEJOS DE METALES DE TRANSICIÓN CON LIGANDOS DE INTERÉS BIOLÓGICO.

Se continuaron estudios de estabilidad fotoquímica de los complejos de metales de transición (Zn, Co) con Sulfadiazina y 2,2' Bipyridina. Las sulfonamidas y sus complejos metálicos son muy utilizados en un amplio rango de antibióticos sintéticos. Algunos son medicamentos de venta libre y ampliamente utilizados por lo que su eliminación puede impactar fuertemente en el ecosistema, alterando el normal desarrollo de los microorganismos y originando eventualmente resistencia a antibióticos. La sulfadiazina pertenece a un grupo de medicamentos que inhiben el crecimiento bacteriano al detener la producción de ácido fólico dentro de la célula, y se utiliza generalmente para tratar infecciones del tracto urinario y de piel. Por otra parte, la absorción de luz en el UV (280-400 nm) por las sulfonamidas puede conducir a la generación de compuestos fototóxicos y/o a la pérdida de actividad farmacológica debido a su transformación fotoquímica y formación de especies reactivas del oxígeno (ROS) tales como el anión superóxido, radical hidroxilo y el oxígeno molecular singulete. Es por ello que se ha trabajado estudiando la estabilidad de complejos ternarios de cobalto y Zn con sulfadiazina y 2,2' bipyridina como ligandos en vista a su posterior evaluación fotoquímica y biológica.

Para los estudios se utilizó un fotoreactor Rayonet RPR-100 (Southern New England Ultraviolet Company) con lámparas intercambiables en este caso se usaron lámparas cuyo máximo de irradiación corresponde a longitud de onda 254 nm. Se analizaron los cambios en las soluciones registrando los espectros de absorción de las mismas a diferentes intervalos de tiempo. Se utilizó un Espectrofotómetro UV-V-Vis T90+ (PG Instruments). Los cambios observados para todos los complejos, para tiempos similares de irradiación muestran similitud con las soluciones que contienen los ligandos en las mismas proporciones que en los complejos.

Estos resultados indicarían la presencia de fotoproductos comunes tanto en la irradiación de los complejos como en la solución preparada a partir de los ligandos, mientras que los estudios cinéticos indicaran la presencia de dos procesos.

## 8. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

**8.1 PUBLICACIONES.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación. Asimismo, para cada publicación deberá indicar si se encuentra depositada en el repositorio institucional CIC-Digital.*

*Ilex paraguariensis Extract-Coated Magnetite Nanoparticles: A Sustainable Nano-adsorbent and Antioxidant D. Fabio Mercado • Paula Caregnato • Laura S. Villata • Mónica C. Gonzalez J Inorg Organomet Polym (2018) 28: 519.*

<https://doi.org/10.1007/s10904-017-0757-8>  
8

#### Abstract

Single-crystal 15 nm size magnetite nanoparticles were synthesized and coated with Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) extract to evaluate their use as versatile antioxidant magnetic nanoadsorbents. The obtained particles, Mnp@YM, were found to be composed of a crystalline magnetite core surrounded by a shell composed of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeO, and Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oxides. YM extract resulted an effective protective coating for Mnp incorporating surface carboxylates, phenols, and organic N groups which improve the particles stability in aqueous suspensions. Mnp@YM antioxidant capacity (1.8 μM Trolox equivalent per 0.1 mg YM coating contained in 1 mgL<sup>-1</sup> particle suspension) is of the order reported for polyphenols. SO<sub>4</sub><sup>-</sup> scavenging rate constant (1.5 × 10<sup>4</sup> g<sup>-1</sup> L s<sup>-1</sup>) is within the diffusion controlled regime for 15 nm spherical nanoparticles with homogeneously distributed reactive sites. Mnp@YM reversibly adsorbs MB with maximum adsorption of 50 mg g<sup>-1</sup>. As a consequence of these capacities, Mnp@YM resulted effective in preventing MB oxidation by peroxodisulfate

**8.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

**8.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.** *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

**8.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.** *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

Capacidad antioxidante de extractos acuosos de hierbas aromáticas: un estudio cinético

Laura Villata INIFTA, UNLP, La Plata, Argentina

Resumen

Se ha estudiado el poder antioxidante de soluciones acuosas de hierbas aromáticas: orégano y tomillo evaluando las constantes de velocidad de reacción de soluciones de estos productos con radicales estables ABTS<sup>+</sup> y DPPH. Los estudios se llevaron a cabo a temperatura ambiente y se registraron los cambios temporales de absorbancia de los radicales coloreados. Los resultados obtenidos se comparan con los evaluados para muestras de polifenoles puros llevadas a cabo en las mismas condiciones experimentales.

**8.5 COMUNICACIONES.** *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

**8.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS.** *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando*

*corresponda. Indicar en cada caso si se encuentra depositado en el repositorio institucional CIC-Digital.*

**9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.**

**9.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.** *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

**9.2 PATENTES O EQUIVALENTES** *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

**9.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.** *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

**9.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES** *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

**9.5** *Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.*

**10. SERVICIOS TECNOLÓGICOS.** *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

**11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

**11.1 DOCENCIA**

*Sobre la evaluación en la universidad en el contexto de un nuevo paradigma para la educación superior.*

*Trabajo final elaborado y presentado en el Curso de Perfeccionamiento Docente Repensar los sentidos de la evaluación en las aulas de la universidad.*

**11.2 DIVULGACIÓN**

*En cada caso indicar si se encuentran depositados en el repositorio institucional CIC-Digital.*

**12. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.** *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

**13. DIRECCION DE TESIS.** *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

Co Dirección de Tesis Doctoral en ejecución. Facultad de Ciencias Exactas. UNLP

Tema: Síntesis y caracterización de nuevos complejos de coordinación con ligandos de interés biológico.

Ing. Cristian Villa-Pérez.

**14. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.** *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

**15. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*  
Repensar los sentidos de la evaluación en las aulas de la universidad. Programa de Formación Docente en Enseñanza Universitaria. Universidad Nacional Arturo Jauretche. 2do semestre 2017

**16. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.** *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

CIC Subsidio Personal \$11000 Octubre 2017. Investigación

CIC Subsidio Personal \$16000 Diciembre 2017

**17. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

**18. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**

**19. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

**20. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.** *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

Profesor Adjunto Facultad de Ciencias Exactas UNLP

Profesor Titular Departamento de Salud, UNAJ.

**21. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.** *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

Jefe de Departamento de Química, Facultad de ciencias Exactas, UNLP hasta julio 2017.

**22. TITULO, PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.** *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

ESTUDIOS CINÉTICOS Y FOTOQUÍMICOS DE INTERÉS BIOLÓGICO Y AMBIENTAL.

En el próximo período se pretende aplicar los métodos desarrollados a estudiar propiedades antioxidantes de productos naturales, diferentes extractos acuosos de hierbas aromáticas y otros productos regionales.

En este contexto se planea continuar con estudios cinéticos que involucran a los sustancias mencionados y radicales estables como el radical catión ABTS, obtenido a partir del 2,2-azino bis-(3-etilbenzotiazolin-6-sulfonato), y el radical DDPH obtenido a

partir del 2,2-difenil-1-picrilhidrazil. Ambas reacciones pueden estudiarse analizando la disminución de la absorbancia del respectivo radical coloreado, en el caso del radical catión ABTS a 700 nm mientras que el radical DDPH presenta una banda de absorción a 517 nm. Estos estudios se llevarán a cabo a temperatura ambiente.

Para la preparación de las muestras se realizará un estudio de solubilidad de las mismas utilizando agua, etanol, metanol y mezclas de estos solventes.

En el transcurso de las investigaciones propuestas se determinarán parámetros cinéticos a través del análisis de los decaimientos de los radicales en presencia de distintas concentraciones de antioxidantes. El estudio de estos sistemas requerirá de la realización de simulaciones cinéticas de los datos experimentales.

Así mismo se pretende completar información sobre las energías de activación asociadas a las reacciones entre los radicales y los polifenoles presentes en los productos naturales analizados: flavonoides, flavonas y flavononas, así como también la caracterización de los intermediarios de reacción utilizando técnicas cromatográficas.

Por otro lado se pretende estudiar la estabilidad fotoquímica de las sustancias y productos en estudio. Estos estudios se llevarán a cabo utilizando un fotorreactor Rayonet RPR-100 (Southern New England Ultraviolet Company) con lámparas intercambiables y un dispositivo que consiste en un sistema para realizar fotólisis a partir de leds de diferente longitud de onda de emisión.

---

### **Condiciones de la presentación:**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 22).
  - Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período ....."
  - Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: [infinvest@cic.gba.gob.ar](mailto:infinvest@cic.gba.gob.ar) (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
  - En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.
- C. Sistema SIBIPA:
- Se deberá petitionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

---

**Nota:** El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.

