

<b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b>		
<b>PROGRAMA ANALÍTICO</b>		
<b>Carrera: Ingeniería Petróleos</b>		
<b>Actividad Curricular: Curso Biotecnología del Petróleo</b>		
<b>1 semestre</b>	<b>Año: 2018</b>	<b>Carga horaria total: 45 horas</b>

**Docente responsable:** Mgter. Ing. José A. Gálvez;

Modalidad de la actividad		Carácter		Carga horaria	
Curso teórico		Obligatoria		Carga horaria teórica	35
Curso teórico-práctico	X	Optativa	x	Carga horaria práctica	10
Seminario				Carga horaria total	45
Taller				Duración en semanas	15
Otra (especificar):					

### Objetivos

Instruir y entrenar a los alumnos de Ingeniería del Petróleo en los conocimientos básicos de Microbiología, Biotecnología y en conocimientos específicos de las aplicaciones de estas a la industria del Petróleo de forma de poder aplicar los mismos en upstream, downstream, ambiente y conocer las nuevas tecnologías emergentes que se pueden aplicar en dichas operaciones

### BIOTECNOLOGÍA DEL PETROLEO

Esta materia se adapta a la carrera de Ing. Petróleo, tiene una duración de **45** hs y como conocimientos previos requiere:

- Química General e inorgánica, Química Orgánica, Fisicoquímica aprobadas
- Mecánica de los Fluidos y Reservorios 1 cursadas.

No son necesarios conocimientos previos de Biotecnología o Microbiología.

Certificado de asistencia: se entregará con el cumplimiento del 70 % de asistencia

Certificado de aprobación: continua, promocional.

Asistencia: 70 % del total de las clases

Docentes a cargo: Mgter Ing. José Antonio Gálvez y Mgter Ing. Sergio Antonio Vardaro

## Programa

### **Parte A: Microbiología Básica**

Unidad 1. Los Microorganismos- La célula- Genética-Enzimas. Crecimiento, Nutrición de los microorganismos- Ciclos metabólicos de interés

Unidad 2: Microorganismos y su ambiente. Cinética enzimática y microbiana

Unidad 3: Mecanismos del transporte y reactores

### **Parte B: Aplicaciones de la biotecnología al upstream**

Unidad 4: Recuperación terciaria asistida por microorganismos. Bio tratamiento de agua de formación.

Unidad 5: Bio Corrosión y Bioensuciamiento. Exclusión biocompetitiva: control de SH2

### **Parte C. Aplicaciones de la biotecnología al down stream**

Unidad 6: Bio desulfurización de petróleo. Bio desaminación o denitrificación de combustible

Unidad 7: Reducción de viscosidad o biocracking de petróleo. Bio demetalización de combustibles

### **Parte D. Aplicaciones de la biotecnología al ambiente**

Unidad 8: Caracterización y migración de contaminantes

Unidad 9: Biotecnologías aplicables al saneamiento del suelo afectado por hidrocarburos subsuelo y acuíferos

Unidad 10: Biotecnologías aplicables al saneamiento de aguas superficiales. Biotecnologías aplicables al saneamiento de corrientes gaseosas

### **Parte E. Investigación y Desarrollo**

Unidad 11: Biotecnologías emergentes aplicables a la industria del petróleo

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año
ASTM E 1739 –95	Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites		1995
Bohn, H.L., McNeal, B.L. and O'Connor, G.A.	Química del suelo. Cap.7. p.221-224	Ed. Limusa México D.F. ISBN:968-18-4431-9	1993

Autor	Título	Editorial	Año
Borole and Ramírez-Corredores	Biocatalisys in Oil Refining	Elsevier	2006
Bosma et al. Mass Environ. Sci. Technol	Transfer Limitation of Biotransformation: Quantifying Bioavailability. 31, 248-252		1997
Cantero, J; Videla, S.; Gálvez, J.; Vardaro, S.; Tettamanti, G. López, A. y Ercoli, E	Límites prácticos de biorremediación de suelos afectados por Petróleo	IAPG	2005
Chaineau, C.H., J.L. Morel, J. Oudot	Microbial Degradation in Soil Microcosms of Fuel Oil Hydrocarbons From Drilling Cuttings	Enviromental Science & Technology, 29 (6), 1615-1621	1995
Devillers, J et al.	CHEMFRANCE: A REGIONAL LEVEL III FUGACITY MODEL APPLIED TO FRANCE	<i>Chemosphere</i> , VoL 30, No. 3, pp. 457.-476, 1995	1995
Dibble, J.T. , R. Bartha	Effect of Environmental Parameters on the Biodegradation of Oil Sludge. p.729-739	Applied and Environmental Microbiology.	1979
Ercoli, E.; Aranzadi, E.; Gálvez, J.	Degradación biológica en suelos contaminados por hidrocarburos	Segundo Simposio de Producción de Hidrocarburos, Instituto Argentino del Petróleo	1995
Ercoli, E.; Calleja, C.; Videla, S.; Segura, O.; Gálvez, J.; Cantero, J.; López, C.; Medaura, C.; Dipaola, M.; Vardaro, S.	Technology evaluation report for bioremediation in Neuquén, Argentina	Proceedings in 2nd International Conference of Petroleum Bitechology, 2003, México DF. 2nd Internacional Conference of Petroleum Biotechnology, Instituto Mexicano del Petróleo. ISSN/ISBN 9684890184	2003
Ercoli, E.; Calleja, C; Gálvez, J.; Di Paola, M.; Cantero, J; Videla, S.; Medaura, C	Extensive evaluation of aerated heaping technique for soil remediation	SPE International- Society of Petroleum Engineering. Latin American and Caribbean Petroleum Engineer Conference. p. 1-6. Serie SPE 69445	2001
Ercoli, E.; Fernández, L; Gálvez, J; Vera, F	Biorestauración de suelos en refinerías	Anales IAPG.	2000
Ercoli, E.; Fuentes, J.; Gilbert, M.; Arreghini, M.; Gálvez, J.	Tratamiento biológico de lodos de refinería	Segundo Simposio de Producción de Hidrocarburos, Instituto Argentino del Petróleo	1995
Ercoli, E.; Gálvez, J.; Calleja, C.; Videla, S.; Curci, E	Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos	Anales en INGEPET99, Lima, Perú.	1999
Ercoli, E.; Gálvez, J.; Cantero, J; Videla, S.; Medaura, Tettamanti, G	Biopilas aireadas por remoción mecánica	Anales de las Jornadas de Investigación Facultad de Ingeniería, UNCu. Aplicaciones en Ingeniería. p 309-315. ISSN/ISBN 9875750050	2004

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Editorial</b>	<b>Año</b>
Ercoli, E.; Gálvez, J.; Di Paola, M.; Cantero, J.; Videla, S.; Medaura, C	Biorremediación de suelos altamente contaminados	Anales en INGEPET99, Lima, Perú.	1999
Ercoli, E.; Gálvez, J.; Di Paola, M.; Cantero, J.; Videla, S.; Medaura, C.; Bauzá, J.	Análisis y evaluación de parámetros cinéticos críticos en biodegradación de hidrocarburos en suelo	Anales Congreso Producción 2000, III workshop latinoamericano sobre aplicaciones de la ciencia en la Ingeniería del petróleo, IAPG.	2000
Ercoli, E.; Gálvez, J.; Di Paola, M.; Cantero, J.; Videla, S.; Medaura, C.; Tettamanti, G	Análisis del comportamiento microbiano en procesos de biodegradación de hidrocarburos en suelo	Revista de la Facultad de Ingeniería, Mendoza. N42, p.5-11.	2000
Ercoli, E.; Gálvez, J.; Di Paola, M.; Cantero, J.; Videla, S.; Medaura, C	Tratamiento biológico semi-intensivo de suelos contaminados	Petroquímica	2001
Ercoli, E.; Gálvez, J.; Saracino, C.; Videla, O.	Evaluación de dos años de experiencia de campo en biorremediación de suelos. p. 47-60	Anales en Jornadas de preservación del aire, agua y suelo en la industria del petróleo, Comodoro Rivadavia, IAPG	1998
Ercoli, E.; Galvez, J.; Vardaro, S.; Medaura, C..	Evaluación de técnicas biológicas para remoción de SH2 en reservorios petroleros	Anales de las Jornadas de Investigación Facultad de Ingeniería, UNCu. Aplicaciones en Ingeniería. p 145-151. ISSN/ISBN 9875750050	2004.
Ercoli, E.; Gálvez, J.; Aranzadi, E.	Tratamiento biológico ex-situ de residuos semisólidos de oleoductos. 487-497	Primer Encuentro Latinoamericano para la Calidad en La Industria Petrolera	311-318
Ercoli, E.; Ríos, R.; Gálvez, J.; Cantero, J.; Videla, S	Análisis de aplicabilidad de tratamientos biológicos a suelos contaminados con hidrocarburos asfálticos	Anales Ingepet 2002. Lima	2002
Ercoli, E.; Vera, F.; Fernandez, L.; Gálvez, J.	Restauración de áreas contaminadas por métodos biológicos	Anales Congreso Producción 2000, III workshop latinoamericano sobre aplicaciones de la ciencia en la Ingeniería del petróleo, Anales IAPG	2000
Ercoli, E.; Videla, C.; Calleja, C.; Gálvez, J.; Videla, S.; Cantero, J.; Medaura, C.; Dipaola, M	Biorremediación de suelos por técnica de Acumulación Aireada	Anales en IV Jornadas de preservación de agua, suelo y aire en la industria del petróleo y del gas, IAPG.	2000
Ercoli, E; Gálvez, J; Mueller, R and Stottmaister, U.	Intensive Behandlung vom im Airliftreactor biologis sanierten Boden	UFZ-Bericht, Leipzig, Germany, 18, 188, 33-41,	1988
Ercoli, Videla, Callejas, Galvez, Videla, Cantero, Medaura y Di Paola	Biorremediación por técnica de acumulación aireada	Anales IAPG	2000
Fernández, L, Vera, F and Ercoli, E	Resolution of environmental passives in the Luján de Cuyo Refinery	SPE International. Society of Petroleum Engineering	2001

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Editorial</b>	<b>Año</b>
Hoffmann R. and Chaw, D	Composting Crude-Oil Impacted Soil: Performance Comparison with Land Treatment and Soil Productivity Implications. p.189-196. Battelle Press	The Fifth International In situ and On Site Bioremediation Symposium. Bioreactor and Ex-Situ Biological Treatment Technologies 5(5). ISBN 1-57477-078-0	1999
Hueseman, M	Guidelines for Land-Treating Petroleum Hydrocarbon. Contaminated Soils	Journal of Soil Contamination 3 (3)	1994
López, C.; Videla, S.; Ercoli, E.	Resultados de la Restauración de un Sitio Salinizado Por Actividades Hidrocarburíferas	IAPG	2005
López, Cecilia; Videla, Silvina; Calleja, Cecilia; Segura, Oscar y Ercoli, Eduardo	Restauración de suelos salinizados mediante técnica de intercambio catiónico	Petrotecnica	2003
Medaura, M.C. ; Barbeito, M.E.; Clausen, R. ; Videla, S. Y Ercoli, E	Compostaje: un nuevo enfoque a la biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos	IAPG	2005
Moo Young	Biotechnology	Elsevier	2011
Rafael Clemente, Concepción Almela, M. Pilar Bernal	A remediation strategy based on active phytoremediation followed by natural attenuation in a soil contaminated by pyrite waste	Environmental Pollution 143 (2006) 397e406	2006
Rehm	Biotechnology	Wiley-VCH	1993-2000
USEPA	Solid Waste and Emergency Response. EPA 530-R-98-008	USEPA	1998
Vardaro, S.; Videla, S., Calleja, C. y Ercoli, E	Problemática Ambiental Generada por el uso de Emulsión Inversa en Perforación Petrolera	IAPG	2005
Varios	Publicaciones relacionadas con la temática de estudio	SPE	2005-2017
Varios	Publicaciones relacionadas con la temática de estudio	API	2005-2017
Varios	Publicaciones relacionadas con la temática de estudio	www.biblioteca.mincyt.gob.ar	2005-2017
Varios	Journal of Petroleum and Environmental Biotechnology	www.omicsonline.org	2010-2017
Varios	Total Petroleum Hydrocarbon Criteria	Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group Series	1998-1999

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Editorial</b>	<b>Año</b>
	Working Croup Series (TPHCWG). Tomo 1 a Tomo 5	(TPHCWG)	

Mendoza, Agosto de 2017

Mgter. Ingeniero José Antonio Gálvez

## Cronograma

Clase 1: Presentación. Los Microorganismos- La célula- Genética-Enzimas.

Clase 2: Crecimiento, Nutrición de los microorganismos- Ciclos metabólicos de interés

Clase 3: Microorganismos y su ambiente. Cinética enzimática y microbiana

Clase 4: Mecanismos del transporte y reactores

Clase 5: Recuperación terciaria asistida por microorganismos. Bio tratamiento de agua de formación.

Clase 6 Bio Corrosión y Bioensuciamiento. Exclusión biocompetitiva: control de SH<sub>2</sub>

Clase 7 Bio desulfurización de petróleo. Bio desaminación o denitrificación de combustible

Clase 8: Reducción de viscosidad o biocracking de petróleo. Bio demetalización de combustibles

Clase 9: Caracterización y migración de contaminantes

Clase 10: Biotecnologías aplicables al saneamiento del suelo afectado por hidrocarburos subsuelo y acuíferos

Clase 11: Biotecnologías aplicables al saneamiento de aguas superficiales. Biotecnologías aplicables al saneamiento de corrientes gaseosas

Clase 12: Biotecnologías emergentes aplicables a la industria del petróleo

Clase 13

Clase 14

Clase 15