Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2016)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Tecnología Química y Biotecnología

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVA (L.Q. 3/11)) BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	LIC. EN QUIMICA	3/11	2016	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**
Hs	2 Hs	1 Hs	1 Hs	4 Hs

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
08/08/2016	18/11/2016	15	60

IV - Fundamentación

El presente curso permitirá que los alumnos adquieran las siguientes competencias:
1- Iniciarse en el conocimiento de tecnologías que utilizan microorganismos para reducción y eliminación de contaminación ambiental.
2- Les posibilitará la identificación de problemas asociados a la aplicación de tecnologías biológicas de mejora ambiental.
3- Les otorgará la posibilidad de integrarse a equipos multidisciplinares para desarrollo e implantación de tecnologías microbianas de aplicación ambiental.
4- Les brindará la capacidad de ampliar sus conocimientos de biotecnología ambiental de forma autónoma.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Identificar y evaluar las posibles aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos en el medioambiente.
Aplicar soluciones biotecnológicas a problemas medioambientales como tratamientos de efluentes y residuos domiciliarios.
Adquirir conocimientos sobre aplicaciones de los microorganismos en cuestiones ambientales como: biorremediación, biorrecuperación y control de plagas.
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: 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 6: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 7: Biorrecuperación de recursos naturales. Biominería.
Recuperación del petróleo. Lixiviación de metales. Características y diversidad de bacterias lixiviadoras. Recuperación de cobre por lixiviado bacteriano. Lixiviado de uranio y oro.
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

TP de aula Nº 1: Bioseguridad en el laboratorio y en la industria biotecnológica. Trabajo de investigación/foros de discusión.(4h)
TP de aula Nº 2:Problemas ambientales asociados a los ciclos del C y del N. Seminarios.(4h)
TP de aula Nº 3: Ensayos de biocontrol poscosecha en manzanas: control de podredumbre azul.(12)
TP de laboratorio Nº4: Seminarios de Biorremediación/Fitorremediación/Biolixiviación.(4h)

Normas de Seguridad en el laboratorio
• Póngase una guardapolvo de laboratorio: este proporciona alguna protección.
• Lávese las manos: el lavado de manos, previene al usuario de la contaminación de las muestras y la de este al usuario. En algunos casos se recomienda el uso de guantes desechables.
• No consuma alimento, bebidas o cigarrillos en el laboratorio: el ambiente del laboratorio, sobre todo si se trabaja con patógenos, no es adecuado para comer, fumar o beber.
• Hasta donde sea posible mantenga la mesada del laboratorio libre de materiales, excepto los que realmente necesite.
• Familiarícese con el equipo y dispositivos de seguridad disponibles.
• Evite riesgos de fuego: el pelo debe estar recogido para evitar su caída en los mecheros, el alcohol ardiendo está entre las causas mas comunes de los fuegos en el laboratorio, sitúe las botellas de colorantes lejos de la llama, ya que estos frecuentemente contienen alcohol.
• Evite quemaduras con material de vidrio caliente (tubos, portaobjetos, etc.)
• Notifique al instructor o supervisor del laboratorio cualquier tipo de herida personal.

Manipulación del material
Los estudiantes no deben nunca sacar del laboratorio portaobjetos, placas o tubos con muestras. Después de su uso los materiales se preparan para su nuevo uso o se desechan, según corresponda.
Puede ocurrir que se derrame algún cultivo, en este caso el usuario necesita inundar el área con un desinfectante y recoger el

líquido con una toalla de papel u otro material absorbente, arrastrándolo hacia el centro para evitar la dispersión del contaminante.

VIII - Regimen de Aprobación

Los alumnos deberán asistir al 80 % y aprobar el 100 % de los TP de laboratorio y de los teórico prácticos de aula. El curso se regularizará mediante aprobación con 70 % de 1 exámen parcial, el cual constará de 2 (dos) recuperaciones y para promocionar además se deberá aprobar un integrador final. También se admitirán exámenes libres.

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 - Bibliografia 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., Martinez L., Marchesvky E. y Sanz de Tosetti M. XXI Congreso Argentino de Química Bahia 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

Adquirir conocimientos y evaluar las aplicaciones de los microorganismos en cuestiones ambientales como: biorremediación, biorrecuperación, control de plagas, tratamientos de efluentes y residuos sólidos domiciliarios.

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 mediombientales. 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