



San Miguel de Tucumán, **06 de Octubre de 2020.-**

Expte.nº: 51.732-2019-(Ref.1/2019).-

VISTO:

Las presentes actuaciones por las cuales las Dras. María Ester Lucca y Fabiana María Saguir, Directora y Co-Directora respectivamente de la Carrera de Doctorado en Biotecnología, solicitan se apruebe el listado de Cursos de Posgrado creados para la mencionada Carrera;

ATENTO:

A que el tema fue tratado por el Consejo de Posgrado; y

CONSIDERANDO:

Que por Resol.HCS.Nº: 2358/2019 se creó la Carrera de Posgrado de Doctorado en Biotecnología, a propuesta mediante resolución nº: 491/2019 del Honorable Consejo Directivo de esta Facultad;

Que se adjunta listado y características de los cursos de posgrado presentados para ser dictados como oferta académica del Doctorado en Biotecnología;

Que todos ellos cumplen con los requerimientos de cursos de posgrado;

Que es pertinente proceder de conformidad;

Por ello;

**EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
(En Sesión Ordinaria de fecha 06/03/2020)**

**RESUELVE:**

Art.1º)- Aprobar el listado de cursos de posgrados presentados como oferta académica de la Carrera de Doctorado en Biotecnología y cuyo listado y características se encuentran como anexo de la presente resolución.-

Art.2º)- De forma.-

**RESOL.HCD.Nº: 0135-2020**

Nilda Leonor Ardiles  
Directora General Administrativa  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Universidad Nacional de Tucumán

Dr. Edgardo H. Cutín  
Decano  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Universidad Nacional de Tucumán



///.2.-

San Miguel de Tucumán, **06 de Octubre de 2020.-**

Expte.nº: 51.732-2019-(Ref.1/2019).-

**ANEXO**

**ACTIVIDADES CURRICULARES**  
**DOCTORADO EN BIOTECNOLOGÍA**

<b>CURSO</b>	<b>DOCENTES</b>	<b>CARGA HORARIA</b>
MICOPROSPECCIÓN: DE LA NATURALEZA AL PRODUCTO BIOTECNOLÓGICO. PRODUCCIÓN EN BIORREACTORES Y DOWNSTREAM PROCESSING	Director: Dra. Julia Inés Fariña Coordinador: Dr. Osvaldo Daniel Delgado Docentes: Dra. Patricia Albornoz Medina Dr. Jaime Daniel Babot Dra. Natalia Alejandra Castillo Dra. Marli Camassola Dr. Sebastián Cavalitto Dra. Mariana Elizabeth Danilovich Dr. Osvaldo Daniel Delgado Dra. Julia Inés Fariña Dr. Pablo Marcelo Fernández Dra. Verónica P. Irazusta Dr. Bernardo Lechner Dra. María Ester Lucca Dr. Santiago Jaramillo Mejía Dr. Hipólito Fernando Pajot Dr. Leandro A. Sánchez Dra. Silvia Carolina Viñarta	80 horas
BIOPRODUCTOS OBTENIDOS POR FERMENTACIÓN SÓLIDA	Director: Dra. María Antonieta Gordillo Coordinador: Dra. María Cristina Rubio Docentes: Dr. Pedro Aredes Fernández Dra. María Antonieta Gordillo Dra. María Ester del Valle Romero Dra. María Cristina Rubio Dra. Gilda Stivala	45 horas

**RESOL.HCD.Nº: 0135-2020**

Nilda Leonor Ardiles  
Directora General Administrativa  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Universidad Nacional de Tucumán

Dr. Edgardo H. Cutín  
Decano  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Universidad Nacional de Tucumán



///.3.-

San Miguel de Tucumán, **06 de Octubre de 2020.-**

Expte.nº: 51.732-2019-(Ref.1/2019).-

CURSO	DOCENTES	CARGA HORARIA
MEJORAMIENTO DE BIOCATALIZADORES POR TÉCNICAS DE INMOVILIZACIÓN.	Director: Dra. María Antonieta Gordillo Coordinador: Dra. María Cristina Rubio Docentes: Dra. María Antonieta Gordillo Dra. Carolina Navarro Dra. María Ester del Valle Romero Dra. María Cristina Rubio Dra. Gilda Stivala	45 horas
LA BIOTECNOLOGIA EN EL CONTROL BIOLÓGICO	Director: Dra. María Ester del Valle Romero Docentes: Dra. María Ester del Valle Romero Dra. Ana Cecilia Gady Díaz Dra. María Antonieta Gordillo Dr. Daniel Ploper Dra. María Cristina Rubio Dr. Diego Sampietro	45 horas
BIORREMEDIACION DE CROMO (VI) CON HONGOS FILAMENTOSOS	Director: Dra. María Cristina Rubio Docentes: Dra. María Cristina Rubio Dra. Norma Kamiya Dr. Mario A. Fortuna Dra. María Antonieta Gordillo Dra. Marta Polti Dra. María Ester del Valle Romero	60 horas
PRODUCCIÓN DE ENZIMAS DE INTERÉS INDUSTRIAL EMPLEANDO RESIDUOS AGROINDUSTRIALES	Director: Dra. María Cristina Rubio Coordinador: Dra. Antonieta Gordillo Docentes: Dra. María Cristina Rubio Dr. Pedro Aredes Fernández Dra. María Antonieta Gordillo Mg. Silvana Lissi Dra. Cintia Romero Dra. María Ester del Valle Romero Dra. Gilda Stivala	60 horas

**RESOL.HCD.Nº: 0135-2020**

Nilda Leonor Ardiles  
Directora General Administrativa  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Universidad Nacional de Tucumán

Dr. Edgardo H. Cutín  
Decano  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Universidad Nacional de Tucumán



///.4.-

San Miguel de Tucumán, **06 de Octubre de 2020.-**

Expte.nº: 51.732-2019-(Ref.1/2019).-

CURSOS	DOCENTES	CARGA HORARIA
BIOECONOMÍA	Director: Dr. Antonio Mario Fortuna Docente: Dr. Mario Fortuna	40 horas
BIORREACTORES	Director: Dra. María Ester Lucca Coordinador: Dr. José Lara Docentes: Dra. María Ester Lucca Dr. Joaquín Orejas Dra. Marcela Sangorrín Dr. José Lara	40 horas
BIOFARMACOS DEL NUEVO MILENIO	Director: Dra. María Ester Lucca Coordinador: Dr. José Lara Docentes: Dra. María Ester Lucca Dr. José Lara Dr. Osvaldo Delgado	40 horas
BIOTRANSFORMACIONES POR BACTERIAS AMBIENTALES PARA POTENCIALES APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS	Director: Dra. María Silvana Juárez Tomás Coordinador Dra. Mariana Danilovich Docentes: Dra. María Silvana Juárez Tomás Dra. Marcela Ferrero Dra. Mariana Elizabeth Danilovich Dra. Alejandra Correa Deza	40 horas
ENZIMAS ACTIVAS SOBRE CARBOHIDRATOS: PRODUCCIÓN Y APLICACIONES EN BIORREFINERÍA	Director: Dra. Alejandra Martínez Coordinador Dra. Adriana Paola Manfredi Docentes: Dra. Alejandra Martínez Dr. José Horacio Pisa Dra. Adriana Paola Manfredi Dr. Enzo Raimondo	60 horas

**RESOL.HCD.Nº: 0135-2020**

Nilda Leonor Ardiles  
Directora General Administrativa  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Universidad Nacional de Tucumán

Dr. Edgardo H. Cutín  
Decano  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Universidad Nacional de Tucumán



///.5.-

San Miguel de Tucumán, **06 de Octubre de 2020.-**

Expte.nº: 51.732-2019-(Ref.1/2019).-

CURSOS	DOCENTES	CARGA HORARIA
LA BIOTECNOLOGIA COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO PRODUCTIVO	Director: Dra. María Ester Lucca Docentes: Dra. María Ester Lucca Dra. Verónica Rajal	40 horas
BIOCATALISIS USANDO LIPASAS MICROBIANAS	Director: Dra. Licia María Pera Coordinador: Dr. Mario Baigorí Docentes: Dra. Licia María Pera Dr. Mario Baigorí	45 horas
NANOMATERIALES APLICADOS A PROCESOS BIOLÓGICOS	Director: Dra. Cintia M. Romero Coordinador: Dra. Carolina Navarro Docentes: Dra. Cintia M. Romero Dra. Carolina Navarro Dra. Silvana Chávez Dra. María Inés Gómez Dra. Mónica Tirado Dr. David Comedi	40 horas
PRODUCCIÓN DE BIOPOLÍMEROS EN BIORREACTORES, APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS	Director: Dra. Cintia M. Romero Coordinador: Dra. Cristina Estévez Docentes: Dra. María Ester Lucca Ing. Nora Perotti Dra. Magdalena Mechetti Dra. Adriana Paola Manfredi Dr. José Lara Dra. Cristina Estévez Dra. Cintia M. Romero	40 horas

**RESOL.HCD.Nº: 0135-2020**

Nilda Leonor Ardiles  
Directora General Administrativa  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Universidad Nacional de Tucumán

Dr. Edgardo H. Cutín  
Decano  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Universidad Nacional de Tucumán



///.6.-

San Miguel de Tucumán, **06 de Octubre de 2020.-**

Expte.nº: 51.732-2019-(Ref.1/2019).-

PROCESOS BITECNOLOGICOS EN LA REMEDIACION DE METALES PESADOS	Director: Dr. Pablo M. Fernández Coordinador: Dra.Elisa Bertini Docentes: Dr. Pablo M. Fernández Dra. Silvana C. Viñarta Dr. Hipólito F. Pajot Dra. Elisa Bertini Dra. Marta A. Polti Dra.Lucia Castellanos	40 horas
BIOTECNOLOGIA ROJA:SU APLICACION EN DIAGNOSTICO,TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN DE INFECCIONES Y ENFERMEDADES DEGENERATIVAS.ROL DE LAS PROTEINAS RECOMBINANTES EN LOS DESARROLLOS BIOTECNOLOGICOS	Director: Dra. María Guadalupe Vizoso Pinto Coordinador: Dra. Romina D'Alemlida Docentes: Dra. M. Guadalupe Vizoso Pinto Dra. Romina D'Alemlida Dr. Cesar Ávila Dr. Julio Villena Dr. Esteban Vera Peritore Dr. Roque Carrero Valenzuela	104horas
LA BIOTECNOLOGIA EN EL DESARROLLO DE BIOINSUMOS	Director: Dra. María José Rodríguez Vaquero Coordinador: Dra. Claudia Verónica Vallejo Docentes: Dra. María José Rodríguez Vaquero Dr. Pedro Aredes Fernández Dra. Claudia Verónica Vallejo Dr. Oscar Antonio Sosa Dra. Roxana D'Almeida Dr. Diego Sampietro Dra Fabiana Saguir Dr Eloy Argañaraz Martínez Dr. Belen Perez	45 horas
ASPECTOS BIOQUIMICOS Y BIOTECNOLOGICOS DE BACTERIAS LÁCTICAS PARA SU APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS	Director: Dra. Fabiana María Saguir Coordinador Dr. Oscar Sosa Docentes: Dra. Claudia Verónica Vallejo Dra. Fabiana María Saguir Dr. Oscar Sosa Dr.Carlos Nieto Peñalver Dra Belen Perez Dra Adriana Perez Chaia Dra. Carmen Maturano Dr. Eloy Argañaraz Martínez	60 horas



BIOPRODUCTOS MICROBIANOS DE APLICACIÓN INDUSTRIAL	Director: Dra. Graciela Cerutti Coordinador: Dra Norma Barnes Docentes: Dra. Graciela Cerutti Dra. Maria Ester Lucca Dra. Mariana Danilovich	60 horas
MANIPULACION DE LA EXPRESION Y FUNCION GENICA EN ORGANISMOS MODELO DE INVESTIGACION. BASES TEORICAS Y PRÁCTICAS. AVANCES TECNOLOGICOS	Director: Dr. Manuel J. Aybar Coordinador: Dr. Tristán H. Agüero Docentes: Dr. Tristán Agüero Dr. Manuel Aybar Dr. Juan P. Fernández Dr. Guillermo Vega López Dra. Celeste Tribulo	40 horas
MICROBIOTA NATIVA Y BIOCONTROL EN ECOSISTEMAS ANIMALES	Director: Dr. Sergio Enrique Pasteris Coordinador: Dr. Dra. María Claudia Otero Docentes: Dr. Sergio Enrique Pasteris Dr. Dra. María Claudia Otero Dr. Marcos G. Guidoli Dra. Roxana Medina Dra. Claudia Abeijon Muksdi Dra Cecilia Rodriguez Dr. Eloy Argañaraz Martinez Dra. Andrea Torres Luque Dra Candelaria Gonzalez Moreno	60 horas
CULTIVOS CELULARES: FUNDAMENTOS, USOS Y APLICACIONES EN BIOMEDICINA	Director: Dr. Ignacio E. León Coordinador: Dr. Diego Mauricio Gil Docentes: Dr. Ignacio E. León Dr. Diego Mauricio Gil	40 horas
TRATAMIENTOS DE HERIDAS CRÓNICAS CON PRODUCTOS BIOACTIVOS. PRODUCCIÓN DE PARCHES DE BIOPOLÍMEROS PARA TRANSPORTAR SOBRENADANTES DE CULTIVOS DE <i>LACTOBACILLUS PLANTARUM</i> .	Director: Dr. Juan Carlos Valdez Coordinador: Dra. Mirta Rachid Docentes: Dr. Juan Carlos Valdez Dra. Mirta Rachid Dra. Andrea Rodríguez Dr. Leandro Monsalve Dra. Yanina Kolling Dr. Fabricio Molinari	60 horas



APLICACIÓN DE BIOSENSORES EN EL CONTROL Y CALIDAD DE PROCESOS Y PRODUCTOS DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA	Director: Dra. Verónica I. Paz Zanini Coordinador: Dra. Susana Ribotta Docentes: Dra. Verónica I. Paz Zanini Dra. Susana Ribotta Dr. Patricio A. Orillo Dra. María Beatriz Espeche Turbay	50 horas
HERRAMIENTAS DE BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR APLICADAS A BIOTECNOLOGIA	Director: Dr. Pablo Valdecantos Coordinador: Dra. Eugenia Mariela Roldan Olarte Docentes: Dr. Pablo Valdecantos Dra. Eugenia Mariela Roldan Olarte Dr. Antonio Daniel Barrera Dra. Elina Vanesa García Dra. Daniela Celeste García Dr. Renato Zampini	40 horas
ESPECTROSCOPIA VIBRACIONAL. FUNDAMENTOS Y APLICACIONES	Director: Dra. Aída Ben Altabef Coordinador: Dra. Sonia Beatriz Diaz Docentes: Dra. Aída Ben Altabef Dra. Sonia Beatriz Diaz Dr. Néstor Eduardo Katz Dra. Maria Eugenia Tuttolomondo Dra. Andrea Gómez Zavaglia Dr. Marcelo Clemente Sosa Morales	100 horas
TÉCNICAS HISTOLÓGICAS E INMUNOHISTOQUÍMICAS. FUNDAMENTOS Y APLICACIONES	Director: Dra. Inés Ramos Coordinador: Dra. Claudia A. Crespo Docentes: Dra. Inés Ramos Dra. Claudia A. Crespo Dra. Susana B. Cisint Dra. Lucrecia Iruzubieta Villagra Dra. Carolina Maldonado Galdeano Dr. Manuel Siñeriz	40 horas
DETECCION DE SEÑALES QUIMICAS CON POTENCIAL MEDICINAL EN MATRICES BIODIVERSAS MEDIANTE ESPECTROMETRIA DE MASAS	Director: Dra. Elena Cartagena Coordinador: Dr. Mario Arena Docentes: Dr. Miguel Gilabert Dra. Ana Maria Rodriguez Dr. Jose Ruiz Hidalgo Dr. Mario Eduardo Arena Dra. Elena Cartagena	60 horas
FITORREMIACION	Directora: Dra Mariana Daniela Rosa Docentes: Dra Mariana Daniela Rosa Dra. Carolina Prado Dra. Silvana Chocobar Ponce Dra. Analia Alvarez	30 horas
PRODUCCION DE BIOETANOL	Director: Dr. Carlos Gusils Coordinador: Ing. Qco Marcelo Ruiz Docentes: Dr. Carlos Gusils Ing. Qco Marcelo Ruiz	15 horas



## CONTENIDOS MÍNIMOS DE CADA ACTIVIDAD CURRICULAR

### **MICOPROSPECCIÓN: DE LA NATURALEZA AL PRODUCTO BIOTECNOLÓGICO. PRODUCCIÓN EN BIORREACTORES Y DOWNSTREAM PROCESSING.**

**Contenidos mínimos:** conceptos básicos en biotecnología fúngica: biotecnología y biotecnología fúngica. Biología, ecología y fisiología de especímenes fúngicos. Cinética del crecimiento. Metabolitos primarios y secundarios. Importancia, características y síntesis. Taxonomía fúngica. Fermentadores o biorreactores: Fundamentos, tipos y características. Sistemas de cultivos. Tecnología de fermentación. Biorreactores. Factores ambientales. Nutrición. Fermentación en estado sólido y líquido. Metabolismo y regulación en bioprocesos. Cepas de uso industrial. Selección y mantenimiento. Organismos recombinantes. Escalamiento en la producción y *down stream processing*. Los colores de la biotecnología: Biotecnología blanca. Tecnología de enzimas. Producción de enzimas de importancia industrial. Bioconversiones. Enzimas extracelulares. Secretomas fúngicos. Celulosas y enzimas lignocelulolíticas. Producción y usos industriales de enzimas fibrinolíticas, antibióticos, tirosinasas/L-DOPA: aislamiento y selección de organismos productores, producción a diferentes escalas, optimización y estrategias de cultivo, recuperación, purificación y caracterización. Biopolímeros: origen, producción sostenible, diversidad, biodegradabilidad, competitividad. Escleroglucano. Los hongos en la medicina no tradicional. Biotecnología verde. Hongos benéficos y metabolitos secundarios en agricultura. Aplicaciones en la industria alimentaria. Producción de biomasa fúngica: levaduras, SCP, micoproteína, hongos comestibles. Técnicas de cultivo. Aporte nutricionales. Aditivos para alimentos. Pigmentos de origen fúngico.

### **BIOPRODUCTOS OBTENIDOS POR FERMENTACIÓN SÓLIDA**

**Contenidos mínimos:** concepto de fermentación en estado sólido. Ventajas y desventajas. Microorganismos empleados. Determinación de masa celular. Factores ambientales. Sustratos. Contenido de humedad y actividad de agua. Temperatura y transferencia de calor. Disponibilidad de oxígeno. Control de pH y riesgo de contaminación. Producción de metabolitos secundarios. Producción de enzimas. Fermentadores. Producción de compuestos antimicrobianos o enzimas mediante fermentación sólida. Aplicaciones de la fermentación en sustrato sólido.

### **MEJORAMIENTO DE BIOCATALIZADORES POR TÉCNICAS DE INMOVILIZACIÓN.**

**Contenidos mínimos:** biocatalizadores inmovilizados. Métodos de inmovilización: físicos y químicos. Tipos de soportes: características, ventajas y desventajas. Modificación por ingeniería genética para la inmovilización del biocatalizador. Propiedades cinéticas: pH, temperatura. Km y Vmax. Estabilidad. Cinética de desactivación de enzimas inmovilizadas. Diseño y operación de reactores para biocatalizadores inmovilizados. Reutilización del biocatalizador. Efectos difusionales externos e internos de la inmovilización. Efectos de partición y estéricos. Aplicaciones de los biocatalizadores para la industria. Técnicas de inmovilización. Rendimiento de inmovilización. Capacidad de carga del soporte. Aplicación de los biocatalizadores inmovilizados. Reactores enzimáticos.

### **LA BIOTECNOLOGÍA EN EL CONTROL BIOLÓGICO**

**Contenidos mínimos:** interacciones microbianas (amensalismo). Compuestos vegetales bioactivos. Nociones generales de la Fitopatología. Defensa inducida en los vegetales. Control biológico: tipos; agentes; condiciones que debe cumplir un controlador biológico; ventajas y desventajas; ejemplo de productos registrados. Optimización de procesos para la obtención de metabolitos activos.

### **BIORREMEDIACIÓN DE CROMO (VI) POR HONGOS FILAMENTOSOS**

**Contenidos mínimos:** biotecnología ambiental. Contaminación de recursos naturales. Biodeterioración. Biocorrosión. Biorremediación. Mecanismos de biorremediación. Interacciones microbianas. Organismos que participan en la biorremediación. Levaduras y hongos filamentosos. Estructuras y fisiología de los hongos relacionados a la captación del metal. Organismos que participan en la biorremediación. Actinobacterias. Métodos analíticos para determinar metales pesados. Fitorremediación. Métodos de biorremediación in situ ex situ. Externalidades negativas del mercado y biorremediación. Determinación de Cr (VI) residual glucosa y biomasa en ensayos de biorremediación. Cálculos de rendimiento y eficiencia del proceso de biorremediación. Efecto de la toxicidad del cromo sobre los organismos.



## **PRODUCCIÓN DE ENZIMAS DE INTERÉS INDUSTRIAL EMPLEANDO RESIDUOS AGROINDUSTRIALES**

**Contenidos mínimos:** biotecnología de procesos. Residuos sólidos. Microorganismos como potenciales productores de enzimas. Factores químicos que afectan la producción. Procesos homogéneos y heterogéneos. Aplicación de enzimas: obtención de biodiesel y nutraceuticos. Importancia de enzimas en detergentes. Enzimas en la industria del vino. Importancia enológica de las enzimas proteolíticas bacterianas. Producción de enzimas. Preparación del sustrato. Cinética de producción. Determinación cuantitativa de actividad. Velocidad de formación de enzimas. Eficiencia y rendimiento del proceso. Productividad.

## **BIOECONOMÍA**

**Contenidos mínimos:** nociones de economía. Sociedad del conocimiento. Introducción a la economía. Importancia económica de la Bioeconomía. Bioeconomía en el marco de las políticas internacionales. Bioeconomía y desarrollo sostenible. Formulación y evaluación de proyectos.

## **BIORREACTORES**

**Contenidos mínimos:** producción de biomasa. Producción de metabolitos primarios y secundarios. Crecimiento microbiano. Efecto de los nutrientes sobre la velocidad específica de crecimiento. Crecimiento microbiano en quimiostato. Influencia de las variables del cultivo sobre el metabolismo. Productos de fermentación. Balances de masa. Escalamiento de bioprocesos. Criterios y diseño de protocolos. Aplicaciones en Biotecnología

## **BIOFÁRMACOS DEL NUEVO MILENIO**

**Contenidos mínimos:** medicamentos biotecnológicos. Biofármacos. Biosimilares. Diseño de protocolos de producción de proteínas recombinantes de aplicación industrial. Sistemas de expresión bacterianos y fúngicos. Animales transgénicos.

## **BIOTRANSFORMACIONES POR BACTERIAS AMBIENTALES PARA POTENCIALES APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS**

**Contenidos mínimos:** concepto de biotransformación. Ejemplos de biotransformaciones de interés ambiental e industrial. Biotransformación de compuestos tóxicos por bacterias de vida libre (planctónica) e inmovilizadas. Concepto de Inmovilización. Inmovilización de microorganismos en diversos soportes: ventajas y desventajas. Biotransformación por bacterias ambientales para la obtención de compuestos bioactivos con potenciales aplicaciones industriales y farmacéuticas. Biotransformaciones a partir de L- triptófano: ejemplos. Aplicaciones.

## **ENZIMAS ACTIVAS SOBRE CARBOHIDRATOS: PRODUCCIÓN Y APLICACIONES EN BIORREFINERÍA**

**Contenidos mínimos:** biorrefinerías y el modelo de economía circular. El rol de la biocatálisis. Los sustratos: Carbohidratos complejos de la biomasa vegetal. Estructura y composición. Pretratamientos y fraccionamiento. Los biocatalizadores: Enzimas activas sobre carbohidratos. Bases de datos. Anotación génica. Estrategias microbianas para la degradación de carbohidratos. Taller de bioinformática: anotación de enzimas activas sobre carbohidratos. Clonado y expresión de enzimas seleccionadas. Producción y purificación de biocatalizadores en sistemas recombinantes. Evaluación de la actividad enzimática

## **LA BIOTECNOLOGÍA COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO PRODUCTIVO**

**Contenidos mínimos:** vinculación academia-industria. Creación de nodos productivos. Estrategias de bionegocios. Proyectos de I+D+i

## **BIOCATÁLISIS USANDO LIPASAS MICROBIANAS**

**Contenidos mínimos:** fundamentos de la biocatálisis con énfasis en lipasas microbianas tanto libre como inmovilizadas: concepto de biocatalizador, centro activo, centro de reconocimiento, etc. Aplicaciones de microorganismos y enzimas lipolíticas como biocatalizadores en procesos industriales. Fundamentos de ingeniería genética y de microbiología industrial para entender



el uso de microorganismos y microorganismos genéticamente modificados y su aplicación en diversos tipos de industrias (farmacéutica; alimentaria, etc.).

### **NANOMATERIALES APLICADOS A PROCESOS BIOLÓGICOS**

**Contenidos mínimos:** inmovilización de enzimas por unión a nanosoportes por adsorción y unión covalente. Síntesis de nano partículas magnéticas por descomposición térmica de compuestos de coordinación. Funcionalización de soportes. Caracterización de los nanos portes por FTIR, SEM, TGA, DTA, DRX. Producción de enzimas del tipo hidrolasas, (lipasas y proteasas). Purificación, caracterización e inmovilización en nano partículas magnéticas. Caracterización de los biocatalizadores magnéticos. Aplicación en la industria alimentaria y farmacéutica.

### **PRODUCCIÓN DE BIOPOLÍMEROS EN BIORREACTORES, APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS**

**Contenidos mínimos:** Biopolímeros. Origen y tipos. Procesos industriales que utilizan biopolímeros. Procesos de optimización de la producción de levano a escala laboratorio a partir de cepas de *Bacillus sp.* Aplicación de diseños factoriales. Evaluación de condiciones nutricionales de producción. Relación producción de biomasa-biopolímero. Escalamiento del proceso a fermentadores de 5 y 10 L. Determinación de parámetros de escalamiento considerando el impacto sobre la productividad volumétrica y específica del biopolímero. Evaluación de rendimientos de producción. Parcial purificación y caracterización de levano. Determinación de parámetros bioquímicos y reológicos.

### **PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS EN LA REMEDIACIÓN DE METALES PESADOS**

**Contenidos mínimos:** uso de organismos para estudios de remediación. Selección de especies tolerantes para la remediación. Interacciones microorganismos-contaminante y microorganismo-sustrato. Estrategias de remediación y prevención de la contaminación. Biorremediación: tipos, usos y aplicaciones. Aplicaciones de la biominería. Casos de estudio.

### **Biotecnología Roja: su aplicación en diagnóstico, tratamiento y prevención de infecciones y enfermedades degenerativas. Rol de las proteínas recombinantes en los desarrollos biotecnológicos.**

**Contenidos mínimos:** Actualmente, la producción de proteínas recombinantes es una de las herramientas más poderosas de las ciencias de la vida. Antiguamente, la principal forma de obtener una proteína específica era su aislamiento de su fuente natural, lo cual era costoso y consumía mucho tiempo. Los avances en biotecnología facilitaron la producción de proteínas recombinantes para varias aplicaciones. En este curso abordaremos los avances recientes que permiten clonar el ADN que codifica a una proteína específica en un vector de expresión y expresar la proteína en sistemas de expresión como ser bacterias, células de insecto y células de mamífero. También presentaremos algunas aplicaciones de las proteínas recombinantes en Medicina, en particular para entender fenómenos patológicos, estudiar la patobiología de ciertas infecciones mediante las interacciones proteína-proteína (BiFC, LuMPIS, BRET y FRET), desarrollar ensayos de diagnóstico para enfermedades infecciosas y neurodegenerativas, desarrollar vacunas y terapias. Emplearemos el modelo in vivo de *C. elegans* para la evaluación de toxicidad y efectividad terapéutica .

### **LA BIOTECNOLOGÍA EN EL DESARROLLO DE BIOINSUMOS**

**Contenidos mínimos:** búsqueda de nuevas materias primas para la elaboración de productos antimicrobianos para ser aplicado a nivel agrario, en la industria alimentaria y en la elaboración de productos farmacéuticos. Elaboración de un producto no tóxico y efectivo.



## **ASPECTOS BIOQUÍMICOS Y BIOTECNOLÓGICOS DE BACTERIAS LÁCTICAS (BAL) PARA SU APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS**

**Contenidos mínimos:** ecología de BAL en vegetales y bebidas fermentadas. Identificación taxonómica y discriminación de cepas. Genómica. Aspectos bioquímicos de interés biotecnológico para la industria alimentaria con énfasis en bebidas fermentadas y productos vegetales frescos y mínimamente procesados. Metabolómica. Utilización de sustratos, metabolitos primarios y secundario. Propiedades antagonistas de BAL: Mecanismo y modo de acción. Actividad antibacteriana y antifúngica. Sustancias bioactivas. Señalización microbiana. Enzimas y producción de aroma. Compuestos fenólicos y aceites esenciales. Aplicación en la industria alimentaria.

## **BIOPRODUCTOS MICROBIANOS DE APLICACIÓN INDUSTRIAL**

**Contenidos mínimos:** aplicación de los microorganismos a la industria. Sistemas biológicos usados en la microbiología industrial y biotecnología. Producción de bioproductos. Estudio de las fermentaciones con potenciales aplicaciones alimenticias, farmacéuticas, medicinales e industriales. Biopolímeros microbianos. Importancia de la sacarosa como sustrato de fermentaciones con valor agregado. Estudio de los procesos químicos involucrados en la fermentación. Obtención biotecnológica de dextranos. Uso industrial de los derivados de dextranos en la industria alimenticia (aditivo alimentario) y en agroindustria (fertilizantes de liberación controlada). Aplicación de biopolímeros en la industria farmacéutica: diseño y formulación de formas farmacéuticas orales. Control de calidad de formas farmacéuticas orales. Usos cosméticos. Utilización de residuos agroindustriales como vehículos para elaborar alimentos funcionales y suplementos dietarios para uso humano y animal.

## **MANIPULACIÓN DE LA EXPRESIÓN Y FUNCIÓN GÉNICA EN ORGANISMOS MODELO DE INVESTIGACIÓN. BASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS. AVANCES TECNOLÓGICOS.**

**Contenidos mínimos:** nociones de bioinformática: identificación de genes, búsqueda de homología, base de datos genómicas, predicción de genes. Herramientas de visualización y edición genómica. Manipulación de ADN, ADN recombinante y técnicas de clonado molecular de genes de interés. Reescritura de ADN: mutagénesis. Amplificación por PCR y sus variantes. Transcripción *in vitro* y manipulación del ARN. Detección *in situ* de ácidos nucleicos en embriones. Expresión de genes reporteros *in vivo* y seguimiento de la dinámica de expresión. Sobreexpresión transitoria de genes y sus variantes funcionales. Desarrollo de estrategias de ganancia y pérdida de la función génica *in vivo*. Generación de embriones mutantes y transgénicos como herramientas de estudio. Tecnologías de transgénesis en modelos animales. Tecnologías de edición genómica. Mecanismos moleculares y genéticos involucrados en la formación temprana de estructuras embrionarias y diferenciación celular. Conceptos de epigenética y regulación transcripcional durante el desarrollo embrionario. Secuencia paralela, masiva o de nueva generación (NGS). Análisis de la expresión y función génica. Análisis e interpretación de fenotipos morfológicos y moleculares.

## **MICROBIOTA NATIVA Y BIOCONTROL EN ECOSISTEMAS ANIMALES**

**Contenidos mínimos:** microbiotas nativas asociadas a bovinos, porcinos, pequeños rumiantes, peces y anfibios. Identificación de poblaciones de riesgo en la performance de los sistemas de producción animal. Resistencia antimicrobiana en la interfaz humano-animal derivada de la actividad pecuaria. Intervención sobre las microbiotas de diferentes tractos para el mejoramiento de parámetros productivos. Consideraciones generales para el diseño de formulaciones probióticas. Aplicación de microorganismos benéficos y bioproductos en sistemas de cría para mejorar la salud y la nutrición animal. Concepto “*One Health*” y acciones conjuntas de organismos internacionales para el control de enfermedades zoonóticas.

## **CULTIVOS CELULARES: FUNDAMENTOS, USOS Y APLICACIONES EN BIOMEDICINA**

**Contenidos mínimos:** historia de los cultivos celulares. Equipamiento. Líneas celulares. Medios y suplementos en el laboratorio de cultivo. Factores de crecimiento. Controles diarios en líneas celulares. Contaminantes frecuentes. Observación microscópica. Viabilidad. Desdiferenciación, transformación y envejecimiento celular. Criopreservación. Técnicas de valoración en los cultivos celulares. Ensayos. Los cultivos celulares como herramienta en Genética Toxicológica. Genotoxicidad. Necrosis y apoptosis celular. Historia y generalidades de las metalodrogas. Generalidades de la química bioinorgánica. Técnicas espectroscópicas utilizadas en la caracterización de metalofármacos. Aplicaciones en biomedicina: cáncer y diabetes.



### **TRATAMIENTOS DE HERIDAS CRÓNICAS CON PRODUCTOS BIOACTIVOS. PRODUCCIÓN DE PARCHES DE BIOPOLÍMEROS PARA TRANSPORTAR SOBRENADANTES DE CULTIVOS DE *Lactobacillus plantarum*.**

**Contenidos mínimos:** estudio de las propiedades biológicas del cultivo de lactobacilos aplicados en infecciones crónicas. Heridas crónicas. Su importancia clínica, social y económica. Diseño de un probiótico para el tratamiento de heridas crónicas. Bases científicas de sus propiedades. Costo y eficacia comparativa. Diseño de un parche para la liberación controlada de productos derivados del probiótico.

### **APLICACIÓN DE (BIO)SENSORES EN EL CONTROL Y CALIDAD DE PROCESOS Y PRODUCTOS DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA.**

**Contenidos mínimos:** definición y partes de un (bio)sensor. Características. Clasificación de los biosensores. Criterios. Tipos de interacción, detección de interacción, elemento de reconocimiento, sistema de transducción, Tipos de interacción, Técnicas de inmovilización. Sistemas de transducción. Seguridad alimentaria. Calidad alimentaria. Control de procesos. Otras aplicaciones, Miniaturización, Regeneración. Multi-análisis. Moléculas biomiméticas. Nuevas técnicas de inmovilización Aspectos de mercado.

### **ESPECTROSCOPIA VIBRACIONAL. FUNDAMENTOS Y APLICACIONES**

**Contenidos mínimos:** el espectro electromagnético: radiación Infrarroja. Espectros de vibración. Espectroscopia de infrarrojo por Transformadas de Fourier. Aplicaciones de la espectroscopia infrarroja. Espectroscopia Raman. Aislamiento de compuestos en matrices criogénicas. Modelización: búsqueda conformacional. Geometría molecular. Propiedades espectroscópicas y termodinámicas.

### **TÉCNICAS HISTOLÓGICAS E INMUNOHISTOQUÍMICAS. FUNDAMENTOS Y APLICACIONES**

**Contenidos mínimos:** Técnicas histológicas para microscopía óptica. Coloraciones histológicas e histoquímicas. Principios teóricos. Interpretación de imágenes. Inmunohistoquímica: fundamentos, especificidad y sensibilidad de las técnicas. Inmunohistoquímica para microscopía óptica: técnicas directa e indirecta. Inmunofluorescencia: fundamento y aplicaciones. Microscopía electrónica: técnicas, fundamentos y aplicaciones. Análisis de microfotografías.

### **PRODUCCION DE BIOETANOL**

**Contenidos mínimos:** Energía en el mundo y en Argentina. Calidad de materia prima empleada para producción de bioetanol. Proceso industrial de obtención de bioetanol. Aspectos fisicoquímicos que afectan el proceso industrial. Microorganismos productores de alcohol. Contaminantes microbianos. Control del proceso industrial. Alcohol de segunda y tercera generación. Control analítico del proceso industrial: brix, ART, AFT, masa húmeda, masa seca, viabilidad de levaduras, recuento de microorganismos, etc. Situaciones problemáticas en la industria sucroalcoholera.

### **DETECCIÓN DE SEÑALES QUÍMICAS CON POTENCIAL MEDICINAL EN MATRICES COMPLEJAS MEDIANTE ESPECTROMETRÍA DE MASAS**

**Contenidos mínimos:** Señales químicas en la biodiversidad: Rol biológico y potencialidades. Aislamiento y caracterización química. Espectrometría de masas: Fundamento. Identificación de moléculas señales en matrices complejas. Estrategias y aplicaciones de interés biotecnológico y farmacológico. Técnicas de cromatografía gaseosa y HPLC acopladas a espectrometría de masas. Fundamentos e instrumentación.

### **FITORREMEDIACIÓN**

**Contenidos Mínimos:** Fitorremediación: Generalidades. Definición. Tipos de fitorremediación. Ventajas, desventajas y limitaciones. Características de las especies con capacidad fitorremediadora. Disposición final del material vegetal. Fisiología y bioquímica del estrés en plantas sometidas a contaminantes frecuentes en efluentes



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN  
**FACULTAD DE BIOQUÍMICA QUÍMICA Y FARMACIA**  
Dirección General Administrativa  
Ayacucho 471 - T. E. 0054 381 4247752- Int. 7098  
San Miguel de Tucumán – República Argentina  
2020 – AÑO DEL GENERAL MANUEL BELGRANO



industriales: definición de estrés en plantas. Alteraciones fisiológicas en plantas sometidas a metales pesados y otros contaminantes. Mecanismos de resistencia en plantas hiperacumuladoras. Tratamiento de efluentes con fitorremediación: características de los efluentes comunes en el NOA. Distintos tratamientos con fitorremediación: pretratamientos, tratamientos primarios, secundarios y terciarios. Ejemplos en Argentina Fitorremediación de suelos: factores edáficos que influyen sobre la fitorremediación. Contaminantes frecuentes en suelos del NOA. Especies vegetales más usadas. Combinación de bacterias y plantas para la limpieza de suelos contaminados. Estudios de casos.