



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Química  
Area: Tecnología Química y Biotecnología

(Programa del año 2015)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 12/08/2015 18:33:46)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVO II) BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	LIC. EN BIOLOGIA MOLECULAR	11/06	2015	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
CALVENTE, VIVIANA EDITH	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
SANZ FERRAMOLA, MARIA ISABEL	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
SANSONE, MARIA GABRIELA	Auxiliar de Laboratorio	JTP Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
10 Hs	30 Hs	10 Hs	10 Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
10/08/2015	20/11/2015	15	60

### IV - Fundamentación

El presente curso permitirá a los alumnos adquirir las siguientes competencias: conocimiento de tecnologías que utilizan microorganismos para reducción y eliminación de contaminación ambiental.  
Identificar problemas asociados a la aplicación de tecnologías biológicas de mejora ambiental.  
Capacidad de integrarse a equipos multidisciplinares para desarrollo e implantación de tecnologías microbianas de aplicación ambiental  
Capacidad de ampliar sus conocimientos de biotecnología ambiental de forma autónoma.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Lograr que el alumno adquiera conocimientos sobre aplicaciones de los microorganismos en cuestiones ambientales como: biorremediación, biorrecuperación y control de plagas.  
Que el alumno sea capaz de evaluar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos.  
Aplicar soluciones biotecnológicas a problemas medioambientales.  
Adquirir conocimientos sobre los diferentes tipos de contaminación, monitorización y legislación ambiental.

### VI - Contenidos

**Tema 1: Introducción a la biotecnología ambiental.**  
Introducción. Contaminación ambiental. Indicadores de contaminación ambiental. Contribución de la biotecnología a la

resolución de problemas ambientales. Prevención de la contaminación (tecnologías limpias). Marco legal argentino.  
Tema 2: Ciclos biogeoquímicos.

Fundamentación, clasificación. Ciclo del carbono. Ciclo del nitrógeno. Ciclo del azufre y otros elementos. Problemas generados por alteraciones en los ciclos biogeoquímicos. Calentamiento global. Contaminación por fertilizantes. Eutrofización. Lluvia ácida.

Tema 3: Tratamientos de aguas residuales. Agua limpia como bioproducto.

Depuración de aguas residuales. Tratamientos. Modificación de procesos existentes. Digestión aeróbica. Digestión anaeróbica. Tratamiento de lodos. Eliminación de nitrógeno y fósforo.

Tema 4: Biodegradación de residuos sólidos.

Reciclaje. Residuos domésticos. Vertederos, incineración y compostaje. Residuos agrícolas (sólidos y líquidos). Residuos industriales. Clasificación.

Tema 5: Biorremediación.

Contaminantes. Residuos inorgánicos, del petróleo y sintéticos orgánicos. Fitoremediación. Residuos gaseosos. Desulfuración de carbón y petróleo. Contaminación ambiental con metales pesados y radioisótopos. Biodisponibilidad, bioadsorción, bioacumulación y biomineralización.

Tema 6: Biorrecuperación de recursos naturales. Biominería.

Recuperación del petróleo. Lixiviación de metales. Características y diversidad de bacterias lixivadoras. Recuperación de cobre por lixiviado bacteriano. Lixiviado de uranio y oro.

Tema 7: Microorganismos y aplicaciones en agricultura.

Microorganismos fijadores de nitrógeno. Biofertilizantes microbianos. Organismos PGPR. Control biológico de enfermedades de plantas: mecanismos de los agentes de biocontrol. Insecticidas microbianos y aplicaciones. Mejoramiento genético de plantas.

Tema 8: Energía y biocombustibles.

Fuentes de energía alternativas no fósiles. Fuentes de energía biológicas. Combustión de biomasa. Biogas. Biodiesel vegetal y microbiano. Bioetanol. Producción de hidrógeno.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

TPN° 1: Bioseguridad en el laboratorio y en la industria biotecnológica. Estudio dirigido.

TPN° 2: Problemas ambientales asociados a los ciclos del C y del N. Seminarios.

TPN° 3: Seminarios de biorremediación.

TPN° 4: Ensayos de control biológico.

## VIII - Regimen de Aprobación

Los alumnos deberán asistir y aprobar el 80 % de los TP de laboratorio y de los teórico prácticos de aula. El curso se regularizará mediante aprobación con 70 % de 1 exámen parcial, para promocionar además se deberá aprobar un integrador final.

## IX - Bibliografía Básica

[1] Scragg, Alan. 2012. "Biotecnología medioambiental" Ed Acribia S. A. Zaragoza, España.

[2] Castillo Rodriguez, Francisco. 2005. "Biotecnología ambiental" Ed. Tébar S.L. Madrid.

[3] Uma Shankar Singh and Kiran Kapoor. 2010. "Microbial Biotechnology" Oxford Book Company, Jaipur. India.

[4] Bu Lock, John and Kristiansen, Bjorn. 1991. "Biotecnología Básica". Editorial Acribia. Zaragoza, España.

[5] Crueger Wulf y Crueger Anneliese. 1993. "Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial". Editorial Acribia. Zaragoza, España.

[6] Moo-Young, Murray (Ed). 1985. "Comprehensive Biotechnology" Vol 1,2,3, y 4. Pergamon Press. Oxford, Inglaterra.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] "The use of siderophores for improving the control of postharvest diseases in stored fruits and vegetable". Sanz Ferramola MI, Benuzzi D, Calvente V, Calvo J, Sansone G, Cerutti S, Raba J. Microbial pathogens and strategies for combating them: Science, Technology and education: ISBN (13) Volume 2: 978-84-942134-0-3, pag 1385-1394. Edited A. Mendez-Vilas.

Formatex Research Center. España. Diciembre 2013.

[2] "Acumulación de plomo y cadmio por *Rhodotorula rubra*" Salinas E., Elorza de Orellano M., Calvente V., Rezza I., Benuzzi D., Martínez L., Marchesvky E. y Sanz de Tosetti M. XXI Congreso Argentino de Química Bahía Blanca 18-21 de setiembre de 1996.

[3] Extraction of lithium from spodumene by bioleaching" I.Rezza, E. Salinas, V.Calvente, D. Benuzzi & M.I.Sanz de Tosetti. Publicado en "Letters in Applied Microbiology" ISSN 0266-5435. 25:172-176. 1997

[4] "Changes in surface microflora of apple and pear fruits by application of pesticides and their relation with biocontrol of post-harvest diseases" V. Calvente, D. Benuzzi, N. Obuchowicz, G. Hough & M. Sanz de Tosetti. Publicado en "Agro Food Industry Hi-tech". ISSN 1120-6012. 10(1) 30-33. 1999

[5] "Antagonistic action of siderophores from *Rhodotorula glutinis* upon the postharvest pathogen *Penicillium expansum*" V. Calvente, D. Benuzzi & M. Sanz de Tosetti. Publicado en "International Biodeterioration and Biodegradation" ISSN 0964-8305. 43 (1) 167-172. 1999

[6] Improvement in the biocontrol of postharvest diseases of apples with the use of yeast mixtures" J. Calvo, V. Calvente, M. Elorza de Orellano, D. Benuzzi & M. I. Sanz de Tosetti. BioControl. ISSN 1386-6141. 48: 579-593, 2003

[7] "Control of *Botrytis cinerea* strains resistant to iprodione in apple with rhodotorulic acid and yeast" G. Sansone, I Rezza. V. Calvente, D. Benuzzi and M. I. Sanz de Tosetti. Postharvest Biology and Technology. ISSN 0925-5214. 35: 245-251, 2004.

[8] "Biological control of postharvest apple diseases by the bacterium *Rahnella aquatilis*" Calvo,J; Elorza ME; Calvente V.; Benuzzi D.; Sanz MI. Int. Journal of Food Microbiology. ISSN 0168-1605. 113, Issue 3, 251-257 February 2007.

[9] "Control of *Penicillium expansum* and *Botrytis cinerea* on apple fruit by mixture of bacteria and yeast" J. Calvo, V. Calvente, M. Elorza de Orellano, D. Benuzzi & M. I. Sanz. Food Bioprocess Technology. Ed Springer. ISSN: 1938-5149 (on line) DOI 101007/ S11947-008-0139-x. 2008.

## XI - Resumen de Objetivos

## XII - Resumen del Programa

Contaminación de suelos, agua y aire. Tecnologías limpias. Ciclos biogeoquímicos. Aprovechamiento de las capacidades metabólicas de los microorganismos para solucionar problemas medioambientales. Las aplicaciones biotecnológicas incluyen tratamiento de residuos líquidos y sólidos, degradación o eliminación de contaminantes naturales o xenobióticos y recuperación de recursos escasos. Otras aplicaciones que se estudiarán serán control biológico de plagas y biotecnología agrícola, recuperación de metales y biocombustibles.

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros

### ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA

#### Profesor Responsable

Firma:

Aclaración:

Fecha: