

**Planilla para la Solicitud de Autorización de Cursos de Posgrado  
Año 2024**

Estimados docentes:

Para la solicitud de propuestas de cursos de posgrado debe presentarse la siguiente documentación por vía correo electrónico a la dirección ***secretariaposgradofaya@gmail.com***:

- a. Nota de elevación donde se incluya el Número de Resolución en caso que el curso ya haya sido aprobado en ocasiones anteriores.
- b. Planilla para presentación de propuestas de cursos de posgrado en formato word.
- c. *Curriculum vitae* resumido (*no más de 3 hojas*) del docente responsable del curso

La modalidad del curso debe corresponder a lo dispuesto por Resolución CD FAA N° 052/2022

Los docentes que dictan cursos en el marco de los posgrados forman parte del Cuerpo Académico de la carrera, es por esto que se solicitan datos de registro en la plataforma CONEAU Global, y serán contactados en la próxima acreditación de la carrera a fin de su vinculación a la misma de acuerdo a las Directivas de CONEAU.

Dra. Florencia Frau  
Secretaria de Posgrado

**A. Información del Curso**

<p>Año: <b>2024</b></p>	<p>Cantidad de Horas: <b>68</b> Modalidad teórica Modalidad Teórico-Práctica</p>	<p>Modalidad (Marque con una cruz) Presencial Híbrido <b>X</b> -Estrategia de Alternancia (secuencial) - Estrategia Híbrida (Opcional) - Estrategia Mixta (parcialmente optativa) <b>X</b></p>
<p>Nombre del Curso: <b>Bases teórico-prácticas de fotofísica y fotoquímica para las biociencias</b></p>		
<p><b>Docentes:</b> Claudio D. Borsarelli, Profesor Titular (UNSE), Investigador Superior (CONICET). Faustino E. Morán Vieyra. Profesor Adjunto (UNSE), Investigador Adjunto (CONICET) Andrés H. Thomas, Profesor Adjunto (UNLP), Investigador Principal (CONICET). Lisandro J. Falomir Lockhart, Profesor Adjunto (UNLP), Investigador Adjunto (CONICET). María Laura Dántola, Profesora Adjunta (UNLP), Investigadora Independiente (CONICET).</p>		
<p><b>Fecha del curso:</b> 24 de junio al 2 de julio de 2024</p>		
<p><b>Conocimientos previos necesarios:</b> Conocimientos básicos de fisicoquímica, química orgánica e inorgánica, química instrumental, biología, e inglés técnico</p>		
<p><b>Profesionales a los que está dirigido el curso:</b> Licenciados en Física y/o en Química, Bioquímicos, Biotecnólogos, Ingenieros (Agrónomos, Forestales, Alimentos, etc.), Médicos</p>		
<p><b>Posgrado en el marco del cual se dicta el curso:</b> Doctorado en Ciencia y Tecnología de la UNSE</p>		
<p>Si el curso se dicta con Instancias de Presencialidad Remota indique el nombre del aula virtual en el SIED: <b>A definir</b></p>		
<p>Cupo Mínimo: 15 Cupo Máximo: 30</p>		
<p><b>Objetivos:</b> El programa describe desde los fenómenos físicos básicos, pasando por los fundamentos mecanísticos, dinámicos y de reactividad de los estados electrónicamente excitados, hasta las aplicaciones en medicina y biología, describiendo también el equipamiento y las técnicas más empleadas en el estudio de procesos fotoquímicos. Se espera que los participantes del curso logren adquirir conocimientos básicos y prácticos que les permita su inmediata aplicación en sus contextos de trabajo de tesis doctoral y/o profesional.</p>		
<p><b>Contenidos Mínimos:</b> Interacción de la luz con la materia. Clasificación de los procesos fotofísicos y fotoquímicos. Propiedades de los estados electrónicamente excitados. Espectroscopia de fluorescencia. Estados tripletes: detección y reactividad. Reacciones fotoquímicas y fotobiológicas.</p>		
<p><b>Programa Analítico del Curso:</b></p> <p><b>Módulo 1: Interacción entre luz y materia</b> Espectro de radiación electromagnética (REM). Fenómenos físicos de interacción entre materia y luz: dispersión de luz, difracción, refracción, reflexión, y absorción. Rango de la REM fotoquímicamente activo. Transiciones electrónicas radiativas y no radiativas. Intensidad de las transiciones electrónicas: Principio de Frank-Condon y reglas de selección, fuerza del oscilador. Reacciones térmicas vs. fotoquímicas. Rango dinámico de procesos fotoinducidos. Reacciones fotoquímicas en solución y fase gaseosa. Fotorreacciones con y sin intermediarios. Ejemplos</p> <p><b>Módulo 2: Características y dinámica de los estados excitados</b> Procesos fotofísicos y fotoquímicos, REM vs energías moleculares. Características y propiedades de estados excitados: geometría, momentos dipolares, propiedades redox y ácido-base. Energía de los estados excitados: desdoblamiento singulete-triplete. Diagrama de Jablonsky. Fotoluminiscencia. Estados excitados triplete. Corrimientos de Stokes. Cinética de estados excitados: tiempo de vida media, rendimiento y eficiencia cuánticos. Procesos de relajación intra- e intermoleculares. Desactivación bimolecular de estados excitados o "quenching". Cinéticas de</p>		

quenching. La ecuación de Stern-Volmer (SV). Quenching difusional y estático. Modificaciones de la ecuación de SV. Mecanismos generales de quenching.

**Módulo 3: Equipamiento y métodos de análisis**

Fuentes de radiación. Lámparas estacionarias y pulsadas. Actinometría. Láseres. Solar box. Métodos espectroscópicos. Espectrofotómetro y espectrofluorómetro. Espectros de absorbancia UV-Vis-IR. Espectros de fluorescencia de excitación y emisión. Polarización y anisotropía. Estimación del tiempo de vida media en el dominio de tiempo y de frecuencias. Fotólisis de destello láser. Fotólisis estacionaria

**Módulo 4: Fluorescencia en sistemas biológicos y microscopía**

Sondas fluorescentes. Fluoróforos orgánicos, inorgánicos y proteínas fluorescentes. Sondas sensibles al entorno. Fluoróforos naturales. Bioluminiscencia. Fotoactivación, fotoconversión y metabolitos "CAGED". Nanopartículas (AuN, AgN, Qdots). Microscopía. Microscopios ópticos de transmisión y de fluorescencia. Cámaras digitales. Microscopio Confocal. Microscopía de dos fotones. Microscopía de óptica no lineal, segundo y tercer armónicos. Nanoscopías de fluorescencia: STED, STORM y GSD. Pinzas ópticas. Impresión de nanopartículas fotocontrolada

**Módulo 5: Fotosensibilización 1: Definiciones y conceptos básicos**

Definición. Clasificación de mecanismos de fotosensibilización. Oxidaciones fotosensibilizadas. Tipos de fotosensibilizadores: orgánicos, complejos. Fotoblanqueo y reacciones acopladas. Generación de radicales orgánicos. Especies reactivas de oxígeno (ROS): generación, reactividad frente a biomoléculas y métodos de detección

**Módulo 6: Fotosensibilización 2: Aspectos prácticos**

Principios de termodinámica y cinética aplicados a fotosensibilización. Estudios de estado estacionario. Estrategias para dilucidar mecanismos. Detección de intermediarios reactivos: Fotólisis de destello láser, detección de oxígeno singlete por fosforescencia, Resonancia Paramagnética Electrónica, secuestradores, sondas. Análisis de productos de reacción.

**Módulo 7: Aplicaciones médicas y tecnológicas basadas en fotosensibilización**

Terapia fotodinámica para el tratamiento de cáncer. Inactivación fotodinámica de microorganismos patógenos. Fotoentrecruzamiento de proteínas. Sistemas de imágenes basados en fluorescencia.

**Módulo 8. Aplicaciones de fotosensibilización en la química de alimentos**

Oxidación autofotosensibilizada de b-ionona. Modificación fotosensibilizada del carotenoide bixina. Pigmentos y macromoléculas alimentarias como antioxidantes de oxígeno singlete

**Módulo 9: Aplicaciones tecnológicas basadas en fotocatalisis**

Catalisis homogénea y heterogénea aplicada a descontaminación de aguas. Desarrollo de materiales fotoactivos: polímeros, cápsulas y superficies. Métodos quimiométricos para la caracterización de mecanismos de reacciones fotoquímicas

**Módulo 10: Procesos fotoquímicos en biología y medicina**

Fotorreceptores: clasificación y función. Fotosíntesis. Visión. Síntesis de Vitamina D. Fototaxis. Ciclos circadianos. Coloración de la piel. Ácido fólico. Fotosensibilizadores naturales y medicamentos que inducen fotosensibilidad. Fotosensibilización de biomoléculas: ácidos nucleicos, proteínas y lípidos. Patologías con alta fotosensibilidad: porfirias, xerodermia pigmentaria, fototoxicidad, fotoalergias

**Distribución Horaria de la Teoría**

- Módulo 1: Interacción entre luz y materia (6 h)
- Módulo 2: Características y dinámica de los estados excitados (6 h)
- Módulo 3: Equipamiento y métodos de análisis (6 h)
- Módulo 4: Fluorescencia en sistemas biológicos y microscopía (6 h)
- Módulo 5: Fotosensibilización 1: Definiciones y conceptos básicos (6 h)
- Módulo 6: Fotosensibilización 2: Aspectos prácticos (4 h)
- Módulo 7: Aplicaciones médicas y tecnológicas basadas en fotosensibilización (4 h)
- Módulo 8. Aplicaciones de fotosensibilización en la química de alimentos (4 h)
- Módulo 9: Aplicaciones tecnológicas basadas en fotocatalisis (4 h)
- Módulo 10: Procesos fotoquímicos en biología y medicina (6 h)

**Distribución horaria de la práctica**

- A) Medición de espectros de fluorescencia: bases instrumentales y espectroscópicas (4 h)
- B) Caracterización dinámica de estados transitorios: tiempos de vida media y espectros resueltos en el tiempo: 4 h
- C) Fotooxidación controlada de proteínas y efecto postraduccional (4h)

**Metodología:**

Las clases teóricas se realizarán de forma presencial con transmisión a través de la plataforma Zoom. Por lo tanto, el curso tendrá una modalidad mixta, pudiendo los estudiantes asistir en forma presencial o remota para los que residan a más de 100km. Los docentes invitados podrán dictar sus clases también en forma virtual, siendo las mismas transmitidas en vivo en la sala presencial y por video conferencia a los alumnos que asistan en forma remota.

Está previsto realizar el curso en forma intensiva durante 2 semanas. La primera semana se dictarán 6 hs de clases teóricas por día, divididas en 3 bloques de 2 hs cada una. Entre los bloques habrá 2 intervalos. La segunda semana tendrá 4 días con 4 hs de clases teóricas por la mañana y los trabajos prácticos por la

tarde, con una carga horaria total de 6 hs para cada trabajo práctico. El último día contará con 6 hs de clases teóricas.

**Si el curso tiene modalidad práctica complete los siguientes puntos**

- Espacio físico en el cual se llevará a cabo la práctica:  
Las actividades clases prácticas se realizarán en los laboratorios del Instituto de Bionanotecnología del NOA (CONICET-UNSE)

**Modalidad de Evaluación (Describa la modalidad de evaluación y requisitos de aprobación y promoción):**

La evaluación del curso se realizará a través de 2 actividades independientes:

- Presentación de breve informe de los trabajos prácticos (grupal).
- Evaluación final basada en una prueba de aprovechamiento (individual). Esta prueba se tomará una semana después de la última clase teórica en forma presencial, salvo para quienes optaron por la modalidad virtual. A estos últimos se le tomará simultáneamente con la prueba presencial y examen a través de una plataforma web. Habrá una segunda fecha de evaluación para aquellos que no puedan asistir por razones de fuerza mayor o desapruében la primera fecha.

**Bibliografía (La bibliografía que se incluya debe ser actualizada)**

- Photochemistry. A Modern Theoretical Perspective. Maurizio Persico y Giovanni Granucci. Serie: Theoretical Chemistry and Computational Modeling. (2018) Springer. ISBN 978-3-319-89972-5
- Photochemistry and Photophysics of Polymer Materials. Ed. Norman S. Allen. (2010) Wiley ISBN: 978-0-470-13796-3
- Biophysical and Physiological Effects of Solar Radiation on Human Skin. Ed. Paolo U Giacomoni. Serie: Comprehensive Series in Photochemical & Photobiological Science. (2007) RSC Publishing ISBN: 978-0854042890
- From DNA Photolesions to Mutations, Skin Cancer and Cell Death. Ed. E. Sage, R. Drouin, M. Rouabhia. Serie: Comprehensive Series in Photochemical & Photobiological Science. (2006) RSC Publishing ISBN: 978-0854043262
- Photosensitization reactions of biomolecules: definition, targets and mechanisms. M. S. Baptista, J. Cadet, A. Greer, A. H. Thomas. Photochem. Photobiol., 97, 1456–1483 (2021).
- Practical aspects in the study of biological photosensitization including reaction mechanisms and product analyses: A do's and don'ts guide. M. S. Baptista, J. Cadet, A. Greer, A. H. Thomas. Photochem. Photobiol., 99, 313–334 (2023).
- Vera, C.C., Borsarelli, C.D. Photo-induced protein modifications: a range of biological consequences and applications. Biophys. Rev. 15, 569–576 (2023).
- Vera, C., Tulli, F., Borsarelli, C.D. Photosensitization With Supramolecular Arrays for Enhanced Antimicrobial Photodynamic Treatments. Front. Bioeng. Biotechnol. 9, 655370 (2021)
- “Applied Photochemistry”. Editors: Evans, Rachel C., Douglas, Peter, Burrow, Hugh D. 1st Edition (2013). Springer
- J.R. Lakowicz, “Principles of Fluorescence Spectroscopy”, 3rd Edition, Springer. New York, (2006).
- Bernard Valeur. Molecular Fluorescence. Principles and Applications. Wiley-Verlag (2001)
- V. Balzani, P. Ceroni, A. Juris: “Photochemistry and Photophysics: Concepts, Research, Applications”. 1st Edition (2014) Wiley.

**¿Los estudiantes deben tener algún material o dispositivo específico? (Computadoras, bibliografía, programas estadísticos, guardapolvos, etc.)**

Notebook/PC con conexión a internet y videoconferencia, guardapolvos y ropa para TP lab

**¿En el caso de cursos con presencialidad remota, necesitan contar con otros requisitos?**

No se prevé.

# Curriculum Vitae (resumido 3 páginas)

## Claudio Darío Borsarelli



### 1. Datos personales

---

Nacido en Río Cuarto (31/07/1966), provincia de Córdoba, Argentina.  
Casado, 4 hijos. DNI: 17.921.525

#### 1.1. Situación laboral actual

**Profesor Titular** dedicación Exclusiva, por concurso Ordinario, desde 13/06/13. Res. HCS UNSE. N°066/2013, en la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE).

**Docente-investigador Categoría I** desde 8/02/2011 en el Programa de Incentivos del Ministerio de Educación de la República Argentina.

**Investigador Superior** desde 22/03/2022 del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Argentina (CONICET), Res CONICET 328/2022.

**Director** del Instituto de Bionanotecnología del NOA (INBIONATEC), primera unidad ejecutora de doble dependencia CONICET-UNSE desde 28/07/16. Res CONICET 2471/2016 y Res HCS UNSE 282/2016.

#### 1.2. Lugar de Trabajo

##### Instituto de Bionanotecnología del NOA (INBIONATEC).

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE). Ruta N 9, Km 1125, Villa El Zanjón. G4206XCP. Santiago del Estero.

E-mails: [cdborsarelli@gmail.com](mailto:cdborsarelli@gmail.com); [cborsa@unse.edu.ar](mailto:cborsa@unse.edu.ar); [cdborsarelli@conicet.gov.ar](mailto:cdborsarelli@conicet.gov.ar)

Google Scholarship: <https://scholar.google.com.ar/citations?user=IZX8nYsAAAAJ&hl=es>

Orcid number: <http://orcid.org/0000-0003-0120-645X>

### 2. Formación académica

---

**1990** Licenciado en Química. Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC), Córdoba, Arg.

**1994** Doctor en Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC), Córdoba, Arg.

### 3. Becas y premios obtenidos

---

**1988-89** Ayudante de investigación alumno de la UNRC

**1990-92** Beca doctoral del CONICOR (Prov. Córdoba)

**1993-94** Beca doctoral del CONICET (Argentina)

**1994-95** Beca posdoctoral del CONICET (Argentina)

**1995-96** Beca posdoctoral de la Fundación Max-Planck, Alemania en Max Planck Institute fuer Strahlenchemie, Mülheim an der Ruhr.

**1996-98** Beca Postdoctoral de la Comunidad Europea en Max Planck Institute fuer Strahlenchemie, Mülheim an der Ruhr.

**2000-01** Beca FOMEC de radicación de docentes universitarios en la UNSE, Santiago del Estero, Argentina.

**2008-10** Beca "Georg Forster" para investigadores formados de la Fundación Alexander von Humboldt (Alemania). MPI-Biophysical Chemistry, Göttingen, Alemania.

**2002** Premio "Giuseppe Cilento" otorgado por la Inter-American Photochemical Society (IAPS).

**2013** Premio "María Cristina Giordano" otorgado por la Asociación Argentina de Investigación Físicoquímica (AAIFQ)

### 4. Experiencia docente

---

**1990-95** Ayudante de primera y jefe de trabajos prácticos en el Depto. Química, UNRC

**2000-09** Profesor Adjunto DE en el Departamento de Ciencias Químicas, UNSE

2009-12 Profesor Titular Interino DE en el Depto. de Ciencias Químicas de la UNSE  
Desde abril 2013 Profesor Titular Regular DE en el Depto. de Ciencias Químicas de la UNSE

## 5. Formación de RRHH

### 5.1. Dirección de tesis doctorales finalizadas:

1. **Lic. Mariana A. Montenegro.** Doctorado Regional de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la UNSE. *Reactividad de oxígeno singulete frente a sustancias naturales presentes en alimentos.* Aprobada en octubre 2004.
2. **Lic. Evangelina González.** Doctorado Regional de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la UNSE. *Reactividad química de flavanonas presentes en cítricos.* Aprobada en diciembre 2005.
3. **Lic. Eduardo F. Morán Vieyra.** Doctorado en Ciencias Químicas de la UNT. *Influencia de materia orgánica disuelta en la transformación de xenobióticos en aguas naturales.* Aprobada en marzo 2008.
4. **Lic. Lorena Valle.** Doctorado en Ciencias Bioquímicas de la UNT. *Fotofísica y Fotoquímica de Flavoproteínas. Relevancia Fotobiológica.* Aprobada en diciembre 2014.
5. **Lic. Ricardo A. Mignone.** Doctorado en Ciencias Químicas de la UNT. *Fotoquímica de xenobióticos en sistemas modelos de aguas y suelos.* Aprobada en agosto de 2016.
6. **Lic. Rodrigo E. Giménez.** Doctorado en Ciencias Químicas de la UNT. *Formación y propiedades de polielectrolitos bioinspirados y nanopartículas.* Aprobada en marzo 2017.

### 5.3. Dirección de 11 becarios doctorales y 12 posdoctorales de CONICET

### 5.4. Dirección de 10 Investigadores Asistentes de CONICET

### 5.5. Dirección de 6 Personal de Apoyo del CONICET

## 6. Titular de proyectos de investigación y promoción

**Titular de 41 proyectos y programas** de investigación y desarrollo de Fundación Antorchas (Reentry Grants, de Inicio de Carrera y Bilateral con CAPES-Brasil), CONICET (PEI, PIP, PIO, PUE y RC), FONCyT (PICT, PICTO y PME), FONARSEC (FITR), MINCyT (PPUA, SHL), EQUIPAR CIENCIA y UNSE (CICyT).

## 7. Otras actividades

**Jurado de tesis doctorales** de la UBA, UNT, UNC y UNLP, y Universidad de Chile.

**Jurado de concursos docentes y tesis doctorales** en UNSE, UBA, UNL, UNC y UNT

**Jurado de concurso director Unidad Ejecutora** CREAS (CONICET – UNCa, 24/09/2021)

**Secretario de Ciencia y Técnica** de la UNSE (Res Rec. N° 459/2005, del 20 de abril de 2005 al 1ro de marzo 2006).

**Miembro de la Comisión de Becas** del área de Ciencias Químicas del CONICET, Bienio 2010/2011.

**Miembro de Consejo Directivo** del Centro de Investigaciones y Transferencia de Santiago del Estero, CONICET-UNSE. Res CONICET 1511/12 2012-2016.

**Miembro de la Comisión de Informes, Proyectos y Promociones** del área de Ciencias Químicas del CONICET, Bienio 2013/2014 y Bienio 2017/2019.

**Miembro de Comités Científicos y Organización** en reuniones científicas nacionales e internacionales

**Par evaluador** del Comité Regional del Noroeste para la Categorización docente, mayo 2012

**Par evaluador en rol Especialista** de la Comisión de Ciencias Químicas del CONICET

**Par evaluador** de proyectos de investigación de la UBA, UNLP, FONCyT (Arg) y FONDECyT (Chile)

**Par evaluador** de publicaciones científicas internacionales

**Presidente** Comité Organizador del XIII Encuentro Latinoamericano de Fotoquímica y Fotobiología (XIII ELAFOT). 24 – 27 de octubre de 2017. Villa Carlos Paz, Argentina.

**Vicepresidente** de la Asociación Argentina de Investigación Físicoquímica (AAIFQ). Bienio 2018-2020.

**Presidente** del Comité Científico del XXI Congreso Argentino de Físicoquímica y Química Inorgánica (XXI CAFQI). 14-17 abril de 2019. S.M. de Tucumán. Argentina.

**Presidente** de la Asociación Argentina de Investigación Físicoquímica (AAIFQ). Bienio 2020-2021

**Coordinador** de Área de Tecnología Química para evaluaciones de PICTs de FONCyT. Trienio 2022-2024

**Editor asociado** de *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. Desde 2022

## 8. Publicaciones

Co-autor 5 capítulos de libros de editorial internacional y de 104 artículos internacionales y de 1 nacional con referato, con 51 artículos como autor correspondiente o co-correspondiente (\*). Estadísticas en **Google Scholar**® hasta marzo 2024: *h*-índice = 35, con 3838 citas totales. **Últimos 5 años**: *h*-índice = 21, con 1457 citas totales

### Publicaciones de los últimos 2 años

#### Artículos

98. V. Rey, I. Abatedaga, C. Vera, F. E. M. Vieyra, C.D. Borsarelli\*, Photosensitized Formation of Soluble Bionanoparticles of Lysozyme, *ChemistrySelect* **6**, (2021) 13443–13451.
99. C. Vera\*, M. N. Gallucci, J. Marioni, M. C. Sosa Morales, D. M. Martino, S. Nuñez Montoya, C.D. Borsarelli\*. “On-Demand” Antimicrobial Photodynamic Activity through Supramolecular Photosensitizers Built with Rose Bengal and (p-Vinylbenzyl)triethylammomium Polycation Derivatives. *Bioconjugate Chemistry* **33** (2022) 463–472.
100. I. Abatedaga, B. Pérez Mora, M.I Tuttobene, G. Müller, D. Biancotti, C.D. Borsarelli, L. Valle, M.A. Mussi\*. Characterization of BLUF-photoreceptors in *Acinetobacter nosocomialis*. *PLoS ONE* **17** (2022) e0254291.
101. A. Loto, J.M.N. Morales, A.B. Cisneros, M.S. Coria; F. Tulli, F.E. Morán Vieyra, C.D. Borsarelli\*. Simple preparation of broadband UV filters based on TiO<sub>2</sub> coated with aqueous extracts of native trees from the Chaco region of Argentina. *Photochem. Photobiol. Sci.* **22** (2023) 319-331.
102. M.S. Coria\*, M.S. Castaño Ledesma, J.R. Gómez Rojas, G. Grigioni, G.A. Palma, C.D. Borsarelli\*. Prediction of tenderness in bovine *longissimus thoracis et lumborum* muscles using Raman spectroscopy. *Animal Bioscience.* **36** (2023) 1435-1444.
103. C. Vera, C.D. Borsarelli\*. Photo-Induced Protein Modifications: A Range of Biological Consequences and Applications. *Biophysical Reviews.* **15** (2023) 569-576.
104. Photocatalytic efficiency of TiO<sub>2</sub> films immobilized by annealing on glassy support as a function of material mass loading. J.M.N. Morales\*, F. Tulli, A. M. Loto, F.E. Morán Vieyra, C.D. Borsarelli\*. *Molecular Catalysis.* **553** (2024) 113721.

#### Capítulos de libro

5. Synthesis, properties, and uses of silver nanoparticles obtained from leaf extracts. F. Tulli, A.B. Cisneros, M.N. Gallucci, M.B. Espeche Turbay, V. Rey, C.D. Borsarelli. Chapter 12, p. 317 – 357. En *Green Synthesis of Silver Nanomaterials*. Editado por Kamel A. Abd-Elsalam. Elsevier Inc. 2022. ISBN: 978-0-12-824508-8

### 8.3. Patentes

1. Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI) N°20120102400, 02/07/2012. Fibras amiloides de lisozima, soporte sólido, biocatalizador y procedimientos. Inventores: R.N. Chehín, S.A. Chaves, C.D. Borsarelli, C.M. Romero, L.M. Pera, M.D. Baigori. Titular: CONICET-UNSE-UNT.
2. Patente internacional: PCT/IB2013/055405 “Lysozyme amyloid fibers, solid carrier, biocatalyst and processes”. Inventores: R.N. Chehín, S.A. Chávez, C.D. Borsarelli, C.M. Romero, L.M. Pera, M.D. Baigori. Titular: CONICET-UNT-UNSE.

[http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=WO&NR=2014006560&KC=&FT=E&locale=en\\_EP](http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=WO&NR=2014006560&KC=&FT=E&locale=en_EP)



Claudio D. Borsarelli  
Profesor Titular (UNSE)  
Investigator Superior (CONICET)  
Director INBIONATEC (CONICET-UNSE)