



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES
PROSECRETARÍA DE POSGRADO
Avda. 60 y 119 – La Plata – C.P. (1900) – C.C. 31
Tel:+ 54 (221) 425-1896- Fax: + 54 (221) 425-2346
<http://www.agro.unlp.edu.ar>

Curso de Posgrado:

**LA VALORIZACIÓN DE RECURSOS PROVENIENTES DE LA BIOMASA: UNA
PERSPECTIVA ABORDADA DESDE LA QUÍMICA**

*Curso Acreditable a Carreras de Posgrado Especialización, Maestrías y Doctorado
(Artículo 3 de la Ordenanza CS N°261/03)*

Docente Responsable: Dr. Gustavo Pablo Romanelli

Carga Horaria Total: 45 horas

Fecha de dictado: 10 al 19 de junio de 2019

Fundamentación de la propuesta

El curso que se propone, plantea una nueva forma, que se viene gestando en el mundo en relación con la manera de hacer Química, y destacar cómo la misma puede ser de gran utilidad para la producción de nuevos productos derivados de recursos agroforestales, a través de procesos de bajo impacto ambiental, que puedan remplazar a los existentes; en general productos de la industria petroquímica. Fundamentalmente se pretende destacar la importancia de la utilización de recursos renovables derivados de biomasa para la generación de productos de interés: biocombustibles, pulpa de celulosa y papel, compuestos con actividad antifouling, farmacológica, bioplásticos, etc. Como se trata de una primera aproximación a esta disciplina, los contenidos combinarán conceptos generales y accesibles, necesarios para garantizar el interés de alumnos diversos con formación en diferentes áreas del conocimiento, con contenidos de mayor complejidad, correspondientes al nivel de posgrado, garantizando la profundidad y actualidad del conocimiento exhibido. Se analizarán con mayor énfasis conceptos

fundamentales relacionados con la Química Sustentable y se discutirán desarrollos especiales para aplicaciones específicas.

La importancia del tema reside en la actualidad de las temáticas abordadas, enmarcada en el ámbito del desarrollo sustentable, con una temática de Química aplicada a las Ciencias Agrarias y Forestales.

De esta manera se espera que los graduados puedan establecer correlaciones integrando contenidos desarrollados en las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal como los de Química General e Inorgánica, Química Orgánica, Bioquímica y Fitoquímica, Análisis Químico e Industrias de Transformación Química, entre otros; asimismo se espera que provea insumos de conocimiento para su formación como posgraduados.

Bibliografía

Destinada a los alumnos

- 1-Green Chemistry: Theory and practice. P. Anastas, J. Warner. Oxford Univ. Press. US 2000.
- 2-Green Chemistry and Catalysis. R. Sheldon, I. Arends, U. Hanefeld, Wiley-VCH, 2007.
- 3-Química Verde: Fundamentos e Aplicacoes. A. Corrêa, Vânia G. Zuin, EDUFSCAR, 2009. Traducción en español. Vazquez-Romanelli-Ruiz. (2012).
- 4- Antifouling technology—past, present and future steps towards efficient and environmentally friendly antifouling coatings (Review Article). Yebra DM, Kiil S, Dam-Johansen K..Prog. Org. Coat. 2004; 50:75–104.
- 5- Modern approaches to marine antifouling coatings (Review Article). Chambers, L.; Stokes, K.; Walsh, F.; Wood, R. Surf. Coat. Technol. 2006, 201, 3642–3652.
- 6- Marine paints: The particular case of antifouling paints (Review Article). Elisabete Almeida, Teresa Diamantino, Orlando de Sousa. Progress in Organic Coatings 59 (2007) 2–20.
- 7- Natural products as antifouling compounds: recent progress and future perspectives; MINI-REVIEW. Pei-Yuan Qian, Ying Xu, NobushinoFusetani. Biofouling Vol. 26, No. 2 (2010) 223–234.

- 8- Introducción a la Química Orgánica. William H. Brown. Grupo Editorial Patria, 2da Edición, México 2008.
- 9- Terrestrial plants: a potent source for isolation of eco-friendly antifouling compounds (Conference Article). Sawant, S.S.; Wagh, A.B. Proc. of US-Pacific Rim Workshop on Emerging Nonmetallic Materials for the Marine Environment, US Office of Naval Research Publishers (1997) 3.37-3.52p.
- 10- Energía de la biomasa Volumen I, Nogués, F, García-Galindo, D. y Rezeau, A. (2010) Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- 11-Pesticidas Agrícolas – 4a Ed., Claudio Barbera. Omega, 1989.
- 12-Micael Waxman. Agrochemical and Pesticide Safety Handbook. CRC Press, 1998.
- 13-J.P. Wauquier. El Refino del Petróleo, Díaz de Santos, 2004.

Destinada a los docentes:

- 1-Handbook of Green Chemistry and technology. J. Clark, D. Mcquarrie. Blackwell Publishing, 2002
- 2-Green Chemistry Education. P. Anastas. ACS. 2009.
- 3- Advances in marine antifouling coatings and technologies, C. Hellio, D. M. Yebra. Woodhead Publishing Limited; Cambridge, 2009.
- 4- Química Orgánica. A. Streitwieser and C. Heathcock. McGraw-Hill/Interamericana (1989) México.
- 5- Wood - Chemistry, ultrastructure, reactions, by D. Fengel and G. Wegener, Walter de Gruyter, Berlin and New York, 1984.

Objetivos

- 1-Definir el concepto de Química Sustentable, dar una visión de los desarrollos históricos que han dado su origen y establecer sus principios.
- 2-Definir las herramientas y las áreas generales de la Química Sustentable
- 3- Presentar ejemplos de aplicación en Química Sustentable
- 4- Poder familiarizarse con las tendencias actuales de la Química Sustentable
- 5-Poder realizar un análisis crítico sobre el grado de sustentabilidad en un determinado proceso.
- 6-Mostrar la relevancia del uso de productos químicos más seguros, por ejemplo, el remplazo de pesticidas tóxicos por pesticidas selectivos de cuarta generación.

7-Destacar la importancia de la utilización de productos renovables (derivados de biomasa) para la generación de productos de interés, como por ejemplo los biocombustibles (bioetanol y biodiesel), pulpa de celulosa y papel, productos forestales no madereros (resinas, taninos, gomas vegetales, aceites esenciales, etc).

8-Valorar a las plantas terrestres como fuente sustentable de metabolitos para distintas aplicaciones: compuestos con actividad antifouling, farmacológica, bioplásticos, etc.

9-Aprender y realizar una prospección bibliográfica sistemática.

10-Ampliar el conocimiento del graduado en temáticas asociadas a la química.

11-Ejercitar la responsabilidad frente a una tarea realizada.

12-Ejercitar la constancia y la atención durante los encuentros.

13-Adquirir el criterio necesario para llevar a cabo una autoevaluación.

14-Promover el interés de los alumnos hacia la Química Sustentable.

Contenidos (Programa Analítico + Bibliografía)

Unidad 1: Química y sustentabilidad

Fundamentos de la sostenibilidad. Química Verde. Principios de Química e Ingeniería sustentable. Materias Primas renovables. Materiales benignos para el medio ambiente. Reacciones sustentables.

Unidad 2: Biomasa

Fuentes energéticas renovables y no renovables. Contexto mundial. Biomasa, concepto y clasificación. Procedimientos de conversión de biomasa. Residuos como fuentes de biomasa. Aspectos económicos. La Química sustentable y su relación con la biomasa. La biomasa como materia prima y fuente de energía.

Unidad 3: Metabolitos secundarios de plantas terrestres

Diferencia entre metabolitos primarios y secundarios. Terpenoides; Fenilpropanoides; Alcaloides y Flavonoides.

Valoración de metabolitos secundarios: 1) Compuestos con actividad farmacológica (antibióticos y antitumorales): Aislamiento y elucidación estructural de productos naturales de plantas superiores. Modificaciones sintéticas de productos naturales abundantes con el fin de obtener nuevos compuestos bioactivos con valor agregado. Casos de estudio. 2) Compuestos con actividad antifouling. Biofouling. Secuencia de

formación. Problemas que acarrea y su control por medio de pinturas. Fuentes naturales de compuestos antifouling: 1) metabolitos secundarios de organismos marinos; 2) Búsqueda y valorización de metabolitos secundarios de plantas terrestres como alternativa sustentable. Casos de estudio.

Unidad 4: Polímeros sintéticos y naturales

Clasificación: según su origen, según el mecanismo de polimerización, según su composición química y según sus aplicaciones. Ejemplos de polímeros de importancia. Caucho. Plasticultura y residuos plásticos. Degradación y biodegradación de materiales plásticos. Biopolímeros y bioplásticos. Polihidroxialcanoatos (PHA).

Unidad 5: Química de la madera

Estructura y naturaleza química de la madera y sus fibras. Celulosa, hemicelulosas y lignina. Productos extraíbles con valor comercial: taninos, furfural, resinas, gomas vegetales, aceites esenciales. Análisis cuali-cuantitativo.

Unidad 6: Pulpa de celulosa y papel

Generalidades de pulpa y papel. Procesos de pulpage: mecánico, quimiomecánico, semiquímico y químico. Pastas químicas: sulfato o kraft y sulfito. Blanqueo de pastas; acabado superficial del papel. Biopulpage. Elaboración de papel. Papel reciclado.

Unidad 7: Biocombustibles

Los combustibles derivados del petróleo. Ensayos de control de combustibles líquidos. Biocombustibles y biocarburantes. Bioetanol. Biodiesel. Biogás. Otros. Pirólisis. Gasificación.

Unidad 8: Plaguicidas naturales

Definición y clasificación de plaguicidas. Estructura química de plaguicidas naturales de bajo impacto ambiental. Insecticidas de origen natural: piretroides. Nicotina y neonicotinoides. Mimetizantes de hormonas juveniles. Nereistoxina. avermectinas, rotenona y espinosinas. Insecticidas de bajo impacto ambiental feromonas. Atrayentes, repelentes, sustancias antialimentarias, hormonas e inhibidores de crecimiento. Fungicidas y herbicidas naturales. Otros plaguicidas naturales de interés acaricidas, nematocidas, rodenticidas y bactericidas.

Unidad 9: Aditivos alimentarios naturales

Definición de aditivos. Clasificación. Aditivos que mejoran las propiedades organolépticas: edulcorantes, aromatizantes y saborizantes, colorantes y acidulantes. Aditivos que impiden o retrasan alteraciones en los alimentos: antioxidantes y antimicrobianos (conservadores). Aditivos que mejoran la textura: espesantes, emulgentes, humectantes y antiaglomerantes. Ejemplos de cada tipo de origen natural.

Metodología

El curso se encuentra organizado en nueve unidades temáticas, que se desarrollarán a lo largo de 36 horas reloj, en clases teórico-prácticas. A continuación, se indican las unidades temáticas y su carga horaria efectiva: Unidad 1 (seis horas), Unidad 2 (seis horas), Unidad 3 (cuatro horas), Unidad 4 (cuatro horas), Unidad 5 (dos horas), Unidad 6 (tres horas), Unidad 7 (cuatro horas), Unidad 8 (cuatro horas) y Unidad 9 (tres horas). Las 36 horas podrán ser distribuidas en diez encuentros semanales de tres-cuatro horas de duración durante un cuatrimestre. Se consideran además 14 horas no presenciales para la resolución de problemas, el análisis de lecturas de temáticas actuales y relevantes y la resolución de cuestionarios, hasta completar las 50 horas.

Evaluación

La evaluación será individual y se otorgará:

Certificado de asistencia: concurriendo al 80% de las clases del curso.

Certificado de aprobación (acreditación del curso): concurriendo al 80% de las clases del curso y la realización de un trabajo monográfico relacionado con la temática del curso.

Cupo de alumnos para el dictado

Número mínimo de alumnos: 4

Número máximo de alumnos: 15

Los contenidos desarrollados a lo largo del curso podrán ser de utilidad para alumnos de doctorado, maestría o especialización con formación, en las áreas de: Ciencias Agrarias y Forestales, Ciencias Exactas (Química y Bioquímica), Ciencias Naturales e Ingenierías. Es requisito para la inscripción el título de grado o intermedio en esas áreas del conocimiento.

2. Cuerpo Docente

2.1. Docente responsable (condiciones de acuerdo a los reglamentos de carreras de posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales vigentes).

Dr. Gustavo Pablo Romanelli

Profesor Adjunto del Curso de Química Orgánica

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

Universidad Nacional de La Plata

Tema: Unidades 1, 2

Carga horaria: 12 horas

Modalidad: clase magistral-taller

2.2. Docentes Intervinientes (condiciones de acuerdo a los reglamentos de carreras de posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales vigentes).

Dr. Guillermo Blustein

Profesor Adjunto del Curso de Química Orgánica

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

Universidad Nacional de La Plata

Tema: Unidades 3, 4 y 5

Carga horaria: 10 horas

Modalidad: clase magistral-taller

Dr. Roberto A. Vicente

Profesor Adjunto del Curso de Agroindustrias

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

Universidad Nacional de La Plata

Tema: Unidad 9

Carga horaria: 3 horas

Modalidad: clase magistral

Dra. Natalia Raffaeli

Profesor Adjunto del Curso de Industrias de Transformación Química Facultad de
Ciencias Agrarias y Forestales
Universidad Nacional de La Plata

Tema: Unidad 6

Carga horaria: 3 horas

Modalidad: clase magistral

Dr. Diego Ruiz

Jefe de Trabajos Prácticos del Curso de Química Orgánica
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
Universidad Nacional de La Plata

Tema: Unidades 7,8

Carga horaria: 8 horas

Modalidad: clase magistral-taller