



POSADAS, 12 ABR 2011

**VISTO:** Que la Secretaria de Investigación y Postgrado presenta para su tratamiento y aprobación el proyecto de creación del Doctorado en Ciencias Aplicadas en la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales"....; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE** el Proyecto de Doctorado en Ciencias Aplicadas fue elaborado por los integrantes del Centro de Estudios de Postgrado, en el marco de las pautas establecidas por la Universidad Nacional de Misiones y por la CONEAU;

**QUE** en la Segunda Sesión Extraordinaria del año 2011 del Honorable Consejo Directivo, realizada el 12 de abril, se aprueba por unanimidad el Proyecto de creación de la Carrera de Doctorado en Ciencias Aplicadas con las modificaciones sugeridas por la Comisión de Consejo Superior;

**POR ELLO:**

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º: APROBAR** el Proyecto de creación de la Carrera "DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS" en la FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES, cuya documentación se incluye como Anexo I de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º: DEJAR** sin efecto la Resolución del Honorable Consejo Directivo N° 006/11.

**ARTÍCULO 3º: REGISTRAR.** Notificar al Señor Decano. Elevar al Señor Rector. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCION CD N°

025 - 11

evl

  
Ing. Eusebia C. VALDEZ  
Secretaria Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

  
Lic. Mario R. VIALEY  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



## PRESENTACION DE LA CARRERA

### Denominación de la carrera

DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS

### Institución Universitaria

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

### Unidad Académica

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES

### Tipo de Posgrado

DOCTORADO

### Modalidad de dictado

PRESENCIAL

### Estado

PROYECTO

### Estructura del plan de estudios

PERSONALIZADO

### Disciplina

Ciencias tecnológicas - Biotecnología

### Subdisciplinas

- Tecnología de los Materiales
- Tecnología de los Alimentos
- Biotecnología



## TABLA DE CONTENIDO

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PRESENTACION DE LA CARRERA</b>                            | <b>1</b>  |
| <b>0. DATOS GENERALES DEL PROYECTO DE CARRERA</b>            | <b>6</b>  |
| 0.1 Titulo que otorga la carrera                             | 6         |
| 0.2 Disciplina y subdisciplina                               | 6         |
| 0.2.1 Disciplina                                             | 6         |
| 0.2.2 Subdisciplinas                                         | 6         |
| 0.3 Año de inicio                                            | 6         |
| 0.4 Lugar de dictado                                         | 6         |
| 0.5 Carácter de la carrera                                   | 6         |
| 0.6 Normativa de la carrera                                  | 6         |
| <b>1. FUNDAMENTACIÓN Y EVALUACIONES PREVIAS</b>              | <b>7</b>  |
| 1.1 Fundamentación, trayectoria y desarrollo de la actividad | 7         |
| 1.2 Evaluaciones anteriores                                  | 9         |
| <b>2. DIRECCIÓN, COMITÉ ACADÉMICO Y FUNCIONAMIENTO</b>       | <b>10</b> |
| 2.1 Director o Coordinador                                   | 10        |
| 2.2 Comité académico                                         | 11        |
| 2.3 Área de apoyo administrativo                             | 12        |
| 2.4 Funcionamiento                                           | 13        |
| <b>3. PLAN DE ESTUDIOS</b>                                   | <b>14</b> |
| 3.1 Requisitos de admisión                                   | 14        |
| Título previo exigido                                        | 14        |
| Otros requisitos                                             | 14        |
| Procedimiento de selección                                   | 14        |
| 3.2 Objetivos de la carrera y perfil del egresado            | 14        |
| Metas académicas y/o profesionales del posgrado.             | 14        |
| Competencias del egresado                                    | 15        |
| 3.3 Organización del plan de estudios                        | 15        |
| Organización de las actividades curriculares                 | 15        |
| Criterios para la elección de esta forma de organización.    | 16        |



|                                                                    |                                                                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3.4</b>                                                         | <b>Condiciones de permanencia y graduación</b>                                                                           | <b>16</b> |
|                                                                    | Condición de alumno regular                                                                                              | 16        |
|                                                                    | Modalidades de evaluación                                                                                                | 16        |
|                                                                    | Actividades prácticas                                                                                                    | 17        |
| <b>3.5</b>                                                         | <b>Actividades curriculares y docentes a cargo</b>                                                                       | <b>17</b> |
|                                                                    | Actividades curriculares                                                                                                 | 17        |
| <b>3.6</b>                                                         | <b>Duración total de las actividades (opcional para carreras personalizadas)</b>                                         | <b>20</b> |
| <b>3.7</b>                                                         | <b>Metodología de orientación y supervisión de los alumnos</b>                                                           | <b>20</b> |
|                                                                    | Orientación y supervisión de los alumnos                                                                                 | 20        |
|                                                                    | Mecanismos de orientación y supervisión de la elaboración de la tesis                                                    | 20        |
| <b>3.8</b>                                                         | <b>Evaluación final: Tesis de Doctorado</b>                                                                              | <b>21</b> |
| <b>4.</b>                                                          | <b>CUERPO ACADÉMICO</b>                                                                                                  | <b>21</b> |
| <b>4.1</b>                                                         | <b>Nómina, vínculo (estable o invitado), dedicación, etc.</b>                                                            | <b>21</b> |
| <b>4.2</b>                                                         | <b>Cantidad de docentes, según titulación.</b>                                                                           | <b>24</b> |
| <b>4.3</b>                                                         | <b>Directores de tesis</b>                                                                                               | <b>24</b> |
| <b>4.4</b>                                                         | <b>Criterios de selección y modalidades de contratación.</b>                                                             | <b>25</b> |
| <b>4.5</b>                                                         | <b>Seguimiento de docentes</b>                                                                                           | <b>25</b> |
| <b>5.</b>                                                          | <b>ACTIVIDADES CIENTIFICO APLICADAS RELACIONADAS</b>                                                                     | <b>26</b> |
| <b>6.</b>                                                          | <b>ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA, CONSULTORIA, ASISTENCIA TECNICA RELACIONADAS</b>                                        | <b>31</b> |
| <b>7.</b>                                                          | <b>ALUMNOS Y GRADUADOS</b>                                                                                               | <b>33</b> |
|                                                                    | Sistema de aranceles                                                                                                     | 33        |
|                                                                    | Becas                                                                                                                    | 33        |
| <b>8.</b>                                                          | <b>INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO</b>                                                                                    | <b>34</b> |
|                                                                    | Espacios físicos                                                                                                         | 35        |
|                                                                    | Presupuesto                                                                                                              | 42        |
| <b>ANEXO 1</b>                                                     |                                                                                                                          | <b>44</b> |
| <b>REGLAMENTO DE LA CARRERA DE DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS</b> |                                                                                                                          | <b>44</b> |
| <b>ANEXO 2</b>                                                     |                                                                                                                          | <b>57</b> |
| <b>ACTIVIDADES CURRICULARES</b>                                    |                                                                                                                          | <b>57</b> |
|                                                                    | Nombre de la actividad curricular: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. MÓDULO 1: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA | 57        |



|                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. MODULO 2: ESTADÍSTICA                                           | 61  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. MODULO 3: DISEÑOS EXPERIMENTALES                                | 63  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> TALLER DE REDACCIÓN DE TESIS Y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS                                  | 65  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> GESTIÓN DE CALIDAD                                                                               | 66  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> ALGEBRA LINEAL APLICADA                                                                          | 68  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> MÉTODOS NUMÉRICOS Y MODELIZACIÓN                                                                 | 70  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> APLICACIONES DEL ANÁLISIS QUÍMICO INSTRUMENTAL                                                   | 73  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> COLOIDES Y SUPERFICIES                                                                           | 76  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> TERMODINÁMICA Y CINÉTICA                                                                         | 77  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> CRISTALIZACIÓN Y SOLIDIFICACIÓN                                                                  | 80  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> MICROSCOPIA ELECTRÓNICA                                                                          | 82  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> MATERIALES: PROPIEDADES Y APLICACIONES A DIFERENTES PROCESOS                                     | 85  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> NANOTECNOLOGÍA                                                                                   | 88  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> GENÉTICA DE POBLACIONES Y PROCESOS MICROEVOLUTIVOS                                               | 89  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> CITOGENÉTICA EVOLUTIVA Y COMPARADA                                                               | 91  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES                                                           | 94  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> TRANSFORMACIONES DE FASES EN METALES Y ALEACIONES                                                | 96  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LOS MATERIALES                                                        | 98  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE POLÍMEROS                                                             | 99  |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> CORROSIÓN Y PROTECCIÓN DE METALES                                                                | 101 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> TRIBOLOGÍA                                                                                       | 103 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> MATERIALES COMPUESTOS                                                                            | 105 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> BIOMATERIALES                                                                                    | 107 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> MATERIALES METÁLICOS                                                                             | 109 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> MATERIALES ELECTRÓNICOS                                                                          | 112 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> MATERIALES PARA APLICACIONES A ALTAS TEMPERATURAS                                                | 113 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> TECNOLOGÍA DE ENVASES ALIMENTARIOS                                                               | 115 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> INDUSTRIA DE PULPA Y PAPEL                                                                       | 117 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> MATERIALES FIBROSOS: ESTRUCTURA Y PROPIEDADES FÍSICAS                                            | 120 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> QUÍMICA DE LOS MATERIALES FIBROSOS                                                               | 125 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> PULPADOS QUÍMICOS                                                                                | 127 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> PULPADOS DE ALTO RENDIMIENTO                                                                     | 128 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> BLANQUEO DE PULPAS                                                                               | 131 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> FABRICACIÓN DEL PAPEL Y CARTÓN I. PARTE HÚMEDA                                                   | 133 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> FABRICACIÓN DEL PAPEL Y CARTÓN II. PARTE SECA                                                    | 135 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> CONTROL DE CALIDAD DE PASTAS, PAPELES Y CARTONES                                                 | 137 |
| <b>Nombre del curso:</b> CORROSIÓN EN LA INDUSTRIA PAPELERA                                                                                | 140 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN LA INDUSTRIA DE CELULOSA Y PAPEL                     | 142 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> SECADO DE ALIMENTOS                                                                              | 144 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> YERBA MATE: PROPIEDADES Y PROCESAMIENTO                                                          | 146 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DE VEGETALES. FUNDAMENTOS Y APLICACIÓN                                   | 148 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> NUTRICIÓN AVANZADA                                                                               | 151 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> QUIMICA DE LOS POLÍMEROS ALIMENTICIOS                                                            | 154 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> MODELIZACION DEL EQUILIBRIO Y LA CINÉTICA DE LA EXTRACCIÓN CON SOLVENTES DE MATERIALES VEGETALES | 156 |



|                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> ENZIMOLOGÍA Y GENÉTICA DE HONGOS DE PUDRICIÓN BLANCA. PRINCIPIOS Y APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA             | 160 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> BIOTECNOLOGÍA AGROFORESTAL: APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE INGENIERÍA GENÉTICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR                  | 161 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> PROTEÓMICA Y SEÑALIZACIÓN CELULAR                                                                               | 163 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> NOMENCLATURA ZOOLÓGICA                                                                                          | 164 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> UTILIZACIÓN DE MODELOS DE NICHOS ECOLÓGICOS PARA PREDECIR DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES                              | 166 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> ICTIOFAUNA DE LA PROVINCIA DE MISIONES                                                                          | 169 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> VIROLOGÍA MOLECULAR                                                                                             | 172 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> BIOINFORMÁTICA APLICADA AL ANÁLISIS FILOGENÉTICO DE SECUENCIAS EMPLEANDO VIRUS COMO MODELO.                     | 174 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> GENÉTICA HUMANA Y MÉDICA                                                                                        | 175 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> TIPIFICACIÓN DE ADN EN ESTUDIOS DE IDENTIFICACIÓN HUMANA Y ESTABLECIMIENTO DE VÍNCULOS BIOLÓGICOS DE PARENTESCO | 178 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> GENÓMICA ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL                                                                                | 180 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> INMUNOGENÓMICA                                                                                                  | 181 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> GENÉTICA Y EVOLUCIÓN                                                                                            | 182 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> BIOLOGÍA MOLECULAR APLICADA A LA IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO                                    | 184 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> GENÉTICA DE MICROORGANISMOS                                                                                     | 186 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> BIOTECNOLOGÍA VEGETAL                                                                                           | 189 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> HERRAMIENTAS FUNGICAS EN BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA, INDUSTRIAL Y AMBIENTAL                                      | 193 |
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> MOLUSCOS CONTINENTALES DE LA ARGENTINA                                                                          | 195 |



## **0. DATOS GENERALES DEL PROYECTO DE CARRERA**

### **0.1 Título que otorga la carrera**

DOCTOR EN CIENCIAS APLICADAS

### **0.2 Disciplina y subdisciplina**

#### **0.2.1 Disciplina**

**Ciencias tecnológicas**

#### **0.2.2 Subdisciplinas**

- Tecnología de los Materiales
- Tecnología de los Alimentos
- Biotecnología

### **0.3 Año de inicio**

Inicio de actividades académicas: primer semestre 2012

### **0.4 Lugar de dictado**

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES

### **0.5 Carácter de la carrera**

Continuo

### **0.6 Normativa de la carrera**

Se anexa el Reglamento de la Carrera de Doctorado en Ciencias Aplicadas (Anexo 1).



# 1. FUNDAMENTACIÓN Y EVALUACIONES PREVIAS

## 1.1 Fundamentación, trayectoria y desarrollo de la actividad

Entre las políticas institucionales de la FCEQyN se establece como programa la Formación de Recursos Humanos que involucra la capacitación, actualización y perfeccionamiento docente teniendo como uno de sus objetivos: ampliar el acceso de los graduados y de los docentes e investigadores de la Facultad a ofertas de Postgrado.

Según el Informe final de Autoevaluación de la UNaM (diciembre 2003), es política de la misma: “ASUMIR como conducta permanente la evaluación, reacomodación y ampliación de la oferta académica de pre-grado, grado y postgrado, promoviendo la dinamización del trabajo docente según procesos de planeamiento, abiertos al debate y seguimiento colectivo de las propuestas de desarrollo.” Y plantea “actualizar la oferta educativa de la UNaM, promoviendo currículos más flexibles e integrados.” (Acciones desarrolladas por la Secretaría Gral. Académica entre el 15 /07/2002 y el 15/07/ 2003). La Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones no se ha mantenido ajena, en las últimas décadas, al desarrollo del conocimiento en sus niveles superiores, involucrado tanto en la búsqueda de la satisfacción de las expectativas de excelencia a través de la realización personal e institucional, con la creación de Carreras de Postgrado de pertinencia social: Especialización en Celulosa y Papel, la que se convertiría luego en las Maestrías en Ciencias y en Tecnología de Madera, Celulosa y Papel , Maestría en Tecnología de los Alimentos; y la recientemente creada Maestría en Gestión Ambiental, de las cuales las primeras cuentan a la fecha con una interesante cantidad de graduados. Además se asumió el compromiso de formar una masa crítica de docentes investigadores en áreas de vacancia, en cuanto a recursos humanos, a través de la firma de convenios con otras universidades que ofrecieran carreras de posgrado acreditadas, lográndose el dictado de 2 cohortes de la Especialización en Microbiología Clínica, Especialización en Química Clínica y una cohorte de la Especialización en Esterilización a través de un convenio con la Universidad de Buenos Aires, y la Maestría en Biotecnología Vegetal a través de un convenio con la Universidad Central de las Villas de la República de Cuba. La experiencia ha hecho ver la necesidad de unir esfuerzos, sumando el trabajo de un gran número de docentes - investigadores que desarrollan variadas líneas de investigación relacionadas con el desarrollo y aplicación de la tecnología en las áreas de los materiales, alimentos, genética y biotecnología.

Por otro lado, en los últimos años se ha incrementado en la FCEQyN el grado de formación de docentes – investigadores que actualmente cuentan con el máximo grado de formación académica, DOCTORADO, lo que ha permitido a estos docentes/investigadores formados tener la capacidad de captar Becas Doctorales ofrecidas por el CONICET y por la ANPCyT. La gran mayoría de estos formandos se hallan realizando sus trabajos de Tesis Doctorales bajo la dirección o co-dirección de docentes – investigadores de la FCEQyN y han sido formalmente aceptados con esta categoría en universidades que cuentan con Doctorados acreditados con la máxima categoría por la CONEAU



(UNT, CNEA-UNSAM, UNNE, UNL, UBA, UNLP).

Del análisis situacional de la FCEQyN se desprende que el impacto logrado con el dictado de los posgrados durante los últimos años y el incremento de la masa crítica de DOCTORES con que cuenta la institución, que de 8 en 1995 han pasado a ser 33 en el 2010, que junto a los 26 Especialistas y los 67 Magisters se suman a un activo compromiso de crecimiento a través de múltiples convenios de vinculación tecnológica que permitirá articular una oferta propia de cursos y temas de Tesis que sostengan la intención de crear su propia carrera de DOCTORADO. Por otro lado, del análisis de las actividades de transferencia y líneas de investigación con que cuenta la FCEQyN se vislumbra su compromiso fehaciente con el desarrollo de las Ciencias Aplicadas que impactan en la Química, las Ciencias Naturales, las Ciencias Exactas y la Biotecnología.

Es de destacar también que la FCEQyN capitaliza el mayor número de proyectos acreditados dirigidos por investigadores Categoría I y II de esta Universidad. Posee además la mayor cantidad de investigadores con categorías que permiten sustentar proyectos incentivados dentro de la UNaM (38% categoría I, 34% Categoría II, 40% categoría III), con un total de docentes categorizados del 50%. Además, el incremento de la masa crítica de la FCEQyN, durante los últimos años, ha permitido capitalizar subsidios de la ANPCyT y del CONICET, y la concreción de un PICT orientado (PICTO-UNaM) que permitió la financiación y desarrollo de 14 grupos de investigación dentro de la UNaM de los cuales 7 pertenecieron a docentes – investigadores de la FCEQyN.

En el año 2010 la FCEQyN registra un total de 193 investigadores categorizados, los que revistan las categorías que se detallan en la siguiente Tabla:

Tabla 1. Investigadores activos FCEQyN (UNaM), año 2010, según categorías.

| INVESTIGADORES ACTIVOS |       |
|------------------------|-------|
| Categoría              | Total |
| I                      | 8     |
| II                     | 26    |
| III                    | 51    |
| IV                     | 59    |
| V                      | 49    |
| Total                  | 193   |

La Unidad Académica cuenta además con 11 investigadores en las diferentes categorías y 22 becarios doctorales y postdoctorales del CONICET.

Por otra parte, en noviembre del año 2010 se llevó a cabo la firma de un convenio entre el CONICET y la UNaM, a fin de adoptar programas de coordinación y cooperación para la ejecución conjunta de proyectos de investigación en áreas de mutuo interés, en la formación de recursos humanos, el intercambio de información científica y técnica, la formación de investigadores y docentes universitarios, como también en la creación de Institutos o Centros de doble dependencia. En el mes de febrero de 2011 se avanzó en la



implementación del convenio firmado por ambas instituciones en el año 2010, que contempla, entre otros aspectos, el funcionamiento de dos Institutos, que tendrán doble dependencia entre la UNaM y el CONICET. Se trata del Instituto de Biología Subtropical (IBS) con dos sedes, una en Puerto Iguazú – Forestales (FCF) y otra en Posadas, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) y del Instituto de Materiales de Misiones (IMaM) con sede en la capital misionera, conformado casi en su totalidad por investigadores de la FCEQyN.

Por ello la creación de ambos Institutos se constituye en una herramienta que permitirá incorporar y formar investigadores que contribuyan al crecimiento académico y científico de la Universidad, a la calidad de los graduados mediante la jerarquización de las actividades docentes, a mejorar el impacto en el medio en el cual se integra y se proyecta. A través de la calidad de los resultados en las investigaciones y lo que puede resultar más importante para los claustros y la sociedad, el fortalecimiento de una actitud sinérgica con la que podemos abordar y resolver problemas de y para los misioneros y su proyección a la región y al país.

Estos Institutos podrán abordar en forma articulada y con calidad científica y académica la formación y radicación de investigadores, la realización de investigaciones básicas y aplicadas, la articulación con empresas, organismos públicos y privados para la solución de problemas específicos desde una perspectiva de generación y aplicación del conocimiento al efecto, articular con los Centros con los que los grupos ya actúan y ampliar la relación con otros Centros afines o complementarios para el cumplimiento de los objetivos de investigación propuestos.

La propuesta de creación del IMaM y del IBS incluyen un programa de captación, formación y radicación de recursos humanos en el mediano plazo, que permita estructurar un conjunto de grupos de investigación articulados de forma de potenciar e incrementar la masa crítica de investigadores y superar la meseta del punto de inflexión al cual estamos accediendo como grupos trabajando en forma poco articulada. Para ello en la primera etapa se buscará incrementar el número de becarios de doctorado de los diferentes programas de financiación, de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, del CONICET (programas de becas Tipo I y II estándares, de Áreas de Vacancia Geográfica (AVG) y Cofinanciadas y de otros programas como el de Becas cofinanciadas CEDIT-CONICET del CEDIT – Gobierno de la Provincia de Misiones. Es en este sentido que la concreción del Programa de Doctorado en Ciencias Aplicadas de la FCEQyN resulta de suma importancia.

## **1.2 Evaluaciones anteriores**

Cómo corresponde a una nueva presentación, no posee evaluaciones anteriores.



## 2. DIRECCIÓN, COMITÉ ACADÉMICO Y FUNCIONAMIENTO

### 2.1 Director o Coordinador

El gobierno de la Carrera de Doctorado será ejercido por un Director y un Comité Académico del Doctorado (CAD). El Director de la Carrera de Doctorado será el encargado de las tareas ejecutivas teniendo a su cargo la resolución de todas las cuestiones necesarias para el funcionamiento de la carrera, según se haya acordado con el Comité Académico.

El Director de la Carrera deberá ser Profesor Regular y poseer título universitario máximo, haber realizado una amplia labor científica de originalidad y jerarquía reconocida y deberá poseer capacidad para la formación de Recursos Humanos.

El Director será uno de los miembros del Comité Académico, designado por el Consejo Directivo a propuesta fundada del Decano de la FCEQyN. Durará cuatro años en sus funciones, pudiendo ser reelegido por un (1) período adicional consecutivo.

El primer Director de la Carrera tendrá la misión de llamar a elecciones para elegir las primeras autoridades (Director y Comité Académico), en un plazo no mayor a 60 días, una vez aprobado el Doctorado por la CONEAU. En lo sucesivo, el Director será electo según lo estipulado en el Reglamento de la Carrera, Art.6.

A los efectos de presentación del Proyecto, se designa como Directora del Doctorado a:

Apellido y Nombres: Dra. Alicia ARES

Dirección Laboral: Félix de Azara 1552. (3300) Posadas – Misiones.

Teléfono Laboral: (03752) 422186 Int. 156

Fax: (03752) 425414

Teléfono Particular: (03752) 434118 / (03752) 15504010

E-mail laboral: [aares@fceqyn.unam.edu.ar](mailto:aares@fceqyn.unam.edu.ar)

E-mail particular: [a.e.ares@gmail.com](mailto:a.e.ares@gmail.com)

Tendrá las siguientes funciones:

- a) Convocar y presidir las reuniones del Comité Académico y llamar a reuniones extraordinarias en caso que las circunstancias así lo requieran.
- b) Proponer anualmente al Consejo Directivo con el acuerdo del Comité Académico el presupuesto anual estimativo, el orden de prioridades para la utilización de los recursos y los aranceles que correspondan.



- c) Ejecutar las resoluciones tomadas por las autoridades competentes.
- d) Elaborar disposiciones internas que faciliten el funcionamiento de la Carrera, con el aval del Comité Académico.
- e) Evaluar junto al Comité Académico, los antecedentes de los postulantes para considerar su inscripción en la Carrera.
- f) Elevar a las autoridades competentes la nómina de los postulantes para considerar su inscripción definitiva a la Carrera así como la nómina de los Directores y Co-directores, cuando corresponda.
- g) Elevar al Consejo Directivo las propuestas del Comité Académico respecto de los Docentes de la Carrera, los Directores y Co-Directores de Tesis y los integrantes del la Comisión de supervisión de cada Doctorando.
- h) Representar a la Carrera ante las autoridades de la Unidad Académica, la Universidad Nacional de Misiones, y ante instituciones oficiales y privadas regionales, nacionales e internacionales.
- i) Asesorar en todas las cuestiones relacionadas con la Carrera que le sean requeridas por el Honorable Consejo Directivo, el Decano, la Secretaría de Investigación y Postgrado y demás Secretarías del Decanato.
- j) Resolver con el acuerdo del Comité Académico sobre distintos aspectos relacionados con el funcionamiento de la Carrera, no considerados en el presente Reglamento.

## 2.2 Comité académico

El Comité Académico del Doctorado (CAD) estará integrado por 8 miembros titulares y 4 suplentes. Deberán ser Profesores Regulares con título universitario máximo, haber realizado una amplia labor científica de originalidad y jerarquía reconocida y poseer demostrada capacidad para la formación de Recursos Humanos. Serán elegidos por los Profesores de la Carrera de Doctorado reunidos en Asamblea, y posteriormente, designados por el Consejo Directivo. Durarán cuatro años en sus funciones, pudiendo ser reelegidos por un (1) período adicional consecutivo.

Una vez aprobado el proyecto, el CAD interino se reunirá las veces que sean necesarias hasta la elección de las nuevas autoridades. Los miembros elegidos para integrar el CAD, serán designados por el Consejo Directivo a propuesta de los Profesores de la Carrera reunidos en Asamblea,

Los miembros del CAD interino son:

### Titulares

Dr. Dardo MARTÍ (UNaM- CONICET)

Dr. Alberto FENOCCHIO (UNaM)



Dr. Néstor BIANCHI (CONICET)  
Dra. Alicia Esther ARES (UNaM-CONICET)  
Dra. María Cristina AREA (UNaM-CONICET)  
Dr. Carlos Enrique SCHVEZOV (UNaM-CONICET)  
Dra. Silvia RESNIK (UBA-CONICET)  
Dra. Liliana ZAGO (UBA-CONICET)

**Suplentes**

Dr Miguel SCHMALKO (UNaM)  
Dr. Marcos MIRETTI (UNaM-CONICET)  
Dr. Pedro ZAPATA (UNaM)  
Dra. Laura VILLALBA (UNaM)

El Comité Académico será el encargado del asesoramiento y orientación de las actividades de la Carrera y del funcionamiento general de la misma, tendiendo a la sustentabilidad y desarrollo científico del campo de conocimientos que se genere.

Serán sus funciones:

- a) Planificar, organizar y controlar las actividades académicas y científicas de la Carrera.
- b) Asesorar en todas las cuestiones relacionadas con la Carrera que le sean requeridas.
- c) Analizar las solicitudes de admisión a la Carrera.
- d) Proponer a los Docentes de la Carrera.
- e) Validar los cursos tomados en otros programas de postgrado.
- f) Aprobar al Director, Co-Director (en el caso que corresponda) y proyecto de Tesis propuesto por el doctorando.
- g) Nombrar a los miembros de la Comisión de Supervisión del Doctorando.
- h) Proponer modificaciones a la currícula de la Carrera y/o al reglamento e instructivos sobre aspectos específicos que considere pertinentes.
- i) Vincular académicamente a la Carrera con otras Carreras de Postgrado y de Grado.
- j) Propiciar los medios adecuados para la producción y transmisión de los saberes que se generen en la Carrera: vinculación con la investigación y la transferencia tecnológica, organización de eventos científicos, publicaciones, participación y generación de redes de comunicación académica, promoción del intercambio de docentes y estudiantes entre ámbitos universitarios afines, etc.
- k) Colaborar en el seguimiento académico del Doctorando, controlando el cumplimiento de obligaciones académicas en tiempo y forma.

## **2.3 Área de apoyo administrativo**

El personal para el área de Apoyo administrativo y el Secretario de la Carrera será No-Docentes



designados por el Decano de la FCEQyN.

El Secretario apoyará al Comité Académico y al Director en las tareas administrativas.

Serán sus funciones:

- a) Actuar como secretario de actas en las reuniones del Comité Académico del Doctorado.
- b) Organizar los archivos de la documentación de la Carrera.
- c) Seleccionar y organizar toda la información disponible y necesaria a fin de darle difusión y promoción en los ámbitos que corresponda.
- d) Asumir, junto al Director de la Carrera, la responsabilidad del cobro de los aranceles, si correspondiera, y su rendición ante las autoridades pertinentes.
- e) Extender las certificaciones, dentro del ámbito de su competencia, que se requieran.
- f) Asumir las tareas relacionadas con la preparación y distribución de los materiales y medios didácticos.

## 2.4 Funcionamiento

El gobierno de la Carrera de Doctorado será ejercido por un Director y un Comité Académico del Doctorado.

El Director será uno de los miembros del Comité Académico, elegido en Asamblea por los docentes de la carrera de doctorado y designado por el Consejo Directivo. El Director será el encargado de las tareas ejecutivas teniendo que resolver todas las cuestiones necesarias para el funcionamiento de la carrera, según se haya acordado con el Comité Académico.

El Comité Académico será el encargado del asesoramiento y orientación de las actividades de la Carrera y del funcionamiento general de la misma, tendiendo a la sustentabilidad y desarrollo científico del campo de conocimientos que se genere.

Se contará con un Secretario que apoyará al Comité Académico y al Director en las tareas administrativas.

El Comité Académico de la Carrera nombrará una Comisión de supervisión para cada Doctorando. Esta comisión será de 3 miembros, y sus especialidades estarán relacionadas con el tema de la tesis. Los miembros de la Comisión de supervisión deben cumplir idénticos requisitos que el Director de Tesis.



## **3. PLAN DE ESTUDIOS**

### **3.1 Requisitos de admisión**

#### **Título previo exigido**

Poseer título de grado, expedido por Universidades Públicas y Privadas reconocidas por el Poder Ejecutivo Nacional, o del extranjero reconocidas por las autoridades competentes de su país y que se ajusten a las normas de este Reglamento y tengan título de grado máximo equivalente a los de esta Universidad. Si el Comité Académico lo considera necesario, requerirá el plan de estudios ó los programas analíticos de las materias sobre cuya base fue otorgado el título de grado.

#### **Otros requisitos**

- 1) Solicitud de admisión avalada por los directores de Tesis y acompañada con la documentación que se detalla en el Capítulo 4 Art. 13 del Reglamento de la Carrera de Doctorado en Ciencias Aplicadas.
- 2) Plan de tareas para el desarrollo de la tesis.
- 3) Propuesta de cursado de disciplinas.
- 4) Acreditación de idioma Inglés.

#### **Procedimiento de selección**

El Comité Académico será el encargado de evaluar los antecedentes del aspirante. En el caso que el Título de Grado del aspirante no cumpla con el perfil de graduado exigido, el Comité Académico de Doctorado, sobre la base de la normativa vigente, podrá requerir que el mismo acredite o realice cursos de formación complementaria o de nivelación.

Del mismo modo, se evaluarán los otros requisitos exigidos así como los antecedentes de los Directores de Tesis elegidos por el candidato.

### **3.2 Objetivos de la carrera y perfil del egresado**

#### **Metas académicas y/o profesionales del posgrado.**

La Carrera de DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS de la Universidad Nacional de Misiones, pretende como objetivo general lograr que el doctorando, en un marco de alto nivel de excelencia académica, a través de una serie de cursos de formación general y específicos, y mediante la realización de un trabajo de investigación original, desarrolle su actitud creadora, perfeccione su educación integral y profundice sus conocimientos en el área en particular de elección, permitiendo la obtención de verdaderos aportes originales en la mencionada área del conocimiento.

Son Objetivos Específicos de la Carrera:

Ampliar la base teórica de los participantes, permitiendo la adquisición y sistematización de



conocimientos sobre la temática del postgrado.

Profundizar el conocimiento y estimular la creatividad en los campos de su interés.

Generar resultados de investigación de calidad, que constituyan un aporte diferencial en el tema elegido.

Vincular los resultados de la investigación con problemáticas relevantes tanto a nivel local, como nacional e internacional.

Capacitar para el dominio de nuevos enfoques frente a la problemática y a la solución de la misma.

### **Competencias del egresado**

El programa de doctorado tiene por objetivo otorgar al egresado las herramientas necesarias para que pueda desempeñarse, de manera independiente y eficaz, como investigador y docente en el ámbito académico, o como profesional altamente calificado en el sector productivo público y privado. Permitirá que el egresado del Doctorado adquiera un sólido conocimiento teórico-práctico de los tópicos y metodologías más avanzados, además de desarrollar la habilidad de resolver problemas complejos en su área de especialización. El programa permitirá también que el graduado desarrolle competencias en relación a la formulación, gestión y liderazgo de proyectos de investigación, así como también condiciones para el trabajo en equipo dentro de un marco multidisciplinario. Al finalizar su carrera, el egresado podrá demostrar su capacidad para diseñar, realizar y conducir en forma independiente investigaciones originales que contribuyan al conocimiento en el ámbito de la ciencia y de la tecnología de acuerdo con la subdisciplina elegida.

El programa abarca las áreas relacionadas con las Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, centrándose fundamentalmente en las siguientes áreas de investigación:

- Tecnología de los Materiales
- Tecnología de los Alimentos
- Biotecnología

## **3.3 Organización del plan de estudios**

### **Organización de las actividades curriculares**

El Doctorado en Ciencias Aplicadas de la FCEQyN ofrece un plan de estudios personalizado presentado al CAD y aprobado, por lo que la elección de los cursos y las tareas de investigación a realizar se llevarán a cabo con el asesoramiento del Director de Tesis con la aprobación del CAD.

La carrera tendrá una duración máxima de 6 años. Las horas correspondientes a las actividades del Plan de Estudios no podrán ser inferiores a 4500 h. debiendo cumplimentarse los siguientes requisitos:

- **Cursos de Doctorado (500 h)**
- **Aprobación de informes de actividades anuales**
- **Presentación y aprobación de 2 seminarios con los avances de su Tesis.**
- **Desarrollo, elaboración, defensa y aprobación de la Tesis Doctoral (no menor a 4000 h)**



- **Acreditación de una publicación como primer autor en revista con referato indexada.**

### **Carga Total mínima: 4500 horas**

Los cursos de Postgrado podrán ser seleccionados a partir de la oferta de cursos presentada anualmente por la Unidad Académica (Ver Anexo 2).

### **Criterios para la elección de esta forma de organización.**

Las recomendaciones de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) precisan que: “(...) para la consideración de los proyectos o las carreras personalizadas recién iniciadas debe ponderarse especialmente el núcleo docente involucrado, las investigaciones y los posibles directores de tesis. Además es singularmente importante la trayectoria de los profesores que van a evaluar a los candidatos a ingresar y a recomendar los seminarios a los doctorandos (Comité de Doctorado o equivalente).”<sup>1</sup>

Por otro lado, la experiencia de la FCEQyN y las áreas de mayor desarrollo dentro de ésta, ponen de manifiesto la necesidad de articular una propuesta integral que contemple todos estos aspectos. De esta manera, se evaluó conveniente la presentación de una propuesta personalizada que contemple la elección de los cursos de acuerdo con la formación previa del doctorando y relacionados de manera directa con la realización de la tesis doctoral, pero además con la formación específica que se espera de un doctorando.

## **3.4 Condiciones de permanencia y graduación**

### **Condición de alumno regular**

Para mantener la condición de alumno regular, se establece como criterio que la fecha de presentación de la Tesis no debe exceder un lapso total de 6 (seis) años a partir de su aceptación como doctorando. Al cabo de este lapso, se pierde la condición de alumno regular, que podrá reactivarse con un pedido explícito de readmisión. Este deberá ser considerado por el Comité Académico, que establecerá las condiciones y exigencias de aceptación, de tal manera que se resguarde la actualización de los conocimientos requeridos.

### **Modalidades de evaluación**

Los alumnos deberán presentar un informe anual de actividades, el que será evaluado por la Comisión de supervisión que le corresponda. Para poder presentar su tesis deberá tener 3 evaluaciones positivas. En caso de una de las evaluaciones presentadas no sea positiva, podrá volver a presentar el informe dentro de los 4 meses siguientes. Los alumnos deberán presentar 2 seminarios obligatorios

---

<sup>1</sup> CONEAU. Comisión Asesora de Ciencias Sociales. Op. Cit. 11.



con los avances de su tesis, los cuales serán evaluados por la Comisión de Supervisión.

Cada curso posee diferentes formas de evaluación, según figura en los programas. Según el curso, éstas consisten en exámenes finales presenciales, presentaciones realizadas por los alumnos, trabajos monográficos, carpetas de problemas, y otros.

### Actividades prácticas

Las actividades prácticas están relacionadas con los cursos y el trabajo de tesis. En gran parte de los cursos se especifica que los alumnos deberán asistir a clases prácticas de laboratorio, realizar los informes correspondientes y aprobar, tanto la parte práctica, como la teórica. Los trabajos de tesis son eminentemente prácticos.

## 3.5 Actividades curriculares y docentes a cargo

Al ser una carrera nueva aun no se cuentan con cursos dictados, aunque debido a la característica de doctorado, se presenta una serie de espacios curriculares, que integrarán la oferta de la carrera y podrán ser elegidos por los doctorandos en el marco de su plan de actividades, aprobado por el CAD. No obstante podrán surgir otras ofertas o tomarse otros cursos de posgrado, ofrecidos por instituciones reconocidas, que serán valorizados por la Comisión de supervisión y aprobados por el CAD.

### Actividades curriculares

| Nombre del Curso                                                                       | Horas Totales | Docentes                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------|
| Metodología de la investigación. Módulo. 1: Metodología de la Investigación Científica | 20            | AREA, Ma. Cristina<br>SCHMALKO, Miguel E.                           |
| Metodología de la investigación. Modulo 2: Estadística                                 | 20            | AREA, Ma. Cristina<br>SCHMALKO, Miguel E.                           |
| Metodología de la investigación. Modulo 3: Diseños experimentales                      | 20            | AREA, Ma. Cristina<br>SCHMALKO, Miguel E.                           |
| Taller de redacción de Tesis y artículos científicos y técnicos                        | 30            | AREA, Ma. Cristina                                                  |
| Gestión de calidad                                                                     | 30            | GAVAZZO, Graciela B.                                                |
| Álgebra Lineal Aplicada                                                                | 40            | SCHVEZOV, Carlos E.<br>ROSENBERGER, Mario                           |
| Métodos Numéricos y Modelización                                                       | 40            | SCHVEZOV, Carlos E.<br>ROSENBERGER, Mario                           |
| Aplicaciones del análisis químico instrumental                                         | 60            | ARGUELLO, Beatriz<br>FELISSIA, Fernando E.<br>GÓMEZ DEL RÍO, Javier |
| Coloides y superficies                                                                 | 60            | GÓMEZ DEL RÍO, Javier                                               |
| Termodinámica y cinética                                                               | 50            | ARES, Alicia E.<br>GÓMEZ DEL RÍO, Javier                            |
| Cristalización y Solidificación                                                        | 40            | SCHVEZOV, Carlos E.                                                 |



|                                                              |    |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              |    | ARES, Alicia E.                                                                    |
| Microscopía electrónica                                      | 40 | IPOHORSKI, L. Miguel<br>VERSACI, Raúl A.<br>BOZZANO, Patricia B.                   |
| Materiales: propiedades y aplicaciones a diferentes procesos | 40 | ARES, Alicia E.                                                                    |
| Nanotecnología                                               | 35 | LAMAS, Diego G.                                                                    |
| Genética de Poblaciones y procesos microevolutivos           | 40 | GARCÍA, María Victoria                                                             |
| Citogenética evolutiva y comparada                           | 40 | HONFI, Ana I.<br>MARTI, Dardo A.<br>DAVIÑA, Julio R<br>MOSCONE, Eduardo A.         |
| Ciencia y tecnología de los materiales                       | 50 | ARES, Alicia E.                                                                    |
| Transformaciones de fase en metales y aleaciones             | 35 | ROMERO, Ricardo                                                                    |
| Comportamiento mecánico de los materiales                    | 45 | PÉREZ IPIÑA, Juan                                                                  |
| Comportamiento mecánico de polímeros                         | 80 | FRONTINI, Patricia                                                                 |
| Corrosión y protección de metales                            | 45 | GASSA, Liliana M.I<br>ARES, Alicia E.                                              |
| Tribología                                                   | 40 | FORLERER, Elena<br>ROSENBERGER, Mario                                              |
| Materiales compuestos                                        | 40 | SCHVEZOV, Carlos E.<br>ARES, Alicia E.<br>ROSENBERGER, Mario<br>VALLEJOS, María E. |
| Biomateriales                                                | 60 | OZOLS, Andrés<br>ROZENBERG, Silvia                                                 |
| Materiales metálicos                                         | 30 | ARES, Alicia E.                                                                    |
| Materiales electrónicos                                      | 40 | WALSOE DE RECA, Noemí<br>CÁNEPA, Horacio                                           |
| Materiales para aplicaciones a altas temperaturas            | 40 | ARES, Alicia E.                                                                    |
| Tecnología de envases alimentarios                           | 40 | GAVAZZO, Graciela B.<br>ALBANI, Oscar                                              |
| Industria de pulpa y papel                                   | 40 | AREA, Ma. Cristina                                                                 |
| Materiales fibrosos: estructura y propiedades físicas        | 40 | AREA, Ma. Cristina<br>YAJIA, Marta                                                 |
| Química de los materiales fibrosos                           | 40 | MAXIMINO, Mirtha                                                                   |
| Pulpados químicos                                            | 40 | VILLALBA, Laura L.<br>FELISSIA, Fernando                                           |
| Pulpados de alto rendimiento                                 | 40 | AREA, Ma. Cristina<br>FELISSIA, Fernando                                           |
| Blanqueo de pulpas                                           | 40 | FELISSIA, Fernando<br>AREA, Ma. Cristina                                           |
| Fabricación del papel y cartón I. Parte húmeda               | 40 | GAVAZZO, Graciela B.                                                               |
| Fabricación del papel y cartón II. Parte seca                | 40 | GAVAZZO, Graciela B.                                                               |
| Control de calidad de pastas, papeles y cartones             | 40 | FELISSIA, Fernando<br>ZANUTTINI, Miguel                                            |



|                                                                                                                 |          |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Corrosión en la industria papelera                                                                              | 30       | ARES, Alicia E.                                                                          |
| Prevención y control de la contaminación en la industria de celulosa y papel                                    | 30       | AREA, Ma. Cristina<br>FELISSIA, Fernando                                                 |
| Secado de Alimentos                                                                                             | 40       | SCHMALKO, Miguel E.<br>BRUMOVSKY, Luis A.                                                |
| Yerba Mate: propiedades y procesamiento                                                                         | 60       | SCHMALKO Miguel E.<br>ARGUELLO, Beatriz<br>LINARES, Andrés R.<br>BRUMOVSKY, Luis A.      |
| Deshidratación osmótica de vegetales.<br>Fundamentos y aplicación.                                              | 40       | RAMALLO, Laura Ana                                                                       |
| Nutrición avanzada                                                                                              | 45       | PITA MARTÍN DE PORTELA,<br>María Luz<br>RÍO, María Ester<br>ZAGO, Liliana                |
| Química de los polímeros alimenticios                                                                           | 50       | LINARES, Andrés<br>ARGUELLO, Beatriz                                                     |
| Modelización del equilibrio y la cinética de la extracción con solventes de materiales vegetales                | 50       | LINARES, Andrés R.<br>HERRERA, José L.                                                   |
| Enzimología y genética de hongos de pudrición blanca. Principios y aplicaciones de la biotecnología             | 60       | VILLALBA, Laura L.<br>ZAPATA, Pedro D.                                                   |
| Biotecnología agroforestal: aplicación de técnicas de ingeniería genética y biología molecular                  | 60       | ZAPATA, Pedro D.<br>VILLALBA, Laura L.                                                   |
| Proteómica y señalización celular                                                                               | 60       | DI GENARO, Silvia.<br>ZAPATA, Pedro D.                                                   |
| Nomenclatura zoológica                                                                                          | 30       | MARTÍ, Dardo A.<br>ACOSTA, Luis E.                                                       |
| Utilización de modelos de nicho ecológico para predecir distribución de especies                                | 60       | DEMATTEO, Karen                                                                          |
| Ictiofauna de la provincia de Misiones                                                                          | 30       | HIRT, Lourdes M.                                                                         |
| Virología Molecular                                                                                             | 30       | LIOTTA, Javier                                                                           |
| Genética humana y médica                                                                                        | 70       | CHEROKI, Carola<br>ARGÜELLES, Carina<br>OTTO, Paulo                                      |
| Tipificación de ADN en estudios de identificación humana y establecimiento de vínculos biológicos de parentesco | 70       | ARGÜELLES, Carina                                                                        |
| Genómica estructural y funcional                                                                                | 40       | MIRETTI, Marcos                                                                          |
| Inmunogenómica                                                                                                  | 30       | MIRETTI, Marcos                                                                          |
| Genética y evolución                                                                                            | 40       | MARTÍ, Dardo A.<br>LANZONE, Cecilia                                                      |
| Biología molecular aplicada a la identificación y diagnóstico microbiológico                                    | 50       | QUIROGA, Marina<br>ZAPATA, Pedro<br>LIOTTA, Javier<br>MEDVEDEFF, Martha<br>JERKE, Gladis |
| Genética de microorganismos<br>Modulo I                                                                         | 60<br>50 | FERRERAS, Julián A<br>CAROBENE, Mauricio<br>QUARLERI, Jorge                              |



|                                                                                            |    |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Módulo II                                                                                  |    |                                                                                      |
| Biotecnología vegetal                                                                      | 55 | ARGÜELLES, Carina<br>ROJAS, Cristian                                                 |
| Herramientas fúngicas en biotecnología alimentaria, industrial y ambiental                 | 60 | MEDVEDEFF, Martha G.<br>JERKE, Gladis                                                |
| Moluscos continentales de la Argentina                                                     | 60 | PESO, Juana<br>RUMI, Alejandra<br>GUTIÉRREZ GREGORIC, Diego<br>NÚÑEZ, María Verónica |
| Bioinformática aplicada al análisis filogenético de secuencias empleando virus como modelo | 40 | LIOTTA, Domingo J.                                                                   |

### 3.6 Duración total de las actividades (opcional para carreras personalizadas)

Dada la característica de carrera personalizada, los tiempos serán variables en función de las trayectorias y planes individuales, con una duración máxima de 6 años.

### 3.7 Metodología de orientación y supervisión de los alumnos

#### Orientación y supervisión de los alumnos

Los alumnos deberán presentar un informe anual de actividades, el que será evaluado por la Comisión de supervisión que le corresponda. Para poder presentar su tesis deberá tener 3 evaluaciones positivas. En caso de una de las evaluaciones presentadas no sea positiva, podrá volver a presentar el informe dentro de los 4 meses siguientes.

#### Mecanismos de orientación y supervisión de la elaboración de la tesis

El Director, junto con el aspirante, planificará las actividades curriculares de formación general y específica, seleccionando el tema del trabajo de Tesis y elaborando el plan respectivo de las actividades curriculares. El Director será el responsable del seguimiento del alumno.

El doctorando deberá realizar 2 Seminarios sobre su tema de tesis. El primero incluirá la presentación de su tema de tesis, marco teórico y justificación del mismo. El segundo seminario será un estado de avance del trabajo de tesis, y deberá ser presentado como mínimo un año antes de la defensa de tesis. Ambos Seminarios serán evaluados por la Comisión de Supervisión.

El Comité Académico del Doctorado (CAD) nombrará una Comisión de Supervisión para cada doctorando. Esta comisión será de 3 miembros, y sus especialidades estarán relacionadas con el tema de la tesis. Los miembros de la Comisión de Supervisión deben cumplir idénticos requisitos que el Director de Tesis.

Serán sus funciones:

Evaluar los informes anuales del doctorando y proponer su aprobación, o no, al Comité Académico del Doctorado.

Evaluar los Seminarios de Tesis del doctorando.



### 3.8 Evaluación final: Tesis de Doctorado

De lo expuesto en el "CAPITULO 6. De la Tesis", artículos 17 a 23 del Reglamento de la Carrera (ver texto completo en Anexo 1):

Tribunal evaluador de tesis. El Tribunal Evaluador de Tesis se integrará por tres (3) miembros titulares y un (1) suplente, debiendo necesariamente contar con dos (2) de sus miembros externos y uno (1) interno a la UNaM. Los miembros del Tribunal Evaluador deberán ser profesores regulares de cualquier Universidad nacional o extranjera con título de doctor de preferencia, o investigadores de reconocido prestigio en la especialidad del tema del Trabajo de Tesis. El Director será convocado, con voz y sin voto, a las deliberaciones del Jurado (del Artículo 21).

Presentación y evaluación de la tesis. La Tesis podrá resultar, con el dictamen único del Tribunal Evaluador, como: a) Aceptada para su exposición; b) Devuelta, para su corrección o modificación. En este caso, el estudiante deberá modificarlo o complementarlo de acuerdo con las sugerencias del Tribunal Evaluador. El Comité Académico establecerá el plazo máximo para que el estudiante realice la nueva presentación; c) Rechazada, esta situación corresponderá a casos en que: c<sub>1</sub>) no son suficientes para su reparación las correcciones realizadas en las dos presentaciones anteriores y c<sub>2</sub>) se comprueben actos de plagio. La Tesis podrá ser devuelta un máximo de 2 (dos) veces. La condición de rechazado implica la negación de la oportunidad de realizar un nuevo trabajo y la pérdida del derecho a la obtención del título de la Carrera (del Artículo 22).

Defensa de la Tesis. La exposición oral y pública se realizará ante el Tribunal Evaluador de Tesis, con la presencia de los 3 (tres) miembros titulares. Finalizada la exposición oral y pública del trabajo de Tesis y luego de la discusión posterior, que será coordinada por el presidente del Tribunal Evaluador, se analizarán tanto el contenido, calidad, originalidad y valor científico del trabajo, como la calidad y nivel de la defensa. (del Artículo 23).

## 4. CUERPO ACADÉMICO

### 4.1 Nómina, vínculo (estable o invitado), dedicación, etc.

| Apellido Nombre            | Vínculo  | Dedicación (hs/sem) | Institución  | Cargo            |
|----------------------------|----------|---------------------|--------------|------------------|
| ACOSTA Luis Eduardo        | Invitado | 5                   | UNC-CONICET  | Profesor Adjunto |
| ALBANI Oscar Alfredo       | Estable  | 5                   | UNaM         | Profesor Adjunto |
| AREA María Cristina        | Estable  | 5                   | UNaM-CONICET | Profesor Adjunto |
| ARES Alicia Esther         | Estable  | 5                   | UNaM-CONICET | Profesor Adjunto |
| ARGÜELLES Carina Francisca | Estable  | 5                   | UNaM         | Jefe de Trabajos |



|                                   |          |   |                           | Prácticos                     |
|-----------------------------------|----------|---|---------------------------|-------------------------------|
| ARGÜELLO Beatriz del Valle        | Estable  | 5 | UNaM                      | Profesor Titular              |
| BOZZANO Patricia Beatriz          | Invitado | 5 | CNEA                      | Profesor Adjunto              |
| BRUMOVSKY Luis Alberto            | Estable  | 5 | UNaM                      | Profesor Adjunto              |
| CÁNEPA Horacio Ricardo            | Invitado | 5 | UBA-<br>CONICET           | Profesor Adjunto              |
| CAROBENE, Mauricio                | Invitado | 5 | UBA-<br>CONICET           | Profesor Invitado             |
| CHEROKI Carola                    | Estable  | 5 | UNaM-<br>CONICET          | Profesor Adjunto              |
| DAVIÑA Julio Rubén                | Estable  | 5 | UNaM                      | Profesor Adjunto              |
| DE MATTEO Karen E.                | Invitado | 5 | University of<br>Missouri | Profesor Invitado             |
| DI GENARO, Silvia                 | Estable  | 5 | UNSL-<br>CONICET          | Profesor Adjunto              |
| FELISSIA, Fernando Esteban        | Estable  | 5 | UNaM                      | Jefe de Trabajos<br>Prácticos |
| FENOCCHIO, Alberto                | Estable  | 5 | UNaM                      | Profesor Adjunto              |
| FERRERAS, Julián                  | Estable  | 5 | UNaM-<br>CONICET          | Profesor Adjunto              |
| FORLERER Elena                    | Invitado | 5 | UNSaM                     | Profesor Invitado             |
| FRONTINI Patricia María           | Invitado | 5 | UNMDP-<br>CONICET         | Profesor Invitado             |
| GARCÍA María Victoria             | Estable  | 5 | UNaM-<br>CONICET          | Profesor Adjunto              |
| GASSA Liliana Mabel               | Estable  | 5 | UNLP-<br>CONICET          | Profesor Adjunto              |
| GAVAZZO Graciela Beatriz          | Estable  | 5 | UNaM                      | Profesor Adjunto              |
| GÓMEZ DEL RÍO Javier<br>Alejandro | Estable  | 5 | UNSaM                     | Profesor Invitado             |
| GUTIÉRREZ GREGORIC,<br>Diego      | Invitado | 5 | UNLP-<br>CONICET          | Profesor Invitado             |
| HERRERA José Luis                 | Estable  | 5 | UNaM                      | Profesor Adjunto              |
| HIRT Lourdes María                | Estable  | 5 | UNaM                      | Profesor Titular              |
| HONFI Ana Isabel                  | Estable  | 5 | UNaM                      | Profesor Adjunto              |
| IPOHORSKI Miguel                  | Invitado | 5 | UNSaM                     | Profesor Invitado             |
| JERKE, Gladis                     | Estable  | 5 | UNaM                      | Profesor Adjunto              |
| LAMAS Diego Germán                | Invitado | 5 | UNCOMA-<br>CONICET        | Profesor Invitado             |



|                                      |          |   |                                                                         |                                |
|--------------------------------------|----------|---|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| LANZONE, Cecilia                     | Estable  | 5 | CONICET                                                                 | Investigador                   |
| LINARES Andrés Ramón                 | Estable  | 5 | UNaM                                                                    | Profesor Titular               |
| LIOTTA Domingo Javier                | Estable  | 5 | UNaM                                                                    | Profesor Adjunto               |
| MARTI Dardo Andrea                   | Estable  | 5 | UNaM-<br>CONICET                                                        | Profesor Adjunto               |
| MAXIMINO Mirtha Graciela             | Estable  | 5 | UNL-<br>CONICET                                                         | Profesor Asociado              |
| MEDVEDEFF Martha Gladys              | Estable  | 5 | UNaM                                                                    | Profesor Adjunto               |
| MIRETTI Marcos Mateo                 | Estable  | 5 | UNaM-<br>CONICET                                                        | Profesor Adjunto               |
| MOSCONE Eduardo Alberto              | Invitado | 5 | UNC-<br>CONICET                                                         | Profesor Invitado              |
| NÚÑEZ, María Verónica                | Invitado | 5 | UNLP                                                                    | Postdoctorando<br>CONICET      |
| OTTO Paulo Alberto                   | Invitado | 5 | USP – Brasil                                                            | Profesor Invitado              |
| OZOLS Andrés                         | Invitado | 5 | UBA-<br>CONICET                                                         | Profesor Invitado              |
| PEREZ IPIÑA Juan Elías               | Invitado | 5 | UNCOMA-<br>CONICET                                                      | Profesor Invitado              |
| PESO, Juana                          | Estable  | 5 | UNaM                                                                    | Jefe de Trabajos<br>Prácticos  |
| PITA MARTÍN DE PORTELA,<br>María Luz | Estable  | 5 | UBA                                                                     | Profesor Emérito               |
| QUARLERI, Jorge                      | Invitado | 5 | UBA-<br>CONICET                                                         | Profesor Invitado              |
| QUIROGA Marina Inés                  | Estable  | 5 | UNaM                                                                    | Profesor Adjunto               |
| RAMALLO, Laura Ana                   | Estable  | 5 | UNaM                                                                    | Profesor Adjunto               |
| RIO, María Esther                    | Estable  | 5 | UBA-<br>CONICET                                                         | Profesor Emérito               |
| ROJAS, Cristian                      | Invitado | 5 | Instituto de<br>Pesquisas<br>Jardín<br>Botánico do<br>Rio de<br>Janeiro | Profesor Invitado              |
| ROMERO, José Ricardo                 | Invitado | 5 | UNICEN-<br>CONICET                                                      | Profesor Invitado              |
| ROSENBERGER, Mario<br>Roberto        | Estable  | 5 | UNaM-<br>CONICET                                                        | Auxiliar Docente de<br>Primera |
| ROZENBERG Silvia Mirta               | Invitado | 5 | UBA                                                                     | Profesor Invitado              |



|                                |          |   |              |                            |
|--------------------------------|----------|---|--------------|----------------------------|
| RUMI, Alejandra                | Invitado | 5 | UNLP-CONICET | Profesor Invitado          |
| SCHMALKO Miguel Eduardo        | Estable  | 5 | UNaM         | Profesor Titular           |
| SCHVEZOV Carlos Enrique        | Estable  | 5 | UNaM-CONICET | Profesor Titular           |
| VALLEJOS María Evangelina      | Estable  | 5 | UNaM-CONICET | Jefe de Trabajos Prácticos |
| VERSACI Raúl Antonio           | Invitado | 5 | UNSaM        | Profesor Invitado          |
| VILLALBA Laura Lidia           | Estable  | 5 | UNaM         | Profesor Adjunto           |
| WALSOE DE RECA Noemi Elisabeth | Invitado | 5 | CONICET      | Profesor Invitado          |
| YAJÍA Marta Esther             | Estable  | 5 | UNaM         | Profesor Adjunto           |
| ZAGO, Liliana                  | Estable  | 5 | UBA          | Profesor Adjunto           |
| ZANUTTINI Miguel Ángel Mario   | Estable  | 5 | UNL-CONICET  | Profesor Titular           |
| ZAPATA Pedro Darío             | Estable  | 5 | UNaM         | Profesor Adjunto           |

#### 4.2 Cantidad de docentes, según titulación.

| Titulación | Estables | Invitados | Total |
|------------|----------|-----------|-------|
| Doctor     | 40       | 20        | 60    |
| Otras      | 0        | 2         | 2     |
| TOTAL      | 40       | 22        | 62    |

#### 4.3 Directores de tesis

Del Reglamento del Doctorado (Anexo 1): CAPITULO 3. DEL DIRECTOR Y CO-DIRECTOR DE LA TESIS

Requisitos del Director y Co-Director: El Doctorando deberá elegir un Director de Tesis de acuerdo con su especialidad. El Director de Tesis será el responsable de asesorar, dirigir y evaluar el desarrollo de las actividades curriculares del Doctorando. Podrán ser Director y Co-director de Tesis o miembros de los Tribunales Evaluadores de las mismas, quienes acrediten título de Doctor, expedido por Institución Universitaria Argentina o Extranjera, con una sólida formación y producción de trabajos científicos y/o tecnológicos originales. Al ingresar a la Carrera, el estudiante deberá presentar a la Dirección de la Carrera la solicitud de designación del Director y un Co-director, si correspondiera. La propuesta de designación del Director de Tesis será evaluada por el Comité Académico de Doctorado. Una vez aprobada en esta instancia, la propuesta se elevará al Consejo Directivo para su conocimiento y



efectos. El Doctorando deberá contar con un Co-director cuando: a) el lugar de trabajo elegido para el desarrollo de una tesis no pertenezca a la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales; b) la naturaleza del tema propuesto lo justifique. En el caso en que el Director no pertenezca a la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, se deberá contar con un Codirector, Profesor Regular de la misma. Para poder desempeñar esta función deberán cumplirse iguales requisitos a los exigidos para el caso del Director. El Director, el Co-director, o ambos, podrán renunciar a sus funciones (del Artículo 11).

En todos los casos en que el Director y/o el Co-director de Tesis propuesto pertenezcan a la categoría de Investigador Asistente del CONICET deberán contar con el aval de su Director.

#### **4.4 Criterios de selección y modalidades de contratación.**

Del Reglamento del Doctorado (Anexo 1)

Cuerpo Académico: El Cuerpo Académico del DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS estará compuesto por: el Director de la Carrera, el Comité Académico del Doctorado, el Cuerpo Docente (Docentes estables e invitados), las Comisiones de seguimiento y los Directores y Co Directores de Tesis. Sus miembros deberán poseer el grado de Doctor, o acreditar una trayectoria equivalente como docente e investigador científico. El Cuerpo Académico del DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS será designado por el Consejo Directivo. Conforman el Cuerpo Docente del Doctorado, docentes de la FCEQYN, docentes invitados de otras universidades del país y del exterior, e investigadores de instituciones científicas (del Artículo 4).

Cuerpo Docente de la Carrera: El Cuerpo Docente será designado por el Consejo Directivo a propuesta del Comité Académico de la Carrera (del Artículo 10).

#### **4.5 Seguimiento de docentes**

La carrera tendrá un proceso continuo y permanente de evaluación, a través de las siguientes acciones: 1. Al finalizar cada curso, los alumnos deberán responder un cuestionario sobre la calidad académica del dictado, la organización de los tópicos desarrollados, la bibliografía utilizada, los detalles de funcionamiento organizativo de la carrera. El Comité Académico evaluará en forma permanente las opiniones y arbitrará las medidas tendientes a mejorar la calidad del dictado. 2. Se evaluará también el desempeño de los profesores Instructores. 3. Se someterá a evaluadores externos el diseño y el desarrollo de la carrera. 4. El Comité Académico tendrá reuniones permanentes con profesores responsables, instructores, coordinadores, el personal administrativo y los estudiantes.



## 5. ACTIVIDADES CIENTIFICO APLICADAS RELACIONADAS

### Proyectos pertenecientes al Programa Nacional de Incentivos

| PROYECTO                                                                                                                                                                                                           | DIRECTORES                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FISICO, FISICOQUIMICAS Y FUNCIONALES DEL PURE DE MANDIOCA DESHIDRATADO Y RECONSTITUIDO                                                                                                  | LINARES, Andrés Ramón                                    |
| CONTRIBUCIÓN AL DIAGNOSTICO DE LA INFECCIONES FUNGICAS. REALIDAD Y PERSPECTIVA II                                                                                                                                  | MEDVEDEFF, Martha Gladys                                 |
| ESTUDIO DE LAS INTERFASES DE SOLIDIFICACIÓN DURANTE LA TRANSICIÓN DE ESTRUCTURA COLUMNAR A EQUIAXIAL EN ALEACIONES ZN-AL                                                                                           | ARES, Alicia Esther                                      |
| HONGOS Y MICOTOXINAS EN DIVERSAS FORMAS COMERCIALES DE YERBA MATE ELABORADA. PARTE II                                                                                                                              | JERKE, Gladis                                            |
| ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE LA DQO RECLACITRANTE DE EFLUENTES DE PROCESOS QUIMIMECÁNICOS Y SEMIQUIMICOS                                                                                         | AREA, Maria Cristina<br>FELISSIA, Fernando E             |
| ESTUDIO TEORICO Y EXPERIMENTAL DE PROCESOS DE DESHIDRATACION DE FRUTAS TROPICALES                                                                                                                                  | RAMALLO, Laura Ana<br>ALBANI ,Oscar Alfredo              |
| ESTADO ACTUAL DE LA FAUNA ICTICA DEL ALTO PARANA, MISIONES                                                                                                                                                         | HIRT, Lourdes María                                      |
| CARACTERIZACION DE LA DIVERSIDAD GENETICA DE POBLACIONES DE CALOPHYLLUM BRASILIENSE CAMBESS (CLUSIACEAE) EN SELVAS RIBEREÑAS DEL SUR DE MISIONES Y NOROESTE DE CORRIENTES                                          | ARGUELLES, Carina<br>Francisca                           |
| ELABORACIÓN DE VINOS EN LA PROVINCIA DE MISIONES II                                                                                                                                                                | HERRERA, José Luis                                       |
| IMPLEMENTACION DEL ESQUEMA DE MONITOREO SELECTIVO PARA LA PREVENCION DEL CANCER CERVICAL, EPIDEMIOLOGIA MOLECULAR DEL HPV Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS EN COMUNIDADES INDIGENAS GUARANIES DE MISIONES, ARGENTINA | LIOTTA, Domingo Javier                                   |
| MODIFICACIONES DEL COLOR Y SABOR DE LA YERBA MATE DURANTE EL ESTACIONAMIENTO                                                                                                                                       | SCHMALKO R., Miguel<br>Eduardo                           |
| OBTENCION DE EXTRACTOS SECOS DE YERBA MATE Y EVALUACION DEL CONTENIDO Y CAPACIDAD DE ANTIOXIDANTES DE SUS POLIFENOLES                                                                                              | BRUMOVSKY, Luis Alberto<br>SCHMALKO R.,Miguel<br>Eduardo |
| CITOGENETICA EVOLUTIVA CLASICA Y MOLECULAR EN GÉNEROS DE INTERES ORNAMENTAL Y AJIES                                                                                                                                | DAVIÑA, Julio Rubén                                      |
| ANALISIS EVOLUTIVO-COMPARATIVO DE LAS RELACIONES CROMOSOMICAS Y GENÓMICAS EN GRAMINEAS PANICEAS Y                                                                                                                  | HONFI, Ana Isabel                                        |



|                                                                                                                                                                                                                       |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| OTRAS PLANTAS VASCULARES                                                                                                                                                                                              |                                              |
| IDENTIFICACION DE MUTACIONES EN GENES DEL DESARROLLO Y SU RELACION CON LAS ANOMALIAS OROFACIALES EN CASOS FAMILIARES DE LA PROVINCIA DE MISIONES                                                                      | MIRETTI, Marcos Mateo                        |
| BIOGEOGRAFIA, MACROECOLOGIA Y EVOLUCION CROMOSOMICA DE ANUROS Y ACRIDIDOS SUDAMERICANOS                                                                                                                               | MARTI, Dardo Andrea                          |
| VARIABILIDAD GENOMICA Y CANCER I: IMPACTO DEL POLIMORFISMO EN GENES DE LA VIA DEL FOLATO, LA FOSFORITOSINA FOSFATASA SHP-1, EL RECEPTOR 2 DE SOMATOSTATINA Y EL RECEPTOR PARA EGF SOBRE EL CANCER DE MAMA Y PROSTATA. | ZAPATA, Pedro Darío                          |
| BIORREFINERIA A PARTIR DE RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS                                                                                                                                                                   | AREA, María Cristina<br>FELISSIA, Fernando E |
| RECIPIENTES BIODEGRADABLES APTOS PARA CULTIVOS                                                                                                                                                                        | GAVAZZO, Graciela Beatriz                    |
| FABRICACION Y PROPIEDADES TRIBOLICAS DE RECUBRIMIENTOS DE OXIDO DE TITANIO                                                                                                                                            | SCHVEZOV, Carlos E.<br>ARES, Alicia E.       |
| UTILIZACION DE ENZIMAS FUNGICAS EN PROCESOS BIOTECNOLOGICOS I: CARACTERIZACION BIOQUIMICA Y MOLECULAR DEL SISTEMA GENETICO FUNGICO PRODUCTOR DE LACASAS Y CELULASAS                                                   | VILLALBA, Laura L.<br>ZAPATA, Pedro Darío    |
| CITOGENETICA, GENÉTICA Y MONITOREO AMBIENTAL: CARACTERIZACION CROMOSOMICA , VARIABILIDAD GENETICA Y ANALISIS DE DAÑO GENETICO "IN SITU" Y "EX SITU" EN ORGANISMOS DE CURSOS DE AGUA DEL NORDESTE ARGENTINO            | FENOCCHIO, Alberto S.                        |
| DESGASTE DE MATERIALES: RECUBRIMIENTOS DELGADOS DE OXIDO DE TITANIO                                                                                                                                                   | ROSENBERGER, Mario R.                        |
| ESTRUCTURACION DE LA DIVERSIDAD EN POBLACIONES DE ESPECIES FORESTALES: LAS BASES GENETICAS DE LA ADAPTACION EN POVLACIONES DE CURUPAY (ANADENANTHERA COLUBRINA VAR. CEBIL)                                            | GARCIA, María V.                             |

**Proyectos PICT orientados (PCTO-UNaM), con financiamiento de la ANPCyT:****Proyectos de Investigación Científica y Tecnológicas – PICT**

| Denominación                                                                                                                                                              | Responsable                          | Duración | Monto Total |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------|-------------|
| PICT 2005-35045. Estudios Citológicos de Anuros Neotropicales (Amphibia: Anura)                                                                                           | Marti, Dardo Andrea                  | 2 años   | \$23.500,00 |
| PAE-PICT 2007-0846. Genómica aplicada a la producción y salud animal: Mapeo de alta resolución de regiones genómicas asociadas a mastitis y leucosis bovina               | Miretti, Marcos<br>Argüelles, Carina | 4 años   | \$280.000   |
| PICT-2009-0066. Identificación de genes responsables por la incidencia de enfermedades infecciosas en bovinos lecheros Leucosis, Mastitis y Parasitosis Gastrointestinal. | Miretti, Marcos                      | 4 años   | \$300.000   |

**Proyectos ASETUR - Apoyo Tecnológico al Sector Turístico – Convocatoria 2009 –MinCyT Disp. 009/10.**

| Denominación                                                                                        | Responsable                       | Duración | Monto Total |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|-------------|
| Planificación interpretativa del centro de visitantes Parque Provincial Moconá: Ecosistema Acuático | Hirt, Lourdes<br>Araya, Patricia. | 2 años   | \$154.000   |

**Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica Orientados - PCTO Convocatoria 2006 - PCTO UNaM aprobada por Resolución N° 190/07 del Directorio de la Agencia.**

| Denominación                                                                                                                                                            | Responsable              | Duración | Monto Total |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|-------------|
| Deposición y resistencia al desgaste de películas delgadas de óxido de titanio utilizando la técnica de inmersión desde soles de titania.                               | Schvezov, Carlos Enrique | 2 años   | \$63.542,00 |
| Aplicación del secadero intermitente al procesamiento de la Yerba Mate.                                                                                                 | Schmalko Radichowski, M. | 2 años   | \$60.833,00 |
| Análisis de la transición de la estructura columnar a equiaxial en aleaciones Zn-Al con cuatro interfases de solidificación.                                            | Ares, Alicia Esther      | 2 años   | \$89.242,00 |
| Mecanismo de transducción de señales y cáncer: análisis de la expresión de la fosfotirosina fosfatasa SHP 1 y del receptor 2 de somatostatina en el cáncer de próstata. | Zapata, Pedro Dario      | 2 años   | \$89.868,00 |
| Citogenética de poblaciones, biología evolutiva y macroecología de anuros y ortopteros sudamericanos                                                                    | Martí, Dardo Andrea      | 2 años   | \$74.084,00 |



|                                                                                                   |                     |        |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|-------------|
| Citogenética evolutiva clásica y molecular en especies de géneros selectos de interés ornamental. | Daviña, Julio Rubén | 2 años | \$81.478,00 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|-------------|

**Proyectos Federales de Innovación Productiva – PFIP****Convocatoria PFIP 2005 aprobada por Resolución N° 1888/05 tramitado por Exp. SCTIP N° 0839/05**

| Denominación                                                                                                                | Responsable             | Duración | Monto Total |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|-------------|
| Subproductos de alto agregado a partir de la designificación hidroalcolica de bagazo de caña de azúcar.                     | Area, María Cristina    | 2 años   | \$53.600,00 |
| Preservación de raíces de mandioca por tecnología de obstáculos: optimización y evaluación de propiedades organolépticas.   | Brumovsky, Luis Alberto | 2 años   | \$39.900,00 |
| Caracterización de marcadores moleculares microsatélites para estudios poblaciones de Pinus Taeda y Araucaria Angustifolia. | Zapata, Pedro Dario     | 2 años   | \$63.046,00 |
| Aplicación de recubrimientos biodegradables en envases destinados a yerba mate orgánica.                                    | Albani, Oscar           | 2 años   | \$19.551,00 |

**Proyectos Federales de Innovación Productiva -PFIP****Convocatoria PFIP 2008 aprobada por Resolución N° 763/08 SCTIP N°2624/08**

| Denominación                                                        | Responsable             | Duración | Monto Total |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|-------------|
| Desarrollo de control biológico para hongos fitopatógenos del ananá | Medvedeff, Marta Gladys | 2 años   | \$83.520,00 |

**Programa de Áreas Estratégicas - PAV**

| Denominación                                                                               | Grupo Responsable                                                                                       | Duración | Monto Total  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|
| Fabricación de Prototipos y Estudio Pre-Clínico de Prótesis Valvulares Cardiacas Mecánicas | Schvezov, Carlos Enrique<br>Ares, Alicia Esther<br>Amerio, Osvaldo Néstor<br>Rosenberger, Mario Roberto | 2 años   | \$340.083,07 |

**Proyectos de Investigación Plurianuales del CONICET, PIP vigentes**

| Denominación                                                                                                                        | Grupo de Investigadores                         | Duración | Monto Total  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------|--------------|
| Estructuras de Solidificación y Propiedades a la Corrosión y al Desgaste de Aleaciones Eutécticas Al-Cu y Al-Si- PIP: 2010-2012. N° | Schvezov, Carlos Enrique<br>Ares, Alicia Esther | 3 años   | \$165.800,00 |



|                                                                                                                                                                                                                                         |                                                      |        |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------|--------------|
| PIP: 11220090100769                                                                                                                                                                                                                     | Rosenberger, Mario Roberto                           |        |              |
| Identificación de mutaciones en seis genes del desarrollo (SUMO1, MSX1, TGBFB3, IRF6, PVR y PVRL2) y su relación con fisura labio-palatina no-sindrómica en casos familiares de la Provincia de Misiones.                               | Marcos Miretti<br>Cheroki Carola<br>Argüelles Carina | 3 años | \$36.000     |
| Identificación de caracteres adaptativos involucrados en la determinación de los patrones de diversidad en poblaciones de especies forestales: un estudio en poblaciones de curupay ( <i>Anadenanthera colubrina</i> var <i>cebil</i> ) | Victoria García                                      | 3 años | \$36.000     |
| PIP 2011-2013. Expediente Nº 266/10 Estatus taxonómico y evolución cromosómica en el género <i>Ronderosia</i> Cigliano 1997 (Orthoptera, Acridoidea, Melanoplinae)                                                                      | Marti, Dardo Andrea                                  | 3 años | \$ 25.355,00 |

**Proyectos a cargo de los Investigadores del CONICET en la FCEQyN:**

| PROYECTO                                                                                                                                                       | INVESTIGADOR               | CATEGORÍA     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------|
| Estructuras de Solidificación y Propiedades a la Corrosión y al Desgaste de Aleaciones Eutécticas de Al-Cu y Al-Si                                             | SCHVEZOV, Carlos Enrique   | Independiente |
| Obtención de Subproductos de Alto Valor Agregado a Partir de Residuos Foresto y Agroindustriales                                                               | AREA, María Cristina       | Independiente |
| Solidificación, Parámetros Térmicos, Propiedades Mecánicas y Resistencia a la Corrosión de Aleaciones                                                          | ARES, Alicia Esther        | Adjunto       |
| Estudio de Aspectos Ecológicos, Citogenéticos-Poblacionales y de Sistemas Cromosómicos Complejos, de algunas Especies de Orthoptera y de Anuros Neotropicales. | MARTÍ, Dardo Andrea        | Adjunto       |
| Inmunogenómica Humana y de Animales de Interés Económico                                                                                                       | MIRETTI, Marcos Mateo      | Adjunto       |
| Análisis epidemiológico molecular de la tuberculosis en la provincia de Misiones. Implementación de técnicas de genotipado y direcciones futuras               | FERRERAS, JULIÁN           | Adjunto       |
| Deposición y Resistencia al desgaste de películas delgadas de óxido de titanio utilizando la técnica de inmersión desde soles de titania                       | ROSENBERGER, Mario Roberto | Asistente     |
| Residuos Agroforestales como Refuerzo de Materiales                                                                                                            | VALLEJOS, María Evangelina | Asistente     |



|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| Compuestos Biodegradables                                                                                                                                                                                                                                          |                        |           |
| Las bases genéticas de la adaptación que moldean la diversidad de las especies forestales: un estudio en el curupay misionero ( <i>Anadenanthera colubrina</i> var <i>cebil</i> ). Estimación de la diversidad genética de caracteres adaptativos y no adaptativos | GARCÍA, María Victoria | Asistente |

## 6. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA, CONSULTORIA, ASISTENCIA TECNICA RELACIONADAS

La FCEQyN posee una oferta de 40 Servicios Tecnológicos y además ha sido beneficiada con varios convenios de vinculación tecnológica:

| Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Monto en \$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO - PRIETEC 2008<br>Entidad Beneficiaria: FUNDACION PARQUE TECNOLÓGICO MISIONES<br>Resolución ANPCyT N° 309/09 PRIETEC NIVEL I                                                                                                                                 | 1.400.000   |
| Empresas incubadas por INCUTEMI                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.000      |
| Biofábrica. Res FCEQyN 201/08. Desarrollo de marcadores moleculares para el control de la producción de <i>Eucalyptus</i> spp en Biofábrica.                                                                                                                                                                        | 20.000      |
| UNaM. PME-2006-01106 Modernización tecnológica de equipamiento utilizado en temas estratégicos de desarrollo regional                                                                                                                                                                                               | 600.000     |
| Ministerio del Agro. Provincia de Misiones. Estudio Molecular de Patógenos de Interés Agropecuario. FCEQyN 295/07.                                                                                                                                                                                                  | 37.500      |
| Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM). Caracterización molecular de la Yerba Mate y especies afines para la asistencia en la selección de materiales de calidad superior.                                                                                                                                      | 30.000      |
| Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM). Estudio de vida útil de los envases de yerba mate. Caracterización físico-química de las hierbas. Desarrollo de un método para determinar el % de palos. Estudio de los antioxidantes. Desarrollo de nuevos productos.                                                  | 250.000     |
| COFECyT. Proyectos Federales de innovación Productiva PFIP2005. Convenio 054/06. Caracterización de marcadores moleculares microsatélites para estudios poblacionales de <i>Pinus taeda</i> y <i>Araucaria angustifolia</i> .                                                                                       | 63.000      |
| COFECyT. Proyectos Federales de innovación Productiva PFIP. Expediente S.C.T.I.P. 1198/06<br>Convenio S.C.T.I.P. N°: 087/07 Código de identificación o N° de Resolución: PFIP - 2006 MI 11/06<br>Título del Proyecto: "Producción de enzimas pécticas sobre sustratos agroindustriales en la Provincia de Misiones" | 50.000      |
| COFECyT. Proyectos Federales de innovación Productiva PFIP. Expediente S.C.T.I.P. Res N° 1888/05<br>Convenio S.C.T.I.P. N°: 059/06 Código de identificación PFIP MI 16/05<br>"Caracterización comparativa de las propiedades antimicrobianas y calidad microbiológica de la                                         | 45.000      |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| miel de yatei para su comercialización. Correlación con parámetros físicoquímicos y fitogeográficos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| Productores. Proyecto de extensión "CONTROL MICROBIOLÓGICO DE MIELES". Resolución Consejo Directivo FCEQyN N°006/09                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15.000 |
| Instituto de Previsión Social. Provincia de Misiones. Proyecto de Extensión de la FCEQyN RES. 232/02<br>Laboratorio de Servicio en Citogenética y Genética Humana (LACyGH)<br>Dpto. Genética Molecular                                                                                                                                                                                                                                                  | 49.000 |
| Hospital Ramón Madariaga. Servicio de Micología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5.000  |
| Cooperativa frigorífica Leandro N. Alem Ltda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 20.000 |
| IPS-Misiones. Proyecto Extensión FCEQyN "Detección y Tipificación del Virus Papiloma Humano (HPV)". ResCD221/07. LaBiMAp-FCEQyN.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 50.000 |
| Estación de recreo "el Puma". "Estudio Serológico y detección molecular del virus de la Fiebre Amarilla en primates" ResCD en trámite. LaBiMAp-FCEQyN y RIVE-CYTED.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5.000  |
| Ministerio de Salud de Misiones. "Abordaje integral a la problemática del Dengue en la provincia de Misiones. LaBiMAp-FCEQyN.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5.000  |
| Servicio de investigación para la Biofábrica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 50.000 |
| Programa de Cooperación Científico-Tecnológica entre este Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) de la República de Cuba<br>Proyecto: "Investigación y capacitación para el diagnóstico y el biocontrol de la marchitez en tabaco causada por Fusarium spp. y Ralstonia solanacearum en Argentina y Cuba" CU/07/02. . Convocatoria 2007. Período 2007-2008. | 15.000 |



## 7. ALUMNOS Y GRADUADOS

Es un proyecto por lo que no hay alumnos ni graduados todavía.

### Sistema de aranceles

El sistema de aranceles para el ingreso, la permanencia y la graduación del alumno lo establecerá el Director de la carrera junto al Comité Académico al inicio de cada año lectivo, según las siguientes categorías de estudiantes:

- egresados y/o docentes de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la UNaM;
- egresados de otras Facultades de la UNaM;
- egresados de otras Universidades Públicas Nacionales y Públicas del MERCOSUR;
- egresados de Universidades Privadas y otras Universidades extranjeras.

### Becas

La Universidad Nacional de Misiones ofrece beca a los egresados/docentes que deseen realizar estudios de Maestría o Doctorado en el ámbito de la UNaM, otras Universidades del país o el extranjero, a través de la Res. 037/04 y Ord. N° 015-06 del Consejo Superior. Desde el 2007 (Ord. N° 044/07 CS) el manejo de los fondos de la Función 5 – Ciencia y Técnica es responsabilidad y facultad de las Unidades Académicas. Actualmente, la gestión del llamado a concurso, evaluación de los aspirantes, otorgamiento, seguimiento y control de las becas de post-grado se realiza a través de la Secretaría de Investigación y Postgrado de la FCEQyN y el Consejo de Estudios de Postgrado, (Disp. 0167/08 y Disp. 188/08). En los últimos 6 años se otorgaron: 82 becas para maestrandos que cursan carreras dictadas en la FCEQyN, 5 becas para carreras dictadas fuera de la institución y 15 becas para doctorandos.

En el año 2009 la UNaM realizó la primera convocatoria del Programa de Becas de Doctorado para docentes de sus unidades académicas destinadas a cursar una carrera de posgrado en programas de doctorados acreditados con categoría A o B por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), o en el extranjero, en universidades de reconocido prestigio, si la especialidad no estuviera disponible en nuestro país, con las características requeridas. Las becas de doctorado tenían como objetivo fortalecer las capacidades en recursos humanos de excelencia para actividades de docencia, investigación y extensión, de los docentes de la UNaM.



## 8. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

La Facultad ha decidido encarar un Proyecto de Fortalecimiento de Actividades de Investigación, Vinculación y Servicios Tecnológicos, que permitirá superar las restricciones en infraestructura, equipamiento y actualización continua de recursos humanos, y sostener la oferta de servicios con la calidad requerida por el medio. El Proyecto implica la construcción de laboratorios adecuados a una demanda futura, en el Campus Universitario, próximo a la Unidad de la Incubadora de Empresas del Parque Tecnológico, incorporación de equipamiento nuevo y de tecnología reciente ante la perspectiva de una demanda sostenida de apoyo tecnológico de parte del sector productivo y, de actualización y perfeccionamiento profesional. Entre sus objetivos se encuentran:

- Mejorar las capacidades profesionales de los recursos humanos de la región con una oferta actualizada e innovadora de capacitación y perfeccionamiento mediante cursos de postgrado y/o maestrías existentes y a implementar.
- Potenciar líneas de investigación existentes y promover nuevas líneas enfocadas a resolver problemas tecnológicos mediante un enfoque multidisciplinario e integrado.

La Institución prevé ampliar las instalaciones destinadas a los laboratorios de la FCEQyN a través de la construcción de un nuevo edificio ubicado en el campus de la UNaM.

Además el PTMi, a través de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones obtuvo un subsidio de \$ 1.400.000 destinado a mejorar las capacidades operativas de estas instituciones y ampliar las posibilidades de I+D (mediante la adecuación de infraestructura existente y adquisición de equipamiento científico). El objetivo del proyecto es generar las condiciones óptimas para el desarrollo de actividades de I+D, dándole terminación a los espacios existentes, proveyendo de todos los servicios e infraestructura acordes a las características funcionales requeridas de acuerdo al plan de necesidades del PRIETEC.

Los laboratorios de la FCEQyN involucrados en el Proyecto incluyen: Laboratorio de Biotecnología Molecular, Laboratorio de Microbiología de Alimentos y Biotecnología, Laboratorio de Semillas, Laboratorio de Biología Molecular Aplicada y Laboratorio de Micología.

El plan desarrollado en relación con bibliotecas y centros de documentación ha involucrado la compra de libros por el monto de: Año 2007: \$60.000 (sesenta mil pesos), Año 2008: \$130.000 (ciento treinta mil pesos). Se prevé Año 2009-2010: \$30.000 (treinta mil pesos). Todo ello con ingresos provenientes de subsidios provinciales y planes de mejoras de carreras acreditadas.

En lo que a sistema informático se refiere se ha implementado el Sistema KOHA que tiene como función principal la de gestionar de manera integral las actividades de la biblioteca. Se han adquirido 32 (treinta y dos) Computadoras completas destinadas a actividades de grado y posgrado.

Actualmente se cuenta con las siguientes instalaciones propiedad de la FCEQyN que serán utilizadas para las actividades de la carrera (dictado de cursos y realización de Tesis Doctorales):



## Espacios físicos

Se cuenta con la siguiente infraestructura exclusiva para la carrera:

| Tipo de espacio físico | Cantidad | Capacidad | Superficie |
|------------------------|----------|-----------|------------|
| Aula                   | 1        | 25        | 25         |
| Aula                   | 1        | 15        | 20         |
| Gabinets profesores    | 3        | 9         | 45         |
| Gabinets Profesores    | 2        | 5         | 40         |
| Gabinets               | 6        | 8         | 120        |

Se cuenta además con los siguientes laboratorios, de uso tanto en investigación como en docencia:

| Laboratorio                             | Superficie | Capacidad | Equipamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratorio de Microscopía (PROCYP)     | 20         | 5         | Microscopio Nikon con revolver de 6 objetivos para luz transmitida, con sistema de contraste de fases, contraste interferencial-diferencial y sistema microfotográfico automático. Microscopio estereoscópico Nikon, entre 20x y 180x, con cámara fotográfica incorporada, fuente de iluminación y sistema microfotográfico automático. Equipo analizador de imágenes consistente en microscopio Zeiss con revolver de 5 objetivos para luz transmitida y programa de análisis de imágenes Leica. Plancha calefactora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Laboratorio de Ensayos Físicos (PROCyP) | 11         | 5         | Equipo de acondicionamiento para mantener condiciones estándar de humedad y temperatura. Espectrofotómetro Color-Touch. Micrómetro de precisión TMI para determinación de espesor. . Aparato para medir resistencia a la absorción de agua y aceite en papeles y cartones tipo COBB. Aparato para medir porosidad de pulpas y papeles, tipo Gurley, con timer digital programable.. Aparato para medir resistencia a la compresión STFI (short span). Aparato para medición de resistencias al reventamiento tipo Mullen Perkins. Aparato para medición de resistencia al rasgado tipo Elmendorff. Dinamómetro y compresómetro Addamel Lhomargy para determinación de resistencia a la tracción y compresión. Dinamómetro tipo péndulo, para determinación de resistencia a la tracción. Higrómetro capilar. Higroscopímetro registrador con reloj y accesorios, para registro semanal de humedad relativa y temperatura. Higrotermómetro digital para medición de humedad relativa (H.R.) y temperatura del aire para ambientes climatizados. Rango de H.R. 0-100%, temperatura 0-100 °C. Equipo corrugador Concora. Guillotinas. Balanza para determinación de humedad. Computadora 486 con disquetera de 3 1/2, con disco rígido de 80 Mb, con monitor VGA, con software para control de operaciones de proceso. |



|                                           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratorio Químico Instrumental (PROCyP) | 12 | 10 | Detector de masas compacto de simple cuadrupolo configurado para API-LC/MS (atmospheric pressure ionization). El sistema incluye: Fuentes de Ionización por Electrospray (ESI); Ionización Química a Presión Atmosférica (APCI); Analizador Cuadrupolo, rango de masa: 2 a 2000 amu; Filtro de masa Cuadrupolo, Detector Fotomultiplicador Off-Axis Dynolite. Equipo de espectrofotometría de absorción atómica Perkin Elmer, con campana, juego de 11 lámparas. Equipo digital de espectrofotometría UV - Visible de doble haz Techcomp, con sistema cronográfico de medición. Equipo de cromatografía líquida de alta performance (HPLC) Waters, con detectores de arreglo de diodos, conductividad, índice de refracción y masas, sistema de desgasificación por vacío, columnas. Equipo liofilizador con display digital, 4,5 litros de capacidad, bomba de vacío |
| Laboratorio Química General (PROCYP)      | 70 | 10 | 40 metros de mesada y servicios de energía, agua común y desmineralizada, vacío y aire comprimido. Cuenta con cinco mesadas, dos juegos de calentadores múltiples, peachímetro, baños térmicos, centrífuga, desfibradora, sector de titulación, sector de viscosimetría, sector de balanzas, baño de ultrasonido, estufas, sistema de alimentación de gases (nitrógeno, oxígeno, acetileno), vacuómetro, destilador, dos evaporadores con mantas calefactoras, dos freezers y una heladera. Equipado para los análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Laboratorio Materiales (Solidificación)   | 30 | 1  | Horno de solidificación vertical, con calefacción resistencia, sistema de desplazamiento vertical, Enfriamiento con agua, Horno de solidificación horizontal, con calefacción resistencia, sistema de registro de temp multiple, y enfriamiento con agua, Sistema de Programación de temperatura, Programador calentamiento/enfriamiento, temp y tiempo de mantenimiento, Controlador por microprocesador. 2 Muflas con control de temperatura, Balanza analítica, dispositivo electrónico para calibración de termocuplas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Laboratorio de Ciencia de los Materiales  | 30 | 10 | 2 Agitadores magnéticos (con calefacción), Balanza analítica, Baño termostatzado, Conductímetro, Desecador, 3 Equipos de adquisición de datos, 7 Fuentes de Corriente, Heladera, 2 Termómetros, 3 Manómetro y tubos de gases, Peachímetro, Pulidora KNU H-ROTOR/STRUERS de dos platos, 2 Potenciostatos LYP M6 con interfase p/ impedancia, 2 computadoras.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Laboratorio Materiales (Metalografía)     | 5  | 1  | Microscopio metalográfico Arcano de platina invertida para luz reflejada, Lupa Metalográfica Arcano de funcionamiento en reflexión y transmisión, Sistema de análisis de imágenes Motic Plus 1.2.; Para resinas termo rígidas o autocurables, Lavadora ultrasónica con Timer electrónico, Pulidora metalográfica: veloc de giro 150 y 300 rpm. Pulidora metalográfica: veloc de giro 750 rpm. Pulidora metalográfica: veloc de giro 250 rpm, Mesada de acero inoxidable para pulido metalográfico manual.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Laboratorio                               | 5  | 2  | Equipo de oxidación anódica. Celda electrolítica, amperímetro y voltímetro. Fuente de regulación de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|                                                                    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiales<br>(Recubrimiento)                                      |    |    | tensión con puente de rectificación. Equipo de Dip-coating, velocidades de extracción de 5 mm/min a 200 mm/min. Con control electrónico de posición y temporizador. Agitadores, vortex, plancha calefactora, heladera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Laboratorio<br>Materiales<br>(Tribología)                          | 4  | 1  | Equipo de desgaste pin-on-ring, con variador de velocidad mecánico, cuenta vueltas electrónico. Cargas de 4 a 150 N Equipo de desgaste ball-on-flat con variador de velocidad mecánico: 7 a 14 rpm. Cargas 1 a 10 N.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Laboratorio<br>Materiales (Taller)                                 | 6  | 1  | Dos mesas de trabajo. Morsa. Taladro de mesa. Herramientas varias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Laboratorio de<br>Física                                           | 40 | 40 | 3 balanzas analíticas, 1 refractómetro, 2 polarímetros, 2 balanzas de Mohr, 1 aparato de Millikan, 3 cajas de resistencias, 2 bancos óptico, 2 picnómetros de vidrio sin termómetro x 10 ml, 2 picnómetro de vidrio s/ termómetro x 25, ml, 2 picnómetros de vidrio s/termómetro x 50ml, Digital photogate timer sistema, 1 juego de calorímetro para realizar experiencias clásicas de termodinámica, Kit de elementos de óptica: incluye láser, lentes, espejos, polarizadores, redes de difracción. 1 cañón de proyección                         |
| Laboratorio de<br>Alimentos                                        | 50 | 15 | 1 Calefactor 6 bocas de material refractario, 1 calefactor 4 bocas, 1 horno microonda, 1 estufa DALVO 80° C, Estufa DALVO 300°, 1 estufa de vacío, 1 Bomba de vacío, 2 baño termostizado, 1 Molino coloidal, 1 autoclave, 1 heladera con freezer, 1 heladera, 1 equipo DBO, 1 flujo laminar, 2 aire acondicionado split, 1 microscopio de luz polarizada de platina Koffer, 1 estufa de vacío Lutz Fernando, 1 calefactor analizer dos bocas.                                                                                                        |
| Laboratorio Yerba Mate                                             | 42 | 10 | Medidor de color portátil Hunterlab con software de control, 1 medidor de color de sólidos marca Hunterlab, D25-9, 1 balanza analítica marca ANR, precisión: 10-4g, 1 balanza marca Sartorius, precisión 10-2g, Adquisidor de datos de temperatura con 6 canales y equipo de almacenamiento de datos baterías de calectores Marca Dalvo, 1 baño termostático marca Electroterm, hasta 80°C, 1 balanza para medir humedad en sólidos Marca OHAUS por radiación. Estufa de cultivo, 2 Estufas de esterilización. Balanza para medir humedad de sólidos |
| Laboratorio de<br>Bromatología                                     | 80 | 30 | 1 estufa de secado, 1 baño maría termostático 110°C, 1 balanza analítica, 1 refractómetro ABBE, 1 destilador, 1 mufla, campana.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Laboratorio de<br>Microbiología y<br>Biotecnología<br>de Alimentos | 40 | 22 | 1 espectrofotómetro vis, 2 nm ancho banda, 1 microscopio estereoscópico trinocular, 2 autoclaves, 1 autoclave eléc., 4 estufas de cultivos, 1 estufa de circ. de aire forzado, 1 estufa de esterilización, 1 balanza de Mohr, 2 microscopios binoc., 3 baños termostáticos, 1 con agitador giratorio, 1 centrífuga, 1 fermentador, 1 compresor, 1 biofilizador, 1 freezer, 1 bomba vacío, 1 cuenta colonias, 1 pechímetro, 1 jarra anaeróbica, 1 balanza granataria, 1 balanza analítica, 1 analizador tipo vortex, 1                                |



|                                                                          |     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          |     |    | equipo filtración.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Laboratorio<br>Química Orgánica                                          | 30  | 25 | Balanza, 2 estufas, 3 Mantas calefactoras eléctricas (500ml), 2 Mantas calefactoras eléctricas (1000ml), 2 Mantas calefactoras eléctricas (2000ml), Mantas calefactoras eléctricas (5000ml), Balanza analítica, 2 Bombas de Vacío, Juego de modelos moleculares de bolas y varillas, Medidor de Pto de fusión, Evaporador rotativo, Baño termostático de capacidad 20-30 lt, 2 Agitador magnético con placa calefactora, 2 Agitador mecánico, Agitador magnético sin placa calefactora, Heladera, Espectrofotómetro UV-Visible                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Laboratorio<br>Introducción a la<br>Físico-química y<br>Química Orgánica | 107 | 60 | 1 balanza eléctrica Beckers Sons, 1 balanza granatía, 1 balanza de semiprecisión base madera, 1 balanza metálica, 1 balanza de precisión electrónica de plato SARTORIUS, basic Mod. BA 310S, 1 estufa eléctrica Bioelec, 1 peachímetro PARSEC Vega III, 1 estufa eléctrica Elibet, 1 campana para liberación de gases tóxicos, 1 balanza digital marca OHAUS modelo SCOUT.PRO.cap.600g.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Laboratorio Química<br>Analítica General                                 | 69  | 30 | 1 Peachímetro PH/MV Cole Parmer, modelo 5938-00, 1 Peachímetro PH/MV Cole Parmer, modelo 5938-00, 1 peachímetro y medidor de iones, marca ORION, modelo 290A, 1 Medidor de conductividad, marca PARSEC, modelo Antares IV, 1 Espectrofotómetro Marca METROLAB, modelo 325 BD, 1 Analizador potenciométrico marca METROLAB, modelo RC 325 S, 1 analizador potenciométrico marca ORION, 1 destilador agua eléctrico marca ROLCO, 1 balanza METLER, 1 electrodo combinado, 1 espectrofotómetro, 1 peachímetro digital, 1 balanza 200                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Laboratorio de<br>Genética                                               | 90  | 25 | Microscopio binocular Olympus BX50 con epifluorescencia, C. de Fase, Int. Nomarski, con cámara digital incorporada. 3 Microscopios de rutina marca Nikon y B&L. 2 Lupas estereoscópicas Nikon con Cámara digital inc. 1 Micrótopo. 3 Estufas de cultivo. Balanza de precisión: hasta 60g. Ohaus. Balanza electrónica: hasta 30 g marca Kretz. 2 GPS marca Etrex Garmin. Microscopios estereoscópicos. 1 Ultracentrifuga. 1 Vortex. 1 Estufa de esterilización. 1 Transiluminador UV. Cubas de Electroforesis. Fuentes de energía. Juegos de micropipetas. 2 Calibres digitales de precisión Mitutoyo. 1 Campana de Flujo Laminar. Termociclador. Centrífugas de mesa. 3 Freezers verticales. 1 Freezer Horiz. 2 Heladeras. 3 Computadoras personales tipo PC. 1 Impresora laser. 1 Scanner de negativos. |
| Laboratorio<br>Genética Molecular                                        | 10  | 5  | Destiladores desionizadores Balanzas electrónicas Heladeras Freezers Ciclador Térmico Cubas de electroforesis Fuentes de Poder Transiluminador Estufa de cultivo Centrífugas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Aula Laboratorio<br>(Genética)                                           | 60  | 15 | 2 Microscopios estereoscópicos 1 Microscopios con dispositivo de cámara clara. 3 Microscopios con sistema de captura de imagen. 2 Microscopios epifluorescencia. 4 Microscopios con iluminación convencional Microtopo Ultracentrifuga Vortex. Estufas de esterilización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



|                                                     |     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------|-----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     |     |    | Destiladores desionizadores Balanzas electrónicas<br>Heladeras Freezers Ciclador Termicos Cubas de<br>electroforesis Fuentes de Poder Transiluminador Estufa<br>de cultivo. Centrifugas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Laboratorio<br>Biotecnología<br>Molecular           | 30  | 15 | Termociclador, cubas electroforéticas, lectores de<br>microplacas, microcentrifugas, centrifugas,<br>transiluminador, autoclave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Laboratorio Biología<br>Molecular Aplicada          | 50  | 20 | Termociclador, autoclave, cubas electroforeticas,<br>centrifugas, microcentrifugas, transiluminador, campana<br>de flujo, freezer -70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Laboratorio de Biología                             | 96  | 45 | 3 Microscópios Kyowa Binoculares, 1 microscópio<br>Meopta Binocular, 1 microscópio Bausch y Lomb<br>binocular, 2 microscópios monoculares Enosa, 2 Lupa<br>Kyowa, 1 centrífuga Geelec, 1 balanza Fabe, 1 estufa de<br>cultivos Calve, 1 equipo de computadora e impresora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Laboratorio Central                                 | 50  | 15 | Espectrómetro de absorción atómica, 2 Agitadores<br>magnéticos (con calefaccion), 2 Agitadores mecánicos,<br>Autoclave, Balanza analítica, Baño termostatzado,<br>Bomba de vacio, 2 Columnas de cromatografía, 2<br>Cromatógrafos gaseosos, 4 Deseccadores 2<br>Cromatógrafos liquidos, Equipo para evaporación,<br>Espectrofotómetro infrarrojo, Espectrofotometr o UV-<br>Visible, Evaporador rotatorio, 2 Freezer, Heladera, 6<br>Mantas calefactoras, Medidor de pto. de fusión, Vortex,<br>Destilador exp. de aceite esencial, Extractor sólido-<br>líquido.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Laboratorio Control de<br>Procesos                  | 9   | 10 | 1 bomba de medio HP, 1 compresor, 1 lazo de control de<br>nivel, 2 tarjetas PI, 1 válvula neumática, 2 transductores,<br>1 transmisor diferencial, 2 válvulas neumáticas<br>regulables, 1 caudalímetro, 1 controlador de neumático<br>de presión, 1 termómetro de vaina tipo J.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Laboratorios Efluentes<br>Industriales y<br>Urbanos | 150 | 25 | 1 Microscopio Nikon con revolver 1 Microscopio<br>estereoscópico 1 Equipo analizador de imágenes 4<br>Planchas calefactoras con termostato 10 Calentadores<br>eléctricos múltiples 1 Agitadores con motor Eléctrico 1<br>Balanza analítica digital de precisión 1 Balanza<br>granataria Monoplato 1 Balanza digital monoplato 3<br>Estufas eléctricas con termostato. 2 Bombas de alto<br>vacío 1 pHmetro y conductímetro 1 Conductímetro de<br>Campo 1 Heladera familiar 11 pies<br><br>1 Baño térmico eléctrico de 10 litros de capacidad con<br>regulador de calentamiento. 1 Freezer de 20 pies. 1 Baño<br>térmico eléctrico de 4 litros de capacidad con regulador<br>de calentamiento. 1 Evaporador rotatorio con sistema de<br>vacío, selector de velocidades y baño termostatzado. 1<br>pHmetro digital con juego de electrodos y corrección<br>automática de temperatura. 1 Centrífuga de mesa de alta<br>velocidad, con regulador y timer automático digital, con 2<br>cabezas, 1 Mufla de laboratorio para calcinación hasta<br>1200°C. 1 Circuito de gases. 1 Refractómetro tipo Abee.<br>1 Equipo digital de espectrofotometría U. 1 Equipo de<br>cromatografía líquida de alta performance (HPLC) .1<br>Equipo liofilizador con display digital. 1 Detector de masa<br>Waters 3100. |



|                               |     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Planta Piloto<br>(Materiales) | 150 | 10 | Instalaciones para intemperismos natural. Equipos de intemperismo acelerado. Hidrolizador, capacidad de generación: 1 m3 normales de H2 por hora y 0,5 m3 normales de O2. Centro de mecanizado con centro CNC. Equipo de extracción con solventes. Máquinas y equipos de taller, sierra mecánica, tornos, mesa de trabajo, taladro de mesa, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Planta Piloto<br>(Alimentos)  | 312 | 20 | Secador tipo spray, Intercambiador de Calor, Reactor de 12 lt de AISI 316, Desmineralizador de agua: Capacidad 2.550 lt de agua, 3 Molinos Trituradores. Secadero convectivo con control de flujo de aire y temperatura, de flujo paralelo y transversal. Sensor temperatura multicanal, Banco de Armado de Tableros y aparato de Maniobras para arranque de motores eléctricos, Caldera de Calentamiento Eléctrico Automático, Caldera de Vapor Saturado Automático, Columna de Destilación rellena, de vidrio para trabajar con reflujo total, Campana con extracción forzada de gases, Equipo para trituración y clasificación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Planta Piloto<br>(PROCYP)     | 250 | 20 | Molino desfibrador-refinador de discos, tipo Bauer de 8 pulgadas de diámetro, con motor de 5 HP, con modificaciones consistentes en regulación de velocidad del tornillo de alimentación, e incorporación de ingreso de agua con temperatura controlada a la carcasa. Intercambiador de calor para calentamiento indirecto de agua con vapor, para alimentación molino. Precalentador de astillas presurizado tipo tornillo sinfín, con válvulas de admisión y salida rotativas de bolsillos, para 2 Kg/cm2, aprox. 130°C, y caudal másico de 300 g/min. Registrador wattimétrico. Sistema piloto de pulpado químico, consistente en un digestor estático de 30 litros de capacidad, para obtener aprox. 2 Kg de pulpa, sistema de calentamiento indirecto del licor, con bomba, intercambiador de calor para vapor de 10 ata y sistema de control; tanque de soplado, (blow tank) de 50 litros; equipos de control de flujo, presión y temperatura. Digestor fijo de 7 litros de capacidad, tipo MK, con controlador automático programable de tiempo y temperatura, y calentamiento indirecto. Reactor de cinco litros con camisa de calentamiento, circuito de circulación de fluido térmico y agitador. Adaptable para mezcla de gases en pulpa. Caldera eléctrica de 35 Kg/h de vapor y 10 Kg/cm2 de presión de trabajo, y regulación automática de presión. Tanques de 100 litros de acero inoxidable con válvula de drenaje. Microdigestores para altas presiones de acero inoxidable 316 de 200 mL de capacidad. Microdigestores de acero inoxidable 304 de 1000 mL de capacidad con manómetro y termómetro. Baño térmico de acero inoxidable 304 de 20 litros de capacidad con calentador eléctrico. Baño térmico de acero inoxidable 316 de 3 litros de capacidad con calentador eléctrico. Baño termostatzado de acero inoxidable de 150 litros de capacidad con agitación, apto para experiencias de blanqueo. Microdigestores para baja presión de 200 mL de capacidad. Sistemas electrónicos de medición de temperatura. Depurador de pulpas Wenmberg con plancha ranurada de 0,15 mm de luz. Molino tipo Holandesa Valley para batido de pulpas. Refinador tipo PFI de laboratorio para refinación de pastas (de acuerdo |



|                                |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |    |    | a especificaciones norma TAPPI T248 y/o SCAN C24), Desintegrador de pulpas tipo British según norma TAPPI, de 2 litros de capacidad con cuentavuelas. Aparato para medición de grado de refino Schopper-Riegler. Formadora de hojas TMI para ensayos físicos de pulpa con sistema de recirculación de finos. Clasificador de fibras tipo Bauer McNett. Cuantificador de astillas Somerville. Secador centrífugo de pulpas. Secador centrífugo familiar para 3 Kg de sólidos. Turbocirculadores para secado de pulpas. Juegos de anillos apilables con perforaciones para permitir la circulación de aire, con discos de acero inoxidable pulido a espejo, para formador de hojas estándar según norma TAPPI T220. Juego de 4 tamices de acero inoxidable de 20 litros de capacidad con soporte de hierro estructural, con mallas de 150 y 200 mesh. Tamiz de chapa de acero inoxidable, malla plástica de 150 mesh con el correspondiente soporte. Juego de tamices circulares ASTM (7 unidades) con malla de bronce. Refinador a discos Bauer de bronce con motor de 5 HP. Pulper para reciclar papeles de 100 litros de capacidad, con dispositivo para destintado por flotación. Pila holandesa para refino de pulpa 250 litros de capacidad. Pulper de 2 m3 de capacidad. Máquina piloto de papel con tambor formador y secador tipo Yankee, de 40 cm de ancho útil. Equipo de encapado tipo Helycoater, con cilindro de 1 metro de ancho, tablero y accesorios. Equipo moldeador de pulpas. |
| Laboratorio Biblioteca Central | 25 | 10 | 10 Gabinete SCPU AMD DURON 1.6Hz, RAM. 256 mB C/DISQUETERA 3.5 DE 1.44 Mb, HD 30 Gb IDE, lectura de CD ROM BENQ 56 X, plaqueta de sonido 16 bit, MONITOR COLOR de 15", marca SAMSUNG, modelo SyncMaster 551v. IMPRESORA laser HP 2300 DN 25 PPM. SCANNER, marca GENIUS, modelo VIVID X 4, Serie Nº ZP3791604709, pagina completa, diseño de cama plana, 215X297 mm, resolución 9600X9600, fuente de luz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Laboratorio de Informática     | 60 | 30 | 2 cañones de proyección, 10 Computadoras con 256 mega RAM/disco de 30 G, procesador ATHLON/de 1.8 megaHerz/monitor de 17 pulg, lectora de CD conectadas en red e internet. 5 Computadoras con 256 mega RAM/disco de 30 G /procesador ATHLON/de 1.8 MegaHerz/monitor de 17 pulg, lectora de CD conectadas en red e internet. 5 computadoras: 2 con lectoras y grabadoras de CD, 2 con lectora de CD, 1 con lectograbadora de DVD. 1 Switch de 100 Mbps con 24 bocas, 7 computadoras con procesador 64 bits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Laboratorio Biblioteca Módulo  | 25 | 10 | 2 PC-2-Sistema operativo Microsoft Windows XP Professional-Internet Explorer -CPU Intel Pentium 4, 3000 MHz-Motherboard P5V-VM Ultra (2 PCI, 1 PCI-E x1, 1 PCI-E x16, 2 DDR2 DIMM, Audio, Video, LAN)-Memoria del sistema 960 MB-Placa de video VIA/S3G UniChrome Pro IGP (64 MB)-Placa de sonido VIA VT8237A High Definition Audio Controller-Disco rígido SAMSUNG HD080HJ (80 GB, 7200 RPM, SATA-II)-Disco óptico HL-DT-ST DVD-RAM GSA-H42N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Laboratorio                    | 80 | 10 | Lector de ELISA, Freezer -20°C, Heladeras, Termos de Nitrógeno, Microscopio Invertido, Estufa de cultivo, Cuba                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|                       |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Microbiología         |    |    | electroforética, Transiluminador, Estufa gasificada, Baño termostático de calor seco, Estufa de esterilización, Termociclador, Estufa de cultivo, Centrifuga de pie, Flujo Laminar Tipo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Laboratorio Micología | 50 | 20 | Estufa de cultivo, de 0 a 90 °C. Marca MARNE, Mod. 343C, Serie 1113. Autoclave eléctrico Marca JXZXYL, Tipo YXQ-280 MD, de 18 litros de acero inoxidable. Microscopio Trinocular marca LABKLASS, Serie XSZ-07. Estufa de esterilización, de 0 a 210°C. Marca MARNE, Mod. 433E, Serie 1164. Micropipetas 100µL a 1000µL Marca LABKLASS, Modelo U 1000. Lupa estereoscópica Marca LABKLASS, de 2x a 4x. Baño termostático, HHS - Water Bath. Heladera con freezer Bambi. Mod 2F 1600 plata. Vol 327Lt. Estufa de Cultivo (37°C) Dalvo. Balanza Eléctrica. Agitador Vortex (Decalab). Bomba de Vacío. Cuba Electroforética. Microscopios (Leitz y Bauch y Low). Fuente de Poder.. Freezer (Cónsul). Estereo Microscopio. Pipeta Automática (50-250 µL). Centrifuga (Rolco). Baño con agitador (New Brunswick). Heladera (Eslabón de Lujo). Micropipetas (5-50 µL). Heladera con Freezer (Columbia). Estufa Cultivo (28°C) |

Además la institución tiene prevista la implementación de proyectos conjuntos con otras instituciones como el Aglomerado Productivo Forestal, el Parque Tecnológico Misiones y el Gobierno de la Provincia para incrementar la superficie e infraestructura de alta complejidad destinada a I+D.

Por otro lado la institución cuenta con fondos destinados al mejoramiento de las carreras de grado a través de la compra de equipamiento y la adaptación de infraestructura, que impactará positivamente en el posgrado también.

Los docentes y alumnos de la carrera de Doctorado tienen acceso a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, y a través de ella, acceso a Bases de Datos como Scielo, Scirus, SCOPUS, Science Direct, etc. La cantidad de colecciones de revistas disponibles en las áreas de incumbencia del Doctorado son aproximadamente 150.

## Presupuesto

Los gastos de funcionamiento del Doctorado se financian con los aranceles pagados por los alumnos. Los trabajos prácticos y trabajo de Tesis, se realizan utilizando la infraestructura existente en la Facultad, o eventualmente, de los Organismos Públicos o Privados, con los que suscribirán los convenios respectivos.

| Recursos propios     | Montos en \$ anuales |
|----------------------|----------------------|
| Salarios de Docentes | 860.000,00           |



|                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| Equipamiento e infraestructura | 1.000.000,00 |
| Matrículas y aranceles         | 80.000,00    |

| Gastos                                                | Montos en \$<br>anuales |
|-------------------------------------------------------|-------------------------|
| Administración (secretaría, teléfono, papelería)      | 25.000,00               |
| Materiales de enseñanza, publicidad y otros, por año: | 10.000,00               |
| Viáticos y pasajes de profesores invitados, por año:  | 45.000,00               |

Si hubiera ingresos adicionales, se destinarán a financiar los gastos de cursos y de las Tesis doctorales.



## ANEXO 1

### REGLAMENTO DE LA CARRERA DE DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS

#### CAPITULO 1. DE LA CARRERA DE DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS

##### **Artículo 1: Alcances y Objetivos**

El título de Doctor en Ciencias Aplicadas se otorgará de acuerdo con lo dispuesto por el presente Reglamento.

El DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS se encuadra en la Ordenanza HCS 019/06 “Reglamento de Posgrado” de la Universidad Nacional de Misiones, como de tipo personalizado.

La Carrera de Doctorado conduce al otorgamiento del título académico Doctor en Ciencias Aplicadas. El grado de Doctor tendrá valor académico, habilitando a su poseedor para la enseñanza superior, y no así para ejercicio profesional alguno en el país.

La Carrera de DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS de la Universidad Nacional de Misiones, persigue como objetivo que el Doctorando, en un marco de alto nivel de excelencia académica, a través de una serie de cursos de formación específica en distintas áreas, y mediante la realización de un trabajo de investigación original, desarrolle su actitud creadora y perfeccione su educación integral, permitiendo la obtención de verdaderos aportes originales en el área del conocimiento elegida.

La base final para conceder el grado de Doctor es la capacidad que demuestre el estudiante para realizar una investigación independiente. Además, se animará a los estudiantes a que desarrollen habilidades de enseñanza mediante el dictado supervisado de clases presenciales.

Al finalizar su Carrera el egresado obtendrá el título de “Doctor en CIENCIAS APLICADAS” expedido por la UNaM. El egresado tendrá capacidad para diseñar, realizar y conducir en forma independiente, con conciencia social y humanística, investigaciones originales que contribuyan al conocimiento en el ámbito de las ciencias aplicadas.

##### **Artículo 2: Requisitos para acceder al grado de Doctor en Ciencias Aplicadas**

Para acceder al título de Doctor, el Doctorando deberá cumplir con los siguientes requisitos generales:

Aprobar su Plan de Estudios, diseñado para contribuir a la formación integral y superior en las disciplinas involucradas. Este plan será propuesto por el Director de Tesis y tenderá a complementar la formación previa del Doctorando, proporcionando al mismo tiempo las herramientas indispensables para la realización del trabajo de Tesis.



Realizar investigación científica sobre temas de una disciplina o interdisciplinarios, que le permitan elaborar un trabajo de Tesis. Dicho trabajo será una contribución original estrictamente personal del Doctorando realizada bajo la tutela de un Director de Tesis.

Parte del Plan de Estudios y/o del trabajo de Investigación podrán ser efectuados fuera del ámbito del lugar de trabajo aprobado, cuando así lo justifique la índole del tema a desarrollar, previa autorización del Comité Académico de la Carrera siempre que permita el seguimiento y evaluación continua del Director de Tesis.

Acreditar una publicación como primer autor en revista con referato indexada.

Defender su Trabajo de Tesis en forma oral y pública, ante el Jurado designado al efecto, una vez cumplidos todos los demás requisitos.

### **Artículo 3. Duración de la Carrera de Doctorado**

La Carrera no podrá tener una duración mayor a 6 (seis) y estará integrada de la siguiente manera: a) Actividades curriculares b) Dos Seminarios Obligatorios y c) un Trabajo de Tesis: realización y la defensa oral y pública.

El plazo mínimo para ejecutar el trabajo de Tesis no podrá ser inferior a tres (3) años a partir de la fecha de admisión. La presentación de la Tesis deberá producirse dentro de los seis (6) años de su admisión al Doctorado. Si ello no fuera posible, con anterioridad al vencimiento, el Doctorando podrá solicitar una prórroga al Comité Académico. La solicitud deberá contar con el aval fundamentado del Director y Codirector de Tesis cuando corresponda. El pedido de prórroga será considerado por el Comité Académico pudiendo concederse por un plazo no mayor a dos (2) años por única vez. El vencimiento de los plazos de prórroga otorgados sin mediar presentación del Trabajo de Tesis, o la falta de cumplimiento por parte del Doctorando de los requisitos y plazos exigidos por este Reglamento, dará lugar a su exclusión de la Carrera del Doctorado y al archivo del expediente respectivo.

El Doctorando será responsable de la actualización de su domicilio legal a los efectos de las comunicaciones que pueden originarse por la aplicación del presente Reglamento.

## **CAPITULO 2. DE LA ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA DE DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS**

### **Artículo 4. Cuerpo Académico.**

El Cuerpo Académico del DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS estará compuesto por: el Director de la Carrera, el Comité Académico del Doctorado, el Cuerpo Docente (Docentes estables e invitados), las Comisiones de seguimiento y los Directores y Co Directores de Tesis. Sus miembros deberán poseer el grado de Doctor, o acreditar una trayectoria equivalente como docente e investigador científico. El Cuerpo Académico del DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS será designado por el



Consejo Directivo. Conformen el Cuerpo Docente del Doctorado, docentes de la FCEQYN, docentes invitados de otras universidades del país y del exterior, e investigadores de instituciones científicas.

#### **Artículo 5. Gobierno de la Carrera.**

El gobierno de la Carrera de Doctorado será ejercido por un Director y un Comité Académico del Doctorado.

#### **Artículo 6. El Director de la Carrera.**

El Director de la Carrera deberá ser Profesor Regular y poseer título universitario máximo, haber realizado una amplia labor científica de originalidad y jerarquía reconocida y deberá poseer demostrada capacidad para la formación de Recursos Humanos.

El Director será uno de los miembros del Comité Académico, designado por el Consejo Directivo a propuesta fundada del Comité Académico. Durará cuatro años en sus funciones, pudiendo ser reelegido por un (1) período adicional consecutivo.

Con una anticipación no inferior a los treinta (30) días de la caducidad del mandato del Comité Académico, el Director de Carrera deberá convocar a una Asamblea de docentes de la Carrera para la elección del nuevo Comité.

El Director de la Carrera de Doctorado será el encargado de las tareas ejecutivas teniendo que resolver todas las cuestiones necesarias para el funcionamiento de la Carrera, según se haya acordado con el Comité Académico.

Tendrá las siguientes funciones:

- a) Convocar y presidir las reuniones del Comité Académico y llamar a reuniones extraordinarias en caso de necesidad.
- b) Proponer anualmente al Consejo Directivo con el acuerdo del Comité Académico el presupuesto anual estimativo, el orden de prioridades para la utilización de los recursos y los aranceles que correspondan.
- c) Ejecutar las resoluciones tomadas por las autoridades competentes.
- d) Elaborar disposiciones internas que faciliten el funcionamiento de la Carrera, con el aval del Comité Académico.
- e) Evaluar junto al Comité Académico, los antecedentes de los postulantes para considerar su inscripción en la Carrera.
- f) Elevar a las autoridades competentes la nómina de los postulantes para considerar su definitiva inscripción a la Carrera así como la nómina de los Directores y Co-directores, cuando corresponda.



- g) Elevar al Consejo Directivo las propuestas del Comité Académico respecto de los Docentes de la Carrera, los Directores y Co-Directores de Tesis y los integrantes de la Comisión de supervisión de cada Doctorando.
- h) Representar a la Carrera ante las autoridades de la Unidad Académica, la Universidad Nacional de Misiones, y ante instituciones oficiales y privadas regionales, nacionales e internacionales.
- i) Asesorar en todas las cuestiones relacionadas con la Carrera que le sean requeridas por el Honorable Consejo Directivo, el Decano, la Secretaría de Investigación y Postgrado y demás Secretarías del Decanato.
- j) Resolver con el acuerdo del Comité Académico sobre distintos aspectos relacionados con el funcionamiento de la Carrera, no considerados en el presente Reglamento.

#### **Artículo 7. El Comité Académico de la Carrera.**

El Comité Académico estará integrado por ocho miembros titulares y cuatro suplentes. Deberán ser Profesores Regulares con título universitario máximo, haber realizado una amplia labor científica de originalidad y jerarquía reconocida y poseer demostrada capacidad para la formación de Recursos Humanos. Serán designados por el Consejo Directivo a propuesta de los Profesores de la Carrera reunidos en Asamblea.

Los integrantes del Comité Académico durarán cuatro años en sus funciones, pudiendo ser reelegidos por un (1) período adicional.

El Comité Académico será el encargado del asesoramiento y orientación de las actividades de la Carrera y del funcionamiento general de la misma, tendiendo a la sustentabilidad y desarrollo científico del campo de conocimientos que se genere. Serán sus funciones:

- a) Planificar, organizar y controlar las actividades académicas y científicas de la Carrera.
- b) Asesorar en todas las cuestiones relacionadas con la Carrera que le sean requeridas.
- c) Analizar las solicitudes de admisión a la Carrera.
- d) Proponer a los Docentes de la Carrera.
- e) Validar los cursos tomados en otros programas de postgrado.
- f) Aprobar al Director, Co-Director (en el caso que corresponda) y proyecto de Tesis propuesto por el doctorando.
- g) Proponer los miembros de la Comisión de supervisión de cada Doctorando.



- h) Proponer modificaciones a la currícula de la Carrera y/o al reglamento e instructivos sobre aspectos específicos que considere pertinentes.
- i) Vincular académicamente a la Carrera con otras Carreras de Postgrado y de grado.
- j) Propiciar los medios adecuados para la producción y transmisión de los saberes que se generen en la Carrera: vinculación con la investigación y la transferencia tecnológica, organización de eventos científicos, publicaciones, participación y generación de redes de comunicación académica, promoción del intercambio de docentes y estudiantes entre ámbitos universitarios afines, etc.
- k) Colaborar en el seguimiento académico del Doctorando, controlando el cumplimiento de obligaciones académicas en tiempo y forma.

#### **Artículo 8. El Secretario de la Carrera.**

El Secretario de la Carrera será un No-Docente designado por el Decano de la FCEQyN.

El Secretario apoyará al Comité Académico y al Director en las tareas administrativas. Serán sus funciones:

- a) Actuar como secretario de actas en las reuniones del Comité Académico.
- b) Organizar los archivos de la documentación de la Carrera.
- c) Seleccionar y organizar toda la información disponible y necesaria a fin de darle difusión y promoción en los ámbitos que corresponda.
- d) Asumir, junto al Director de la Carrera, la responsabilidad del cobro de los aranceles, si correspondiera, y su rendición ante las autoridades pertinentes.
- e) Extender las certificaciones, dentro del ámbito de su competencia, que se requieran.
- f) Asumir las tareas relacionadas con la preparación y distribución de los materiales y medios didácticos.

#### **Artículo 9. La Comisión de Supervisión**

El Comité Académico propondrá una Comisión de Supervisión para cada Doctorando. Esta comisión será de 3 miembros, y sus especialidades estarán relacionadas con el tema de la Tesis. Los miembros de la Comisión de supervisión deben cumplir idénticos requisitos que el Director de Tesis.

Serán sus funciones:

- a) Evaluar los informes anuales del doctorando y proponer su aprobación al



Comité Académico.

b) Evaluar los Seminarios de Tesis del doctorando.

#### **Artículo 10. Cuerpo Docente de la Carrera.**

El Cuerpo Docente será designado por el Consejo Directivo a propuesta del Comité Académico del Doctorado.

### **CAPITULO 3. DEL DIRECTOR Y CO-DIRECTOR DE LA TESIS**

#### **Artículo 11. Requisitos del Director y Co-Director**

Al ingresar a la Carrera, el estudiante deberá presentar a la Dirección de la Carrera la solicitud de designación del Director y si correspondiera un Co-director.

La propuesta de designación del Director de Tesis será evaluada por el Comité Académico de Doctorado. Una vez aprobada en esta instancia, la propuesta se elevará al Consejo Directivo para su conocimiento y efectos.

El Director de Tesis será el responsable de asesorar, dirigir y evaluar el desarrollo de las actividades curriculares del Doctorando. Podrán ser Director y Co-director de Tesis o miembros de los Tribunales Evaluadores de las mismas, quienes acrediten título de Doctor, expedido por Institución Universitaria Argentina o Extranjera, con una sólida formación y producción de trabajos científicos y/o tecnológicos originales.

El Doctorando deberá contar con un Co-director cuando:

- el lugar de trabajo elegido para el desarrollo de una Tesis no pertenezca a la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales;
- la naturaleza del tema propuesto lo justifique.

En el caso en que el Director no pertenezca a la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, se deberá contar con un Codirector, Profesor Regular de la misma. Para poder desempeñar esta función deberán cumplirse iguales requisitos a los exigidos para el caso del Director.

El Director, el Codirector, o ambos, podrán renunciar a sus funciones, mediante informe fundado ante el Comité Académico del Doctorado. Asimismo también el Doctorando podrá solicitar el reemplazo de los mismos, justificando debidamente su solicitud. En todos los casos, cualquier cambio que autorice el Comité Académico deberá ser elevado al Consejo Directivo para su conocimiento y efectos.

Cada Profesor asignado como Director o Co-Director podrá tener a su cargo un máximo de 5 (cinco) Doctorandos simultáneamente.

En todos los casos en que el Director y/o el Co-director de Tesis propuesto pertenezca a la categoría



de Investigador Asistente del CONICET deberá contar con el aval de su Director.

#### **CAPÍTULO 4. DE LA ADMISIÓN A LA CARRERA.**

##### **Artículo 12: Títulos de grado requeridos para la Admisión al Doctorado**

Poseer título de grado, expedido por Universidades Públicas y Privadas reconocidas por el Poder Ejecutivo Nacional, o del extranjero reconocidas por las autoridades competentes de su país y que se ajusten a las normas de este Reglamento y tengan título de grado máximo equivalente a los de esta Universidad,

##### **Artículo 13: Solicitud de admisión a la Carrera.**

La inscripción a la Carrera de Doctorado se encontrará abierta durante todo el período lectivo.

La solicitud de admisión a la Carrera de Doctorado se hará por nota dirigida al Decano y por su intermedio al Director de la Carrera, y dará lugar a la apertura de un expediente en el que se asentarán todas las actuaciones a que dé lugar la aplicación del presente Reglamento.

La solicitud deberá acompañarse de:

- a) *Curriculum vitae* del postulante
- b) Copia legalizada del título de grado universitario y la documentación necesaria que permita dictaminar sobre el nivel y contenidos de la Carrera de grado
- c) Copia legalizada del certificado analítico de estudios.

Los aspirantes provenientes de Universidades Extranjeras, deberán presentar el plan de estudios analítico sobre cuya base fue otorgado el título. En este caso, la documentación que acredite el título de grado universitario deberá estar legalizada según la Reglamentación Oficial vigente para la legalización de títulos extranjeros.

La admisión de alumnos para el cursado de Carreras de postgrado con títulos profesionales otorgados por Universidades Extranjeras no les permite el ejercicio profesional en la República Argentina, ni significa reválida automática de título previo.

- d) Área temática sobre la que versará el trabajo de investigación.
- e) Lugar donde realizará el trabajo de Tesis.
- f) *Curriculum vitae* de los candidatos a Director y Co-Director (si correspondiera) de Tesis.



- g) Acuerdo del responsable del lugar de trabajo.
- h) Fotocopia del D.N.I.
- i) Fotos, según los requerimientos.

La solicitud será avalada por el Director de Tesis propuesto y por el Co-Director, si correspondiera. Este aval supondrá el compromiso, por parte del candidato a Director y Co-Director, de asumir las obligaciones propias de la tutela académica y, en especial, de los términos y obligaciones que impone el presente Reglamento.

En el caso que el aspirante no cumpla con las condiciones particulares exigidas, el Comité Académico del Doctorado, sobre la base de la normativa vigente, podrá requerir que el mismo acredite o realice cursos de formación complementaria.

La documentación será presentada en la Mesa de Entradas y Salidas de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, y será analizada por el Comité Académico, quienes deberán expedirse sobre la aceptación del postulante a la Carrera con dictamen debidamente fundamentado. La Secretaría de la Carrera notificará fehacientemente la resolución al postulante, en el domicilio legal constituido, en un plazo no mayor a 10 (diez) días hábiles a partir de dicho dictamen.

El aspirante a ingresar al Doctorado puede ser aceptado o rechazado. En caso de ser rechazado, el candidato podrá anteponer un recurso de reconsideración ante el Consejo de Estudios de Postgrado de la Secretaría de Investigación y Postgrado de la Facultad el que resolverá con carácter de inapelable. Por otra parte podrá presentar una nueva solicitud de admisión después de un (1) año de su primera presentación.

La inscripción a la Carrera y la inscripción a las materias que conforman el plan de estudios, deberá efectuarse en la Dirección de Enseñanza, siguiendo el mismo circuito administrativo que para los alumnos de grado, en todas las acciones académicas hasta la expedición de títulos y diplomas.

## **CAPITULO 5. DE LAS ACTIVIDADES CURRICULARES DE LA CARRERA**

### **Artículo 14. Planificación de actividades**

El Director de Tesis, junto con el aspirante, planificará las actividades curriculares de formación, seleccionando el tema del trabajo de Tesis y elaborando el plan respectivo de las actividades curriculares. Estas actividades tendrán que ser de alto nivel académico; podrán desarrollarse a través de asignaturas, cursos, seminarios, pasantías de investigación, etc., en la Universidad Nacional de Misiones, o en otras Universidades Nacionales o Extranjeras o Institutos o Centros de Investigación nacionales o extranjeros de reconocido prestigio, en estos casos con expresa autorización del Comité Académico. La planificación deberá ejecutarse considerando los lapsos y



las modalidades que se establecen en este Reglamento. Como tema de Tesis, se fomentará la realización de investigaciones que no sólo resulten en un aporte al conocimiento científico en relación al área de especialización definida, sino que tengan posibilidades de resultar socialmente útiles.

El plan individual de actividades curriculares del Doctorando será presentado por el Director de Tesis al Comité Académico, el cual formulará su aceptación o rechazo, o sugerirá modificaciones. Si fueran sugeridas modificaciones en el plan de actividades, el aspirante deberá realizarlas y elevar una nueva propuesta ante el Comité Académico, dentro de los plazos que se establezcan. La aprobación del mismo será comunicada al Consejo Directivo, a sus efectos.

El Comité Académico tendrá a su cargo la definición y ponderación de las diferentes actividades curriculares específicas no incluidas en la oferta académica del Plan de DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS, mediante el sistema de ponderación de créditos académicos vigente que posibilite y defina claramente la homologación y acreditación de las mismas. Dicha ponderación se constituirá en antecedente para casos posteriores.

El reconocimiento de créditos ó cursos aprobados por el estudiante en esta u otras Universidades, para el otorgamiento de equivalencias, será analizado y decidido por el Comité Académico. Para esto, el estudiante deberá presentar la documentación requerida para tal fin, la que deberá incluir:

- a) El programa de la actividad cuyo reconocimiento se solicita, su carga horaria, el nombre del responsable y el de la institución y programa donde se realizó dicha actividad.
- b) La certificación de haber realizado y aprobado dicha actividad, indicando el año en que la realizó.
- c) Una nota solicitando el reconocimiento ó equivalencia de dicha actividad. En la misma, deberá indicar con cual actividad académica de la Carrera se solicita equivalencia.

Podrán otorgarse créditos por cursos realizados hasta 2 años antes del ingreso a la Carrera del Doctorado. En caso de cursos anteriores a 2 años, su aceptación quedará a criterio del Comité Académico y sujeta a la aprobación del Consejo Directivo.

#### **Artículo 15. Regularidad en la carrera**

Para mantener la condición de alumno regular, se establece como criterio que la fecha de presentación de la Tesis no debe exceder un lapso total de 6 (seis) años a partir de su aceptación como doctorando.



Al cabo de este lapso, se pierde la condición de alumno regular, que podrá reactivarse con un pedido explícito de readmisión no superior a 2 (años). Este deberá ser considerado por el Comité Académico, que establecerá las condiciones y exigencias de aceptación, de tal manera que se resguarde la actualización de los conocimientos requeridos.

Los alumnos deberán presentar informes de actividades, que serán evaluados por la Comisión de supervisión que le corresponda. Para poder presentar su Tesis el alumno deberá tener 3 evaluaciones positivas. En caso de una de las evaluaciones presentadas no sea positiva, podrá volver a presentar el informe dentro de los 4 meses siguientes.

Los alumnos deberán presentar 2 seminarios obligatorios con los avances de su Tesis, los cuales serán evaluados por la Comisión de supervisión.

#### **Artículo 16. Registros**

Los resultados de los exámenes efectuados deberán ser registrados en la Dirección de Estudios de la Unidad Académica, en actas de exámenes, las que deberán ser refrendadas por los docentes del programa. Los sistemas de administración y registro de la situación académica de los alumnos de postgrado deberán ser similares a los de los alumnos de grado.

### **CAPITULO 6. DE LA TESIS**

#### **Artículo 17. Plan de Tesis**

Dentro de los dos (2) primeros años a partir de su admisión al Doctorado, el Doctorando deberá presentar su Plan de Tesis avalado por el Director y Co-director, si correspondiera. El Plan de Tesis deberá contener la siguiente información:

- a) Título y tema de investigación sobre el cual versará el trabajo de Tesis.
- b) Antecedentes existentes sobre el tema.
- c) Naturaleza del aporte original proyectado.
- d) Lugar de Trabajo.
- e) Disponibilidad de infraestructura y factibilidad de desarrollo del trabajo y su financiamiento.
- f) Plan de trabajo.

El Comité Académico del Doctorado realizará las evaluaciones y elaborará dictamen conducente ó no, a su aprobación. En este último caso, deberá realizarse una nueva presentación al efecto.

#### **Artículo 18. Contenido de la Tesis**

La Tesis para obtener el título de Doctor deberá ser original, creativa e individual, con la metodología propia del tema elegido en un marco de alta excelencia académica. La publicación



parcial de sus resultados, con la aprobación escrita del Director de Tesis, no invalidará el carácter de originalidad requerido. Los Trabajos de Tesis que sean publicados deberán indicar claramente que han sido realizados en la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones.

#### **Artículo 19. Seminarios de Tesis**

El doctorando deberá realizar 2 Seminarios sobre su tema de Tesis. El primero incluirá la presentación de su tema de Tesis, marco teórico y justificación del mismo. El segundo seminario será un estado de avance del trabajo de Tesis, y deberá ser presentado como mínimo un año antes de la defensa de Tesis. Ambos Seminarios serán evaluados por la Comisión de supervisión.

#### **Artículo 20. Presentación de la Tesis**

Una vez finalizadas las actividades curriculares del Doctorando, el trabajo de Tesis deberá presentarse a la Dirección de la Carrera, solicitando se constituya el Tribunal Evaluador de Tesis. Esta presentación deberá contar con el acuerdo escrito del Director y Co-director.

#### **Artículo 21. Tribunal evaluador de Tesis**

El Tribunal Evaluador de Tesis se integrará por tres (3) miembros titulares y un (1) suplente, debiendo necesariamente contar con dos (2) de sus miembros externos y uno (1) interno a la UNaM.

Los miembros del Tribunal Evaluador deberán ser profesores regulares de cualquier Universidad nacional o extranjera con título de doctor de preferencia, o investigadores de reconocido prestigio en la especialidad del tema del Trabajo de Tesis. El Director será convocado, con voz y sin voto, a las deliberaciones del Jurado.

Los miembros titulares y suplentes de los Tribunales Evaluadores serán propuestos por el Director de Carrera con el aval del Comité Académico al Consejo Directivo, quien aprobará su constitución.

Los miembros de estos Tribunales Evaluadores de Tesis dispondrán de un plazo de cinco (5) días hábiles a partir de recibida la comunicación de su designación para comunicar por escrito su aceptación al Director de la Carrera.

Los miembros de estos Tribunales Evaluadores de Tesis podrán ser recusados por el estudiante dentro de los 5 (cinco) días hábiles a partir de la fecha de la aceptación de su designación. Las recusaciones sólo podrán estar basadas en razones fundadas, las cuales serán consideradas por el Comité Académico el que resolverá la cuestión en un término no mayor a los 10 (diez) días hábiles. Las razones de recusación serán las mismas que están contempladas en el Reglamento de Concursos Docentes Regulares de la UNaM.



Los miembros de estos Tribunales Evaluadores de Tesis podrán excusarse por las mismas causales por las que pueden ser recusados. La sola presentación, debidamente fundada, bastará para que el Comité Académico haga lugar a la misma.

## **Artículo 22. Presentación y evaluación de la Tesis**

El Trabajo de Tesis deberá ser presentado al Director de la carrera en tres ejemplares según el formato vigente aprobado por el mismo. Los miembros del Tribunal Evaluador dispondrán de 30 (treinta) días hábiles, a contar de su recepción para leerlo y redactar un informe debidamente fundamentado, en forma individual, emitiendo un dictamen dirigido al Comité Académico.

El Comité Académico deberá promover el intercambio de estos dictámenes entre los miembros del Tribunal Evaluador a fin de que se culmine a partir de su discusión, en un dictamen único. Éste será dado a conocer al postulante, junto a los dictámenes individuales, para su conocimiento y efectos.

La Tesis podrá resultar, con el dictamen único del Tribunal Evaluador, como:

- a) Aceptada para su exposición.
- b) Devuelta, para su corrección o modificación. En este caso, el estudiante deberá modificarlo o complementarlo de acuerdo con las sugerencias del Tribunal Evaluador. El Comité Académico establecerá el plazo máximo para que el estudiante realice la nueva presentación.
- c) Rechazada, esta situación corresponderá a casos en que: a) no son suficientes para su reparación las correcciones realizadas en las dos presentaciones anteriores y b) se comprueben actos de plagio o falsificación de datos o documentos.

La Tesis podrá ser devuelta un máximo de 2 (dos) veces. La condición de rechazado implica la negación de la oportunidad de realizar un nuevo trabajo y la pérdida del derecho a la obtención del título de la Carrera. En el caso de situaciones de plagio, falsificación de datos o de documentos, deberán intervenir las autoridades pertinentes de la Carrera y de la Unidad Académica que, de aprobar lo actuado, comunicará el hecho al Consejo Directivo.

Cuando el Tribunal Evaluador acepta la Tesis, el Director de la Carrera y el Comité Académico fijarán, en un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles a partir de la notificación al interesado, una fecha especial y un lugar, para que el estudiante realice su exposición y defensa oral.

## **Artículo 23. Defensa de la Tesis**

La exposición oral y pública se realizará ante el Tribunal Evaluador de Tesis, con la presencia de los 3 (tres) miembros titulares. Finalizada la exposición oral y pública del trabajo de Tesis y luego de la discusión posterior, que será coordinada por el presidente del Tribunal Evaluador, se



analizarán tanto el contenido, calidad, originalidad y valor científico del trabajo, como la calidad y nivel de la defensa. Finalmente, se labrará el acta donde constará la decisión final sobre la aprobación del trabajo y su calificación en una escala de 0 (cero) a 10 (diez). Con una calificación inferior a 7 (siete) la Tesis resultará NO aprobada. Todas estas decisiones del Tribunal Evaluador serán inapelables.

#### **Artículo 24. Tramitaciones de título**

Un ejemplar de la Tesis aprobada se entregará a la Biblioteca de la Unidad Académica. Deberá entregarse además un ejemplar digitalizado con las normas que se especifiquen, para su catalogación e inclusión en KOHA, la Biblioteca Digital de la UNaM.

Cuando el estudiante haya cumplido todos los requisitos establecidos en el presente Reglamento y resoluciones que se dictaren en consecuencia, el Director de la Carrera dará curso a los trámites necesarios para que se otorgue el Título de Doctor a través de la Secretaría Académica.

#### **Artículo 25. Otros**

Toda situación no prevista en el presente Reglamento será analizada por el Comité Académico del Doctorado basándose en el “Reglamento de Postgrado” de la Universidad Nacional de Misiones, quien elevará su decisión al Consejo Directivo para su conocimiento y efectos.



## ANEXO 2

### ACTIVIDADES CURRICULARES

**Nombre de la actividad curricular:** METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. MÓDULO 1:  
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Area, María C.  
Dr. Schmalko, Miguel E.

**Carga horaria teórica:** 10 hs

**Carga horaria práctica:** 10 hs

**Carga horaria total:** 20 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Brindar al alumno las herramientas para que pueda definir un problema científico o tecnológico y elaborar un proyecto de investigación, siguiendo las diferentes etapas del mismo. Proveer al alumno los conocimientos necesarios para que pueda: Reconocer las especificidades del pensamiento científico, la estructura de los organismos de ciencia y técnica, y las características del investigador. Identificar los diferentes tipos de investigación. Buscar información relacionada con la investigación. Planificar y presentar proyectos de investigación. Valorar la utilización de herramientas estadísticas y Diseños Experimentales en la planificación y evaluación de las experiencias. Presentar y comunicar los resultados de la investigación.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*Conceptos básicos.* Introducción. El conocimiento. Las corrientes filosóficas del conocimiento. La metodología y los métodos. El método científico. La ciencia y la técnica. La tecnología. La investigación.

*La investigación.* Investigación básica y aplicada. Investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Clasificación de las investigaciones. El investigador y su medio. El organismo de investigación. La formación de investigadores. La actitud científica

*Etapas de la investigación experimental.* Elaboración del marco teórico. Funciones del marco teórico. Planteo del problema de investigación. Realización de la búsqueda bibliográfica.



Evaluación del problema. Definición de objetivos. Planteo de hipótesis. Justificación el estudio. Definición del impacto de la investigación. Predicción de su transferencia.

*El diseño de la investigación.* El diseño en la investigación experimental. Las unidades de estudio. Las variables. La validez. El concepto de validez. Tipos de error. Formas de control. Control de variables externas. Representatividad y generalización. La validez estadística. Tipos de diseño. Clasificación de diseños. Tipos de diseño. Selección de técnicas e instrumentos. Elección de técnicas de experimentación. Métodos específicos y técnicas de investigación. Recolección de datos. Procesamiento de datos.

*Planificación de la investigación.* Preparación del proyecto. Elaboración de un plan de trabajo. Organización de las experiencias. Determinación del esquema de experimentación. Elaboración del cronograma de actividades. Elaboración de presupuestos y asignación de recursos.

*Redacción y presentación de informes y artículos científico-técnicos.* Redacción de informes de investigación. Redacción de artículos científico-técnicos. Presentación de artículos.

**Modalidad de evaluación:** Presentación de una carpeta conteniendo todas las actividades completas (incluye la elaboración de proyecto).

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Ávila Baray, H.L., (2006) Introducción a la metodología de la investigación Edición electrónica. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2006c/203/](http://www.eumed.net/libros/2006c/203/)
2. Bijarro Hernández, F., (2007) Desarrollo estratégico para la investigación científica, Manual práctico de la producción de la riqueza, Edición electrónica gratuita. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2007b/](http://www.eumed.net/libros/2007b/)
3. Briones G., Epistemología de las Ciencias Sociales y la Educación. Composición electrónica: ARFO Editores e Impresores Ltda. Diciembre de 2002. <http://www.pucese.net/escuelas/DiplomadoDocenciaUniv/Epistemologia.pdf>
4. Briones G., Metodología investigación cuantitativa ciencias sociales, Composición electrónica: ARFO Editores e Impresores Ltda. Diciembre de 2002. <http://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/metodologia-de-la-investigacion-guillermo-briones.pdf>
5. Descartes, R., Discurso Del Método. [http:// www.cuantolibro.com/libro/4495/Discurso-Del-Metodo.html](http://www.cuantolibro.com/libro/4495/Discurso-Del-Metodo.html)



6. Dieterich S. H., Nueva Guía Para La Investigación Científica, Editorial Ariel, 1996.  
<http://www.cuantolibro.com/libro/40563/Nueva-Guia-Para-La-Investigacion-Cientifica.html>
7. Durston J., Miranda F., (compiladores) Experiencias y metodología la investigación participativa. División de Desarrollo Social. CEPAL, Santiago de Chile, marzo de 2002.  
<http://www.cepal.org/publicaciones/xml/4/10204/lcl1715-p.pdf>
8. Echegoyen Olleta, J., Diccionario de psicología científica y filosófica, <http://www.e-torredebabel.com/Psicologia/Vocabulario/Psicologia-Vocabulario.htm>
9. Echegoyen Olleta, J., Historia de la Filosofía. Volumen 1: Filosofía Griega. Volumen 2: Filosofía Medieval y Moderna. Volumen 3: Filosofía Contemporánea. Editorial Edinumen.  
<http://www.e-torredebabel.com/Historia-de-la-filosofia/Historia-de-la-Filosofia.htm>
10. Eco, U., Como se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura, 4º ed., Gedisa, Barcelona, 1982. <http://www.cuantolibro.com/libro/2110/Como-Se-Hace-Una-Tesis-1982.html>
11. Gallo, R., Diccionario de la ciencia y la tecnología, Universidad de Guadalajara, 2000.  
<http://www.jmcprl.net/PUBLICACIONES/F25/DICCIENCIAyTEC.pdf>
12. Gómez López, R. (2004) Evolución científica y metodológica de la Economía. Texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/rgl-evol/rgl-metod.pdf>
13. Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., Baptista Lucio, P., Metodología de la investigación, McGraw Hill, México 1998.  
<http://www.cuantolibro.com/libro/42867/Metodologia-De-La-Investigacion.html>
14. Lakatos, I., Historia De La Ciencia Y Sus Reconstrucciones Racionales, Editorial Tecnos, 1987  
<http://www.cuantolibro.com/libro/29638/Historia-De-La-Ciencia-Y-Sus-Reconstrucciones-Racionales.html>
15. Lakatos, I., La metodología de los programas de investigación científica, Editado por John Worall y Gregory Curie, Versión española de Juan Carlos Zapatero, Ed. cast.; Alianza Editorial, S. A., Madrid, 1983, 1989. <http://www.cuantolibro.com/libro/29639/La-Metodologia-De-Los-Programas-De-Investigacion-Cientifica.html>
16. Manzano, V., Sobre el método en las disciplinas que trabajan con personas, 2005.  
<http://personal.us.es/vmanzano/docencia/metodos/libro/libro.pdf>
17. Pérez Tamayo, R., ¿Existe el método científico? Historia y realidad, 1ra. edición (La Ciencia para Todos), 1998,  
<http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/161/html/metodo.html>



18. Popper K., Conjeturas Y Refutaciones, Conjeturas y refutaciones: el desarrollo del conocimiento científico, Ediciones Paidós Ibérica. 1994.  
<http://www.cuantolibro.com/libro/34573/Conjeturas-Y-Refutaciones.html>
19. Routio, Pentti, ARTEOLOGÍA - la ciencia de productos y de profesiones, Manuscrito 28.may.2007, University of Art and Design Helsinki. <http://membres.lycos.fr/routio/215.htm>
20. Ruiz Limón, R., Historia de la ciencia y el método científico, Atlanta, Georgia, USA, 1999, <http://www.eumed.net/libros/2007b/283/0.htm>.
21. Ruiz Limón, R., Tratado de la Ciencia y la Evolucion del Pensamiento Cientifico, México 2004, <http://www.eumed.net/libros/2007a/257/11.htm>
22. Sabino, C., El proceso de investigación, Ed. Panapo, Caracas, 1992, <http://forodelderecho.blogcindario.com/2008/05/00486-el-proceso-de-investigacion-carlos-sabino.html>
23. Sandoval Casilimas, C.A., Investigación cualitativa, Composición electrónica: ARFO Editores e Impresores Ltda. Diciembre de 2002.  
[http://www.comunitarios.cl/www/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=17&Itemid=47](http://www.comunitarios.cl/www/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=17&Itemid=47)
24. Schuster, F., Explicación y predicción, CLACSO, Bs.As., 1982.  
<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/secret/schuster/schuster.htm>
25. Tamayo y Tamayo M., El Proceso de la Investigación Científica, Editorial Limusa, 1997, <http://forodelderecho.blogcindario.com/2008/02/00215-el-proceso-de-la-investigacion-cientifica-mario-tamayo-y-tamayo.html>
26. Blalock, H.M., Construcción de teorías en ciencias sociales, Ed. Trillas, Mexico, 1988.
27. Blalock, H.M., Introducción a la investigación social, Amorrortu Ed., Bs. As., 7ª reimpresión en castellano, 1998.
28. Bunge, M., Sacristán, M., La investigación científica: Su estrategia y su filosofía, Siglo XXI, 2001.
29. Bunge, M., Racionalidad y realismo, Ed. Alianza, Madrid, 1983.
30. Bunge, M., Teoría y realidad, Ed. Ariel, Barcelona, 1972.
31. Campbell, D.; Stanley, J., Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social, Amorrortu Ed., Bs. As., 7ª reimpresión en castellano, 1995.
32. Chassé, D., Prégent, R. Preparer et Donner un Exposé, Editions de l'École Polytechnique de Montréal, 41 pág., Montreal, 1990.



33. Day, R.A. Como escribir y publicar trabajos científicos, Organización Panamericana de la Salud, OMS, 77 pág. Washington, 1990.
34. Sierra Bravo, R., Tesis doctorales y trabajos de Investigación científica, Ed. Paraninfo, Madrid, 1996.
35. Tamayo y Tamayo M., Metodología Formal de la Investigación Científica, Editorial Limusa, 2da. Edición, 1994.

|                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Nombre de la actividad curricular:</b> METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. MODULO 2:<br/>ESTADÍSTICA</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Area, María C.  
Dr. Schmalko, Miguel E.

**Carga horaria teórica:** 10 hs

**Carga horaria práctica:** 10 hs

**Carga horaria total:** 20 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Dotar al estudiante en el manejo y aplicación de las herramientas estadísticas necesarias para aplicar en la parte experimental de su trabajo de tesis o investigación. Proveer al alumno los conocimientos necesarios para que: Conozca y aprenda a utilizar los conceptos básicos de diferentes técnicas estadísticas. Pueda resolver problemas reales, de diferentes aplicaciones. Conozca las condiciones de aplicación de una u otra técnica. Sepa determinar y analizar los resultados.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*Introducción a la estadística.* Definiciones. Significados. Campos de aplicación. Datos. Estadística y experimentos. Estadística inductiva y deductiva. Estadística descriptiva. Inferencia estadística. Población. Muestra

*Estadística descriptiva.* Definiciones. Variables. Variables cuantitativas y cualitativas. Variables aleatorias. Variables aleatorias discretas y continuas. Análisis de datos estadísticos –1D. Estudio numérico de variables –1D. Análisis gráfico de variables –1D.



*La distribución normal.* Definición de Probabilidad. Características de la distribución normal. Nivel de significación estadística. Pruebas rápidas para verificar la normalidad de los datos. Distribución de los valores medios de muestras.

*Inferencia estadística: la distribución t de Student.* Distribución de valores muestrales. Características de la distribución t. Usos de la distribución t. Intervalos de confianza. Cálculo de límites de confianza. Pruebas de hipótesis o pruebas estadísticas de significación. Reglas de decisión. Valores p. Procedimiento. Errores de tipo I y de tipo II. Comparaciones entre medias. Comparación entre medias de poblaciones. Comparación entre la media de una muestra y la media de una población. Comparación de dos medias muestrales. Comparación de muestras apareadas.

*La distribución F.* ANÁLISIS DE LA VARIANZA. ANOVA de un factor. Comparaciones de parejas de medias de tratamientos. Experimentos con varios factores. ANOVA de 1 factor. ANOVA de varios factores.

*Análisis de datos estadísticos -2D.* Introducción. Análisis -2D de variables cuantitativas. Análisis cualitativo: Diagramas de dispersión (scatter plots). Análisis cuantitativo: Ajuste de curvas: modelos de regresión. Correlación. Análisis -2D de variables categóricas.

*Noción de análisis de datos N-D (Métodos multivariantes).* Introducción. Análisis exploratorio. Objetivo y alcance de la exploración de datos estadísticos. Principios básicos. Representación gráfica de la relación entre las N variables. Regresión múltiple. Conceptos básicos.

**Modalidad de evaluación:** Presentación de carpeta con la resolución de los problemas planteados en cada capítulo. Examen final, consistente en la resolución de problemas.

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Boudon, R., Modelos y métodos matemáticos, en Corrientes de la investigación en ciencias sociales, de Boudon, de Bie, Rokkan y Tris, T.I. Ed. Tecnos-Unesco, Madrid, 1981.
2. Box, G.E.P., Hunter, W.G., Statistics for Experimenters, J. Wiley and Sons, USA, 1978.
3. Chou, Ya-Lun, Análisis estadístico, Trad. por Vicente Agut Armer, Nueva Editorial Interamericana, S.A., México, 1977.
4. Daniel, W. W., Bioestadística, Uteha - Noriega Editores, México., Tercera Edición. 1987.
5. Hines, W., Montgomery, D.C., Probability and Statistics in Engineering and Management Science, 3º ed., John Wiley & Sons, 1990.
6. Jambu, M., Exploratory and multivariate data analysis, Academic Press Inc. 1991



7. Leaver, R.H., Thomas, T.R., Analysis and presentation of experimental results, capítulo 2, pág. 7-18, Halsted Press, New York, 1974.
8. Levin, R.I., Statistics for Management, Prentice-Hall Inc., 1978.
9. Lison, L., Estadística Aplicada a la Biología Experimental, Editorial Universitaria de Buenos Aires, Bs.As., 1976.
10. Mardia, K.V., Kent, J.T., Bibby, J.M., Multivariate Analysis, Academic Press Inc., 1979
11. Montgomery, D.C., Runger, G.G., Applied statistics and probability for engineers, JOHN WILEY & SONS, LTD. (2ª), 1994.
12. Sokal, R.R. y Rohlf, J.F., Introducción a la Bioestadística., Editorial Reverté S.A., Barcelona, España, 1984.
13. Spiegel, M.R., Serie de Compendios Schaun: Teoría y Problemas de Estadística, Ed. Mc. Graw Hill. 1978.
14. Walpole E. R., Myers, R.H., Probabilidad y Estadística, 4ª ed., McGraw-Hill, México, 1992.

**Nombre de la actividad curricular:** METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. MODULO 3:  
DISEÑOS EXPERIMENTALES

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Area, María C.  
Dr. Schmalko, Miguel E.

**Carga horaria teórica:** 10 hs

**Carga horaria práctica:** 10 hs

**Carga horaria total:** 20 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Dotar al estudiante en el manejo y aplicación de los diseños experimentales que pueden aplicar en la parte experimental de su trabajo de tesis o investigación. Proveer al alumno los conocimientos necesarios para que: Utilice diseños experimentales para la planificación y evaluación de las experiencias. Pueda resolver problemas reales, de diferentes aplicaciones. Conozca los diseños experimentales aplicables en cada caso. Sepa determinar y analizar los resultados.



### Contenidos de la actividad curricular:

*Diseños factoriales.* Diseño factorial a 2 niveles ( $2^n$ ). Convenciones. Análisis estadístico. Efectos. Gráficos. Interpretación.

*Métodos de superficies de respuesta.* Diseños multiniveles. Diseño central compuesto para 2 factores. Diseño central compuesto para 3 factores. Gráficos de superficie de respuesta y de contornos. Respuestas polinomiales. Curvas de ajuste. Modelos. Desajuste. Interpretación.

*Diseños factoriales fraccionados.* Planes fraccionales fraccionados a dos niveles. El concepto de resolución. Reglas de confusión. Planes  $2^{k-2}$ . Construcción de planes de resolución V, IV y III.

*Diseños en bloques.* El diseño de bloques al azar. Teoría. Resolución. Aplicaciones. Cuadros latinos y cuadros grecolatinos.

*Otros diseños experimentales.* Planes jerárquicos (Nested designs). Planes jerárquicos puros. Planes factorial-jerárquicos. Diseños para sistemas continuos (EVOP). Diseños de mezclas. Métodos de optimización Simplex, Complex, Box-Wilson. Otros.

**Modalidad de evaluación:** Presentación de carpeta con la resolución de los problemas planteados en cada capítulo. Examen final, consistente en la resolución de problemas.

### Bibliografía de la actividad curricular:

1. Barker, T.B., Quality by Experimental Design, Marcel Dekker Inc., New York, 1985.
2. Campbell, D.; Stanley, J., Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social, Amorrortu Ed., Bs. As., 7ª reimpresión en castellano, 1995.
3. Cochran, W. G., Cox, G. M., Diseños Experimentales, Editorial Trillas, Octava reimpresión, México, 1983.
4. Hicks, C.R. Fundamental Concepts in the Design of Experiments, Holt Rinehart Winston, Orlando, 1982.
5. Hines, W., Montgomery, D.C., Probability and Statistics in Engineering and Management Science, 3º ed., John Wiley & Sons, 1990.
6. Mata Alvarez, J., Introducción a la Planificación de Experimentación y Optimización Empírica, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España, 1985.
7. Montgomery, D.C., Diseño y Análisis de Experimentos, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1991.



8. Schmidt, S. R. Y Launsby, R., Understanding Industrial Designed Experiments, Air Academy Press , Colorado Springs, Colorado, USA, 1992.
9. Walters, F.H., Parker, Jr., L.I.R., Morgan, S.L. Deming, S.N. Sequential Simplex Optimization, capítulo 1, pág. 1-13, S.D.Brown, Ed., CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 1991.

|                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Nombre de la actividad curricular:</b> TALLER DE REDACCIÓN DE TESIS Y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Taller

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Area, María C.

**Carga horaria teórica:** 10 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 30 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Ejercitar el uso del lenguaje técnico-científico, especialmente del desempeño académico y profesional. Reconocer las características del texto científico. Desarrollar la capacidad de redactar textos científicos. Analizar los ejes centrales para la redacción de una tesis.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Pasos del proceso de investigación. Guías de estilo para la preparación de propuestas y tesis. Características de la redacción técnica y científica: objetividad, precisión, claridad, brevedad, formalidad, ordenación lógica. Exposición escrita y ordenada de ideas. Análisis crítico de Trabajos de Tesis defendidos y aprobados. Análisis crítico de publicaciones científicas. Análisis de presentaciones de los Alumnos.

**Modalidad de evaluación:** El taller tendrá como productos: Los reportes de los análisis de las lecturas. La estructuración de una tesis, cuya preparación se realizará durante el taller. El análisis crítico y corrección de un artículo para una revista especializada.



### Bibliografía de la actividad curricular:

1. Cajoleit, H., Laganière, C., Collinge, P., Laganière, G., Rédaction Technique et administrative, 2ª Ed., Ed. Laganière, 331 pág., Québec, 1991.
2. Day, R.A. Como escribir y publicar trabajos científicos, Organización Panamericana de la Salud, OMS, 77 pág., Washington, 1990.
3. Ebel, H. F., Bliefert, C., Russey, W. E., The art of scientific writing, VCH, 493 pág., Germany, 1987.
4. García Carrilo, C. Guía y criterios para escribir un artículo científico Revista de la Asociación Argentina de Microbiología. Vol.9 Nº1 p.1, 1979.
5. Reimold, Ch. How to make writing a tool, not a trauma, Partes 1 a 6, Tappi Journal, febrero a julio 1992.
6. Reimold, Ch. How to write what people like to read: Eight style rules, Partes 1 a 8, Tappi Journal, octubre a diciembre 1992, enero a mayo 1993.
7. Reimold, Ch. To improve your writing, Try reading as a Writer, Partes 1 y 2, Tappi Journal, agosto y septiembre 1992.
8. Reimold, Ch., Three rules to unlearn to write well in business, Tappi Journal, enero 1992.
9. Rhodes, H. Fred, Technical report writing, Mc Graw-Hill, 168 pág. USA, 1961.
10. Solomon, P.R., Guía para redactar informes de investigación, 56 pág., De. Trillas, México, 1996.
11. Varios, Curso virtual para editores científicos 2004 - Caicyt-Conicet, Centro de Divulgación Científica-Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA.
12. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes  
[http://www.cervantesvirtual.com/tesis/tesis\\_catalogo.shtml](http://www.cervantesvirtual.com/tesis/tesis_catalogo.shtml)

### Otros

1. Varios, Tesis de diferentes postgrados.
2. Varios, Artículos publicados en revistas técnicas.
3. Varios, Páginas web.

|                                                              |
|--------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> GESTIÓN DE CALIDAD |
|--------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico



**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Graciela B. Gavazzo

**Carga horaria teórica:** 15 hs

**Carga horaria práctica:** 15 hs

**Carga horaria total:** 30 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Mediante la resolución de cuestionarios, ejercicios, problemas, lectura de artículos, videos y otros, el curso brindará al alumno los instrumentos que le permitan: Conocer la legislación y las normas vigentes referentes gestión de calidad, aseguramiento de la calidad, y relacionadas. Resolver problemas prácticos de diferentes aspectos, en empresas industriales y de servicios. Comprender los conceptos básicos del control estadístico de procesos, su implementación y sus aplicaciones. Desarrollar la capacidad de trabajar de forma autónoma o en el seno de un equipo, contribuyendo a los objetivos de una organización

**Contenidos de la actividad curricular:**

1. *Fundamentos de la calidad.* Definición de calidad. Tipos. Calidad y productividad. El ambiente de la calidad.
2. *Gestión total de calidad.* Concepto. Documentación. Política de la empresa. Auditorías. Costos.
3. *Control del producto.* Control de calidad y del producto. Estandarización. Políticas de inspección.
5. *Diagnóstico y mejora del proceso.* Recolección de datos. Tormenta de ideas (brainstorming). Histograma. Estratificación. Diagramas causa-efecto. Análisis de Pareto. Correlación.
4. *Control del proceso.* Control estadístico del proceso. Uso y tipos de cartas de control. Capacidad del proceso.
6. *Normas de Gestión de Calidad y otras normas de gestión relacionadas.* ISO 9000 Sistemas de Gestión de la Calidad. ISO 14000 Sistemas de Gestión Ambiental. HACCP Y HACCP 9000 Sistemas de Gestión en Actividades Alimentarias. OHSAS 18001 - IRAM 3800 Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. ISO 22000 Gestión de la Inocuidad de los Alimentos.



**Modalidad de evaluación:** 80% de asistencia a las clases, preparación y aprobación de trabajo de aplicación y examen final.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. *Publicaciones seleccionadas de revistas:* Artículos de revistas de acceso gratuito on line: International Journal of Quality, Statistics, and Reliability, <http://www.hindawi.com/journals/ijqsr/>; Quality Innovation Prosperity, <http://www.qip-journal.eu/>.
2. Alcalde San Miguel, P., Calidad, E. International Thomson, 2007.
3. Galgano, A.; "Los 7 instrumentos de la calidad total"; Ediciones Díaz de Santos, S. A.; 1995; Traducción de la 1era Ed. en italiano (1992).
4. Gavazzo, G. B; "Gestión Total de la Calidad", Maestrías en Madera, Celulosa y Papel, 2006.
5. Grant, E. L.; Leavenworth, R.S.; "Control estadístico de calidad"; Compañía Editorial Continental, primera reimpresión en español, 1998.
6. Cuatrecasas, L., "Gestión Integral de la Calidad: Implantacion, Control y Certificación", Editorial Librería de la Empresa. 3era Edición. 2005.
7. Fresco, J. C., "Desarrollo gerencial hacia calidad total", Ed. Macchi, 1991.
8. Normas ISO, HACCP, OHSAS, IRAM.

|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> ALGEBRA LINEAL APLICADA |
|-------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Carlos Enrique Schvezov  
Dr. Mario Rosenberger

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir



**Objetivos de la actividad curricular:** Presentar en forma general la teoría del Álgebra Lineal y su aplicación concreta de forma de permitir la familiarización con los contenidos y estimular su posterior estudio más profundo y específico a las necesidades de las investigaciones en las diversas disciplinas tecnológicas, biológicas y económicas.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Álgebra matricial. Ecuaciones lineales. Vectores y espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Formas cuadráticas. Programación lineal.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:** *Publicaciones seleccionadas de revistas:* Se seleccionaran trabajos publicados actualizados para análisis, discusión y seminarios para cada dictado que refleje los avances en las aplicaciones, la orientación disciplinar específica de los cursantes y principalmente la ilustración con aplicaciones concretas de los métodos numéricos aplicados para una mejor comprensión de los contenidos del curso.

1. Journal of Pure and Applied Algebra. ISSN: 0022-4049. NORTH-HOLLAND
2. Journal of Algebra and Discrete Structures (Formerly Journal of Applied Algebra and Discrete Structures). (ISSN: 0974-1186). Executive Editor : Sapna Jain
3. Algebra Colloquium. Editor-in-Chief: Zhe-Xian Wan. ISSN: 1005-3867 (print version). ISSN: 0219-1733 (electronic version). Springer.
4. Journal of Materials Science
5. Metallurgical and Materials Transactions
6. Materials Science and Engineering
7. Materials Letter
8. Materials Science and Technology

*Libros:*

1. Applied Linear Algebra. Ben Noble and James W. Daniel. 3ra. Edición. Prentice. (1989) Linear Algebra and Its Applications (Pure and Applied Mathematics: A Wiley-Interscience Series of Texts, Monographs, and Tracts). Peter D. Lax. J. Wiley.
2. Linear Algebra and Its Applications. 4th. Edition. Gilbert Strang. Brooks Cole. (2005).
3. Linear Algebra and Its Applications, 3rd Updated Edition. David C. Lay. Addison Wesley. (2005)



4. Introduction to Numerical Linear Algebra and Optimisation (Cambridge Texts in Applied Mathematics). Phillippe G. Ciarlet. Cambridge University Press (1989).
5. Linear Algebra in Action (Graduate Studies in Mathematics). Harry Dimm. American Mathematical Society. (2006).

|                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular: MÉTODOS NUMÉRICOS Y MODELIZACIÓN</b> |
|----------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Carlos Enrique Schvezov

Dr. Mario Rosenberger

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Abordar la formulación de modelos matemáticos y físicos y presentar los métodos numéricos para resolver las ecuaciones del modelo. Se formulan y resuelven las ecuaciones de modelos para disciplinas tecnológicas, biológicas y económicas.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Formulación de un modelo matemático. Modelización física. Interpolación. Integración numérica. Resolución numérica de ecuaciones. Sistemas de valor inicial. Problemas de Campo. Métodos de las diferencias finitas y de los elementos finitos.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:** *Publicaciones seleccionadas de revistas:* Se seleccionaran trabajos publicados actualizados para análisis, discusión y seminarios para cada dictado que refleje los avances en las aplicaciones, la orientación disciplinar específica de los cursantes y principalmente la ilustración con aplicaciones concretas de los métodos numéricos aplicados para una mejor comprensión de los contenidos del curso.



1. International Journal of Numerical Analysis and Modeling
2. Journal of Materials Science
3. Metallurgical and Materials Transactions
4. Materials Science and Engineering
5. Materials Letter
6. Materials Science and Technology

*Libros:* El siguiente listado parcial se complementa con la búsqueda bibliográfica en revistas con revisión en las disciplinas de aplicación de interés de los asistentes al curso en temas específicos.

1. Basmadjian, Diran. The Art of Modeling in Science and Engineering. Chapman and Hall/CRC. Boca Ratón. (1999)
2. Bequette, B. Wayne. Process Dynamics. Modeling, Análisis and Simulation. Prentice Hill. N: Jersey. (1998).
3. Cohen, A. M. Análisis Numérico. Reverté. Madrid. (1977)
4. Conte, S. D. y de Boor, C. Análisis Numérico. 2da. edición. McGraw-Hill. N.Y. (1979)
5. Chapra, S. C. y Canale, R. P. Numerical Methods for Engineers. 2da. edición. McGraw-Hill. N.Y. (1985)
6. Carnahan, B. H., Luther, H.A. y Wilkes, J. O. Applied Numerical Methods. Wiley. N.Y. (1969)
7. Churchill, R. V. Operational Mathematics. 3ra. edición. McGraw-Hill. N.Y. (1972)
8. DiPrima, R. C. (editor) Modern Modeling of Continuum Phenomena. Lectures in Applied Mathematics. Vol. 16. American Mathematical Society. Providence. (1977)
9. Eronini Umez – Eronini. Dinámica de Sistemas y Control. Thomson. Méjico. (2001).
10. Gosling, Ian. Process Simulation and Modeling for Industrial Bioprocessing. Industrial Biotechnology. Vol 1, No. 2 (2005) Gen. Pub. Ing.
11. Himmelbhu, David M. Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering. 6th. Ed. Prentice Hal. N. Jersey. (1996).
12. Jenson, V. G. y Jeffreys, G. V. Métodos Matemáticos en Ingeniería Química. Alambra. Madrid. (1969)
13. Kayo de Cohen, A. Chemical Process, Design, Análisis and Simulation. Gulf Pub. Co. Houston. (1995).
14. Kreyszig, E. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. 3ra. Edición. Limusa. Méjico. (1979).
15. Kwon, Yun J. and Cady R. Engler. Kinetic Models for Growth and Product Formation in Multiple Substrates. Biotechnology and Bioprocess Engineering. Vol. 10, pp 587 - 592. (2005)



16. Money, Norman W. Applied Mathematical Methods for Chemical Engineering. CRC Press. (2001)
17. Lyshevski, Sergei E. Engineering and Scientific Computations Using Matlab. Wiley-Interscience. N. Jersey. (2003)
18. Lyuben, William L. Process Modelling, Simulation and Control for Chemical Engineering. 2nd. Ed. Mc Graw-Hill Inc. N. York. (1990).
19. Nash, J. C. Compact Numerical Methods for Computers. 2da. edición. Adam Hilger. Bristol. (1990).
20. Ohmiya, K, K. Sakka and T. Kimura. Anaerobic Bacterial Degradation for the Effective Utilization of Biomass. Biotechnology and Bioprocess Engineering. Vol. 10, pp 482-493. (2005)
21. O'Neil, P. V. Advanced Engineering Mathematics. 3ra. Edición. Wadsworth. Belmont. (1991)
22. Spiegel, M. R. Transformadas de Laplace. McGraw-Hill. México. (1970)
23. Szirtes, Thomas. Applied Dimensional Analysis and Modeling. CRC Press. N. York. (1998).
24. Vu, Heung V y Ramin S. Esjandari. Dynamic Systems, Modeling and Analysis. Mc Graw-Hill. N. Cork. (1997).

*Bibliografía complementaria*

1. Advanced Engineering Mathematics with Modeling Applications. S. Graham Nelly. CRC Press. (2008).
2. Advanced Quantitative Microbiology for Foods and Biosystems: Models for Predicting Growth and Inactivation. Series: Contemporary Food Science Volume: 18. Micha Peleg. (2006). CRC Press.
3. Applied Flow and Solute Transport Modeling in Aquifers: Fundamental Principles and Analytical and Numerical Methods. Vedat Batu. CRC Press. (2005).
4. Applied Mathematical Modeling: A Multidisciplinary Approach. Douglas R. Shier y K.T. Wallenius. Series: Discrete Mathematics and Its Applications Volume: 15. CRC Press. (1999).
5. Assessing Bioavailability of Drug Delivery Systems: Mathematical Modeling. Jean-Maurice Vergnaud and Losif-Daniel Rosca. CRC Press. (2005).
6. Automation for Food Engineering: Food Quality Quantization and Process Control. Yanbo Huang, A. Dale Whittaker y Ronald E. Lacey. Series: Contemporary Food Science Volume: 14. CRC Press. (2005).
7. Biomedical Applications of Computer Modeling. Arthur Christopoulos. Series: Handbooks in Pharmacology and Toxicology Volume: 56. CRC Press. (2000).



8. Business Economics and Finance with MATLAB, GIS, and Simulation Models. Patrick L. Anderson. CRC Press. (2004).
9. Computer Simulation Analysis of Biological and Agricultural Systems. Barney K. Huang. CRC Press. (1994).
10. Conservation Equations and Modeling of Chemical and Biochemical Processes. Said S.E.H. Elnashaie and Parag Garhyan. Series: Chemical Industries Volume: 92. CRC Press. (2003).
11. Environmental Modeling: A Practical Introduction. Mike J. Barnsley. CRC Press. (2007).
12. 36. Fundamentals of Environmental Discharge Modeling. Lorin R. Davis. Series: Mechanical Engineering Series Volume: 10. CRC Press. (1998).
13. Introduction to Mathematical Fire Modeling, Second Edition. Marc L. Janssens. CRC Press. (2000).
14. Kinetic Modeling of Reactions In Foods. Martinus A.J.S. van Boekel. CRC Press. (2008).
15. Mathematical Analysis for Modeling. Judah Rosenblatt and Stoughton Bell. CRC Press. (1998)
16. Mathematical and Experimental Modeling of Physical and Biological Processes. H.T. Banks y H.T. Tran. CRC Press. (2009).
17. Mathematical and Physical Modeling of Materials Processing Operations. Series: Mechanical Engineering Series Volume: 12. Olusegun Johnso Ilegbusi, Manabu Iguchi y Walter E. Wahnsiedler. CRC Press. (1999).

|                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>Nombre de la actividad curricular:</b> APLICACIONES DEL ANÁLISIS QUÍMICO<br/>INSTRUMENTAL</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Beatriz Arguello  
Dr. Fernando Felissia  
Dr. Javier Gómez del Río

**Carga horaria teórica:** 40 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 60 hs

**Duración en semanas:** a definir



**Objetivos de la actividad curricular:** Los principales objetivos de esta asignatura son que el alumno adquiera nuevos conocimientos y capacidades sobre: Los materiales y equipos más frecuentes en los laboratorios químicos. El uso del Análisis Instrumental como medio para conocer la composición de una muestra y estructura de los compuestos. Las técnicas de análisis instrumental que con más frecuencia se emplean en los análisis químicos. El papel que desempeña el análisis instrumental en el control de procesos industriales y en el análisis industrial en general.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*TEMA 1:* Introducción a las técnicas instrumentales. Generalidades. Clasificación de las técnicas instrumentales. Calibración. Sensibilidad, selectividad, límite de detección e intervalo de aplicación. Señal y ruido.

**II. TÉCNICAS ÓPTICAS**

*TEMA 2:* Introducción a las técnicas ópticas. Energía electromagnética y su interacción con la materia. Absorción y emisión. Clasificación de los métodos ópticos de análisis. Métodos espectroscópicos. Tipos de transiciones.

*TEMA 3:* Componentes de los instrumentos espectroscópicos. Elementos básicos en la instrumentación utilizada. Fuentes. Monocromadores. Detectores.

*TEMA 4:* Espectrofotometría ultravioleta-visible. Ley de Beer y desviaciones. Especies absorbentes. Diseños básicos de fotómetros y espectrofotómetros. Aplicaciones.

*TEMA 5:* Espectroscopía de fluorescencia molecular. Fundamentos teóricos. Espectros de excitación y emisión. Factores que afectan a la fluorescencia. Relación fluorescencia-concentración. Instrumentación. Aplicaciones.

*TEMA 6:* Espectroscopía de absorción infrarroja. Fundamentos. El espectro IR. Estructura molecular. Espectroscopía IR dispersiva e interferométrica: instrumentación; manipulación de muestras. Técnicas de reflectancia total atenuada y reflectancia difusa. El IR cercano: aplicaciones analíticas.

*TEMA 7:* Espectroscopía atómica. Introducción. Fundamentos. Fuentes de espectros atómicos. Espectros de absorción, emisión y fluorescencia. Anchura de líneas.

*TEMA 8:* Emisión atómica. Fotometría de llama. Aplicaciones. Otras fuentes de excitación: arco, chispa y plasma. Aplicaciones.

*TEMA 9:* Absorción atómica. Espectro atómico. Elementos específicos de la técnica. Fuentes de excitación y de atomización. Sensibilidad y selectividad. Aplicaciones.

**III. TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS**



**TEMA 10:** Fundamentos de las técnicas electroquímicas. Celdas electroquímicas. Efecto de la corriente sobre los potenciales. Curvas intensidad-potencial. Clasificación de los métodos electroanalíticos.

**TEMA 11:** Potenciometría (I). Introducción. Electroodos de referencia. Electroodos indicadores metálicos. Electroodos de membrana. Potenciometría directa. Electroodos selectivos. Valoraciones potenciométricas a intensidad nula y a intensidad constante.

**TEMA 12:** Voltamperometría. Polarografía. Fundamentos. Electrodo de gota de mercurio. Ecuación de Ilkovic. Características de la polarografía clásica. Aplicaciones. Otras técnicas voltamperométricas

#### IV. TÉCNICAS DE SEPARACIÓN

**TEMA 13:** Introducción a las técnicas de separación. Necesidad de la separación. Factores que afectan al proceso. Tipos de separaciones: Cromatográficas y no Cromatográficas.

**TEMA 14:** Extracción líquido-líquido. Termodinámica y cinética de la extracción. Constante de reparto. Extracción de quelatos. Técnicas de extracción. Aplicaciones.

**TEMA 15:** Introducción a la cromatografía. Principios básicos. Clasificación. Teoría general del proceso cromatográfico. Resolución y eficacia. Cuantificación

**TEMA 16:** Cromatografía de Gases. Fundamento. Instrumentación. Análisis cualitativo y cuantitativo. Sistemas de detección. Aplicaciones.

**TEMA 17:** Cromatografía líquida en columna (I). Introducción e instrumentación. Fundamento. Cromatógrafo de líquidos: Instrumentación. Tipos. Aplicaciones.

**TEMA 18:** Cromatografía líquida en columna (II). Cromatografía de adsorción. Cromatografía de reparto. Aplicaciones analíticas. Comparación de las técnicas cromatográficas.

**TEMA 19:** Cambio iónico. Fundamentos. Introducción. Resinas cambiadoras. Cromatografía de cambio iónico. Aplicaciones no cromatográficas.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

#### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Bard, A. J.; Faulker, L. R. “Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications” 2<sup>a</sup> Edición, Ed. John Wiley and Sons, Chichester, 2001.
2. Bermejo, F. Química analítica general, cuantitativa e instrumental. Ed. Paraninfo, 1991.
3. Burriel, F. Química analítica cualitativa. Ed. Paraninfo, 1989.
4. Harris, D. Análisis químico cuantitativo. Reverté, 2001.



5. Harvey, D. Química analítica moderna. McGraw-Hill, 2002.
6. Hernández L.; González C. Introducción al Análisis Instrumental, Ed. Ariel Ciencia, 2002.
7. Miller, J.N.; Miller, J.C. Estadística y Quimiometría para Química Analítica, Prentice Hall, Madrid, 2002.
8. Robinson K. A.; Robinson J.F., Análisis Instrumental, Ed. Prentice Hall, Madrid, 2000.
9. Robinson, J; Robinson, K., Química analítica contemporánea. Pearson Educación, 2000.
10. Schwedt, G. The Essential Guide to Analytical Chemistry, Ed. John Wiley and Sons, Chichester, 1997.
11. Silverstein, R. M., F. X. Webster, and D. J. Kiemle., Spectrometric Identification of Organic Compounds. Hoboken, NJ: Wiley, 2005. ISBN: 9780471393627.
12. Skoog, D. A.; Leary, J.J., Análisis Instrumental, Ed. McGraw-Hill, Madrid, 1993.
13. Skoog, D. A; Holler, F. J.; Nieman, T. A., Principios de Análisis Instrumental, Ed. McGraw-Hill, Madrid, 2000.
14. Skoog, D. A; West, D. M.; Holler, F. J., Fundamentos de Química Analítica, Ed. Reverté, Barcelona, 1997.

|                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> COLOIDES Y SUPERFICIES |
|------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Javier Gómez del Río

**Carga horaria teórica:** 40 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 60 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Que el estudiante adquiera conocimientos de las propiedades de sistemas interfaciales con una elevada relación superficie/volumen. Comprender los factores que controlan la estabilidad de sistemas autoorganizados, tales como películas superficiales o micelas.

**Contenidos de la actividad curricular:**



Introducción a los sistemas interfaciales. Tensión superficial y ángulo de contacto. Tratamiento termodinámico de las interfases. Fuerzas intermoleculares. Adsorción: cuantificación y visualización. Interfases cargadas eléctricamente. Coloides. Sistemas autoorganizados. Fenómenos electrocinéticos.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Arthur W. Adamson and Alice P. Gast., Adamson, Arthur W., Physical chemistry of surfaces 6a ed. ISBN:0-471-14873-3.
2. Robert J. Hunter., Hunter, Robert J., Foundations of colloid science 2nd ed. ISBN: 0198505027
3. Hans Kuhn and Horst-Dieter Fèorsterling., Kuhn, Hans, Principles of physical chemistry: understanding molecules, molecular assemblies, supramolecular machines. ISBN:0-471-96541-3
4. Paul C. Hiemenz, Raj Rajagopalan., Hiemenz, Paul C., Principles of colloid and surface chemistry 3rd. ed., rev. and expanded. ISBN: 0-8247-9397-8.
5. Milton J. Rosen, Surfactants and Interfacial Phenomena, 2nd Edition, John Wiley & Sons. ISBN: 0471836516.
6. Drew Myers, Surfaces, Interfaces, and Colloids: Principles and Applications, 2nd Edition, Wiley- VCH. ISBN: 0471330604.
7. Javier A. Gomez del Rio, Douglas G. Hayes, Volker S. Urban. Partitioning behavior of an acid-cleavable, 1, 3-dioxolane alkyl ethoxylate, surfactant in single and binary surfactant mixture for 2- and 3-phase microemulsion systems according to ethoxylate head group size, 2010, Journal of Colloids and Interface Science, (352), p. 424-435.

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular: TERMODINÁMICA Y CINÉTICA</b> |
|--------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:**

Dra. Alicia Esther Ares

Dr. Javier Gómez del Río



---

---

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <b>Carga horaria teórica:</b>  | 25 hs     |
| <b>Carga horaria práctica:</b> | 25 hs     |
| <b>Carga horaria total:</b>    | 50 hs     |
| <b>Duración en semanas:</b>    | a definir |

**Objetivos de la actividad curricular:** Profundizar, tanto cualitativa como cuantitativamente, en los fundamentos de la Termodinámica Industrial Química y de los Alimentos, así como en la Termodinámica de los Procesos Biológicos. Analizar los procesos termodinámicos a la luz de las leyes de la termodinámica y evaluar su aplicabilidad en los principales dispositivos empleados en algunos procesos industriales. *Particulares:* Que el estudiante valore la importancia de la Termodinámica Aplicada al diseño de procesos, dispositivos y sistemas usados en la Industria. Interprete las ecuaciones cinéticas fenomenológicas en términos de mecanismos de reacción, y recíprocamente obtener las ecuaciones fenomenológicas originadas por un mecanismo para juzgar su validez en comparación con el experimento. Comprenda y sea capaz de aplicar las ecuaciones cinéticas básicas para el diseño de reactores químicos, a nivel industrial o de laboratorio.

**Contenidos de la actividad curricular:**

1. *Termodinámica.* Revisión de los fundamentos. Determinación de las propiedades termodinámicas en fluidos. Disoluciones de Electrolitos. Estimación de propiedades de gases y líquidos. Ingeniería de procesos a presión: procesos con reacción. Ingeniería de procesos a presión: procesos de separación. Metrología de magnitudes térmicas. Propiedades de transporte. Termodinámica industrial química. Termodinámica de los procesos biológicos.
2. *Cinética.* Cinética de Reacciones Homogéneas. Cinética de Reacciones Heterogéneas. Fenómenos superficiales en Reacciones Catalíticas Heterogéneas. Cinética de Reacciones Catalíticas Heterogéneas. Cinética de Reacciones Sólido-Fluido no Catalíticas. Cinética de Reacciones Heterogéneas Fluido-Fluido. Cinética de Reacciones Electroquímicas.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

*Artículos de revistas:*

1. Journal of Biological Sciences,
2. Journal of the Chemical Thermodynamics,



3. JOM – Journal of Materials,
4. Journal of Chemical Physics,
5. Journal of Mechanics and Physics of Solids,
6. Mathematical and Physical Sciences.
7. Continuum Mechanics and Thermodynamics

*Programas:*

Calphad and Alloy Thermodynamics : Proceedings of a Symposium Sponsored by the Alloy Phase Committee of the Joint Structural Materials Division (SMD) and the Electronic, Magnetic, by Antonio Gonis (Editor), Robert D. Shull (Editor), Patrice E.A. Turchi (Editor), TMS Committee on Alloy Phases, Metals and Materials Society Meeting (2002).

*Libros:*

1. Engel, T., Reid, P., Thermodynamics, Statistical Thermodynamics, & Kinetics, International Edition 2nd Edition, 2009.
2. Allen, J. Biophysical Chemistry, Wiley-Blackwell, 2008.
3. Blundell, S.J., Blundell, C.M., Concepts in Thermal Physics, Oxford University Express, 2006.
4. Maskill, H., The Investigation of Organic reactions and Their Mechanisms, Blackwell Publishing, 2006.
5. Tester, J.W., Modell, M., Thermodynamics and Its Applications, Prentice Hall International Series, 1996.
6. Eastop and McConkey, Applied Thermodynamics for Engineering Technologists, Pearson Prentice Hall, 1993.
7. Cantor, C.R., Schimmel, P. R., Biophysical Chemistry, W.H. Freeman and Company, New York, 1980.
8. Assel, M. J., Trusler, J. P. M y Tsolakis, T. F., Thermophysical Properties of Fluids. Ed. Imperial Collage Press, 1998.
9. Prausnitz, J. M., Lichtenthaler R. N. y Gomes de Acebo E., Termodinámica Molecular de los Equilibrios de Fases. Prentice Hall, 2001.
10. Muriel J. N., y Jenkins A. D., Properties of Liquids and Solutions, Second Edition, John Wiley & Sons, 1997.
11. Bevan Ott J. y Boerio-Goates J., Chemicals Thermodynamics. Advanced Applications. Academic Press, 2005.
12. Van Leeuwen, P.W.N.M., Kluwer, Homogeneous Catalysis, 2004.



13. Moran, M.J., H.N. Shapiro, B.R. Munson and D.P. DeWitt, Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. John Wiley and Sons, 2002.
14. Gates, B. C. Catalytic Chemistry, Wiley, 1992.
15. Nauman, E. Bruce. Chemical Reactor Design, Optimization, and Scale-up, 2002; McGraw-Hill.
16. Smith J.M., Chemical Engineering Kinetics, McGraw-Hill, 1981.
17. Bischoff and Froment, Chemical Reactor Design and Analysis, Addison - Wesley, 1982.
18. Fogler H.S, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice - Hall 1986.
19. Barin, I., Thermochemical Data of Pure Substances, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1989.

|                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> CRISTALIZACIÓN Y SOLIDIFICACIÓN |
|---------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docente responsable:** Dr. Carlos Enrique Schvezov  
Dra. Alicia Esther Ares

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Proporcionar a los estudiantes una formación especializada en la cristalización y en la solidificación, en la comprensión sistemática de los fundamentos de ambas áreas de estudio y en el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con ellas. *Objetivos Particulares:* Que el estudiante profundice en el estudio de la teoría de la nucleación y crecimiento de cristales y analizar el efecto de la modificación de distintas variables en la obtención de los cristales en diferentes medios. Que el estudiante comprenda el fenómeno de la solidificación de metales puros y aleaciones. Estimular a los estudiantes a realizar un estudio más profundo en las diversas disciplinas tecnológicas y biológicas.

**Contenidos de la actividad curricular:**



Crecimiento y propiedades de los cristales. Nucleación homogénea y crecimiento de una segunda fase. Nucleación heterogénea. Velocidad de cristalización. Efecto de las impurezas. Efecto de la temperatura sobre la solubilidad. Cristalización Fraccionada. Crecimiento de cristales en la naturaleza. Cristales de proteínas. Cristales de sacarosa. Cristalización industrial. Solidificación de materiales puros y de aleaciones. Cinética de la interfaz, redistribución de soluto frente a una interfaz plana. Morfologías de la interfaz sólido líquido. Crecimiento dendrítico. Solidificación unidireccional. Solidificación as-cast. Estabilidad y evolución morfológica de la interfase sólido/líquido - Crecimiento celular y dendrítico- Micro y macrosegregación - Solidificación de aleaciones polifásicas (eutécticos, peritéticos, monotéticos) - Macroestructura de lingotes y piezas fundidas -Solidificación rápida: estructuras cristalinas metaestables y vidrios metálicos - Procesamiento de aleaciones en estado semisólido (tixocasting, tixoforging y compocasting).

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

#### *Publicaciones seleccionadas de revistas:*

1. Journal of Materials Science
2. Physical Review Letter
3. Metallurgical and Materials Transactions
4. Materials Science and Engineering
5. Materials Letter
6. Journal of Crystal Growth
7. Materials Science and Technology

#### *Libros:*

1. W. Kurz, D.J. Fisher, “Fundamentals of Solidification”, Fourth Edition, Trans Tech Publications, 2005.
2. Anderson, W.C., Conner, J.R., Kalb, P., “Stabilization/Solidification: Design and Application”, American Academy of Environmental Engineers, 1997.
3. Stefanescu, D., “Science and Engineering of Casting Solidification”, Springer; 2nd ed. Edition, 2008.
4. Brian Cantor, K O'Reilly, “Solidification and Casting”, IOP Publishing, 2003.



5. Kuang-Oscar Yu, “Modeling for Casting and Solidification Processing”, CRC Press; 1 edition, 2001.
6. J. K. Brimacombe, I. V. Samarasekera, J. E. Lait, “Continuous Casting: Heat Flow, Solidification and Crack Formation: 2”, Iron & Steel Society, 1984.
7. Herlach, D. M., “Solidification and Crystallization”, Euromat Publications, Wiley-VCH, 2005.
8. Ehrhard, P., Riley, D.S., Steen, P.H., “Interactive Dynamics of Convection and Solidification”, Kluwer Academic Publishers, 2007.
9. Gaskell, D.R., “Introduction to the Thermodynamics of Materials”, Taylor & Francis Washington, 1995.
10. Kubaschewski, O., Alcock, J.B., Spencer, P.J., “Materials Thermochemistry”, Sixth Edition, Pergamon Press, England, 1993.
11. Coudurier, L., Hopkins, D.W., Wilkomirsky I., Fundamentals of Metallurgical Processes, Pergamon Press, London, 1978.
12. Barin, I., Thermochemical Data of Pure Substances, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1989.
13. Verhoeven J. Fundamentals in physical metallurgy. John Wiley & Sons, Inc .New York. 1975.
14. Ashby, Michael and D.R.H. Jones, Engineering Materials 1: An Introduction to Properties, Applications and Design, 3rd Edition. Butterworth-Heinemann, 2005.
15. Ashby, Michael and D.R.H. Jones, Engineering Materials 2: An Introduction to Microstructures, Processing and Design, 3rd Edition. Butterworth-Heinemann, 2005.

|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> MICROSCOPIA ELECTRÓNICA |
|-------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Miguel Ipohorski L.  
Dr. Raul A.Versaci  
Dra. Patricia B.Bozzano

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir



**Objetivos de la actividad curricular:** Este curso está destinado a dar una visión panorámica, a través de un contacto estrecho con especialistas y con la instrumentación relevante, de las principales técnicas experimentales en uso hoy día para caracterizar materiales.

**Contenidos de la actividad curricular:**

I - *Microscopia Electrónica de Transmisión*. Imágenes Ópticas. Resolución. Imágenes Electrónicas. Origen del Contraste. Breves Nociones de Óptica Electrónica. Trayectoria de un Haz de Electrones en un Campo Magnético Uniforme. Lentes Magnéticas Delgadas. Aberración Esférica. Astigmatismo. Aberración Cromática y por Difracción. El Microscopio Electrónico de Transmisión. Cañón Electrónico. Filamento. Ánodo Acelerador. Lentes Condensadoras. Lente Objetivo. Lente Intermedia. Lente Proyectora. Difracción por un Área Selecta. Poder de Resolución de un Microscopio Electrónico de Transmisión. Profundidad de Campo y Profundidad de Foco. Aperturas de Objetivo y Difracción. Calibración del Instrumento. Calibración de la Magnificación y de las Rotaciones Relativas. Teoría Cinemática de la Difracción de Electrones. Aproximación Cinemática. Límites. Función de Onda Asociada a un Haz de Electrones. Difusión de Electrones por un Átomo. Factor de Difusión. Difracción por una Red Geométrica Tridimensional. Esfera de Ewald. Cristalografía. Difracción por una Estructura Cristalina. Factor de Estructura. Estructuras FCC, BCC, HCP. Intensidad Difractada fuera de la Orientación de Bragg. Doble Difracción de Bragg. Contraste de Defectos Cristalinos Según la Aproximación Cinemática. Aproximación de la Columna. Aproximación de Dos Haces. Contraste de una Lámina Delgada Cristalina Perfecta. Franjas de Igual Espesor e Igual Inclinación. Contraste de Defectos Cristalinos. Contraste de Fallas de Apilamiento. Contraste de Dislocaciones. Imágenes Periódicas. Resolución Directa. Resolución Indirecta. Franjas de Moiré. Efecto de las Imperfecciones Cristalinas sobre las Imágenes Periódicas. Campo Oscuro. Microscopía Electrónica de Alta Resolución y Analítica. El desarrollo del Microscopio Electrónico Holográfico.



*II - Microscopia Electrónica de Barrido.* Columna. Filamento Emisor. Haz Electrónico. Lentes. Sistemas de Barrido. Visualización y Registro de Imágenes. Detectores. Magnificación. Número de Líneas. Poder de Resolución del Microscopio Electrónico de Barrido. Efecto del Diámetro del Haz Incidente. Efectos de la Interacción del Haz con la Muestra. Interpretación de las Imágenes Modo Emisivo y Modo Reflectivo. Energía de los Electrones Secundarios y Reflejados. Influencia de la Topografía Superficial. Analogía Óptica. Imágenes de Composición y Topografía. Microscópios Modernos: Microscópio Electrónico Ambiental (ESEM), Microscópio Óptico de Barrido de Campo Cercano (NSOM). Principios del Microanálisis Dispersivo en Energía (EDS). Radiación Característica de los Elementos. Energía y Longitud de Onda. El Detector de Si-Li. Analizador Multicanal. Resolución. Líneas K Alfa, K Beta, L. Interpretación del Espectro. Identificación de los Elementos presentes en una Muestra. Mapas de Rayos X. Distribución de Elementos. Introducción a la Microscopía Electrónica Analítica.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Metallographic polishing by mechanical methods. Samuels (Pitman-1967)
2. Surface preparation and microscopy of materials. Bousfield (John Wiley-1994)
3. Metalog guide. Struers. Metals handbook ceramic and ceramic composites: materialographic preparation. (Elsevier. 1999)
4. Practica metalografica. (GL Kehl 1963)
5. Specimen preparation in materials science (P.J. Goodhew 1973)
6. Quantitative metallography. C. M. Sellars. Curso master en Metalurgia. Practical microscopical metallography. Greaves, and Wrighton elements of x-ray diffraction. B. D. Cullity scanning electron microscopy: physics of image formation and Microanalysis. L. Reimer. Ed. Springer. 1998
7. The principles and practice of electron microscopy. I. M. Watt. Ed. Cambridge university press. 1996
8. Microscopy of materials. D.K Bowen and C.R. Hall. 1975
9. Electron backscatter diffraction in materials science. Edited by Adam h. Schwartz, Mukul Kumar, and Brent I. Adams. Kluwer Academic/plenum publishers. New York, 2000.
10. Oim analysis. Users manual. Tsl, Edax, 2001



11. D.J Dingley and D.P. Field. Electron backscatter diffraction and orientation imaging microscopy. Materials science and technology, v 13, n 1, 1997, p 69.
12. Tem by Edington ed. Philips technical library, 1974, 4 volúmenes:
  - a. the operation and calibration of the electron microscope
  - b. electron diffraction in the electron microscope
  - c. interpretation of transmission electron micrograph.
  - d. typical electron microscope investigations
13. Electron microscopy of materials. An introduction by Manfred von Heimendahl. Ed. Academic press, 1980
14. <http://feic.com/support/tem>
15. <http://www.matter.org.uk/tem>
16. <http://www.matter.org.uk/diffraction>
17. Specimen preparation for transmission electron microscopy of Materials. Peter j. Goodhew. Royal microscopical Society. Microscopy Handbooks 03. Oxford University Press, 1984.
18. Tem microscopy of materials. G. Thomas, M. Goeringe, J. Willey sons • electron optical application in materials science. L.e. Murr. Mc Graw Hill series. • P.B.. Hirsch et al. Electron microscopy of thin crystals (butterworth.), 1965.
19. S. Amelincks et al. Modern diffraction and imaging techniques in material science (North-Holland), 1970.
20. U. Valdré. Electron microscopy in materials science (Academic Press), 1970.
21. G. Thomas. Tansmission electron microscopy of metals (Wiley), 1962.
22. K.W. Andrews et al. Interpretation of electron diffraction Patterns (Hilger), 1971.
23. M.H. Loretto & R.E. Smallman. Defect analysis in electron Microscopy. Science paperbacks, Chapman and Hall, London, 1975.
24. David B. Williams and C. Barry Carter. Transmission electron Microscopy (plenum press. New York and London), 1996.

|                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Nombre de la actividad curricular:</b> MATERIALES: PROPIEDADES Y APLICACIONES A DIFERENTES PROCESOS</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docente responsable:** Dra. Alicia Esther Ares



---

---

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <b>Carga horaria teórica:</b>  | 20 hs     |
| <b>Carga horaria práctica:</b> | 20 hs     |
| <b>Carga horaria total:</b>    | 40 hs     |
| <b>Duración en semanas:</b>    | a definir |

**Objetivos de la actividad curricular:** Proporcionar a los estudiantes una formación especializada en el estudio de los materiales, sus fundamentos y en el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con los mismos.

*Objetivos Particulares:* Que el estudiante profundice en los conocimientos tanto científicos como técnicos de los materiales, sus propiedades y distintas aplicaciones. Que el estudiante se familiarice con los ensayos y normativas de los materiales con el fin de que puedan ser utilizados con total garantía, cumpliendo aquellos niveles de calidad que las normativas exigen. Que el estudiante sea capaz de elegir los materiales más idóneos y adecuados a las diferentes situaciones que se le presenten.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Materiales. Clasificación, propiedades y aplicaciones. Diseño, selección y optimización de materiales. Caracterización de materiales. Control de calidad de materiales. Reutilización, recuperación y reciclado de materiales. Protección y durabilidad de materiales.

Materiales para sectores y procesos industriales específicos. Síntesis y procesos especiales. Materiales para el diseño de equipos e instalaciones. Materiales para el diseño de máquinas. Diseño y prototipado rápido con nuevos materiales. Aplicaciones a Ingeniería, Sistemas biológicos, Medicina, Odontología, Industrias diversas.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

*Publicaciones seleccionadas de revistas:*

1. Journal of Materials Science
2. Physical Review Letter
3. Metallurgical and Materials Transactions
4. Materials Science and Engineering
5. Materials Letter



6. Journal of Crystal Growth
7. Materials Science and Technology
8. Journal of Alloys and Compounds
9. Journal of Biomaterials

*Libros:*

1. Juvinall, R. C., and Kurt M. M., “Fundamentals of Machine Component Design”, 4th Edition. Wiley, 2005.
2. Groover, Mikell P., “Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems”, 3rd Edition. Wiley, 2006.
3. Dowling, N. E., “Mechanical Behavior of Materials”, 3rd Edition. Prentice Hall, 2006.
4. Ugural, A., Saul F., “Advanced Strength & Applied Elasticity”, 4 Edition. Prentice Hall Englewood Cliffs New Jersey, 2003.
5. Budynas, R.G., “Advanced Strength & Applied Stress Analysis”, 2nd Edition. McGraw-Hill, 1998.
6. Dutton, Stuart, Donald Kelly, and Alan A. Baker (Editors), Composite Materials for Aircraft Structures, 2nd Edition. American Institute of Aeronautics & Ast., 2004.
7. Boresi, A.P., and Schmidt, R.J., “Advanced Mechanics of Materials”, 6th Edition. John Wiley & Sons, 2003.
8. Askeland, D. R., “Ciencia e Ingeniería de los Materiales”, Paraninfo, Thomson Learning, 2001.
9. LeMaitre, J., “Handbook of Materials Behavior Models”. 3 vol. Set. Elsevier, 2001.
10. Avner, S. H., “Introducción a la Metalurgia Física”, Ed. McGraw Hill, México, 1979.
11. Callister, W. D., Jr. “Ciencia e Ingeniería de los Materiales” Tomo I y II, Ed. Reverté, 1995.
12. Coca Rebollo, P. y Rosique Jiménez, J. “Ciencia de Materiales. Teoría-Ensayos-Tratamientos”, Ediciones Pirámide, 2000.
13. Berger, S.A., Goldsmith, W. and Lewis, E.R., “Introduction to Bioengineering”. Oxford University Press, 2000.
14. Nordin, M. and Frankel, V.H., “Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System”, Lippincott Williams&Wilkins, 3rd edition, 2001.
15. Lasheras, J. M. y Carrasquilla, J. F., “Ciencia de Materiales”, Ed. Donostiarra, 1997.
16. Martínez Gallego, M., Durán Valle, C. J. y Fernández González, C. “Metalurgia General Práctica”,
17. U.E.X. Servicio de Publicaciones, 2002.



18. Shackelford, J. F., "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros", 6ª ed., Pearson, Prentice Hall, 2005.
19. Smallman, R.E. y Bishop, R. J., "Modern Physical Metallurgy & Materials Engineering" 6th ed., Butterworth-Heinemann, 1999.

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular: NANOTECNOLOGÍA</b> |
|----------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Diego Germán Lamas

**Carga horaria teórica:** 30 hs

**Carga horaria práctica:** 5 hs

**Carga horaria total:** 35 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** El curso tiene como objetivo introducir a los alumnos en las áreas de Nanociencia y Nanotecnología, partiendo de las propiedades de los materiales en la escala de los nanómetros y llegando a ejemplos de aplicaciones recientes. Se presentarán métodos de síntesis de nanomateriales y nanosistemas, técnicas de caracterización de nanoestructuras, nuevas propiedades que se han encontrado en esta escala y ejemplos de aplicaciones en distintas áreas. De esta manera, se espera dar una visión general de la Nanociencia y la Nanotecnología y evaluar su impacto actual y futuro en la sociedad.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Introducción a la Nanociencia y la Nanotecnología. Conceptos básicos. Diferencias entre la micro- y la nano-escala. Un poco de historia. Materiales convencionales vs. nanomateriales: nuevas propiedades. Síntesis de nanomateriales y nanosistemas: bottom-up vs. top-down. Técnicas para la caracterización de nanoestructuras. Aplicaciones: energía, medio ambiente, salud, etc.

*Clases prácticas:* Se realizarán dos prácticas, una de síntesis de óxidos nanocristalinos por vía húmeda y otra de técnicas de caracterización de nanomateriales.



**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:** *Publicaciones seleccionadas de revistas:*

1. Nanomaterials
2. Carbon Nanotechnology
3. Microelectronics Reliability
4. Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine
5. Journal of Materials Science
6. Physical Review Letter
7. Metallurgical and Materials Transactions
8. Materials Science and Engineering
9. Materials Letter
10. Journal of Crystal Growth
11. Materials Science and Technology
12. Journal of Alloys and Compounds
13. Journal of Biomaterials

*Libros*

1. “Nanoscale Science and Tecnology”, R. Kelsall, I. Hamley y M. Geoghegan, John Wiley & Sons (2005).
2. “Nanoscale Materials in Chemistry”, K. Klabubde, John Wiley & Sons (2001).
3. “Characterization of Nanophase Materials”, Zhong Lin Wang, Wiley-VCH (2000).

|                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Nombre de la actividad curricular:</b> GENÉTICA DE POBLACIONES Y PROCESOS<br/>MICROEVOLUTIVOS</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. María Victoria García

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir



**Objetivos de la actividad curricular:** Analizar la estructura genética de las poblaciones en término de frecuencias alélicas y genotípicas. Interpretar las consecuencias evolutivas que conllevan la ocurrencia de procesos sistemáticos y dispersivos en el marco de las poblaciones.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*Tema 1: Genética y variación fenotípica.* Variación fenotípica y genética en poblaciones naturales. Frecuencias alélicas y polimorfismo. Estimaciones de diversidad genética. Organización de la variación genética. El principio Hardy-Weinberg.

*Tema 2: Proceso dispersivo de cambio de las frecuencias génicas.* Deriva genética y muestreo binomial. El modelo Wright – Fisher de deriva genética al azar. Tamaño efectivo de las poblaciones. Endocría. El coeficiente de endocría como una probabilidad. Efectos genéticos de la endocría. Poblaciones subdivididas. Estructura jerárquica poblacional. Estadístico F de Wright. Ruptura por aislamiento. El principio Wahlund y el índice de fijación. Flujo génico entre poblaciones subdivididas. Impacto de las diferentes estructuras poblacionales sobre la eficacia biológica.

*Tema 3: Procesos sistemáticos de cambio de las frecuencias génicas.* Mutaciones irreversibles. Mutaciones reversibles. La teoría neutral de evolución molecular. Mutación y deriva genética al azar: Probabilidad de fijación de una nueva mutación neutral. Modelo de alelos infinitos: Prueba de Ewens – Watterson. Modelo de sitios infinitos: Polimorfismo y diversidad de nucleótidos. Estadístico D de Tajima. Migración en un sentido. El modelo de isla. Estimaciones de la tasa de migración. Patrones de migración. Selección en organismos haploides. Selección en organismos diploides. Tiempo requerido para un cambio en las frecuencias alélicas. El equilibrio con selección. Sobredominancia. Estabilidad local. Balance mutación - selección. Balance migración - selección.

**Modalidad de evaluación:** Examen final escrito

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Charlesworth B. 1998. Measures of divergence between populations and the effect of forces that reduce variability. *Mol. Biol. Evol.*, 15:538–543.
2. Falconer, D.S. 1996. Introduction to quantitative genetics. 3rd Edition. Longman Scientific & Technical. USA. 438 pp.



3. Frankham, R, JD Ballou and DA Briscoe. 2002. Introduction to Genetics conservation. Cambridge University Press. 640 pp.
4. Freeman, S and JC Herron. 2001. Evolutionary analysis. Prentice Hall, Inc. USA. 704 pp.
5. Freland, J. 2007. Molecular Ecology. John Wiley & Sons, Ltd. 388 pp.
6. Hartl, DL and AG Clark. 2007. Principles of Population Genetics. 3rd Edition. Sinauer Associates, Inc. USA. 652pp.
7. Templeton, AR. 2006. Population genetics and microevolutionary theory. John Wiley & Sons, Ltd. 716 pp.
8. Weir, B.S. and C.C, Cockerham. 1984. Estimating F-Statistics for the analysis of population structure. Evolution 38(6): 1358-1370.
9. Wright. S. 1951. The genetical structure of populations. Ann Eugen. 15:323-354.

|                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> CITOGENÉTICA EVOLUTIVA Y COMPARADA |
|------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Ana I. Honfi

Dr. Dardo A. Marti

Dr. Julio R Daviña

Dr. Eduardo A. Moscone

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Que el estudiante adquiera conocimientos actualizados de citogenética, entrenamiento y capacitación en técnicas clásicas y bandedo de cromosomas para iniciarse en técnicas citogenéticas, asumiendo que dichas herramientas contribuyen a resolver problemas genéticos, taxonómicos, evolutivos y de biología de la conservación.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Composición química de los cromosomas. Organización del material hereditario en procariontes y eucariontes. Estructura y función de los cromosomas. Morfología de los cromosomas.



Nucléolo: estructura y función. Cariotipo. Idiograma. Identificación de los cromosomas nucleolares por Bando Ag-NOR. Estructura centromérica y telomérica. Tipos de heterocromatina. Identificación de las regiones heterocromáticas mediante técnicas de Bando C, Q, DAPI y CMA. Identificación de secuencias de ADN por FISH.

Meiosis. Análisis de configuraciones meióticas en metafase I en diploides y poliploides. Análisis de relaciones genómicas por apareamiento cromosómico: Test de Kihara. Análisis de relaciones genómicas por GISH.

Variaciones cromosómicas estructurales. Tipos. Consecuencias genéticas y citológicas. Los reordenamientos cromosómicos como generadores de aislamiento reproductivo y como polimorfismos balanceados. Heterosis negativa, neutralidad y adaptatividad: comportamiento meiótico en heterocigotos estructurales. Efectos de los reordenamientos cromosómicos en la recombinación. El modelo-central marginal. La especiación por efecto fundador.

Números básicos. Poliploidía y evolución. Poliploidía y modos de reproducción. Apomixis. Modelos de especiación por poliploidía. Los modelos de especiación cromosómica. Zonas híbridas y flujo génico. Especiación por hibridación..La fijación de los reordenamientos cromosómicos en las poblaciones aisladas. Mecanismos de adaptación de reordenamientos múltiples. La conducción meiótica. Infertilidad e inviabilidad inducidas por reordenamientos cromosómicos. Estudios de híbridos sintéticos. Hibridez estructural en la naturaleza.

**Modalidad de evaluación:** Examen final escrito.

#### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. LACADENA, J. R. Genética. AGESA. Madrid, España. 1988.
2. LODISH, H., A. BERK, S.L. ZIPURSKY, P. MATSUDAIRA, D. BALTIMORE Y J. DARNELL. Biología Celular y Molecular. 4ª ed. EDITORIAL MEDICA PANAMERICANA. Madrid, España. 2002.
3. ALBERTS, B., D. BRAY, J. LEWIS, M. RAFF, K. ROBERTS & J. D. WATSON. Molecular biology of the Cell. 2ª ed. Ed. GARLAND PUBL. INC., New York. USA. 1989.
4. BRAWN, T.T. Genome. WILEY-LISS. Bath, UK. 1999.
5. CLARK, M.S. AND W.J. WALL. Chromosomes. CHAPMAN & HALL. London, UK. 1996.
6. COOPER, G.M. La Célula. Ed. MARBÁN. Madrid. España. 2002.
7. DARLINGTON, C.D: Cytology. Churchill Ltd. London, UK. 1965.
8. DE ROBERTIS, E.M.F., J. HIB Y R. PONZIO. Biología Celular y Molecular de De Robertis. 13ª ed. Editorial EL ATENEO. Buenos Aires, Argentina. 2000.



9. DOBZHANSKY, T., F.J. AYALA, G.L. STEBBINS & J.W. VALENTINE. Evolución. OMEGA. Barcelona, España. 1980.
10. JAUHAR, P.P. Methods of Genome Analysis in Plants. CRC Press. Inc. Boca Ratón, Florida. 1996.
11. JOHN, B., Meiosis. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 1-396. 1990
12. HESLOP-HARRISON, J.S. & R.B. FLAVELL. The Chromosome. Bios Scientific Publishers. Oxford, UK. 1993.
13. KING, M. Species Evolution: The Role of Chromosome Change. Cambridge University Press. 1995
14. LACADENA, J. R.. Citogenética. 1º ed. COMPLUTENSE, Madrid, España. 1996
15. SCHWARZACHER T, HESLOP-HARRISON JS. Practical in situ hybridization. Oxford: Bios. 2000
16. STEBBINS, G.L. Proceso de la evolución orgánica. PHI. Madrid, España 1978.
17. WHITE, M.J.D., Animal Cytogenetics and Evolution. 3rd Ed. Cambridge University Press, Cambridge. 1973.

*Revistas Especializadas*

1. Advances in Genetics (USA)
2. Caryologia (Italia)
3. Chromosoma (Alemania)
4. Chromosome Research (Gran Bretaña)
5. Cytogenetics (Suiza)
6. Cytologia (Japón)
7. Evolution (USA)
8. Genetical Research (Gran Bretaña)
9. Genetica (Holanda)
10. Genetics (USA)
11. Hereditas (Suecia)
12. Heredity (Gran Bretaña)
13. International Review of Cytology (USA)
14. Journal of Basic & Applied Genetics (Argentina)
15. Journal of Heredity (USA)
16. Nature (Gran Bretaña)
17. Sciencie (USA)
18. Theoretical and Applied Genetics (Alemania)



**Nombre de la actividad curricular:** CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docente responsable:** Dra. Alicia Esther Ares

**Carga horaria teórica:** 30 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 50 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Que el estudiante profundice en el estudio de la Ciencia y la Tecnología de Materiales, abordando todos los aspectos, tanto en cuanto a la estructura interna como a los distintos tipos de materiales estructurales y funcionales. Dotar a los estudiantes de una visión moderna y actualizada en Ciencia y Tecnología de los Materiales. Que los estudiantes adquieran competencias adecuadas principalmente en la selección y optimización de materiales, la caracterización de materiales, el control de calidad de materiales, la protección y durabilidad de materiales, la reutilización, recuperación y reciclado de materiales, la investigación, desarrollo e innovación (I+D+T) de materiales, la docencia universitaria.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*I - Introducción a la Ciencia y Tecnología de los Materiales*

*II - Propiedades de los Materiales*

*III - Caracterización y Ensayos en Materiales*

*IV - Síntesis de Materiales y Nanoestructuras*

*V - Sistemas de Unión de los Materiales*

*VI – Control de Calidad de los Materiales*

*VII – Reciclado de Materiales*

*VIII - Computación en Ciencia de Materiales*

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.



---

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

#### *Publicaciones seleccionadas de revistas:*

1. Journal of Materials Science
2. Physical Review Letter
3. Metallurgical and Materials Transactions
4. Materials Science and Engineering
5. Materials Letter
6. Journal of Crystal Growth
7. Materials Science and Technology
8. Journal of Alloys and Compounds
9. Journal of Biomaterials
10. Journal of Ceramics

#### *Libros:*

1. Basbanes, L.V., “Advanced Materials Research Trends”, NOVA Publishers, 2007.
2. Gerard, F., “Advances in Condensed Matter and Materials Research, Volume 2”, NOVA Publishers, 2002.
3. Tongwen Xu “Advances in Membrane Science and Technology”, School of Chemistry and Material Science, Univ. of Science and Technology of China, NOVA Publishers, 2009.
4. Jason R. Telle and Norman A. Pearlstine “Amorphous Materials: Research, Technology and Applications”, NOVA Publishers, 2009.
5. Wolffe Kossler and Jacob Fuchs, “Bioceramics: Properties, Preparation and Applications”, NOVA Publishers, 2009.
6. Donald N. Cornejo and Jason L. Haro, “Building Materials: Properties, Performance and Applications”, NOVA Publishers, 2009.
7. Askeland, D. R., “Ciencia e Ingeniería de los Materiales”, Paraninfo, Thomson Learning, 2001.
8. Ferrer Giménez, C. y Amigó Borrás, V., “Tecnología de Materiales”, Universidad Politécnica de Valencia, 2003.
9. Callister, W. D., Jr. “Ciencia e Ingeniería de los Materiales” Tomo I y II, Ed. Reverté, 1995.
10. Coca Rebollo, P. y Rosique Jiménez, J. “Ciencia de Materiales. Teoría-Ensayos-Tratamientos”, Ediciones Pirámide, 2000.
11. Hibbeler, R.C., “Mechanics of Materials” (7th Edition), NOVA Publishers. 2007.
12. Lasheras, J. M. y Carrasquilla, J. F., “Ciencia de Materiales”, Ed. Donostiarra, 1997.



13. Martínez Gallego, M., Durán Valle, C. J. y Fernández González, C. "Metalurgia General Práctica", U.E.X. Servicio de Publicaciones, 2002.
  14. Shackelford, J. F., "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros", 6ª ed., Pearson Prentice Hall, 2005.
  15. Smallman, R.E. y Bishop, R. J., "Modern Physical Metallurgy & Materials Engineering" 6th ed., Butterworth-Heinemann, 1999.
  16. Cembrero Cill, J, "Ciencia y Tecnología de Materiales", Prentice Hall, 2005.
  17. Salán Ballesteros, M.N. "Tecnología de Proceso y Transformación de Materiales", Ediciones UPC, 2005.
  18. Caruta, B. M., "Ceramics and Composite Materials: New Research", NOVA Publishers, 2005.
- Normas específicas de materiales:* UNE, EN, ISO, ASTM.

|                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Nombre de la actividad curricular:</b> TRANSFORMACIONES DE FASES EN METALES Y ALEACIONES</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Ricardo Romero

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 15 hs

**Carga horaria total:** 35 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Comprender la importancia de las transformaciones de fases en metales y aleaciones. Describir los mecanismos de nucleación y crecimiento, durante una transformación de fase. Identificar las transformaciones de fase, en estado sólido, controladas por difusión. Identificar la formación de fases martensíticas. Describir los fundamentos de la teoría cinética de las transformaciones de fase. Interpretar las transformaciones de fase para obtener propiedades óptimas en los metales y sus aleaciones.

**Contenidos de la actividad curricular:**



Termodinámica: revisión de los principios y nociones fundamentales, potenciales termodinámicos, condiciones de equilibrio, soluciones ideales, potencial químico, soluciones regulares, actividad, soluciones reales. Diagramas de fase binarios y ternarios. Solidificación: Nucleación homogénea y heterogénea, crecimiento de cristales, solidificación eutéctica, vidrios metálicos. Defectos puntuales, formación y migración, defectos lineales y superficiales. Difusión, leyes de Fick, difusión isoterma, mecanismos de difusión, difusión en interfases y defectos. Precipitación, nucleación tasa de crecimiento, mecanismo de Ostwald, descomposición espinodal, precipitación discontinua, descomposición eutectoide, diagramas TTT. Transformaciones de orden, super-redes, dominios y bordes de orden, cinética de ordenamiento. Transformaciones martensíticas, características, temperaturas críticas, cristalografía, transformación.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

#### **Bibliografía de la actividad curricular:**

##### *Publicaciones seleccionadas de revistas:*

1. Journal of Materials Science
2. Physical Review Letter
3. Metallurgical and Materials Transactions
4. Materials Science and Engineering
5. Materials Letter
6. Materials Science and Technology
7. Journal of Alloys and Compounds

##### *Libros:*

1. Phase transformations in metals and alloys. D. A. Porter and K. E. Easterling . Taylor and Francis (1992).
2. Materials science and technology Vol 5 Phase transformations in metals. P. Haasen Volume Editor VCH (1991).
3. The theory of transformations in metals and alloys. Vol. 1 y 2. J. W. Christian. Pergamon Elsevier Science. (2002)



**Nombre de la actividad curricular:** COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LOS MATERIALES

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docente responsable:** Dr. Juan Pérez Ipiña

**Carga horaria teórica:** 25 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 45 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** En este curso los estudiantes conocerán los fundamentos del comportamiento mecánico de los materiales, particularmente en relación con la deformación elástica, deformación plástica y fractura. Si bien la mayoría del conocimiento actual se relaciona con materiales metálicos, también se abordarán aspectos específicos del comportamiento de materiales poliméricos, cerámicos y compuestos.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Comportamiento elastoplástico. Ley generalizada de Hooke para materiales isótropos y anisótropos. Criterios de fluencia. Relación con mecanismos. Fractura lineal elástica. Fractura elastoplástica. Transición dúctil frágil. Fatiga de bajo, alto y ultra alto ciclos. Crecimiento de fisuras por fatiga. Mecanismos. Creep. Mapas de creep. Crecimiento de fisuras por creep. Desgaste. Tipos de desgaste. Mecanismos.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

*Publicaciones seleccionadas de revistas:*



1. Journal of Materials Science
2. Metallurgical and Materials Transactions
3. Materials Science and Engineering
4. Materials Letter
5. Materials Science and Technology
6. Journal of Alloys and Compounds

*Libros:*

1. Mechanical Behavior of Materials, Dowling, N. E., 2nd ed., Prentice Hall, New Jersey (1998).
2. Engineering Materials. An Introduction to their Properties and Applications, M.F. Ashby, M.F. and Jones, D.R.H, Butterworth Heinemann, 2nd ed., Oxford (1996).
3. Engineering Materials. An Introduction to Microstructure, Processing and Design, Ashby, M.F. and Jones, D.R.H., Butterworth Heinemann, 2nd ed., Oxford (1998).
4. Propiedades Mecánicas, Ciencia de los Materiales III, H.W. Hayden, W. G. Moffatt y Wulf, J., traducción de la 1ª ed. en inglés (1964), Limusa Wiley S.A., México (1966).
5. Materials Science and Engineering, Callister, W.D., 5th ed., John Wiley and Sons, New York (2000).

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE POLÍMEROS |
|--------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docente responsable:** Dra. Patricia María Frontini

**Carga horaria teórica:** 50 hs

**Carga horaria práctica:** 30 hs

**Carga horaria total:** 80 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Adquirir conocimientos básicos sobre la estructura de los materiales plásticos y entender como la estructura está relacionada con sus propiedades mecánicas. Más específicamente las propiedades de los materiales que tienen que ver con el diseño de estructuras. Comprender la interrelación estructura, propiedad y esfuerzos externos,



velocidad de sollicitación y temperaturas, etc. Estudiar el comportamiento en servicio ante distintos estímulos: procesamiento de los materiales ingenieriles.

### **Contenidos de la actividad curricular:**

*Comportamiento viscoelástico y elasticidad de gomas.* Viscoelasticidad lineal. Comportamiento general dependiente del tiempo. Modelos viscoelásticos sencillos. Principio de superposición de Boltzman. Pruebas mecanodinámicas. Transiciones secundarias. Principio de Superposición tiempo-temperatura. Deformación de elastómeros. Teoría Estadística y Termodinámica de la deformación de elastómeros.

*Criterios de fluencia. mecanismos de deformación y falla de polímeros.* Aspectos fenomenológicos. Acuellamiento y construcción de Considere. Criterios de fluencia. Comportamiento dependiente de la presión. Dependencia de la velocidad de sollicitación y la temperatura. Fluencia por Craze y por corte.

*Fractura.* Transiciones Dúctil-Frágil. Mecánica de fracturas lineal elástica aplicada a la evaluación de materiales poliméricos. Desgarro de gomas. Fatiga. Modificación de polímeros para mejorar su tenacidad y su resistencia.

**Modalidad de evaluación:** Resolución de guías de problemas y un examen final de opciones múltiples. Para aprobar el curso hay que realizar en forma correcta el 60 % de las tareas asignadas y responder a más del 60 % de las preguntas en forma correcta.

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Strength and Fracture of Engineering Solids. D. Felbeck and A. Atkins. Prentice-Hall Inc
2. Deformation and Fracture mechanics of Engineering Materials. R.W. Hertzberg. Wiley.
3. Fracture Mechanics Testing Methods for Polymers, Adhesives and Composites, C.R Moore, A. Pavan and J.G. Williams (eds)ESIS Publication 28, Elsevier, 2001
4. Norman E. Dowling. Mechanical Behaviour of Materials. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey 07458, 1993.
5. V. Shah, Handbook of Plastics Testing Technology (Society of Plastics Engineers Monographs), 1998.
6. R.J. Young, P.A. Lovell, "Introduction to Polymers" Chapman and Hall (1991, 2nd edition).
7. J. G. Williams, "Fracture Mechanics of Polymers" Ellis Horwood, London Ed.(1984)



8. Fracture Behaviour of Polymers .by A. J. Kinloch (Author), R. J. Young (Author) An introduction to the mechanical properties of solid polymers Ian Macmillan Ward, John Sweeney John Wiley and Sons, 2004
9. Mechanical response of polymers: an introduction A. S. Wineman, Kumbakonam Ramamani Rajagopal

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular: CORROSIÓN Y PROTECCIÓN DE METALES</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docente responsable:** Dra. Liliana Mabel Gassa

Dra. Alicia Ares

**Carga horaria teórica:** 25 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 45 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Contribuir a la formación de profesionales de manera que adquieran conocimientos en el área de corrosión y protección, que los haga capaces de afrontar las necesidades que la tecnología de materiales requiere. Se orienta a desarrollar capacidad de selección, diseño y protección en las industrias de bienes y servicios, en particular, donde se presenten condiciones de medios agresivos y contaminantes o se deseen largos tiempos de vida útil con marcada confiabilidad operativa.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Fundamentos de corrosión Aspectos metalúrgicos, químicos, termodinámicos y económicos. Materiales. Cinética de las reacciones en la interfase metal/medio agresivo. Estudios con técnicas electroquímicas y métodos ópticos. Corrosión homogénea. Estimación de velocidad de corrosión. Pasivación y pasividad. Formación de nuevas fases. Protección anódica. Corrosión localizada. Importancia del problema. Corrosión por picado. Mecanismos de picado. Protección contra el picado. Corrosión en rendijas. Factores que condicionan el ataque. Corrosión erosión. Influencia del diseño y del proceso de fabricación de materiales. Corrosión bajo tensión y



corrosión fatiga. Corrosión en suelos. Corrosión microbiológica. Corrosión atmosférica. Corrosión a altas temperaturas. Corrosión en industrias de procesos químicos. Corrosión en estructuras de hormigón armado. Inhibidores. Mecanismos de inhibición. Protección catódica. Métodos por corriente impresa y por ánodos de sacrificio. Aleaciones resistentes a la corrosión. Revestimientos protectores. Sistemas orgánicos e inorgánicos. Ensayos e inspección. Diseño y análisis de fallas

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

*Publicaciones seleccionadas de revistas:*

1. Journal of Corrosion Science
2. Journal of Materials Science



3. Metallurgical and Materials Transactions
4. Materials Science and Engineering
5. Materials Letter
6. Materials Science and Technology
7. Journal of Alloys and Compounds
8. Journal of Biomaterials
9. Journal of Surface and Coatings

*Libros:*

1. Kamachi Mudali, U., Baldev, R., "Corrosion Science And Technology: Mechanism, Mitigation And Monitoring, CRC Press, 2008.
2. Kelly, R.G., Scully, J.R., Shoesmith, D., Buchheit, R.G., "Electrochemical Techniques in Corrosion Science and Engineering", Jhon Wiley & Sons, 2003.
3. Marcus, P. and Mansfeld, F., "Analytical Methods in Corrosion Science and Engineering", New York, CRC Press, 2006.
4. Corrosión y degradación de Materiales, Enrique Otero Huerta. Ed. Síntesis. 1997.
5. Degradación de Materiales-Corrosión, José Galvele y Gustavo Duffó, 2006.
6. Principles and Prevention of Corrosion. Denny A. Jones. Macmillan Publishing Company. 1992.
7. Corrosion for science and engineering. K.R. Trethewey and J. Chamberlain. 2nd Edition. Longman. 1995.
8. Corrosion Engineering, M.G. Fontana. McGraw-Hill. 1986.
9. Basic Corrosion Technology for Scientist and Engineers. Einar Mattsson. 2nd. Ed. Bourne Press. 1996.

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular: TRIBOLOGÍA</b> |
|------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Elena Forlerer  
Dr. Mario Rosenberger

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs



**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Introducir a los conceptos básicos de desgaste y fricción, tanto sus elementos teóricos como prácticos. Identificar los mecanismos de desgaste que pueden presentarse en la práctica y proponer medidas para minimizarlos.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Sistema tribológico. Interacciones superficiales y mecánica de contacto. Propiedades superficiales que influyen en la interacción de superficies. Fricción: leyes cuantitativas, Teorías de la fricción. Fricción con rodadura. Temperatura de Flash y su relación con la fricción. Stick-Slip. Mediciones de fricción. Desgaste: Tipos de desgaste, identificación de desgaste adhesivo, abrasivo y erosión. Técnicas usadas para mediciones de desgaste. Desgaste adhesivo: mecanismos, leyes cuantitativas y prevención. Desgaste abrasivo: mecanismos, leyes cuantitativas y prevención. Erosión: mecanismos, leyes cuantitativas y prevención. Lubricación, tipos de lubricación: por películas sólidas o fluidas. Práctica de ensayos de desgaste y fricción, interpretación de resultados.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

*Publicaciones seleccionadas de revistas:*

1. Wear Journal of Materials Science
2. Metallurgical and Materials Transactions
3. Materials Science and Engineering
4. Materials Letter
5. Materials Science and Technology
6. Journal of Alloys and Compounds
7. Journal of Biomaterials
8. Journal of Surface and Coatings



**Libros:**

1. Ernest Rabinowicz. Friction and wear of materials. 2º edición. Pub. Wiley. 1995.
2. K.-H. Zum Gahr. Microstructure and Wear of Materials, Tribology Series nº 10. Ed. Elsevier, 1987.
3. K. C. Ludema. Wear of materials. Ed. ASME. 1991.
4. G. W. Stachowiak. Wear: materials, mechanisms and practice. Pub. Wiley. 2005.
5. Peter J. Blau (Ed. principal) ASM Metals HandBook Volume 18 - Friction, Lubrication, and Wear Technology. 2º impresión. 1997.

|                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular: MATERIALES COMPUESTOS</b> |
|-----------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docente responsable:** Dr. Carlos E. Schvezov  
Dra. Alicia E. Ares  
Dr. Mario R. Rosenberger  
Dra. María E. Vallejos

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Que el estudiante conozca en profundidad los distintos tipos de materiales compuestos y sus aplicaciones tecnológicas actuales. \_Que el estudiante comprenda el concepto matriz-refuerzo y su utilidad en el diseño y fabricación de nuevos materiales. Que el estudiante sepa adecuadamente la teoría de funcionamiento en servicio de distintos materiales compuestos para la proyección de su vida útil, en diferentes aplicaciones

**Contenidos de la actividad curricular:**



Tipos de materiales compuestos. El concepto “matriz-refuerzo”. Compuestos reforzados con partículas. Compuestos reforzados con fibras. Requerimientos para la matriz. Requerimientos para los refuerzos. Aplicaciones de los materiales compuestos. Propiedades. Métodos de preparación a escala de laboratorio e industrial. Materiales compuestos de plásticos reforzados con fibra. Procesos de molde abierto para materiales compuestos de plásticos reforzados con fibras. Materiales compuestos de matriz metálica y matriz cerámica.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

#### *Publicaciones seleccionadas de revistas:*

1. Journal of Composite Materials
2. Journal of Materials Science
3. Metallurgical and Materials Transactions
4. Materials Science and Engineering
5. Materials Letter
6. Materials Science and Technology
7. Journal of Alloys and Compounds

#### *Libros:*

1. Vasiliev, V.V., and Morozov, E.V., “Advanced Mechanics of Composite Materials”, Elsevier Ltd., 2007.
2. Shalaev, V.M., Sarychev, A.K., “Electrodynamics of Composite Materials”, World Scientific Publishing Company, 2007.
3. Reddy, J.N., “Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells: Theory and Analysis, 2nd Edition. CRC Press, 2003.
4. Stuart, D. Kelly, D. and Baker, A.A. “Composite Materials for Aircraft Structures”, 2nd Edition. American Institute of Aeronautics & Ast., 2004.
5. Chung, D.D.L., “Composite Materials: Functional Materials For Modern Technologies”, Springer Verlag, 2004.
6. Daniel, I.M. and Ishai, O., Engineering Mechanics of Composite Materials, Oxford, 1994.
7. Hull, D., and Clyne, T W., “An Introduction to Composite Materials”, Cambridge University Press, 1997.
8. Herakovich, C.T., “Mechanics of Fibrous Composites”, Cambridge University Press, 1997.



9. Composite Materials for Aircraft Structures, edited by A. Baker, S. Dutton, D. Kelly, AIAA Education Series, 2004.
10. Swanson, S.R., "Introduction to Design and Analysis with Advanced Composite Materials", Prentice-Hall, 1997.
11. Hyer, M.W., "Stress Analysis of Fiber-Reinforced Composite Materials", McGraw-Hill, 1997.
12. Schwartz, M.M., "Composite Materials, vol II: Processing, Fabrication and Applications", Prentice-Hall, 1997.
13. Chung, D.D.L., "Carbon Fiber Composites", Butterworth-Heinemann Ed., 1994.
14. Ladislav, C., "Analytical Models of Thermal Stresses in Composite Materials II", Nova Science Publishers, 2008.

*Normas específicas de materiales:* UNE, EN, ISO, ASTM.

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> BIOMATERIALES |
|---------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Andres Ozols

Dra. Silvia Rozenberg

**Carga horaria teórica:** 40 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 60 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Presentar los diferentes tipos de biomateriales, analizando las relaciones entre: procesos de manufactura, estructura, propiedades, volumétricas y superficiales, respuesta biológica. Plantear los criterios básicos de análisis y evaluación de biomateriales. Informar sobre el equipamiento y otros recursos necesarios para el estudio, análisis, diseño de dispositivos médicos que emplean biomateriales. Discutir la problemática local, regional y mundial. Plantear las perspectivas futuras en el área de los Biomateriales.

**Contenidos de la actividad curricular:**



*I.a) Introducción a los biomateriales: Ingeniería de Biomateriales: I+D, Diseño. Biomimética. Materiales quirúrgicos. Bio-compatibilidad.*

*I.b) Caracterización y Modificación de Biomateriales: Propiedades volumétricas y superficiales:*

*II.a) Biomateriales poliméricos. Producción. Polímeros bio-absorbibles, sintéticos y naturales: Hidrogeles. Materiales compuestos. Degradación.*

*II.b) Polímeros en medicina y farmacia: Polímeros de uso percutáneo, intra o extra-corpóreo. Implantes, prótesis y órganos artificiales. Liberación controlada de drogas.*

*III.a-) Biomateriales cerámicos, vitro-cerámicos: Fosfatos de calcio. Recubrimientos.*

*III.b-) Biomateriales metálicos: Aleaciones de base Fe, Ti, Co, Ta, Zr. Implantes ortopédicos y dentales. Degradación.*

*IV.a-) Interacción biomaterial-sistema biológico: Biocompatibilidad. Normas ISO. Diseño de dispositivos: Análisis de riesgo.*

*IV.b-) Procesamiento de biomateriales: Técnicas de prototipado rápido. Ingeniería de tejidos. Esterilización física y química.*

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación, un trabajo monográfico basado en el análisis de un trabajo publicado, y una evaluación final de los contenidos.

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

*Publicaciones seleccionadas de revistas:*

1. K.J.L. Burg, S. Porter, J. F. Kellam. *Biomaterial developments for bone tissue engineering*, Biomaterials 21 (2000) 2347-2359. Y. Tabata. *Biomaterial technology for tissue engineering applications*, J. R. Soc. Interface (2009) 6, S311–S324.
2. S. Drotleff, U. Lungwitz, M. Breunig, A. Dennis, T. Blunk, J. Tessmar, A. Gopferic. *Biomimetic polymers in pharmaceutical and biomedical sciences*, European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics 58 (2004) 385–407.
3. R. Murugan, S. Ramakrishna. *Development of nanocomposites for bone grafting*, Composites Science and Technology 65 (2005) 2385–2406.
4. C. Piconi, G. Maccauro. *Zirconia as a ceramic biomaterial*, Biomaterials 20 (1999) 1-25.
5. E. K. Moioli, P. A. Clark, Xuejun Xin, Shan Lal, J. J. Mao. *Matrices and scaffolds for drug delivery in dental, oral, and craniofacial tissue engineering*, Advanced Drug Delivery Reviews 59 (2007) 308–324.



6. S.H. Teoh. *Fatigue of biomaterials: a review*, International Journal of Fatigue 22 (2000) 825–837
7. M. Geetha, A.K. Singh, R. Asokamani, A.K. Gogia. *Ti based biomaterials, the ultimate choice for orthopaedic implants – A review*, Progress in Materials Science 54 (2009) 397–425.

*Libros:*

1. Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. Ed. B. D. Ratner. A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. E. Lemons (editores), Academic Press (London)(1998)
2. Handbook of Biomaterial Properties. Ed. J. Black y G. Hastings CHAPMAN & HALL (London) (1998).
3. Principles of Tissue Engineering, Second Edition. Ed. R.P. Lanza, R. Langer y J. Vacanti, Academic Press, (2000).
4. Biomaterials in Orthopedics. Ed. M.1. Yaszemski, D. J. Trantolo, Kai-Uwe Lewandrowski, V. Hasirci, D. E. Altobelli, D. L. Wise (Editores), M. Dekker (New York) (2004)
5. T. Kokubo, editor. *Bioceramics and their clinical applications*, CRC Press, Woodhead publishing limited, Cambridge (Inglaterra) (2008).
6. B. Park, J. D. Bronzino, Editores. *Biomaterials; PRINCIPLES and APPLICATIONS*, CRC PRESS, New York (EEUU) (2003)
7. P- Bártolo y B. Bidanda, editors. *Bio-Materials and Prototyping Applications in Medicine*, Springer Science, New York (EEUU) (2008).
8. M. N. Helmus. *Biomaterials in the Design and Reliability of Medical Devices*, Tissue Engineering Intelligence Unit, Eurekah.com, Landes Bioscience Texas (EEUU) (2002).

|                                                                |
|----------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular: MATERIALES METÁLICOS</b> |
|----------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docente responsable:** Dra. Alicia Esther Ares

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 10 hs

**Carga horaria total:** 30 hs

**Duración en semanas:** a definir



**Objetivos de la actividad curricular:** Que el estudiante conozca en profundidad los diferentes materiales metálicos y sus aplicaciones actuales. Que el estudiante comprenda los factores que controlan las propiedades de los diferentes materiales metálicos y cómo se modifican a través de los tratamientos térmicos y mecánicos.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Los materiales metálicos en la actualidad. El Hierro, el Acero, nuevas aleaciones ferrosas. Materiales metálicos no-férricos (níquel, cobre, aluminio, zinc, plomo, estaño, titanio, tantalio, zirconio y sus aleaciones comerciales. Metales nobles. Composición, estructura, propiedades y uso. Fabricación con metales. Trazado y corte. Deformación y arranque de viruta. Uniones y acabados. Fabricación industrial con metales. Tratamientos térmicos y mecánicos. Reciclado de los materiales metálicos.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

*Publicaciones seleccionadas de revistas*

1. Journal of Metal Materials
2. Journal of Materials Science
3. Metallurgical and Materials Transactions
4. Materials Science and Engineering
5. Materials Letter
6. Materials Science and Technology
7. Journal of Alloys and Compounds



*Libros:*

1. Basbanes, L.V., “Advanced Materials Research Trends”, NOVA Publishers, 2007.
2. Lefteri, C., “Metals: Materials for Inspirational Design”, Roto Vision S.A., 2004.
3. Gerard, F., “Advances in Condensed Matter and Materials Research, Volume 2”, NOVA Publishers, 2002.
4. Llewellyn, C., “Metal: Material World”, Franklin Watts Editor, 2002.
5. Bonacci, N., “Aircraft Sheet Metal”, Jeppesen Ed., 2004.
6. Donald N. Cornejo and Jason L. Haro, “Building Materials: Properties, Performance and Applications”, NOVA Publishers, 2009.
7. Askeland, D. R., “Ciencia e Ingeniería de los Materiales”, Paraninfo, Thomson Learning, 2001.
8. Ferrer Giménez, C. y Amigó Borrás, V., “Tecnología de Materiales”, Universidad Politécnica de Valencia, 2003.
9. Callister, W. D., Jr. “Ciencia e Ingeniería de los Materiales” Tomo I y II, Ed. Reverté, 1995.
10. Coca Rebollo, P. y Rosique Jiménez, J. “Ciencia de Materiales. Teoría-Ensayos-Tratamientos”, Ediciones Pirámide, 2000.
11. Hibbeler, R.C., “Mechanics of Materials” (7th Edition), NOVA Publishers. 2007.
12. Lasheras, J. M. y Carrasquilla, J. F., “Ciencia de Materiales”, Ed. Donostiarra, 1997.
13. Martínez Gallego, M., Durán Valle, C. J. y Fernández González, C. “Metalurgia General Práctica”, U.E.X. Servicio de Publicaciones, 2002.
14. Shackelford, J. F., “Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros”, 6ª ed., Pearson Prentice Hall, 2005.
15. Smallman, R.E. y Bishop, R. J., “Modern Physical Metallurgy & Materials Engineering” 6th ed., Butterworth-Heinemann, 1999.
16. Cembrero Cill, J, “Ciencia y Tecnología de Materiales”, Prentice Hall, 2005.
17. Salán Ballesteros, M.N. “Tecnología de Proceso y Transformación de Materiales”, Ediciones UPC, 2005.

*Normas específicas de materiales:* UNE, EN, ISO, ASTM.



**Nombre de la actividad curricular: MATERIALES ELECTRÓNICOS**

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docente responsable:** Dra. Noemi Walsoe de Reca  
Dr. Horacio Cánepa

**Carga horaria teórica:** 30 hs

**Carga horaria práctica:** 10 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** El curso se orienta al estudio de las propiedades de los materiales electrónicos empleados en la moderna Microelectrónica, con énfasis en Semiconductores e incluyendo nociones fundamentales de la Física del Sólido. Tiene un enfoque más próximo a la Ciencia de Materiales que al estudio específico de Dispositivos electrónicos. Se pretende presentar conceptos fundamentales para graduados que no poseen un background importante en la mecánica cuántica. Los conocimientos adquiridos permitirán a los profesionales seleccionar los materiales de su interés y conocer las propiedades, fenómenos asociados y las características de los dispositivos basados en materiales electrónicos.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Introducción general a los materiales electrónicos y campo de aplicación. Estructura atómica de los sólidos cristalinos. Electrones en cristales. Conducción eléctrica en materiales. Fundamentos de la teoría de Semiconductores. Teoría de bandas. Clasificación de semiconductores. Si, semiconductores III-V y II-VI. Técnicas de obtención de materiales semiconductores: crecimiento epitaxial y monocristalino. Dopado. Caracterización de los materiales. Defectos en semiconductores. Introducción a dispositivos electrónicos y circuitos integrados. Diodos, heterojunturas, contactos metal-semiconductor, estructuras MOS. Aplicaciones.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**



*Publicaciones seleccionadas de revistas:*

1. Materials Today
2. Electronic, Optical and Magnetic Materials
3. Materials Science and Engineering
4. Materials Letter
5. Materials Science and Technology

*Libros:*

1. “The Materials Science of Semiconductors”, Angus Rockett, Springer (2008).
2. “Semiconductores and Electronic Devices”, Adir Bar-Lev, Prentice Hall International, 3ra. Edición (1993).
3. “Electronic Properties of Engineering Materials”, J. D. Livingston, J. Wiley (1999).
4. “Electronic Properties of Materials”, R. E. Hummel, Springer-Verlag (1985).

|                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Nombre de la actividad curricular:</b> MATERIALES PARA APLICACIONES A ALTAS TEMPERATURAS</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docente responsable:** Dra. Alicia Esther Ares

**Carga horaria teórica:** 30 hs

**Carga horaria práctica:** 10 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir



**Objetivos de la actividad curricular:** Proporcionar una formación avanzada sobre el comportamiento (tanto químico como mecánico) de una gran variedad de materiales de gran interés tecnológico, cuando operan a elevadas temperaturas.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Comportamiento mecánico a altas temperaturas. Termofluencia. Comportamiento químico a altas temperaturas. Fenómenos de corrosión y oxidación. Aceros resistentes a la termofluencia. Superalesaciones. Metales refractarios. Refractarios cerámicos.

Intermetálicos. Barreras térmicas. Técnicas de fabricación de recubrimientos

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

*Publicaciones seleccionadas de revistas:*

1. High Temperature Materials and Technology
2. High Temperature Measurements of Materials Series: Advances in Materials Research
3. Journal of Materials Science
4. Metallurgical and Materials Transactions
5. Materials Science and Engineering
6. Materials Letter
7. Materials Science and Technology
8. Journal of Alloys and Compounds

*Libros*

1. Fukuyama, H., Waseda, Y., “High-Temperature Measurements of Materials”, Springer Verlag, 2008.
2. “High Temperature Materials for Power Engineering, Proceedings of a Conference Held in Liege, Belgium 24-27 September 1990”, IUT Academic Pub., 1990.
3. Basbanes, L.V., “Advanced Materials Research Trends”, NOVA Publishers, 2007.
4. Lefteri, C., “Metals: Materials for Inspirational Design”, Roto Vision S.A., 2004.
5. Gerard, F., “Advances in Condensed Matter and Materials Research, Volume 2”, NOVA Publishers, 2002.



6. Llewellyn, C., "Metal: Material World", Franklin Watts Editor, 2002.
7. Bonacci, N., "Aircraft Sheet Metal", Jeppesen Ed., 2004.
8. Donald N. Cornejo and Jason L. Haro, "Building Materials: Properties, Performance and Applications", NOVA Publishers, 2009.
9. Askeland, D. R., "Ciencia e Ingeniería de los Materiales", Paraninfo, Thomson Learning, 2001.
10. Ferrer Giménez, C. y Amigó Borrás, V., "Tecnología de Materiales", Universidad Politécnica de Valencia, 2003.
11. Callister, W. D., Jr. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales" Tomo I y II, Ed. Reverté, 1995.
12. Coca Rebollo, P. y Rosique Jiménez, J. "Ciencia de Materiales. Teoría-Ensayos-Tratamientos", Ediciones Pirámide, 2000.
13. Hibbeler, R.C., "Mechanics of Materials" (7th Edition), NOVA Publishers. 2007.
14. Lasheras, J. M. y Carrasquilla, J. F., "Ciencia de Materiales", Ed. Donostiarra, 1997.
15. Martínez Gallego, M., Durán Valle, C. J. y Fernández González, C. "Metalurgia General Práctica", U.E.X. Servicio de Publicaciones, 2002.
16. Shackelford, J. F., "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros", 6ª ed., Pearson Prentice Hall, 2005.
17. Smallman, R.E. y Bishop, R. J., "Modern Physical Metallurgy & Materials Engineering" 6th ed., Butterworth-Heinemann, 1999.
18. Cembrero Cill, J, "Ciencia y Tecnología de Materiales", Prentice Hall, 2005.
19. Salán Ballesteros, M.N. "Tecnología de Proceso y Transformación de Materiales", Ediciones UPC, 2005.
20. Meetham, G. W., Van de Voorde, M.H., "Materials for high temperature engineering applications". Ed Springer, 2000.
21. Cahn, R.W., "High Temperature Structural Materials", Chapman & Hall, 1995.
22. *Normas específicas de materiales: UNE, EN, ISO, ASTM.*

|                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> TECNOLOGÍA DE ENVASES ALIMENTARIOS |
|------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico.

**Carácter:** Optativa



**Docentes responsables:** Dra. Graciela B. Gavazzo.  
Dr. Oscar Albani

**Carga horaria teórica:** 32 hs

**Carga horaria práctica:** 8 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Se aspira a que el alumno: Se introduzca en la problemática de los envases. Se forme en el conocimiento de las materias primas utilizadas en la fabricación de envases alimentarios. Adquiera los conceptos básicos de manejo y selección de los materiales que constituyen un envase. Conozca los procesos de fabricación de envases a partir de distintos materiales. Conozca los procesos de envasado de alimentos. Alcance conocimientos básicos de las interrelaciones producto - envase y envase - medio ambiente. Posea los criterios necesarios para evaluar la calidad de un envase. Conozca la legislación vigente para envases destinados a productos alimenticios.

**Contenidos de la actividad curricular:**

1. *Introducción.* Historia. Funciones y objetivos. Materiales usados en envases alimentarios. Diseño. Impresión. Legislación sobre envases alimentarios: Argentina-Mercosur, FDA.
2. *Envases en materiales plásticos.* Definiciones. Propiedades. Materias primas. Envases rígidos, flexibles y otros. Control de calidad.
3. *Envases en materiales celulósicos.* Tipos de envases y materiales usados. Propiedades. Control de calidad.
4. *Envases de vidrio.* Tipos de envases. Propiedades. Ventajas y desventajas. Control de calidad.
5. *Envases metálicos.* Hojalata. Aluminio. Aceros. Recubrimientos. Propiedades. Control de calidad.
6. *Fabricación de envases y Procesos de envasado.* Procesos de fabricación para distintos materiales. Procesos de envasado de productos alimenticios.
7. *Relaciones e interacciones producto/envase y envase/ambiente.* Permeación a gases y vapores. Migración. Interacciones Químicas. Concepto de “shelf life”. Problemas sensoriales. Análisis de ciclo de vida de un envase. Impacto ambiental, degradación y biodegradación.



**Modalidad de evaluación:** 80% de asistencia a las clases, preparación y aprobación de trabajo de aplicación y examen final.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Artículos de revistas: Énfasis Packaging Latinoamericana, Journal of Packaging Technology, Paperboard Packaging.
2. Robertson G. L., Food Packaging. Marcel Dekker (1993).
3. IAE (Instituto Argentino de Envases), Técnicas de envases. (2002).
4. Ackermann P., Jingerstad M., Ohlsson J.; Food and Packaging Materials - Royal Society of Chemistry Special Publication, No 162. Chemical Interactions. (1995)
5. Watson D. H.; Meah M. N., Migración de Sustancias Químicas desde el Envase al Alimento. (2002).
6. Weber, J. C., Biobased Packaging Materials for the Food Industry. (2002)
7. La problemática de los agroquímicos y sus envases, su incidencia en la salud de los trabajadores, la población expuesta y el ambiente. Ministerio de Salud. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2007)
8. Legislación: Código Alimentario Argentino, MERCOSUR- SENASA- CITEF, FDA, etc.

|                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> INDUSTRIA DE PULPA Y PAPEL |
|----------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. María Cristina Area

**Carga horaria teórica:** 40 hs

**Carga horaria práctica:** - hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Introducir a los participantes en la problemática de la industria de pulpa y el papel y brindar un conocimiento general de todos los procesos y operaciones involucrados desde la plantación hasta el producto terminado. *Objetivos*



*particulares:* Proveer al alumno conocimientos de base sobre el mercado de la industria de pulpas y papeles. Introducir al alumno al conocimiento de los recursos utilizados como materias primas, forestales y no forestales. Proporcionar al alumno los conocimientos de la estructura y la química de las materias primas utilizada en la fabricación de papel. Familiarizar al alumno a los distintos procesos de obtención de pulpas celulósicas, de fabricación del papel, y calidades obtenibles. Concienciar al alumno sobre la importancia del cuidado ambiental de la industria de pulpa y papel.

### **Contenidos de la actividad curricular:**

*1- Generalidades.* Definiciones y nomenclatura de la madera, pulpa y papel. Características generales de la industria de pulpa y papel. Historia de la fabricación del papel. Grados de papeles y cartones.

#### *2- Mercado de pulpa y papel*

2.1. Mercado mundial. Producción y consumo mundial de pulpas, papeles y cartones. Mercado total del papel, cartón y cartulina. Costos comparativos en el mundo. Balance de oferta y demanda mundial de papeles y cartones.

2.2. Mercado Argentino Evolución de la producción nacional de papel, cartón y cartulina. Consumo de madera para pulpas. Producción y consumo de pulpas en Argentina. Distribución geográfica.

2.3. Mercado de fibras anuales y de fibras secundarias. Importancia de las fibras anuales. Bagazo. Distribución a nivel mundial y en la Argentina. Fibra versus combustible. Definición de fibras secundarias. Reciclado de pulpas y papeles. Tendencias actuales. Tasa de reciclo. Producción y consumo. Costos.

#### *3- Visión general de la industria papelera*

3.1. Materias primas fibrosas utilizadas en la fabricación de pulpas celulósicas Materias primas fibrosas utilizadas en la fabricación de papel. Requisitos de las materias primas fibrosas. Clasificación de fibras utilizadas en la industria papelera. Especies de madera más usadas en la industria de pulpa y papel. Anatomía y estructura de los materiales fibrosos. Estructura de la pared celular. Composición química de la madera. Influencia de la materia prima en el papel.

3.2. Introducción a los métodos de fabricación de pulpas. Preparación de la materia prima. Descortezado. Chipeado. Lavado. Procesos de pulpado. Procesos de alto rendimiento. Procesos semiquímicos. Procesos químicos. Comparación de procesos de pulpado. Blanqueo. Blanqueo de pulpas de alto rendimiento. Blanqueo de pulpas químicas.



3.3. Introducción al proceso de fabricación de papel Diagrama de flujo. Preparación de la pasta. Desfibrado de pulpa seca. Ajuste de la consistencia. Refinación y batido. Aditivos. Formación del empaste (regulación y mezcla). Almacenamiento (recipiente de máquina). Sistemas de limpieza. Máquinas de papel. Cabeza de máquina. Zona de formación (tela de la máquina). Prensado. Secado. Enrollado. Terminado. Acabado superficial.

3.4. Control de calidad en la industria de pulpa y papel. Calidad del material fibroso. Determinación de propiedades físicas de pulpas, papeles y cartones.

3.5. Industria de pulpa y papel y ambiente. Conceptos de contaminación y desarrollo sostenible. Concepto de prevención y control integrados de la contaminación. Sostenibilidad de la industria de pulpa y papel. Relación entre la industria de pulpa y papel y el ambiente. Legislaciones internacionales. Mejores técnicas disponibles (MTDs, BATs). Fuentes de contaminación y mitigación.

**Modalidad de evaluación:** Una monografía y evaluación final.

#### **Bibliografía de la actividad curricular:**

*Artículos de revistas:* O Papel, Argentina Forestal, Tappi Journal, Pulp and Paper Canada, Journal of Pulp and Paper Science, Appita Journal, Pulp and Paper International, Bioresource technology, Chemical Engineering Journal, Industrial Crops & Products, Cellulose Chemistry and Technology, Wood and fiber science, Bioresources, otras.

1. Biermann C. J., Handbook of pulping and papermaking, second edition, Academic Press, 1996.
2. Carlton W. Dence, and Douglas W. Reeve (Editors), "Pulp Bleaching Principles and Practice", TAPPI PRESS, Atlanta, U.S.A., 1996.
3. Casey, J. P. (editor); "Pulp and Paper: Chemistry and chemical technology", 3º ed., Vol 1, Interscience Publishers, New York, U.S.A. 1980.
4. García Hortal, J. A.; Vidal Lluciá, T.; "Blanqueo de Pastas en la Industria Papelera", E.T.S.I.I., Terrassa, España (1984).
5. Holik, Herbert (Ed.), "Handbook of Paper and Board", Wiley-VCH, Weinheim, 2006.
6. Scott, W.E., Abbott, J.C., Trosset, S.T., Properties of Paper: An Introduction, 2º Ed., TAPPI PRESS, 1995.
7. Sixta, Herbert (Ed.) "Handbook of Pulp", Vol I y II. Wiley-VCH, Weinheim, 2006.
8. Smook, G. A.; "Manual para técnicos de pulpa y papel", TAPPI PRESS, Atlanta, GA., U.S.A., 1990.



9. Strunk, W. G.; Pulp and Paper Manufacture, Vol. 2: Mechanical Pulping, 3º ed., CPPA / TAPPI, U.S.A. (1987).
10. Varios, Advances in pulping technology, Ed. Springer-Verlag, 1997.
11. Varios, Papermaking Science and Technology, Book 5: "Mechanical pulping", Ed. Finish papers Eng. Ass.–Tappi, Fapet Oy, Helsinki, 1999.
12. Varios, Papermaking Science and Technology, Book 8, Ed. Finish papers Eng. Ass.–Tappi, Fapet Oy, Helsinki, 1999.
13. Varios, Pulp and Paper Manufacture, Vol. I: Properties of fibrous raw materials and their preparation for pulping, Ed. TAPPI–CPPA, 1983.
14. Varios, Pulp and Paper Manufacture Vol. 4: Sulfite, Science and Technology, Ed. TAPPI–CPPA, 1994.
15. Varios, Pulp and Paper Manufacture Vol. 5: "Alkaline Pulping", Ed. TAPPI–CPPA, 1994.

|                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>Nombre de la actividad curricular:</b> MATERIALES FIBROSOS: ESTRUCTURA Y PROPIEDADES FÍSICAS</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. María Cristina Area  
Dra. Marta Yajía

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Formar al alumno en el conocimiento de la anatomía, estructura y propiedades de los recursos utilizados como materias primas fibrosas, madereras y no madereras. *Objetivos específicos:* Introducir al alumno al conocimiento de los recursos utilizados como materias primas, forestales y no forestales. Familiarizar al alumno con los conocimientos básicos de biología vegetal. Proporcionar al alumno los conocimientos de la estructura macro, micro y ultramicroscópica de las materias primas utilizada en la fabricación de papel, y su importancia en los procesos de fabricación de papel.



### **Contenidos de la actividad curricular:**

1- *Naturaleza fibrosa del papel.* Fibras vegetales y entramado fibroso. Clasificación de las fibras utilizadas en la industria papelera. Fibras vegetales. Fibras no vegetales. Materias primas fibrosas. Papel a partir de fibras sintéticas. Tendencias.

2- *El reino vegetal.* Botánica. Taxonomía. Clasificación botánica. Gymnospermas. Angiospermas. Nomenclatura científica. Nomenclatura técnica. Biomas. Los bosques naturales e implantados en el mundo. Los bosques naturales e implantados en Argentina Maderas en la industria de pulpa y papel.

#### *3- Estructura de la madera*

3.1. El tronco. Planos de observación. Albura y durámen. Anillos de crecimiento anual. Xilología. Caracteres estéticos.

3.2. Estructura macroscópica (macroestructura) de coníferas y latifoliadas. Madera temprana y tardía. Radios leñosos. Canales resiníferos y gumíferos. Formas de distribución del parénquima. Claves de identificación.

3.3. Estructura microscópica (microestructura) de coníferas y latifoliadas. Cortes transversales, radiales y tangenciales.

3.4. Elementos anatómicos de la madera. Análisis microscópico de los elementos celulares de coníferas y latifoliadas. Traqueidas. Fibras. Parénquima.

3.5. Identificación de géneros/especies. Coníferas. Puntuaciones de campos de crecimiento. Latifoliadas. Elementos vasculares. Proporción de tejidos.

4- *La Célula y los tejidos.* La célula vegetal viva. Los tejidos. Meristemas. El cambium. Estructura primaria y secundaria.

5- *Recursos fibrosos no leñosos.* Definiciones. Otros recursos. Utilización como fibras papeleras. Estructura del tallo de las monocotiledóneas. Tipos de elementos celulares. Recursos anuales. Esparto, Bagazo, Pajas. Cañas, Bambú. Fibras liberianas: lino yute, kenaf.

6- *Sistemas conductores.* Sistema de conducción y almacenado de alimentos. Sistema de conducción de agua. Fisiología comparada entre Gymnospermas y angiospermas. Puntuaciones y sistema vascular.

7- *Ultraestructura.* Ultraestructura de la pared celular. Origen y naturaleza. Los componentes químicos de la pared. La lámina media. La pared primaria. La pared secundaria. La pared terciaria. La estructura fibrilar. Puntuaciones. Esculturas de las paredes celulares. Distribución de los constituyentes químicos a través de la pared.



8- *Caracteres no deseados de la madera.* Madera de reacción. Nudos. Madera deteriorada. Lesiones en los tejidos. Corteza Otros.

9- *Relaciones fibra-pulpa.* Dimensiones de los elementos celulares. Longitud de fibra. Ancho de fibra. Espesor de pared celular. Peso por unidad de longitud de fibras. Angulo fibrilar. Relaciones con el diámetro y con la altura. Variaciones con la edad del árbol. Relaciones biométricas. Relaciones entre características fibrosas y propiedades de las pulpas.

10- *Propiedades físicas de la madera.* Sistema madera-agua. Modelo físico. Higroscopicidad. Hinchamiento. Histéresis. Humedad y propiedades físicas. Propiedades de cambio dimensional. Penetración e impregnación. Porosidad. Densidad. Distintas formas de expresar la densidad. Densidad y propiedades papeleras.

**Modalidad de evaluación:** Mapas conceptuales de las unidades 1 a 10 (contarán un 25% de la nota final). Carpeta con informes de los Trabajos Prácticos (contarán un 25% de la nota final). Evaluación final (contará un 50% de la nota final).

#### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Autores varios, El nuevo libro del árbol - Tomo I: Especies forestales de la Argentina occidental – editorial El Ateneo, 1998
2. Autores varios, El nuevo libro del árbol - Tomo II: Especies forestales de la Argentina oriental - editorial El Ateneo ,1998
3. Autores varios, The Physics and Chemistry of Wood Pulp Fibers (A project of the Paper Physics Committee) – University Microfilms International, 1954
4. Burger, L.M.; Richter, H.G., Anatomia da madeira – editorial: Livraría Nobel S.A., 1991
5. Chang, Ying-Pe, Anatomy of Common Northern American Pulpwood Barks (TAPPI monograph series N° 14) - TAPPI, 1954
6. Colom Pastor, J., Estudio de la madera para la fabricación de pastas - ETSII Terrassa, 1983
7. Dadswell, H.E., The Anatomy of Eucalypt Woods, CSIRO, Australia, 1972
8. D'Ambrosio de Argueso, A., Manual de técnicas en histología vegetal
9. Devoto F., Rothkugel M., Índice de la flora leñosa argentina – Publicación Miscelánea N° 14, Ministerio de Agricultura Rep. Argentina, 1942
10. Fengel; D., Wegener G., Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions – Walter de Gruyter, 1984
11. Foulger, A.N., Clases prácticas sobre las propiedades de la madera – Centro Regional de Ayuda Técnica, 1972



12. García Hortal, J., Constituyentes fibrosos de pastas y papeles (morfología -análisis microscópico) – ETSII Terrasa, 1988
13. García Hortal, J., Fibras papeleras de origen natural – ETSII Terrassa, 1983
14. Gattuso, M.A., Conocimientos básicos de técnicas histológicas en materia vegetal – Universidad Nacional de Rosario (Facul. De Agronomía), 1983
15. Hilton, N.R., Microscopia de la madera – Celulosa Argentina S. A. ,1973
16. Isenberg, I.H., Pulp and paper microscopy – The Institute of Paper Chemistry, 1967
17. IAWA List of Microscopic features for hardwood Identification, IAWA Bulletin, New series Vol 10 (3) 1989
18. Kocurek, M.J., Stevens, C.F.B., Pulp and paper manufacture Vol. I: Properties of fibrous- raw materials and their preparation for pulping – Joint Textbook Committee of the Paper Industry, 1983
19. Latzina E., Index de la flora dendrológica argentina - 1937
20. Mc Daniels, A. Una introducción a la anatomía vegetal (capítulos II y IV)
21. Mollring, F.K., La microscopía desde el principio – Zeiss.
22. Parham, R.; Gray, R., The practical identification of wood pulp fiber – TAPPI Press, 1990
23. Pascutti, R., Introducción a la problemática del kino (quino) en elaboraciones de pastas de eucalipto blanqueado al bisulfito de calcio – Celulosa Argentina S. A., 1986
24. Rodríguez, E., Curso: Microscopia de fibras – CICELPA, 1980
25. Sanjuán Dueñas, R., Obtención de pulpas y propiedades de las fibras para papel – Universidad de Guadalajara (Dep. de Madera, celulosa y papel), 1997
26. Castro Silva, J. de, Caracterização da madeira de *Eucalyptus grandis* hill ex. maiden, de diferentes idades, visando a sua utilização na indústria moveleira, Tesis doctoral, Curitiba, 2002.
27. Tinto J.C, Tecnología de la madera –Secretaría de planeamiento de la provincia de Misiones, 1980
28. Tortorelli L., Maderas y bosques argentinos - (capítulos 1 al 4) 1937

#### *Fichas de identificación*

1. <http://www.rjbalcala.com/fdc1.htm>
2. <http://www2.fpl.fs.fed.us/Tech.heets/techmenu.html>
3. <http://www.uco.es/organiza/servicios/jardin/cd1/Maderas%20CITES/principal.htm>
4. <http://biodiversity.uno.edu/delta/wood/spanish/www/mimacman.htm>

#### *Elementos celulares, tejidos, ultraestructura, identificación*

1. <http://courses.ncsu.edu/WPS202/pits/pits.html>
2. [http://www.inea.uva.es/servicios/histologia/inicio\\_real.htm](http://www.inea.uva.es/servicios/histologia/inicio_real.htm)



3. <http://sites.netscape.net/jemarcen/botany/traits/tejidos.html>
4. <http://gened.emc.maricopa.edu/bio/bio181/BIOBK/BioBookPLANTANATII.html>
5. [http://www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b\\_online/ereg/eindexfr.htm](http://www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b_online/ereg/eindexfr.htm)

#### *Características generales y Propiedades físicas de maderas*

1. <http://fi.uady.mx/madera/amad/indice1.htm>
2. <http://www.geocities.com/cokevilchez/madera.htm>
3. <http://www.beach.hack.ai/woods.html>
4. [http://www.lib.ncsu.edu/archives/forestry/hough/WoodsPart\\_I.html](http://www.lib.ncsu.edu/archives/forestry/hough/WoodsPart_I.html)
5. <http://www.woodcollectors.org/standard1.htm>
6. <http://www2.fpl.fs.fed.us/tech.heets/techmenu.html>

#### *Biología*

1. <http://www.botanik.uni-bonn.de/conifers/index.htm>
2. <http://www.botanik.uni-bonn.de/conifers/links.htm>
3. <http://www.botanical.com/botanical/mgmh/e/eucaly14.html>
4. <http://www.westwaleswillows.co.uk/thewillows.html>
5. <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/tree/>
6. <http://www.rook.org/earl/bwca/nature/trees/>
7. <http://www.esb.utexas.edu/mauseth/weblab/>
8. [http://www.uri.edu/artsci/bio/plant\\_anatomy/glossary.html](http://www.uri.edu/artsci/bio/plant_anatomy/glossary.html)
9. <http://www.biosci.ohio-state.edu/~plantbio/Courses/pb101/SU03/>
10. <http://www.lima.ohio-state.edu/biology/stems.html>
11. <http://www.life.umd.edu/CBMG/faculty/wolniak/wolniakmitosis.html>
12. <http://www.biologia.arizona.edu/cell/tutor/mitosis/cells2.html>
13. <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e00/contents.htm>
14. <http://www.science.smith.edu/departments/Biology/Bio111/xsmith/plants/default.html#plant%20cell>
15. <http://www.unlv.edu/Colleges/Sciences/Biology/Schulte/Anatomy/Anatomy.html>
16. <http://www.forestry.gov.uk/forestry/inf4-4xgjc8>
17. <http://www.efn.uncor.edu/dep/biologia/intrbiol/corteza.htm>

#### *Links maderas*

1. <http://www.woodcollectors.org/standard1.htm>
2. <http://www.ee.oulu.fi/~olli/Projects/Lumber.Grading.html>

#### *Glosarios de términos*

1. <http://www.inea.uva.es/servicios/histologia/glosario.htm>



2. [http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/telesec/curso2/htmlb/sec\\_106.html](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/telesec/curso2/htmlb/sec_106.html)
3. <http://gened.emc.maricopa.edu/bio/bio181/BIOBK/BioBookgloss.html>

|                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular: QUÍMICA DE LOS MATERIALES FIBROSOS</b> |
|------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Mirtha Maximino

**Carga horaria teórica:** 40 hs

**Carga horaria práctica:** - hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Formar al alumno en el conocimiento de la composición química y reactividad de los recursos utilizados como materias primas fibrosas, madereras y no madereras.

**Contenidos de la actividad curricular:**

1. *Introducción.* Algunos ítems remarcables de química orgánica. Funciones químicas. Polímeros. Monómeros. Grado de polimerización. Peso molecular. Despolimerización. Azúcares. Polisacáridos. Fenoles. Polifenoles. Núcleos fenólicos. Nomenclatura de las posiciones y de las uniones entre monómeros. Ácidos grasos. Ácidos resínicos. Solubilidad y solventes. Afinidad entre soluto y solvente.

2. *Ultraestructura y topoquímica de la pared celular.*

2.1. Celulosa: La celulosa como sustancia estructural. Biosíntesis. La macromolécula de celulosa. Características y propiedades físicas y químicas. Linealidad. Estabilidad. Puentes hidrógeno. Puntos de ataque de la molécula. Reacción de despuntado (peeling). Degradación ácida. Oxidación. Formación del cristal de celulosa. Estructuración lineal en zonas cristalinas y amorfas. Fibrila elemental. Microfibrila. Fibrilas. Topoquímica de la pared celular. Modelos de arreglo de las macromoléculas en la pared celular. Estructura de la pared celular. Pared primaria. Pared secundaria.

Lámina media.



2.2. Complejo hemicelulosas - lignina. Hemicelulosas. Conformación. Azúcares monoméricos. Hemicelulosas de coníferas y latifoliadas. Diferencias físicas y químicas entre celulosa y hemicelulosas. Lignina. Biosíntesis. Macromolécula de lignina. Propiedades físicas y químicas. Puntos lábiles de la molécula. Tipos de lignina. Ligninas "G", "GH" y "GS". Lignina y taxonomía. Complejo hemicelulosas-lignina (CHL). Importancia del CHL en las transformaciones de la madera.

3. *Componentes minoritarios de los materiales fibrosos: extractivos y cenizas.* Extractivos: generalidades. Clasificación química. Extractivos de coníferas y latifoliadas. Cenizas: tipo y contenido de distintas materias primas fibrosas. Influencia de los extractivos y cenizas sobre las propiedades y utilización de la madera. Control de pitch.

4. *Análisis químico de madera (y otros recursos no leñosos).* Problemática del análisis cuantitativo de los componentes de la madera. Marcha sistemática de análisis. Análisis y control de proceso. Determinaciones de rutina. Significancia. Análisis sumativos

5. *Transformaciones químicas de la madera en el pulpado.* Principios generales de pulpado. Naturaleza y fuerza de las uniones interfibrilares. Mecanismo de debilitación de las mismas. Impregnación de materiales fibrosos: Penetración y Difusión. Procesos de pulpado químico: alcalinos y ácidos. Aspectos generales de la deslignificación. Selectividad. Reacciones químicas de los componentes. Composición química y propiedades de diferentes tipos de pulpas.

6. *Penetración y reactividad de los componentes de la pared celular.* Propiedades físicas y modificación química. Química de la resistencia de la madera. Propiedades mecánicas. Relación de estructura, composición química y resistencia.

**Modalidad de evaluación:** Examen final escrito que representa el 70% de la evaluación y una monografía de un tema específico relacionado a la temática del curso, que comprende el 30% restante de la evaluación.

#### **Bibliografía de la actividad curricular:**

5. Fengel, D., Wegener, G.; "Wood Chemistry, Ultrastructure, Reactions" Walter de Gruyter. Berlin. New York, 1984.
6. Sjöström, E.; "Wood Chemistry Fundamentals and Applications"; Academic Press, New York, 1981.
7. Browning, B.; "The Chemistry of Wood", Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, 1981.



8. Clark, J.; "Pulp Technology and Treatment for Paper", Miller Freeman Publications, Inc., San Francisco, 1978.
9. Rydholm, S.; "Pulping Processes", Interscience Publishers, New York, 1965.
10. Macdonald, R.; "The Pulping of Wood" - Volume I - Mc Graw-Hill Book Company New York, 1969.
11. Sarkanen, K.; Ludwig, C.; "Lignins Occurrence, Formación, Structure and Reactions" John Wiley & Sons, New York, 1971.
12. Walker, J.C.F; "Primary Wood Processing. Principles and practice". Chapman & Hall. London, 1993
13. Rowell R.; "The Chemistry of Solid Wood ". Advances in chemistry series 207. American Chemical Society, Washington, D.C. 1984.
14. Hon, D N-S; Shiraishi, N. "Wood and Cellulosic Chemistry". Marcel Dekker Inc. 2001 (USA).
15. Kamide, K. "Cellulose and Cellulose Derivates. Molecular Characterization and its Applications. Elsevier 2005. Suiza

|                                                             |
|-------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular: PULPADOS QUÍMICOS</b> |
|-------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Laura Villalba  
Dr. Fernando Felissia

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Obtener una perspectiva integral de los procesos químicos de pulpa. Entender las bases de los diferentes procesos. Capacitar para la comprensión y el manejo de las variables de proceso. Presentar un enfoque de las modificaciones a los procesos convencionales

**Contenidos de la actividad curricular:**



Fundamentos del pulpado químico. Procesos de pulpado químico alcalinos y ácidos. Aspectos generales de la deslignificación. Fundamentos del pulpado kraft. Generalidades. Descripción general del proceso. Cinética del proceso kraft: deslignificación y degradación de polisacáridos. Modelos. Variables del proceso kraft. Ciclo de cocción: temperatura, tiempo, factor H. Influencia de las variables sobre el rendimiento y propiedades de las pulpas. Tipos de tecnología. Proceso discontinuo. Proceso continuo. Equipos. Recuperación de licores kraft. Recuperación de subproductos. Utilización de licor negro. Modificaciones al proceso kraft. Procesos ácidos y neutros. Pulpados Organosolv (Pulpado con solventes orgánicos). Biopulpado. Calidad de las pulpas químicas.

**Modalidad de evaluación:** Examen final escrito y trabajos o monografías sobre tópicos especiales.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Biermann, C. Essentials of pulping and papermaking. Academic Press 1993.
2. Biermann C. J., Handbook of pulping and papermaking, second edition, Academic Press, 1996.
3. Villalba, L. Pulpados químicos – Aula Virtual FCEQyN , 2006.
4. Villalba, L. Pulpados biológicos - Aula Virtual FCEQyN , 2006.
5. Villalba, L. Modificaciones en el pulpado químico – Aula Virtual FCEQyN , 2006.
6. Villalba, L. Procesos químicos de obtención de pulpas – Aula Virtual FCEQyN, 2008.
7. Varios, Pulp and Paper Manufacture Vol. 4: Sulfite, Science and Technology, Ed. TAPPI–CPPA, 1994.
8. Varios, Pulp and Paper Manufacture Vol. 5: "Alkaline Pulping", Ed. TAPPI–CPPA, 1994.

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> PULPADOS DE ALTO RENDIMIENTO |
|------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. María Cristina Area  
Dr. Fernando Felissia

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs



**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Introducir a los participantes al conocimiento de los procesos de pulpado de carácter mecánico, desde la fabricación de pulpas mecánicas a semiquímicas. *Objetivos particulares:* Introducir a los participantes en el conocimiento de los principales procesos, operaciones y conceptos involucrados en: Las pulpas y los pulpados mecánicos puros. Las pulpas y los pulpados quimimecánicos. Las pulpas y los pulpados semiquímicos.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*1- Generalidades sobre pulpas de carácter mecánico*

1.1. Nomenclatura. Características generales. Capacidad mundial de producción. Características fibrosas. Ventajas y limitaciones. Usos. Grados. Requerimientos. Costos.

1.2. Materias primas. Especies forestales empleadas. Preparación de la materia prima. Manejo de troncos. Manejo de chips.

1.3. Impacto ambiental de los procesos de alto rendimiento. Pulpados a la pie. Pulpado termomecánico. Manejo de finos.

*2- Pulpado mecánico a la piedra atmosférico y presurizado*

2.1. Pulpado mecánico a la piedra atmosférico: SGW. Características del proceso. Tipos de desfibradores a pie Funcionamiento y variables de desfibración. Consumo específico de energía. Aspectos tecnológicos. Piedra: acondicionamiento, afilado. Tensiones en la pie. Manejo de la pulpa.

2.2. Pulpado mecánico a la piedra presurizado: PGW. Características. Optimización del proceso. Propiedades de las pulpas.

2.3. Proceso mecánico a la piedra de chips: FGW. Descripción del molino. Descripción del proceso. Ventajas.

*3- Pulpado mecánico con refinador (RMP) y termomecánico (TMP)*

3.1. Pulpado RMP. Ventajas y limitaciones. Tratamiento mecánico de chips. Tipos de desfibradores a discos. Variables que afectan la calidad de las pulpas. Tratamientos posteriores. Consumo de energía.

3.2. Pulpado termomecánico (TMP). Generalidades del proceso de pulpado. Antecedentes. Variables del proceso: Diferentes tecnologías. Ejemplos de instalaciones. Efectos de las variables sobre las características de las pulpas. Recuperación del calor.



#### *4- Pulpado quimtermomecánico, quimimecánico y semiquímico (CTMP, CMP, APMP, NSSC)*

4.1. Pulpados de alto rendimiento al sulfito. Generalidades de los pulpados quimimecánico (CMP) y quimtermomecánico (CTMP). Materias primas y procesos. Procesos Industriales. Estado actual y perspectiva. Usos de pulpas. Relaciones materia prima pulpa. Evolución de la tecnología.

4.2. Nuevos procesos. APMP y variantes. Química del proceso. Tecnologías. Variables de los procesos. Calidad de las pulpas.

4.3. Pulpas quimimecánicas tradicionales. Pulpado a la soda fría. Tecnologías. Calidad de las pulpas Variables de los procesos.

4.4. Pulpados semiquímicos. Pulpado al sulfito neutro (NSSC). Tecnologías. Calidad de las pulpas. Variables de los procesos.

#### *5- Fundamentos de los pulpados de alto rendimiento*

5.1. Principios de la desfibración por molienda. Mecanismos de la desfibración a la pie Comportamiento reológico de la madera. Rotura de la estructura fibrosa por fatiga. Efecto sobre las paredes celulares. Respuesta de la madera a un esfuerzo cíclico. Variables del tratamiento mecánico.

5.2. Principios de la desfibración en refinadores. Descripción del mecanismo de tratamiento mecánico. Flujos en el refinador. Efectos del desfibrado y refino. Aspectos teóricos. Desarrollo de propiedades fibrosas. Consumo comparativo de energía entre desfibración y refinación: causas.

5.3. Química de los procesos uimimecánicos y semiquímicos. Teoría y química de la sulfonación. Teoría y química de la acción alcalina.

#### *6- Calidad de las pulpas de alto rendimiento*

6.1. Métodos de prueba, y control de calidad de pulpas. Propiedades físicas, físico-mecánicas y ópticas. Propiedades fibrosas.

6.2. Relación entre variables del proceso y propiedades de las pulpas. Relación entre propiedades de las pulpas. Relación entre propiedades de las fibras y propiedades de las pulpas. Comparación con otros procesos.

**Modalidad de evaluación:** Carpeta de trabajos prácticos y problemas. Evaluación final.

#### **Bibliografía de la actividad curricular:**

*Artículos de revistas:* O Papel, Argentina Forestal, Tappi Journal, Pulp and Paper Canada, Journal of Pulp and Paper Science, Appita Journal, Pulp and Paper International, Bioresource



technology, Chemical Engineering Journal, Industrial Crops & Products, Cellulose Chemistry and Technology, Wood and fiber science, Bioresources, otras.

1. Biermann C. J., Handbook of pulping and papermaking, second edition, Academic Press, (1996).
2. Varios, Papermaking Science and Technology, Book 5: “Mechanical pulping”, Ed. Finish papers Eng. Ass.–Tappi, Fapet Oy, Helsinki, (1999).
3. Varios, Pâtes Mécaniques et Chimico-Mecániques, CPPA, (1989).
4. Varios, Pulp and Paper Manufacture, Vol. I: Properties of fibrous raw materials and their preparation for pulping, Ed. TAPPI–CPPA, 1983.
5. Varios, Pulp and Paper Manufacture, Vol. II: Mechanical Pulping, Ed. TAPPI–CPPA, (1987).

|                                                              |
|--------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> BLANQUEO DE PULPAS |
|--------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. María Cristina Area  
Dr. Fernando Felissia

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Introducir a los participantes al conocimiento de los procesos de blanqueo de pulpas celulósicas. *Objetivos particulares:* Se aspira a que el alumno logre: Adquirir los conceptos básicos de los principales reactivos, procesos, operaciones y conceptos involucrados en el blanqueo de pulpas químicas y de alto rendimiento. Tomar conciencia sobre las implicancias ambientales de los diferentes procesos de blanqueo.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*1. Generalidades.*

Definición. Objetivos del blanqueo. Terminología utilizada. Esquema tipo de una instalación de blanqueo. Evolución de los procesos de blanqueo. Tendencias. Blanqueo y contaminación



ambiental. Blanqueo de pulpas químicas y mecánicas. Influencia sobre las propiedades papeleras. Generalidades sobre cinética del blanqueo. Variables.

## *2. Fundamentos del Blanqueo de Pulpas Químicas*

2.1 Generalidades. Diferencias entre deslignificación y blanqueo.

2.2 Procesos tradicionales. Cloración y extracción alcalina. Secuencias, terminología. Variables. Etapa de cloración. Sistema cloro-agua. Química del cloro y sus compuestos. Reacciones con la pulpa. Blanqueo con hipoclorito: Variables. Propiedades de las pulpas. Efluentes: sustancias tóxicas, AOX, dioxinas.

2.3 Sustitución del  $\text{Cl}_2$  por  $\text{ClO}_2$ . Dióxido de cloro. Variables. Aplicación secuencial. Variables de proceso: tiempo, temperatura, consistencia, concentración, pH.

2.4 Etapa de extracción alcalina clásica. Generalidades. Variables: tiempo, temperatura, consistencia, concentración, pH. Acción sobre la pulpa.

2.5 Blanqueo libre de cloro elemental (ECF) y total (TCF). Secuencias ECF y TCF. Definiciones y terminología. Reactivos utilizados: oxígeno, peróxido de hidrógeno, ozono, enzimas. Reacciones con la pulpa. Deslignificación con oxígeno. Etapa de extracción alcalina oxidativa, reforzada con oxígeno y/o peróxido. El peróxido como agente deslignificante. Aditivos. Variables.

## *3. Fundamentos del Blanqueo de Pulpas de Alto Rendimiento*

3.1 Objetivos y generalidades. Factores que afectan el proceso. Principios del blanqueo de pulpas de alto rendimiento.

3.2 Blanqueo con agentes reductores: hidrosulfito, borohidruro. Reacciones. Variables. Aspectos cinéticos. Acción sobre la pulpa.

3.3 Blanqueo con agentes oxidantes. Peróxido de hidrógeno, ozono. Reacciones. Variables. Aspectos cinéticos. Acción sobre la pulpa.

## *4. Propiedades de las pulpas blanqueadas*

Composición de la pulpa blanqueada. Influencia del blanqueo en las propiedades de las pulpas. Viscosidad. Número de kappa. Comparación entre propiedades de pulpas blanqueadas por distintos procesos. Propiedades ópticas: blanco, color, opacidad. Relación entre propiedades ópticas y propiedades fisicomecánicas. Reversión en los diferentes procesos: causas.

## *5. Tecnología del blanqueo*

Diagramas de flujo de sistemas de blanqueo. Tecnologías usuales de cada etapa. Bombas. Mezcladores. Lavadores y filtros. Torres y reactores. Sensores y control del proceso. Variables controladas. Sistemas de control. Mantenimiento. Reuso y reciclaje de aguas.

**Modalidad de evaluación:** Informe de trabajo práctico y evaluación final.



### **Bibliografía de la actividad curricular:**

*Artículos de revistas:* O Papel, Argentina Forestal, Tappi Journal, Pulp and Paper Canada, Journal of Pulp and Paper Science, Appita Journal, Pulp and Paper International, Bioresource technology, Chemical Engineering Journal, Industrial Crops & Products, Cellulose Chemistry and Technology, Wood and fiber science, Bioresources, otras.

1. Carlton W. Dence, and Douglas W. Reeve (Editors), "Pulp Bleaching Principles and Practice", TAPPI PRESS, Atlanta, U.S.A. (1996).
2. García Hortal, J. A.; Vidal Lluciá, T.; "Blanqueo de Pastas en la Industria Papelera", E.T.S.I.I., Terrassa, España (1984).
3. Smook, G. A.; "Manual para técnicos de pulpa y papel", Capítulo 11, TAPPI PRESS, Atlanta, GA., U.S.A. (1990).
4. Strunk, W. G.; "Peroxide Bleaching", Chapter XX, en: Pulp and Paper Manufacture, Vol. 2: Mechanical Pulping, 3º ed., CPPA / TAPPI, U.S.A. (1987).
5. Varios, "Papermaking Science and Technology", Book 5, Chapter 11, TAPPI PRESS, U.S.A. (1999).
6. Varios, Papermaking Science and Technology, Book 6A, Chapter 2-5-: Bleaching TAPPI PRESS, U.S.A. (1999).

|                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Nombre de la actividad curricular:</b> FABRICACIÓN DEL PAPEL Y CARTÓN I. PARTE<br/>HÚMEDA</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico.

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Graciela B. Gavazzo

**Carga horaria teórica:** 40 hs

**Carga horaria práctica:** -

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Formar al estudiante en las operaciones y la tecnología de la parte húmeda de una máquina de papel, partiendo desde los conocimientos científicos necesarios para la comprensión de los fenómenos involucrados. Suministrar al alumno las



nociones básicas de las operaciones y materias primas no fibrosas involucradas en la fabricación de los distintos tipos de papeles. Introducir al alumno en el conocimiento, la problemática y la gestión de aguas secundarias y materia sólida recuperable.

### **Contenidos de la actividad curricular:**

1. *Preparación de pulpas.* Desintegración. Refinación. Teoría del refino. Efectos del refino. Variables que afectan el refino. Equipamiento. Depuración y limpieza de las pulpas. Tipo de depuradores.
2. *Máquina de Papel.* Circuitos de cabeza de máquina. Regulación y mezcla. Mesa plana. Formadores de doble tela, multicapa, híbridos y cilíndricos.
3. *Formación del papel.* El proceso básico de formación de la hoja. Estructura de la hoja.
4. *Química del extremo húmedo.* Química coloidal. Química y electrocinética de la parte húmeda. Determinación de demanda catiónica. Potencial zeta. Cargas. Colorantes y pigmentos. Agentes de resistencia en seco y en húmedo. Aditivos especiales. Aditivos de control o mejora del proceso. Agentes de retención, drenaje y formación.
5. *Encolado.* Encolado interno: con resina colofonia, alcalino y neutro. Mecanismos. . Encolado superficial: Prensas encoladoras. Tipos. Variables.
6. *Balance en la parte húmeda.* Circuitos de agua blanca. Sistema de recortes.

**Modalidad de evaluación:** 80% de asistencia a las clases, preparación y aprobación de trabajo de aplicación y examen final.

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. *Artículos de revistas:* Tappi Journal, Pulp and Paper Canada, Journal of Pulp and Paper Science, Appita Journal, Pulp and paper International, Paper Technology, Paper Trade Journal, Papermarker, Progress in Paper Recycling, Tissue World, Boxboard Containers, Celulosa e Carta, Das Papier, Holzforschung, Nordic Pulp & Paper Research, O Papel, Paper News, Wood Fiber Science, etc.
2. Varios, Papermaking Science and Technology, Book 8: “Papermaking, Part 1: Stock preparation and wet end”, Ed. Finnish Paper Engineers’ Association y TAPPI, 1999.
3. Attwood, B., Moore, G., An Introduction to the Theory and Practice of Multiply Forming, Pira International, 1996.
4. Holik, H., Handbook of Paper and Board, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co., 2006.



5. Ireland, G. H., Paperboard on the Multi-Vat Cylinder Machine, Chemical Publishing Company, Inc. - New York, 1968.
6. Biermann C. J., Handbook of Pulping and Papermaking, second edition, Academic Press, 1996.
7. Varios, Papermaking Science and Technology, Book 4: “Papermaking Chemistry”, Ed. Finnish Paper Engineers' Association y TAPPI, 1999.
8. Varios, Retention of Fines and Fillers During Papermaking, Ed. Jerome Gess, 1998.
9. Scott, W. E., Principles of Wet End Chemistry, TAPPI PRESS, 1996.
10. Walter, J.C., The Coating Processes, TAPPI, 1993.
11. Smook, G. A.; Manual para técnicos de pulpa y papel, Capítulo 1, TAPPI PRESS, Atlanta, GA., U.S.A., 1990.

|                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> FABRICACIÓN DEL PAPEL Y CARTÓN II. PARTE SECA |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico.

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Graciela B. Gavazzo

**Carga horaria teórica:** 40 hs

**Carga horaria práctica:** -

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Formar al estudiante en las operaciones y la tecnología de la parte seca de una máquina de papel, partiendo desde los conocimientos científicos necesarios para la comprensión de los fenómenos involucrados. Suministrar al alumno conocimientos de base sobre las operaciones involucradas en el tratamiento superficial, acabado y terminado de distintos tipos de papeles. Introducir al alumno en el conocimiento y la problemática de la obtención de distintos tipos de papeles y cartones.

**Contenidos de la actividad curricular:**

1. *Prensado.* Zona del prensado. Funciones. Limitaciones del prensado. Prensas. Tipos de prensas. Transferencia de la hoja desde la tela a la sección de prensas. Tipos de disposiciones



de prensas. Vestiduras de prensas. Recorrido del fieltro. Variables del funcionamiento. Sistema de vacío.

2. *Secado*. Principios. Tipos de secado y equipamiento. Criterios de las prestaciones del secado. Zonas de evaporación. Descripción del proceso de secado. El sistema de vapor y condensados. Ventilación de las bolsas. Ventilación de la campana. Economía de vapor y recuperación de calor. Métodos alternativos de secado.

3. *Encapado*. Pre-encapado. Objetivos, composición de la mezcla, equipamiento. Encapado. Objetivos. Equipamiento. Preparación del encapado. Aplicación del encapado. Aplicación fuera de la máquina. Secado del encapado. Factores que afectan las propiedades de la hoja encapada.

4. *Terminado*. Alisado. Calandrado y supercalandrado. Enrollado. Acondicionamiento de la máquina de papel. Bobinado. Acabado de las bobinas. Cortado.

5. *Fabricación del cartón*. Fabricación del cartón multicapa. Prensado. Secado. Adhesión entre capas. Propiedades del cartón. Fabricación del cartón corrugado. Formación del papel onda. Adhesión entre capas. Calidades de cartón corrugado.

6. *Calidades específicas de papel y cartón*. Papel periódico. Calidades industriales. Tissue. Maquinabilidad. Imprimabilidad. Papel para publicaciones. Papel bolsero y liner. Papel para ondular. Papel fino. Papel Tissue. Otros papeles.

**Modalidad de evaluación:** 80% de asistencia a las clases, preparación y aprobación de trabajo de aplicación y examen final.

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. *Artículos de revistas*: Tappi Journal, Pulp and Paper Canada, Journal of Pulp and Paper Science, Appita Journal, Pulp and paper International, Paper Technology, Paper Trade Journal, Papermarker, Progress in Paper Recycling, Tissue World, Boxboard Containers, Celulosa e Carta, Das Papier, Holzforschung, Nordic Pulp & Paper Research, O Papel, Paper News, Wood Fiber Science, etc.
2. V. Lobosco, A rheological model of the fibre network in wet pressing, Licentiate Thesis, STFI Stockholm, December 2000.
3. Walter, J.C., The Coating Processes, TAPPI, Atlanta-EEUU-1997
4. Varios, Paper Coating Additives, Ed. Robert J. Kane, TAPPI Press , Atlanta-EEUU-1995
5. Biermann C. J., Handbook of pulping and papermaking, second edition, Academic Press, (1996).



6. Varios, Pulp And Paper Manufacture: Coating, Converting, And Specialty Processes, TAPPI Press, Atlanta-EEUU, 1991.
7. Smook, G. A.; "Manual para técnicos de pulpa y papel", Capítulo 1, TAPPI PRESS, Atlanta, GA., U.S.A., 1990.
8. Varios, Papermaking Science and Technology, Book 9: "Papermaking Part 2: Drying", Ed. Finnish Paper Engineers' Association y TAPPI, 2000.
9. Varios, Papermaking Science and Technology: Paper Physics, Ed. Finnish Paper Engineers' Association y TAPPI, 2000.
10. Varios, Papermaking Science and Technology: Paper And Board Grades, Ed. Finnish Paper Engineers' Association y TAPPI, 2000.
11. Varios, Papermaking Science and Technology, Book 10: "Finishing - Papermaking Part 3" Papermaking, Part 2: Drying", Ed. Finnish Paper Engineers' Association y TAPPI, 1999.

**Nombre de la actividad curricular:** CONTROL DE CALIDAD DE PASTAS, PAPELES Y  
CARTONES

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Fernando E. Felissia  
Dr. Miguel A. Zanuttini

**Carga horaria teórica:** 28 hs

**Carga horaria práctica:** 12 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Introducir a los participantes en el conocimiento de los ensayos de pulpas, papeles y cartones. *Objetivos particulares:* Que el alumno adquiriera nuevos conocimientos y capacidad para aplicarlos sobre: Los ensayos físicos (mecánicos y ópticos) de pulpas, papeles y cartones. Los ensayos químicos y microscópicos. La influencia de las



características fibrosas y los tratamientos a los que son sometidas sobre las propiedades finales de pulpas y papeles.

### **Contenidos de la actividad curricular:**

#### *1- Las características estructurales del papel*

1.1 La unión entre fibras (bonding). Superficie de unión y fuerza de unión. Función de las uniones interfibras. Acción del agua. Efecto de la composición química en el desarrollo de uniones interfibras. Estructura de la hoja.

1.2 Batido y refino. Objetivos. Necesidad. Efectos principales y secundarios. Fibrilación y desarrollo de uniones. Fibrilación interna y externa. Efecto de la composición química de las fibras sobre el refino. Hinchamiento (swelling).

1.3 Comportamiento mecánico del papel: Composición y estructura. Inhomogeneidad interna. Anisotropía. Características elásticas, viscoelásticas e inelásticas. Relaciones entre las propiedades de las fibras, la estructura de la hoja, y las propiedades mecánicas del papel.

#### *2- Medición de propiedades físico-mecánicas*

2.1 El laboratorio. Normas de estandarización. Muestreo. Conceptos de precisión y exactitud. Instrumentos. Importancia de la calibración. El laboratorio de ensayos físicos. Importancia del acondicionamiento de las muestras. Atmósferas de ensayo. Calibración de instrumentos.

2.2 Ensayos sobre las pulpas. Sequedad, humedad, consistencia. Drenabilidad. Retención de agua. Contenido de astillas. Formación de la hoja para ensayos. Diferencias con la hoja de máquina en la formación y el secado.

2.3 Ensayos sobre hojas de pulpas y papeles. Propiedades estructurales: espesor, gramaje, densidad, formación, direccionalidad, lado fieltro y tela, porosidad, lisura, rugosidad, permeabilidad al aire, puntos sucios. Propiedades mecánicas: tracción-deformación, TEA, resistencia en la dirección Z, arrancamiento superficial, explosión, rasgado, resistencia en húmedo.

2.4 Ensayos sobre cartón corrugado. Resistencia requerida en un papel onda y un papel liner. Resistencia al doble plegado. Rigidez. Resistencia a la compresión con mordazas juntas (STFI). Resistencia al aplastamiento de onda (CMT), resistencia a la compresión de onda vertical (CCT). Resistencia a la compresión en anillo (RCT). Mecanismo de falla.

2.5 Propiedades del cartón corrugado y caja. Resistencia al aplastamiento plano (FCT). Absorción de agua. Adhesividad en húmedo.

2.6 Ensayos sobre cajas. Resistencia al aplastamiento de la caja de cartón corrugado. Mecanismo de falla. Otros ensayos.



2.7. Efectos del refino en las propiedades físico-mecánicas de la hoja. Dependencia de las propiedades con la humedad y temperatura. Estabilidad dimensional. Permanencia. Interrelaciones entre las propiedades del papel. Influencia del tipo de fibra sobre las propiedades del papel. Influencia del proceso de pulpado y de las variables papeleras.

### *3- Medición de propiedades de penetración*

3.1 Propiedades de penetración de fluidos. Pruebas de absorción de agua. Test de la gota. Test de encolado (Cobb). Pruebas de penetración de tintas y aceites.

3.2 Pruebas sobre papeles especiales. Papeles recubiertos. Papeles engomados. Papeles a prueba de grasa. Papeles de envoltura. Papeles para electricidad. Pruebas de impresión, etc.

### *4- Medición de propiedades ópticas*

4.1 Reflectancia de un cuerpo. Teoría de Kubelka-Munk. Condiciones de validez de la teoría. Propiedades ópticas: blanco, opacidad, dispersión y absorción de la luz. Whiteness y brightness. Determinaciones.

4.2 Color. Sistemas CIE y CIELab. Significación de los parámetros. Determinación, ecuaciones. Valores normales de un papel.

### *5- Medición de propiedades fibrosas*

Muestreo. Clasificación de fibras. Longitud de fibras. Coarseness. Composición fibrosa. Identificación de fibras. Resistencia de fibra: tracción zero-span.

### *6- Medición de propiedades químicas*

Controles sobre pulpas. Grado de deslignificación, viscosidad, etc. Pruebas en el papel. Constituyentes minerales mayores (cargas y pigmentos). Constituyentes minerales menores. Constituyentes orgánicos mayores (celulosa, hemicelulosa, lignina) y menores (resinas, almidones, etc.).

**Modalidad de evaluación:** Carpeta de trabajos prácticos y evaluación final.

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

*Artículos de revistas:* O Papel, Tappi Journal, Pulp and Paper Canada, Journal of Pulp and Paper Science, Appita Journal, Pulp and Paper International, etc.

1. Scott, W.E., Abbott, J.C., Trosset, S.T., Properties of Paper: An Introduction, 2º Ed., TAPPI PRESS, 1995.
2. Smook, G. A.; "Manual para técnicos de pulpa y papel", Capítulo 11, TAPPI PRESS, Atlanta, GA., U.S.A. (1990).



3. Varios, “Papermaking Science and Technology”, Book 16, Paper Physics, TAPPI PRESS, U.S.A. (1999).
4. Varios, “Papermaking Science and Technology”, Book 17, Pulp and paper testing, TAPPI PRESS, U.S.A. (1999).

|                                                             |
|-------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del curso: CORROSIÓN EN LA INDUSTRIA PAPELERA</b> |
|-------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Alicia Esther Ares

**Carga horaria teórica:** 15 hs

**Carga horaria práctica:** 15 hs

**Carga horaria total:** 30 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Proporcionar a los estudiantes las competencias necesarias, que le permitan abordar los problemas asociados a la prevención, manejo y control de la corrosión de materiales en la Industria de Pulpa y Papel.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Aspectos generales de la corrosión en la Industria de Celulosa y Papel. Evaluación de la corrosión. Daño y diseño de análisis de fallas. Casos particulares en la Industria de Pulpa y Papel. Fuentes ambientales de corrosión. Principios de protección. Prevención y control. Estrategias particulares del control de la corrosión.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

*Publicaciones seleccionadas de revistas:*



1. Journal of Corrosion Science
2. Corrosion Nace
3. Materials and Corrosion
4. Corrosion Engineering, Science and Technology
5. Tappi Journal
6. Journal of Materials Science
7. Metallurgical and Materials Transactions
8. Materials Science and Engineering
9. Journal of Alloys and Compounds

*Libros:*

1. Corrosion Science and Technology: Mechanism, Mitigation and Monitoring. Kamachi Mudali, U., Baldev, R., CRC Press, 2008.
2. Electrochemical Techniques in Corrosion Science and Engineering. Kelly, R.G., Scully, J.R., Shoesmith, D., Buchheit, R.G, Jhon Wiley & Sons, 2003.
3. Analytical Methods in Corrosion Science and Engineering. Marcus, P. and Mansfeld, F., New York, CRC Press, 2006.
4. Corrosion Inspection and Monitoring, Pierre R. Roberge, John Wiley & Sons, 2007.
5. Corrosion Basics: An Introduction, Pierre R. Roberge, NACE International, 2006.
6. Handbook of Corrosion Engineering, Pierre R. Roberge, McGraw-Hill, 2005.
7. Degradación de Materiales-Corrosión. José Galvele y Gustavo Duffó, 2006.
8. Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications. Allen J. Bard and Larry R. Faulkner: John Wiley & Sons, 2nd ed, India, 2004.
9. Handbook of Cathodic Corrosion Protection, W. Von Baekmann, W. Schwenk and W. Prinz, Editors. 3rd Ed, 1997
10. ASM Handobook-Vol 13 Corrosion, ASM International, 6ta edición. 1998.

Normas relacionadas: ASTM, AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS

1. G193-09, Standard Terminology and Acronyms Relating to Corrosion.
2. G80-07, Standard Test Method for Specific Cathodic Disbonding of Pipeline Coatings.
3. G-57-06, Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner four electrode method.
4. G15-08, Standard Terminology Relating to Corrosion and Corrosion Testing.
5. G62-07, Standard Test Methods for Holiday Detection in Pipeline Coatings.
6. G19-04, Standard Test Method for Disbonding Characteristics of Pipeline Coatings by Direct Soil Burial.
7. G61-86, Standard Test Method for Conducting Cyclic Potentiodynamic Polarization
8. Measurements for Localized Corrosion Susceptibility of Iron-, Nickel-, or Cobalt-Based Alloys



9. G5-87, Standard Reference Test Method for Making Potentiostatic and Potentiodynamic Anodic Polarization Measurements.

|                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Nombre de la actividad curricular:</b> PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN LA INDUSTRIA DE CELULOSA Y PAPEL</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. María Cristina Area

Dr. Fernando Felissia

**Carga horaria teórica:** 18 hs

**Carga horaria práctica:** 12 hs

**Carga horaria total:** 30 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Brindar a los estudiantes los principios básicos del control de la contaminación en la industria de pulpa y papel. *Objetivos particulares:*

Se espera que al término del curso los estudiantes sean capaces de: Desarrollar un razonamiento crítico acerca del control de la contaminación en la industria de pulpa y papel. Tomar conciencia sobre la importancia de los procesos sostenibles de producción. Adquirir conceptos básicos de las legislaciones internacionales sobre el tema. Adquirir información relevante sobre las fuentes de emisión de los diferentes procesos, las modificaciones de proceso requeridas y los sistemas de mitigación.

**Contenidos de la actividad curricular:**

1. *Control de la contaminación en la industria de pulpa y papel.* Desarrollo sostenible e Impacto ambiental. Concepto de prevención y control integrados de la contaminación. Mejores técnicas disponibles (MTDs) en la industria de pulpa y papel. Demanda energética. Emisiones al aire, descargas de efluentes y cantidad de residuos sólidos. Consumo de agua. Uso de químicos. Marcos regulatorios para la industria de pulpa y papel. IPCC. Convenio de Estocolmo. Sistema de Gestión Ambiental (SGA). Efectos económicos y cruzados.

2. *Contaminación industrial y parámetros de emisión.* Tipos de efluentes líquidos y gaseosos. Tipos de residuos sólidos. Residuos peligrosos. Parámetros de emisión. Medición analítica de la



contaminación. Parámetros más significativos que caracterizan a un determinado efluente. Emisiones a la atmósfera. Control y ensayo. Muestreo.

3. *Tecnologías "end of pipe"*. Efluentes líquidos. Tratamientos físicos, químicos y biológicos. Tratamientos primarios, secundarios y terciarios. Tratamientos aeróbicos y anaeróbicos. Tratamientos fisicoquímicos. Procesos de oxidación avanzada. Contaminantes gaseosos. Procesos de combustión. Adsorción de gases y olores. Lavadores húmedos. Recolección mecánica de partículas. Filtros de mangas. Lavador seco. Precipitador electrostático. La regla de las 4R para los residuos sólidos.

4. *Pautas MTDs de reducción y mitigación de efluentes por proceso*. Fuentes de contaminación y tecnologías modernas de mitigación. Fabricación de pulpa kraft. Fabricación de pulpa al sulfito. Fabricación de pulpa mecánica y quimimecánica. Fabricación de papel reciclado. Fabricación de papel y procesos conexos. Fuentes de contaminación del aire, el agua y el suelo. Fuentes de proceso. Fuentes de energía. Medidas internas y externas de reducción de la contaminación. Cierre de circuitos de agua. Tipos de tratamientos utilizados en la industria celulósica-papelera. Efectos e impacto de las técnicas.

**Modalidad de evaluación:** Carpeta de trabajos prácticos. Trabajo de investigación. Evaluación final.

#### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. *Artículos de revistas:* Tappi Journal, Pulp and Paper Canada, Journal of Pulp and Paper Science, O Papel, Argentina Forestal, Appita Journal, Pulp and Paper International, Bioresource technology, Chemical Engineering Journal, Industrial Crops & Products, Cellulose Chemistry and Technology, Wood and fiber science, Bioresources, Mari papel, otras.
2. Area, M.C. La industria de pulpa y papel y el medio ambiente. Capítulo 10 del libro Panorama de Celulosa y Papel en Ibero-América 2008, M. C. Area, Ed., Red Ibero-Americana de Celulosa y Papel. ISBN: 978-987-24513-0-1. CYTED, pp. 398-447, Bs. As. 2008.
3. European Commission, Directorate-General, Joint Research Centre. Technical working group (TWG) on the review of the best available techniques (BAT) for the pulp and paper industry. Kick-off meeting, 13-15 November 2006.
4. El papel, su industria y el medio ambiente, 2005/ Memoria de Sostenibilidad el Sector Papel. Waste magazine, <http://waste.ideal.es/papel2005.htm>



5. Directrices sobre Mejores Técnicas Disponibles y orientación provisoria sobre Mejores Prácticas Ambientales según el Artículo 5 y el Anexo C del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, Diciembre 2004, [http://www.pops.int/documents/batbep\\_advance/BAT-BEP-ESPANOL09032005.pdf](http://www.pops.int/documents/batbep_advance/BAT-BEP-ESPANOL09032005.pdf)
6. EPA Effluent Guidelines, Pulp and Paper Rulemaking Actions, Final Pulp and Paper Cluster Rule, <http://www.epa.gov/OST/pulppaper/cluster.html>
7. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry, December 2001, <http://www.jrc.es/pub/english.cgi/0/733169>
8. Odor control technology summary, <http://www.odor.net/images/ThermalOxidation.pdf>
9. Prevención y control integrados de la Contaminación, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes contaminantes, EPER-España, <http://www.eper-es.es/ver.asp?id=1044&Doc=1213&index=4>
10. Metcalf & Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. McGraw Hill/Interamericana de España, S.A. España. 1998.
11. Ramalho R. S. Tratamiento de aguas residuales. Editorial Reverté. S.A. España. 1996.

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular: SECADO DE ALIMENTOS</b> |
|---------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Miguel Eduardo Schmalko

Dr. Luis A. Brumovsky

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Brindar al alumno un conocimiento general sobre los principios del secado y su aplicación al área de ciencia y tecnología de los alimentos. Se pretende que el alumno: Maneje los principios básicos y mecanismos del secado. Pueda interpretar y determinar las condiciones de equilibrio de un alimento seco. Pueda interpretar y aplicar modelos a los datos obtenidos en el laboratorio y planta piloto. Pueda interpretar las



modificaciones que se producen al secar diferentes tipos de alimentos y pueda determinar las mismas. Pueda seleccionar adecuadamente los tipos de secaderos de acuerdo al tipo de producto a secar. Pueda optimizar el uso de secaderos en la industria

### **Contenidos de la actividad curricular:**

1. *Introducción.* Alimentos secos comercializados actualmente. Generalidades. Equilibrio. Isotermas de sorción. Métodos experimentales. Modelos. Interpretación de datos obtenidos en un práctico de laboratorio.
2. *Cinética.* Etapas de secado. Mecanismos. Coeficiente de Difusión. Coeficiente de transferencia. Modelos. Interpretación de datos obtenidos en prácticos en planta piloto.
3. *Balances de masa y energía.* Ejemplos de aplicación. Eficiencia térmica en los diferentes tipos de secaderos.
4. *Tipos de secaderos utilizados en la industria.* Se describirán los diferentes tipos, ventajas y desventajas y los usos actuales de ellos.
5. *Modificaciones durante el secado.* Modificaciones físicas. Efecto sobre las propiedades. Modificaciones químicas: pérdidas de vitaminas, proteínas, colorantes, componentes relacionados a los aromas. Pre-tratamientos. Ensayos de secado en planta piloto.

**Modalidad de evaluación:** Presencial. Evaluación final teórica-práctica. Aprobar la evaluación y el informe de trabajos prácticos.

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. MUJUNDAR, A.S. Handbook of Industrial Drying. Third. Edition. Ed. Francis and Taylor. 2007.
2. DRYING TECHNOLOGY- An International Journal. Marcell Decker Inc. 1996-2010.
3. TREYBAL, R.E. Operaciones de Transferencia de Masa. 2da. Edición Mc. Graw Hill. 1982.
4. PERRY; R.H. and GREEN, D. Perry's Chemical Engineer's Handbook. Seventh Edition. Mc-Graw Hill company. 1997.
5. Journal of Food Engineering. Ed. Elsevier. 2005-2011..
6. MC CABE, W.L.; SMITH, J.C. y HARRIOT, P. Operaciones Unitarias en Ingeniería Química- 7ª Ed. Mc Graw Hill. 2007.
7. MASTER, R. Spray Drying. Ed. Godwin. 1976.



8. COOK, M.E. y DUMONT, H.D. Process Drying Practice. 1995.
9. GOLDBLITH, S.A.; REY, L. And RTHMAYR, W.W. Freeze Drying and Advanced Food Technology. Academic Press. 1975.
10. SINGH, Paul R. y HELDMAN, Dennis R. Introducción a la Ingeniería de los Alimentos. Ed. Acriba S.A. 1993.
11. BRENAN, J.G.; BUTTERS, J.R.; COWEL, N.D. y LILEY, A.E.V. Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. 3ra Edición. Editorial Acriba. 1998.
12. EARLE, R.L. Ingeniería de los Alimentos. 2da Edición. Editorial Acriba. 1998.

**Nombre de la actividad curricular:** YERBA MATE: PROPIEDADES Y PROCESAMIENTO

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Miguel Eduardo Schmalko  
Dra. Beatriz del Valle Argüello  
Dr. Andrés R. Linares  
Dr. Luis A. Brumovsky

**Carga horaria teórica:** 30 hs

**Carga horaria práctica:** 30 hs

**Carga horaria total:** 60 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Brindar conocimiento al alumno sobre el procesamiento de la yerba mate. Se pretende que el alumno: Tenga conocimiento sobre las propiedades físicas y químicas de la yerba mate. Tenga conocimiento sobre el procesamiento de la yerba mate. Pueda interpretar las modificaciones que se producen en el mismo. Pueda optimizar el funcionamiento de los equipos. Tenga conocimientos de los productos que se comercializan y pueda diseñar nuevos productos. Adquiera experiencia en los métodos de análisis que se realizan para el control de calidad

**Contenidos de la actividad curricular:**



1. *Introducción.* La planta, El cultivo, la cosecha, Economía yerbatera, Productos disponibles en el mercado.
2. *El procesamiento primario.* Cosecha y recepción. El zapecador. Secaderos: tipos. Ventajas y desventajas. Balances de masa y energía. Estacionamiento y molienda. Métodos de estacionamiento. Molienda. Fracciones. Mezclado y envasado. Vida útil.
3. *Propiedades físicas.* Isotermas de sorción. Propiedades térmicas. Coeficiente de difusión de humedad. Modificaciones físicas en el procesamiento. Color. Determinación experimental.
4. *Propiedades químicas.* Compuestos presentes en la yerba mate. Cafeína y compuestos antioxidantes. Vitaminas y minerales. Modificaciones en el procesamiento. Determinaciones experimentales.
5. *Extractos de yerba mate.* Solubles de la yerba mate. Cinética de extracción. Equilibrio. Obtención de solubles en forma sólida. Determinaciones experimentales.
6. *Normativa vigente y control de calidad.* Código Alimentario Argentino. Normas IRAM. Rotulado nutricional. Buenas Prácticas de manufactura.. Determinaciones experimentales.

**Modalidad de evaluación:** Presencial. Evaluación final teórica-práctica Aprobar la evaluación y el informe de trabajos prácticos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. BRENAN, J.G.; BUTTERS, J.R.; COWEL, N.D. y LILEY, A.E.V. (1998). Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. 3ra Edición. Editorial Acribia.
2. LINARES, A. R. (2007). Study of equilibrium and kinetics of aqueous extraction of soluble components of processed yerba mate. Doctoral Thesis, Chemical Sciences, University of Buenos Aires (Argentina).
3. MACCARI J, A. y RODRIGUEZ PINTO J., A. (2000). Aplicacoes potenciais da Erva-Mate em produtos de higiene e no tratamento da residuos.. Productos Alternativos e Desenvolvimento da Tecnologia Industrial na Cadeia Produtivo da Erva-Mate. Proyecto Plataforma Tecnológica da Erva-Mate do Paraná – Curitiba- Paraná- Brasil, 122-135.
4. MACCARI J. (2005). A. Análise do pré-processamento da Erva-Mate para chimarrão. Tesis de doctorado em Engenharia Agrícola- Universidade Estadual da Campinas.
5. MASTER, R. (1976). Spray Drying. Ed. Godwin.



6. MUJUNDAR, A.S. (2007). Handbook of Industrial Drying. Third. Edition. Ed. Francis and Taylor.
7. PERRY; R.H. and GREEN, D. (1997). Perry's Chemical Engineer's Handbook. Seventh Edition. Mc-Graw Hill company.
8. SCHMALKO, M.E. (2005). Estudio y Modelado del procesamiento primario de la yerba mate. Tesis de doctorado de la Universidad de Buenos Aires.
9. SINGH, Paul R. y HELDMAN, Dennis R. (1993). Introducción a la Ingeniería de los Alimentos. Ed. Acriba S.A.
10. TAYLOR, L.T.; (1996). Supercritical Fluid Extraction, J.Wiley & Sons, Nueva York.
12. EARLE, R.L. Ingeniería de los Alimentos. 2da Edición. Editorial Acriba. 1998.
11. TZIA, C. & Liadakis G., (2003). Extraction optimization in Food Engineering. Marcel Dekker Inc

Artículos publicados en:

1. LIBRO DE ACTAS DE LOS CONGRESOS DE YERBA MATE: Años 2001, 2003, 2005, 2007, 2011.
2. DRYING TECHNOLOGY- An International Journal. Marcell Decker Inc. 1996-2009.
3. JORUNAL OF AGRICULTURE AND FOOD CHEMISTRY. Años 2005-2008.
4. BRAZILIAN ARCHIVES OF BIOLOGY AND TECHNOLOGY. Años 2002-2009.
5. REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Años 1998-2009.

|                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Nombre de la actividad curricular:</b> DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DE VEGETALES.<br/>FUNDAMENTOS Y APLICACIÓN</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Laura Ana Ramallo

**Carga horaria teórica:** 30 hs

**Carga horaria práctica:** 10 hs

**Carga horaria total:** 40 hs



**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Proporcionar los fundamentos de la deshidratación osmótica y los mecanismos que gobiernan este proceso. Suministrar los criterios necesarios para seleccionar los solutos aplicables en diferentes alimentos y el conocimiento de las principales variables del proceso. Proveer conocimientos del alcance de este método de deshidratación/impregnación para que el alumno sea capaz de evaluar su potencial en el desarrollo de nuevos productos y como proceso complementario del secado tradicional con aire para preservar ciertos atributos de calidad en el producto deshidratado. Instruir al alumno de postgrado en los conocimientos necesarios para seleccionar y aplicar las ecuaciones generales que describen los flujos de agua y de soluto, durante el proceso de deshidratación osmótica.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Fundamentos de la deshidratación osmótica de alimentos. Mecanismos y cinética de deshidratación de productos de origen vegetal.

Efectos de las variables de operación sobre los cambios de las características de los alimentos (color, propiedades mecánicas, calidad nutricional, capacidad de rehidratación, etc.).

Cálculos de la cinética de deshidratación. Evaluación de la pérdida de agua, pérdida de masa y ganancia de soluto. Eficiencia del proceso.

Modelos matemáticos para estimar la migración de agua y soluto durante la deshidratación osmótica de vegetales.

Técnicas de deshidratación osmótica, aplicaciones, tendencias y nuevos productos.

Estabilidad de los alimentos parcialmente deshidratados. Combinación con procesos de secado y congelación. Posibles aplicaciones a productos regionales.

**Modalidad de evaluación:** Examen final; constituido por una parte teórica y una parte de cálculo. Parte práctica: se evaluará a través de un informe del trabajo de laboratorio

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Azuara, E.; Cortés, R.; García, H.; Beristain, C. 1992. Kinetic model for osmotic dehydration and its relationship with Fick's Second Law. International Journal of Food Science and Technology. 27: 409-418.



2. Beristain, C.; Azuara, E.; Cortés, R.; García, H. 1990. Mass Transfer during osmotic dehydration of pineapple rings. *International Journal of Food Science and Technology*, 25: 576-582.
3. Bolin, H.R.; Huxsoll, C.C. 1993, Partial drying pears to improve freeze/thaw texture. *Journal of Food Science*, 58: 357-360.
4. Cao, H.; Min, Z.; Mujumdar, A.; Du, W.; Sun, J. 2006. Optimization of osmotic dehydration of kiwifruit. *Drying Technology*, 24: 89-94.
5. Chiralt, A; Talens, P. 2005. Physical and chemical changes induced by osmotic dehydration in plant tissues. *Journal of Food Engineering*, 67: 167–177.
6. Falade, K.; Igbeka, J.; Ayanwuyi, F.A. 2007. Kinetics of mass transfer and colour changes during osmotic dehydration of watermelon. *Journal of Food Engineering*, 80: 979–985.
7. Ferrando, M.; Spiess, W.E. 2001. Cellular response of plant tissue during the osmotic treatment with sucrose, maltose and trehalose solutions. *Journal of Food Engineering*, 49: 115-127.
8. Jena, S.; Das, H. 2005. Modelling for moisture variation during osmo-concentration in apple and pineapple. *Journal of Food Engineering*, 66(4): 425-432
9. Rahman, M.S.; Perera, C. 1996. Osmotic dehydration: a pretreatment for fruit and vegetables to improve quality and process efficiency. *The Food Technologist*, 25: 144-147.
10. Ramallo, L.A.; Mascheroni, R.H. 2005. Rate of water loss and sugar uptake during the osmotic dehydration of pineapple. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48 (5): 761-770.
11. Ramallo, L.A.; Mascheroni, R.H. 2010. Dehydrofreezing of pineapple. *Journal of Food Engineering*, 99: 269–275.
12. Ramallo, L.A.; Schvezov, C.; Mascheroni, R.H. 2004. Mass transfer during osmotic dehydration of pineapple. *Food Science and Technology International*, 10: 323-332.
13. Torregiani, D. 1993. Osmotic dehydration in fruit and vegetable processing. *Food Research International*, 26: 59-68.



**Nombre de la actividad curricular: NUTRICIÓN AVANZADA**

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. María Luz Pita Martín de Portela  
Dra. María Ester Río  
Dra. Liliana Zago

**Carga horaria teórica:** 35 hs

**Carga horaria práctica:** 10 hs

**Carga horaria total:** 45 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Proveer al alumno los conocimientos de los diferentes nutrientes alimentarios y de sus ingestas recomendadas. Ser capaz de utilizar tablas de composición de alimentos para poder calcular la composición centesimal de los mismos. Proveer al alumno conocimientos acerca de nuevos conceptos en nutrición, como ser la biodisponibilidad, alimentos funcionales, fibra dietaria, compuestos bioactivos, etc.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*Macro y micronutrientes.* Biodisponibilidad de nutrientes. El dilema de fortificación versus incremento de BD. Ejemplos a analizar.

*Lípidos de los alimentos.* Perfil de AG; AG trans: efectos. Ingestas recomendadas. Sustitutos de lípidos: características y propiedades. Ácidos grasos isoméricos. De los trans malos a los trans buenos. Que hay de verdad en lo que se dice?

*Formas viejas y actuales de expresar necesidades de nutrientes.* Criterios y justificaciones. Quien es dueño de la razón.

*Energía.* Funciones en el organismo vivo; energía utilizable, sustratos energéticos: vías metabólicas de producción de la energía; compuestos de alta energía.

*Proteínas en nutrición.* Concepto de calidad proteica. Clasificación de los aminoácidos. Valor Biológico y Valor Nutritivo; métodos químicos y biológicos para su determinación. Factores que afectan la utilización de las proteínas alimenticias: digestibilidad; relación energía-proteínas y biodisponibilidad de AA.



*Sistemas antioxidantes.* El nuevo universo de los antioxidantes naturales. De la Vitamina C a los polifenoles.

*Polifenoles.* Que se dice, que se sabe y que está confirmado. Casos puntuales para analizar.

*Nutrientes inorgánicos.* Agua y elementos minerales en nutrición. Micronutrientes orgánicos: vitaminas.

*Carbohidratos en nutrición.* Clasificación química y funcional. Funciones energéticas y no-energéticas. Índice glucémico. Digestión de los CH: enzimas involucradas; deficiencia de lactasa como problema de salud. Lo nuevo en carbohidratos. Almidones resistentes, fructanos, etc. Sustitutos de carbohidratos.

*Nutrición y salud.* Perspectivas actuales: papel de nutrientes y no-nutrientes. Las transiciones y su impacto sobre la salud. Principios de evaluación del estado nutricional: metodología. El estado nutricional como factor de riesgo. Nuevos enfoques sobre el papel de nutrientes y alimentos en la salud humana: suplementos dietarios y alimentos funcionales.

**Modalidad de evaluación:** Examen teórico y de coloquio con ejemplos de cálculo. Se exige un 80 % de asistencia a las clases para regularizar la asignatura. Aprobación de trabajos prácticos y del examen final

#### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. AKOH, C. C.; MIN, D. B. "Food Lipids Chemistry, Nutrition, and Biotechnology. Third edition - CRC Press Taylor & Francis Group. 2008.
2. AMANDA, M. B.; NEWELL, SONIA CHANDRA, AND ELVIRA GONZALEZ DE MEJIA. Ethnic Teas and Their Bioactive Components. Hispanic Food. Chapter 11, pp 127–142. 2006.
3. ANESINI, C.; FERRARO, G. AND FILIP, R. Peroxidase-like activity of *Ilex paraguariensis* Food Chemistry 97 pp. 459–464. 2006.
4. ASHWEL, M. "Conceptos sobre Alimentos Funcionales". ILSI Europe. Concise Monograph Series. ILSI PRESS, Washington DC, USA. 2004.
5. BŁAUZ, A.; PILASZEK, T.; GRZELAK, A.; DRAGAN, A.; BARTOSZ, G. Interaction between antioxidants in assays of total antioxidant capacity. Food and Chemical Toxicology 46 2365–2368. 2008.
6. BOWMAN, B. A; RUSSELL, R. M. Present Knowledge in Nutrition, 8th Edition. ILSI Press, Washinton DC, Estados Unidos. 2001.
7. BRAVO, L.; GOYA, L., AND LECUMBERRI, E. LC/MS characterization of phenolic constituents of mate (*Ilex paraguariensis*, St. Hil.) and its antioxidant activity compared to



- commonly consumed beverages. Food research International. Volume 40, pp 393 – 405. 2007.
8. FAO. Grasas y aceites en la nutrición humana. Consulta FAO/OMS de expertos. FAO. 1997.
  9. FAO - Food and Nutrition Technical Report Series. “Human energy requirements” FAO/WHO/UNU Expert Consultation. 2005.
  10. FAO Food and Nutrition Paper. Carbohydrates in human nutrition. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. FAO 1998.
  11. FAO/WHO/UNU. Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. WHO Press, World Health Organization. 2007.
  12. GONZÁLEZ DE MEJIA, E.; SONG, Y. S.; HECK, C. I., AND RAMÍREZ-MARES, M. V. Yerba mate tea (*Ilex paraguariensis*): Phenolics, antioxidante capacity and in vitro inhibition of colon cancer cell proliferation. Journal of Functional Foods. 2, 23 –34. 2010.
  13. HECK, C. I., AND MEJIA, E. G. Yerba Mate tea (*Ilex paraguariensis*): a Comprehensive Review on Chemmistry, Health Implication, and Technological Considerations Journal of Food Science. Vol. 72, Nr. 9. 2007.
  14. INSTITUTE OF MEDICINE OF DE NATIONAL ACEDEMIES. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). The National Academies Press, Washington, DC. 2005.
  15. INSTITUTE OF MEDICINE OF DE NATIONAL ACEDEMIES. Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. The National Academies Press, Washington, DC. 2004.
  16. RÍO de GOMEZ DEL RÍO, M. E. y PITA MARTIN de PORTELA, M. L. Apunte de Energía. Cátedra de Nutrición. Facultad de Farmacia y Bioquímica UBA, 1995.
  17. ROBERFROID, M. B. “Inulin-type fructans: functional food ingredients”. CRC Press LLC. 2005.
  18. PITA MARTÍN de PORTELA, M. L. “Energía y Macronutrientes en la Nutrición del Siglo XXI”. La Prensa Médica Argentina. Editores. 2006.
  19. PITA MARTÍN de PORTELA, M. L. “Vitaminas y Minerales en Nutrición”. La Prensa Médica Argentina. Editores. 2003.
  20. PRIOR, R. L.; WU, X., AND SCHAICH, K. Standarized Methods for the Determination of Antioxidant Capacity and Phennolics in Foods and Dietary Supplements. J. Agric. Food Chem. 53, 4290-4302. 2005.



21. VACEK, J.; ULRICHOV, J.; KLEJDUSB, B.; AND SIMANEK, V. Analytical methods and strategies in the study of plant polyphenolics in clinical samples. *Anal. Methods*, 2, 604–613. 2010.
22. WOJDYŁO, A.; OSZMIANSKI, J.; CZEMERYŚ, R. Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. *Food Chemistry* 105 940–949. 2007.
23. REVISTAS: *Nutrition, Nutrition Research, Journal of Nutritional Biochemistry, Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Revista Chilena de Nutrición*. Años 2005-2011.

|                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> QUIMICA DE LOS POLÍMEROS ALIMENTICIOS |
|---------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Andrés Ramón Linares

Dra. Beatriz del Valle Argüello

**Carga horaria teórica:** 40 hs

**Carga horaria práctica:** 10 hs

**Carga horaria total:** 50 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Brindar un conocimiento profundo respecto de la composición química y bioquímica de los principales polímeros alimentarios y su influencia en las propiedades funcionales, organolépticas, nutricionales (textura, sabor, color, valor nutritivo).

**Contenidos de la actividad curricular:**

*1. Polisacáridos:* El almidón, composición química: amilosa y amilopectina, propiedades. Estructura del gránulo de almidón. Gelatinización. Empastado. Viscosidad de las pastas de almidón. Retrogradación. Hidrólisis del almidón. Almidones modificados: principales almidones modificados utilizados en alimentos (almidones pregelatinizados, almidones de enlaces cruzados, almidones hidroxilados, esterificación, etc.). Celulosa, composición química. Derivados de la celulosa: celulosa microcristalina, carboximetilcelulosa, metil e hidroximetilcelulosas, pectinas, composición química de las pectinas. Pectinas de alto y bajo metoxilo, mecanismo de formación de geles. Sustancias hidrocoloides. Derivados de plantas (arábica, karaya, guar,



caroba), algas marinas (alginatos, carragenos, agar-agar) y de microorganismos (xantano, gellam). Trabajos prácticos: Determinación de amilosa y amilopectina de almidones. Determinación del punto de gelatinización de almidones. Observación microscópica de gránulos de almidón. Amilogramas Brabender de almidones nativos y modificados. Preparación de geles pécticos.

**2.Aminoácidos:** Estructura, estereoisomería. Propiedades ácido-base. Punto isoeléctrico. Polipéptidos y proteínas: Estructura primaria. Estudio de la secuencia de aminoácidos por residuos terminales. Hidrólisis parcial. Síntesis de péptidos y proteínas. Estructura secundaria. Estructura terciaria: proteínas fibrosas y globulares. Estructura cuaternaria. Funcionalidad de las proteínas en los alimentos: Bebidas, carnes, productos de panadería, etc. Factores estructurales y del medio que afectan a la funcionalidad. Desnaturalización de las proteínas. Propiedades de hidratación: sorción de agua, absorción de agua, hinchamiento, retención de agua, solubilidad. Propiedades reológicas: viscosidad, pseudoplasticidad, tixotropía, viscoelasticidad. Características reológicas de dispersiones, emulsiones y geles. Gelificación. Mecanismos, caracterización macroestructural y microestructural. Propiedades de superficie: emulsificación y espumado. Aspectos básicos de la estabilización de emulsiones y espumas. Modificación de las propiedades funcionales y nutricionales: agentes físicos, químicos y enzimáticos. Trabajos Prácticos: Funcionalidad de las proteínas: capacidad de absorción de agua, espumado y estabilidad de las emulsiones.

**Modalidad de evaluación:** Examen teórico y de coloquio. Aprobación de trabajos prácticos y del examen final

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Belitz H.D.; Grosch W.; Schieberle P. Food Chemistry. 4<sup>th</sup> Ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.
2. Cheftel J.C.; Cuq J.L., Dlorient. Proteínas Alimentarias. Editorial Acribia SA.1989
3. Pilosof A.M.R.; Bartholomai G. Caracterización Funcional de las Proteínas. Eudeba. 2000.
4. Sikorski Z.E. Chemical and Functional Properties of Food Components. 2<sup>nd</sup> Ed. CRC Press LLC. 2002.
5. Tomasik P. Chemical and functional properties of food saccharides. CRC Press 2003
6. Whistler R.L.; BeMiller J.N. Carbohydrate Chemistry for Food Scientists. Eagan press. St. Paul, Minnesota, USA. 1997.



7. Whistler R.L.; Be Miller J.N.; Pashal E.F. Starch: Chemistry and Technology. 2ª Ed. Academic Press. 1984.
8. Whistler R.L., BeMiller J.N. “Carbohydrate Chemistry for Food Scientists”. Eagan Press. 1997.
9. Buera M.P.; Welte-Chanes J. Lillford P.J.; Corti H. R. Water Properties of Food, Pharmaceutical, and Biological Materials. CRC Press. 2006
10. Revistas: Food Hydrocolloids, Food Chemistry, Journal of Cereal Science, Años 2005-2011.

**Nombre de la actividad curricular:** MODELIZACION DEL EQUILIBRIO Y LA CINÉTICA DE LA EXTRACCIÓN CON SOLVENTES DE MATERIALES VEGETALES

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Andrés R. Linares

Dr. José L. Herrera

**Carga horaria teórica:** 32 hs

**Carga horaria práctica:** 18 hs

**Carga horaria total:** 50 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Introducir a los participantes del curso en el modelado matemático del equilibrio y la cinética de procesos extractivos sobre matrices vegetales.

*Objetivos particulares:* Hacer conocer al alumno las metodologías aplicadas al análisis de los fenómenos de transferencia de masa en los procesos de extracción con solventes de materiales vegetales. Hacer conocer al alumno las metodologías aplicadas al análisis del equilibrio de extracción con solventes de materiales vegetales. Analizar, aplicar y comparar los diferentes modelos utilizados en el análisis del equilibrio sólido-líquido de los procesos de extracción con solventes. Analizar, aplicar y comparar los modelos derivados de las soluciones exactas de los balances de masa diferenciales (2ª ley de Fick) y de los diferentes modelos cinéticos aplicados en la bibliografía. Describir la tecnología aplicada a algunos ejemplos de extracción con solventes en materiales vegetales de la industria alimenticia, farmacéutica y biotecnológica.



---

**Contenidos de la actividad curricular:**

1. *Fundamentos termodinámicos del equilibrio.* Estado de equilibrio y transiciones de fase. Energía libre. Coeficiente de partición. Diagrama de fases: comportamiento ideal, comportamiento real. Influencia de la microestructura en el equilibrio.
2. *Modelos aplicados al análisis experimental del equilibrio en extracción con solventes de materiales vegetales.* Análisis de sistemas de multicomponentes. Partición. Método del balance de masa. Modelo de Spiro y Siddique. Definiciones de coeficientes de partición. Influencia de la temperatura en la partición de los componentes, partición de mezcla de componentes. Ecuación de van't Hoff. Entalpía de extracción.
3. *Cinética de la extracción con solventes de componentes de materiales vegetales.* Modelos basados en principios de transferencia de masa. Mecanismos de transferencia de masa desde el interior de tejidos vegetales. Microestructura de los materiales celulares. Análisis de la difusión de solutos. Ley de Fick. Soluciones de la ley de Fick. Condiciones de frontera. Coeficiente de difusión. El método microestructural: factores de corrección, introducción de los efectos de la arquitectura del tejido, Modelado matemático en una matriz bidimensional.
4. *Cinética de la extracción con solventes de componentes de materiales vegetales.* Modelos cinéticos empíricos y semiempíricos. Aplicaciones de diferentes modelos cinéticos al modelado de la velocidad de extracción en materiales vegetales: modelo de pseudo primer orden, modelo de segundo orden. Aplicación de modelos cinéticos consecutivos: Modelo de Patriccelli, Modelo de Linares. Estimación de Parámetros. Análisis de Sensibilidad. Comparación de los ajustes.
5. *Cinética de la extracción con solventes de componentes de materiales vegetales.* Influencia de la temperatura y de la relación sólido-solvente. Variación de los parámetros cinéticos con la temperatura: ecuación de Arrhenius. Análisis de la variación de los parámetros cinéticos con la relación sólido-solvente. Técnicas experimentales para la determinación de parámetros cinéticos.
6. *Sistemas de extracción.* Sistemas de extracción convencionales: clasificación. Principales extractores industriales. Operaciones preliminares a la extracción. Selección del solvente. Principios de la extracción supercrítica. Fluidos supercríticos como disolventes. Densidad, coeficiente de difusión y viscosidad de los fluidos supercríticos. Solvatación. Modificadores. Extracción supercrítica. Condiciones del proceso. Extracción a escala de laboratorio e industrial. Preparación de muestras. Recogida del extracto. Modelos.
7. *Aplicaciones de extracción con solventes.* Extracción de grasas y aceites. Extracción de proteínas. Extracción de azúcares y carbohidratos. Extracción de alcaloides. Otros productos naturales bioactivos. Utilización de software para el modelado y estimación de parámetros.



**Modalidad de evaluación:** Evaluación en 2 (dos) etapas. 1ra. Etapa: Evaluación de Informe de Seminario. 2da. Etapa: Exposición Oral y Defensa de Informe de Seminario.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Aguilera, J. M. & Stanley, D. W. (1999). Microstructural Principles of Food Processing and Engineering (2nd Ed., 325-372). Chapman & Hall Food Science Book, Aspen Publishers, Inc.,
2. Bai, Y., Nikolov, Z. L. & Glatz, C. E. (2002). Aqueous Extraction of  $\alpha$ -glucuronidase from transgenic canola: kinetics and microstructure. *Biotechnology Progress*, 18(6), 1301-1305.
3. Bucić-Kojić A., Planinić M., Tomas, S., Bilis M. & Velić D. (2007). Study of solid liquid extraction kinetics of total polyphenols from grape seeds. *Journal of Food Engineering*, 81(1), 236 – 242.
4. Cacace J. E. & Mazza G. (2003). Mass transfer process during extraction of phenolics compounds from milled berries. *Journal of Food Engineering*, 59(4), 379 – 389.
5. Franco D., Sineiro J., Pinelo M. & Nuñez M. J. (2007). Ethanolic extraction of *Rosa rubiginosa* soluble substances: oil solubility equilibria and kinetics studies. *Journal of Food Engineering*, 79(1), 150-157.
6. Herodež, S. Š. Hadolin, M., Škerget, M. & Knez, Ž. (2003). Solvent extraction study of antioxidants from Balm (*Melissa officinalis* L.) leaves. *Food Chemistry*, 80(2), 275 – 282.
7. Ho, Y., Harouna-Oumarou, H.A., Fauduet, H. & Porte, C. (2005). Kinetics and model building of leaching of water-soluble compounds of *Tilia* sapwood. *Separation and Purification Technology*, 45(3), 169–173.
8. Jaganyi, D. & Madlala, S. P., (2000). Kinetics of coffee infusion: a comparative study on the extraction kinetics of mineral ions and caffeine from several types of medium roasted coffees. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(1), 85 – 90.
9. Jaganyi, D. & Price, R. D. (1999). Kinetics of tea infusion: effect of the manufacturing process on the rate of extraction of caffeine. *Food Chemistry*, 64(1), 27 – 31.
10. Jaganyi, D. & Wheeler, P. J. (2003). Rooibos tea: equilibrium and extraction kinetics of aspalathin. *Food Chemistry*, 83(1), 121 – 126.
11. Kashyap, M. C., Agrawal, Y. C., Ghosh, P. K., Jayas, D.S., Sarkar, B. C. & Sing, B. P. N. (2007). Oil extraction rates of enzymatically hydrolyzed soybeans. *Journal of Food Engineering*, 81(3), 611-617.
12. Kiran, E., Debenedetti, P.G., Peters, J. (Editores) (2000). *Supercritical Fluids. Fundamentals and applications*, NATO-ASI Serie E: Applied Sciences, Vol 366, Kluwe Academic Publisher,.



13. Linares, A. R. (2007). Study of equilibrium and kinetics of aqueous extraction of soluble components of processed yerba mate. Doctoral Thesis, Chemical Sciences, University of Buenos Aires (Argentina).
14. Peleg, M. (1988). An empirical – model for the description of moisture sorption curves. *Journal of Food Science*, 53(4), 1216-1219.
15. Price, W. E. & Spitzer, J. C. (1993). The temperature dependence of the rate of extraction of soluble constituents of black tea. *Food Chemistry*, 46(2), 133 – 136.
16. Price, W. E. & Spitzer, J. C. (1994). The kinetics of extraction of individual flavanols and caffeine from Japanese green tea (Sen Cha Uji Tsuyu) as a function of temperature. *Food Chemistry*, 50(1), 19- 23.
17. Rakotondramasy-Rabesiaka, L., Havet J. L., Porte, C. & Fauduet, H. (2007). Solid-Liquid extraction of protopina from *Fumaria officinalis* L. – Analysis determination, kinetics reaction and model building. *Separation and Purification Technology*, 54(2), 253 – 261.
18. Reverchon, E., De Marco, I.J. (2006). Supercritical Fluid Extraction and Fractionation of Natural Matter. *Supercritical Fluids*, 38, 146-166
19. Spiro, M. & Jago, D. S. (1982). Kinetics and equilibria of tea infusion. Part 3. Rotating-disc experiments interpreted by a steady-state model. *Journal of Chemical Society, Faraday Transaction*, 78(1), 295-305.
20. Spiro, M. & Selwood, R.M. (1984). The kinetics and mechanism of caffeine infusion from coffee: the effect of particle size. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 35(8), 915-924.
21. Spiro, M. & Chong, Y. Y. (1997). The kinetics and mechanism of caffeine infusion from coffee: the temperature variation of hindrance factor. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 74(3), 416 - 420.
22. Stapley, A. G. F. (2002). Modelling the kinetics of tea and coffee infusion. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82(14), 1661 – 1671.
23. Taylor, L.T.; (1996). *Supercritical Fluid Extraction*, J.Wiley & Sons, Nueva York.
24. Tzia, C. & Liadakis G., (2003). *Extraction optimization in Food Engineering*. Marcel Dekker Inc.
25. Wongkittipong, R., Prat L., Damronglerd, S. & Gourdon, C. (2004). Solid-Liquid extraction of andrographolide from plants-experimental study, kinetics reaction model, *Separation and Purification Technology*, 40(2), 147-154.
26. Zaroni, B., Pagliarini, E., & Peri, C. (1992). Modelling the aqueous extraction substances from ground roasted coffee. *Journal of Science of Food and Agriculture*.



**Nombre de la actividad curricular:** ENZIMOLOGÍA Y GENÉTICA DE HONGOS DE  
PUDRICIÓN BLANCA. PRINCIPIOS Y APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Pedro Darío Zapata

Dra. Laura Villalba

**Carga horaria teórica:** 30 hs

**Carga horaria práctica:** 30 hs

**Carga horaria total:** 60 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Obtener una visión global de los aspectos más relevantes de la Biotecnología. Entender las bases ingenieriles de los procesos de base biológica. Capacitar para el manejo de agentes biocatalíticos inmovilizados. Estimular el interés por el desarrollo de procesos biotecnológicos no tradicionales. Presentar una perspectiva de la potencialidad de la biotecnología en el desarrollo industrial y en la preservación del medio ambiente.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*Concepto de biotecnología aplicaciones a diferentes ramas de la ciencia. Antecedentes:* Biotecnología tradicional y moderna. Microorganismos, células animales, células y órganos vegetales, enzimas. Definición y función de las enzimas. Aplicaciones y usos. Células inmovilizadas. Métodos de inmovilización celular. Fases en el procesamiento biológico: fermentación y recuperación de los productos. Tipos de fermentaciones. Biorreactores: definición, clasificación y variable. Criterios de escalado.

*Genómica fúngica.* Organización del genoma fúngico. Estructura génica. Proyectos genoma. Polimorfismos. Marcadores moleculares. Transcriptómica y proteómica fúngica. Mecanismos de transducción de señales fúngicos. Respuesta a inductores ambientales. Control de la expresión génica. Metaboloma y fisioma. Aplicación de la biología molecular al estudio de la genómica fúngica. Métodos de estudio de la expresión génica. Aplicaciones de la ingeniería genética. Tecnología del DNA recombinante. Microarrays. Transcripción in Vitro. Métodos moleculares para el estudio de proteínas.



*Aplicaciones de la biotecnología molecular en procesos amigables con el medio ambiente.*  
Aplicaciones en la industria de la pulpa y el papel. Aplicaciones en la industria alimentaria. Aplicaciones en biomedicina. Aplicaciones al estudio de la biodiversidad. Aplicaciones en la selección y caracterización de especies. QTL. Organismos genéticamente modificados.

**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y evaluación sobre los contenidos

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Journal of Biotechnology, ISSN: 0168-1656 - Imprint: ELSEVIER
2. International Journal of Biotechnology & Biochemistry (IJBB) - Print ISSN 0973-2691. Online ISSN: 0974-4762. Research and Technology Applications. National Research Centre, Cairo, Egypt
3. Biotechnology Progress (American Institute of Chemical Engineers) - Online ISSN: 1520-6033
4. Biotechnology & Bioengineering - ISSN: 0006-3592. Wiley & Sons.
5. Biotechnology Journal - Online ISSN: 1860-7314. Edited by: Alois Jungbauer and Sang Yup Lee.
6. International Biodegradation and Biodeterioration - Online ISSN: 1520-6033

**Nombre de la actividad curricular:** BIOTECNOLOGÍA AGROFORESTAL: APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE INGENIERÍA GENÉTICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Pedro Darío Zapata  
Dra. Laura Villalba

**Carga horaria teórica:** 30 hs

**Carga horaria práctica:** 30 hs

**Carga horaria total:** 60 hs

**Duración en semanas:** a definir



**Objetivos de la actividad curricular:** Impartir los fundamentos básicos de la biotecnología molecular. Proporcionar una base concreta en las materias relacionadas con la Biotecnología Agroforestal y sus aplicaciones. Transmitir los conocimientos básicos y actualizados de las diferentes técnicas experimentales de aplicación en la Biotecnología vegetal. Familiarizar al alumno con las técnicas y aplicaciones de la ingeniería genética.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Principios de biotecnología molecular. Genómica. Transcriptómica. Proteómica. Metabolómica. Aplicación biotecnológica de hongos y microorganismos. Aplicaciones de la biología molecular a la industria celulósica – papelera. Aplicaciones de la biología molecular a la industria alimentaria. Principios y aplicaciones de las técnicas moleculares. Aislamiento y manipulación del ADN. Técnicas de hibridación. Técnicas de amplificación. Tecnología del ADN recombinante. Marcadores moleculares. Análisis e interpretación. Aplicaciones forestales y agronómicas. Análisis de restricción. Amplificación, digestión y análisis de fragmentos de ADN mediante PCR-RFLP. Identificación especie – específica. Aplicaciones de la ingeniería genética. Clonación y transformación celular. Secuenciación.

**Modalidad de evaluación:** Examen final escrito y evaluación de trabajos realizados.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

Artículos y revisiones de revistas de alto impacto:

1. Journal of Biotechnology
2. Trends of Biochemistry Sciences
3. Plos Biology
4. Molecular Cell
5. Genome
6. Genome Research
7. Current Opinion in Biotechnology
8. Molecular Ecology
9. Biotechnology Advances
10. Molecular Biotechnology
11. Plant Cell
12. Plant Molecular Biology



13. Plant Biotechnology Journal
14. Current Opinion in Plant Biology
15. Trends in Plant Science

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> PROTEÓMICA Y SEÑALIZACIÓN CELULAR |
|-----------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Silvia Di Genaro  
Dr. Pedro Darío Zapata

**Carga horaria teórica:** 30 hs

**Carga horaria práctica:** 30 hs

**Carga horaria total:** 60 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Integrar los conocimientos de biología celular básicos analizándolos desde un enfoque molecular. Analizar resultados de datos experimentales y relacionarlos con principios teóricos básicos. Capacitar en la aplicación de las metodologías de estudio proteómico a los conocimientos de biología celular. Brindar un enfoque molecular de los diferentes procesos celulares y su relación con la formación particular.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Niveles estructurales de las proteínas. Motivos y dominios. Plegamiento de las proteínas. Proteínas de membrana. Proteólisis dirigida. Funciones de las proteínas en la célula y en la relación intercelular. Adhesión celular. Citoesqueleto. Movilidad celular. Biomembranas. Procesos de transporte y su regulación. Endocitosis. Fagocitosis. Transcitosis. Comunicación celular. Moléculas involucradas. Receptores de superficie. Receptores intracelulares. Mecanismos de transducción de señales. Proteínas adaptadoras. Segundos mensajeros. Proteínas efectoras. Mecanismos de interacción por contacto. Interacción entre diferentes señales. Regulación de la actividad celular. Control enzimático de la actividad celular. Regulación de la expresión génica. Regulación de la actividad metabólica. Regulación del ciclo celular. Regulación de la apoptosis. Efectos de las señales externas e internas sobre los diferentes procesos. Contenidos Prácticos: Métodos de estudio de la célula y sus componentes.



Aislamiento y análisis microcuantitativo y electroforético de proteínas celulares. Análisis mediante programas de modelización. ELISA. Western Blotting. Dot. Filtración por geles. Modelos de estudio celular.

**Modalidad de evaluación:** Examen final escrito y evaluación de trabajos realizados.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

*Artículos y revisiones de revistas de alto impacto*

16. Journal of Biotechnology
17. Trends of Biochemistry Sciences
18. Plos Biology
19. Molecular Cell
20. Genome
21. Genome Research
22. Current Opinion in Biotechnology
23. Molecular Ecology
24. Biotechnology Advances
25. Molecular Biotechnology
26. Plant Cell
27. Plant Molecular Biology
28. Plant Biotechnology Journal
29. Current Opinion in Plant Biology
30. Trends in Plant Science

|                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> NOMENCLATURA ZOOLOGICA |
|------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Dardo A. Martí  
Dr. Luis E. Acosta



|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <b>Carga horaria teórica:</b>  | 20 hs     |
| <b>Carga horaria práctica:</b> | 10 hs     |
| <b>Carga horaria total:</b>    | 30 hs     |
| <b>Duración en semanas:</b>    | a definir |

**Objetivos de la actividad curricular:** Comprender los principios de la Nomenclatura Zoológica, y reconocer la importancia de ésta como herramienta fundamental en la labor taxonómica. Aplicar las disposiciones del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica en el reconocimiento de problemas nomenclaturales y su resolución correcta. Ser capaz de interpretar aspectos nomenclaturales en publicaciones científicas.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Conceptos básicos de Sistemática Biológica. Clasificación, taxonomía y sistemática. Jerarquía linneana. Diferentes enfoques en el estudio de la diversidad. La tarea sistemática: pasos a seguir en el proceso clasificatorio. Relación entre taxonomía y nomenclatura. Literatura taxonómica. Recursos de Internet. Nomenclatura Zoológica: reseña histórica. El Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Objetivos (estabilidad, claridad, universalidad). Alcance del Código; categorías coordinadas. Principios fundamentales (independencia, prioridad, nomenclatura binominal). Punto de partida. Artículos y recomendaciones. El concepto de "acto nomenclatural". Ortografía y formación de nombres, en los grupos familia, género y especie. Sufijos en el grupo familia. Concordancia gramatical en el grupo especie. Errores en la grafía original y sus correcciones. Cambios obligatorios por cambio de rango o nuevas combinaciones. Status de un nombre. Criterios de disponibilidad. El concepto de "publicación" según el Código. Nomennudum. Autoría y fecha de publicación, modos de citación en Zoología. Uso del parénTesis. Validez de un nombre. Sinonimia y homonimia, su tratamiento. Sinónimos objetivos y subjetivos. Homonimia primaria y secundaria. El Nomenclator Zoologicus de Neave y su continuidad. Tautonimia. Ley de prioridad, su aplicación y limitaciones. Principio del primer revisor. Listas sinonímicas, diferentes estilos. Status de las enmiendas justificadas e injustificadas. Método del tipo. El concepto de núcleo nomenclatural. Tipos en el grupo familia. Tipos en los grupos género y especie: designación original o subsecuente. Tipos de especies; los conceptos de holotipo, alotipo, paratipos, sintipos, lectotipo, neotipo, serie típica, localidad tipo, "cotipo". Taxones nominotípicos. La Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica. Atribuciones y ejercicio de sus poderes plenarios. Listas oficiales e índices.



**Modalidad de evaluación:** Realización individual de problemas de aplicación y una evaluación final de los contenidos.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE. 1999. International Code on Zoological Nomenclature. 4th ed. Int. Trust Zool. Nomenclat., pp. i-xxix, 1-306.
2. MAYR, E. & P.D. ASHLOCK. 1991. Principles of Systematic Zoology. 2nd ed. McGraw-Hill International, pp. i-xx, 1-475.
3. MELVILLE, R.V. 1995. Towards stability in the names of animals. Int. Trust Zool. Nomenclat., pp. i-vii, 1-92.
4. SCROCCHI, G.J. & E. DOMINGUEZ. 1992. Introducción a las escuelas de Sistemática y Biogeografía. Opera Lilloana, 40:1-120.
5. WILEY, E.O. 1981. Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetic systematics. J. Wiley & Sons, i-xv, 1-439.

**Nombre de la actividad curricular:** UTILIZACIÓN DE MODELOS DE NICHO ECOLÓGICO PARA PREDECIR DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Karen DeMatteo

**Carga horaria teórica:** 30 hs

**Carga horaria práctica:** 30 hs

**Carga horaria total:** 60 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** El desarrollo de modelos de nicho ecológico y el avance de la tecnología de Sistemas de Información Geográfica durante la década pasada, han resultado en una plétora de estudios que predicen la distribución de las especies. El objetivo de este curso es explorar en la teoría y en la práctica algunos de los métodos más frecuentes empleados en la literatura.



### **Contenidos de la actividad curricular:**

BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN- ECOLOGÍA: Aplicaciones de tecnología de Sistema de Información Geográfica (SIG/GIS), Modelos de Nicho Ecológico

- a) Introducción al Curso: Por qué utilizar modelos de nicho ecológico para predecir la ocurrencia de especies? Acceso/Proceso Datos de la World Wide Web Práctica: Creando/Visualizando Sets de Datos Ambientales y de especies
- b) BIOCLIM: lectura y discusión. Práctica: Prediciendo la distribución de especies utilizando BIOCLIM
- c) DOMAIN: lectura y discusión MAXENT: lectura y discusión. Práctica: Prediciendo la distribución de especies utilizando DOMAIN and MAXENT
- d) GARP: lectura y discusión. Práctica: Prediciendo la distribución de especies utilizando GARP
- e) Modelo de Evaluación: lectura y discusión. Práctica: Comparación de Modelos. Trabajo Final

**Modalidad de evaluación:** Los estudiantes serán evaluados en base a la participación en las discusiones generadas en clase (30%) y la presentación de un trabajo final (70%).

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

*La bibliografía considerada clásica detallada puede oportunamente ser reemplazada por alguna otra publicación más actualizada tomada a partir de las revistas especializadas que se detallan más abajo.*

1. Austin, M.P. 2002. Spatial prediction of species distribution: an interface between ecological theory and statistical modelling. *Ecological Modelling* 157:101-118.
2. Heglund, P.J. 2002. Foundations of species-environment relations. Pp. 35-42 in J.M. Scott, P.J. Heglund, M.L. Morrison, J.B. Haufler, M.G. Raphael, W.A. Wall, and F.B. Samson (eds.). *Predicting species occurrences: issues of accuracy and scale*. Island Press, Washington, D.C.
3. Soberón, J., and A.T. Peterson. 2004. Biodiversity informatics: managing and applying primary biodiversity data. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 359:689–698.
4. Van Horne, B. 2002. Approaches to habitat modeling: the tensions between pattern and process and between specificity and generality. Pp. 63-72 in J.M. Scott, P.J. Heglund, M.L. Morrison, J.B. Haufler, M.G. Raphael, W.A. Wall, and F.B. Samson (eds.). *Predicting species occurrences: issues of accuracy and scale*. Island Press, Washington, D.C.
5. Parra, J.L., C.H. Graham, and J. Freile. 2003. Evaluating alternative data sets for ecological niche models of birds in the Andes. *Ecography* 27:350-360.



6. Stockwell, D.R.B., and A.T. Peterson. 2002. Controlling bias in biodiversity data. Pp. 537-546 in J.M. Scott, P.J. Heglund, M.L. Morrison, J.B. Haufler, M.G. Raphael, W.A. Wall, and F.B. Samson (eds.). Predicting species occurrences: issues of accuracy and scale. Island Press, Washington, D.C.
7. Gonzalez-Rebeles, C., B.C. Thompson, and F.C. Bryant. 2002. Influence of selected environmental variables on GIS-habitat models used for gap analysis. Pp. 639-651 in J.M. Scott, P.J. Heglund, M.L. Morrison, J.B. Haufler, M.G. Raphael, W.A. Wall, and F.B. Samson (eds.). Predicting species occurrences: issues of accuracy and scale. Island Press, Washington, D.C.
8. Carpenter, G., A.N. Gillison, and J. Winter. 1993. DOMAIN: a flexible modelling procedure for mapping potential distributions of plants and animals. *Biodiversity and Conservation* 2:667-680.
9. Phillips, S.J., R.P. Anderson, R.E. Schapiro. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190:231-259.
10. Anderson, R.P., D. Lew, and A.T. Peterson. 2003. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. *Ecological Modelling* 162:211-232.
11. Peterson, A.T. 2003. Predicting the geography of species' invasions via ecological niche modeling. *Quarterly Review Biology* 78:419-433. (GARP, biological invasions)
12. Fera A., T.P., and A. T. Peterson. 2002. Prediction of bird community composition based on pointoccurrence data and inferential algorithms: a valuable tool in biodiversity assessments. *Diversity and Distribution* 8:49-56.
13. Graham, C.H., R.R. Santiago, J.C. Santos, C.J. Schneider, C. Moritz. (2004). Integrating phylogenetics and ecological niche models to explore speciation mechanisms in Dendrobatid frogs. *Evolution* 58 (8) :1781-1793.
14. Draper, D., A. Rossello-Graell, C. Garcia, C. Tauleigne Gomes, C. Sergio. 2003. Application of GIS in plant conservation programmes in Portugal. *Biol. Conserv.* 113:337-349.
15. Peterson, A.T., M.A. Ortega-Huerta, J. Bartley, V. Sanchez-Cordero, J. Soberon, R.H. Buddemeier, D.R.B. Stockwell. 2002. Future scenarios for Mexican faunas under global climate change scenarios. *Nature* 416:626-628.
16. Elith, J., and M. Burgman. 2002. Predictions and their validation: rare plants in the Central Highlands, Victoria, Australia. Pp. 303-313 in J.M. Scott, P.J. Heglund, M.L. Morrison, J.B. Haufler, M.G. Raphael, W.A. Wall, and F.B. Samson (eds.). Predicting species occurrences: issues of accuracy and scale. Island Press, Washington, D.C.



17. Fielding, A.H. 2002. What are the appropriate characteristics of an accuracy measure? Pp. 271- 280 in J.M. Scott, P.J. Heglund, M.L. Morrison, J.B. Haufler, M.G. Raphael, W.A. Wall, and F.B. Samson (eds.). Predicting species occurrences: issues of accuracy and scale. Island Press, Washington, D.C.
18. Fielding, A.H., and J. F. Bell. 1997. A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. Environmental Conservation 24:38-49.
19. Garrison, B.A. and T. Lupo. 2002. Accuracy of bird range maps based on habitat maps and habitat relationship models. Pp. 367-375 in J.M. Scott, P.J. Heglund, M.L. Morrison, J.B. Haufler, M.G. Raphael, W.A. Wall, and F.B. Samson (eds.). Predicting species occurrences: issues of accuracy and scale. Island Press, Washington, D.C.
20. Pearce, J.L., L.A. Venier, S. Ferrier, and D.W. McKenney. 2002. Measuring prediction uncertainty in models of species distribution. Pp. 383-390 in J.M. Scott, P.J. Heglund, M.L. Morrison, J.B. Haufler, M.G. Raphael, W.A. Wall, and F.B. Samson (eds.). Predicting species occurrences: issues of accuracy and scale. Island Press, Washington, D.C.
21. Wilting, A., A. Cord, A.J. Hearn [et al] (2010) Modelling the species distribution of flat-headed cats (*Prionailurus planiceps*), an endangered South-East Asian small felid. PLoSone, 5(3): e9612. Doi:10.1371/journal.pone.0009612.

*El curso se orienta hacia la discusión de artículos recientes, publicados en revistas especializadas como:*

1. Environmental Conservation
2. Nature
3. Diversity and Distribution
4. Ecological Modelling
5. Biodiversity and Conservation
6. Journal of Applied Ecology
7. Ecography
8. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, entre otras.

|                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> ICTIOFAUNA DE LA PROVINCIA DE MISIONES |
|----------------------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico .

**Carácter:** Optativa

**Docente responsable:** Dra. Lourdes M. Hirt



**Carga horaria teórica:** 15 hs  
**Carga horaria práctica:** 15 hs  
**Carga horaria total:** 30 hs  
**Duración en semanas:** 3 semanas

**Objetivos de la actividad curricular:** Proporcionar al alumno una visión global de la riqueza en formas de vida de los peces, así como los conocimientos básicos sobre las características morfológicas, biológicas y ecológicas de los peces de la región. Suministrar una serie de herramientas básicas para el estudio y análisis de los peces orientados fundamentalmente a su conservación y protección.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*Tema 1.- Características generales de los peces.* Morfología. Externa e interna. Criterios de determinación. Caracteres morfométricos y merísticos. Ecología y evolución.

*Tema 2.- La edad, crecimiento y alimentación en peces.* Edad. Relación largo-peso. Determinación de la edad. Crecimiento. Patrones de crecimiento. Alimentación. Grupos tróficos. Índices

*Tema 3.- Biología reproductiva.* Anatomía reproductiva. Estrategias reproductivas. Época y lugar de reproducción. Adaptaciones del desarrollo y energéticas. Fecundidad. Ciclos reproductivos. Índices

*Tema 4.- Composición y abundancia.* Composición. Patrones de diversidad y dominancia. Abundancia, biomasa. Índices

*Tema 5.- Conservación.* Biología de la conservación. Valores económicos y no económicos de la fauna ictica. Situación actual de las pesquerías. Principales problemas en la conservación de peces. Destrucción, fragmentación y degradación del hábitat. Recursos genéticos, introducción de especies. Piscicultura en la región.

**Modalidad de evaluación:** Evaluación a través de parciales y trabajos preparados según consignas establecidas con anterioridad.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. AGOSTINHO A.A., GOMES L.C. 1997. Reservatorio de Segredo. Bases ecológicas para o manejo. EDUEM.



2. AGOSTINHO A.A., GOMES L.C., PELICICE F.M. 2007. Ecología e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil. EDUEM, Maringá.
3. BOON P.J., CALOW P., PETTS G.E. 1992. River Conservation and Management. John Wiley & Sons. Nee Cork. CASCIOTTA J.; ALMIRON A., BECHARA J. Peces del Iberá. Hábitat y Diversidad. UNLP. UNNE. Fundación Ecos. UNDP. Argentina.
4. COLE G.E. 1988. Manual de Limnología. Hemisfério Sur. Montevideo.
5. COMIP. 1994. La Fauna Ictica del Río Paraná. Comisión Mixta Paraguayo-Argentina del Río Paraná. Argentina.
6. GERY J.J. 1977. Characoids of the world. TFH Publications.
7. HENRY R. 1999. Ecología de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais. FAPESP, FUNDIBIO.
8. HYNES H.B.N. 1970. The ecology of running waters. Liverpool University Press.
9. LOWE-McCONNELL R. 1987. Ecology studies in tropical fish. Cambridge University Press.
10. LOPEZ H.L.; MENNI R.C.; MIQUELARENA A.M. 1987. Lista de los Peces de Agua Dulce. Contribución N°310 del ILPLA y N°69 del Laboratorio de Ictiología MLP.
11. LOPEZ H.L.; MIQUELARENA A.M, MENNI R.C. 2003. Lista comentada de los Peces continentales de la Argentina. Serie Técnica y Didáctica N° 5. ProBiota. ISSN 1515-9329.
12. MARGALEF R. 1983. Limnología, Ed. Omega, SA. Barcelona.
13. MARGALEF R. 1994. Limnology Now. A paradigm of Planetary Problems. Elsevier. The Netherlands.
14. MATTHEUS W. Patterns in freshwater Fish ecology. Chapman and Hall. 1998.
15. MENNI R. Peces y ambientes de la Argentina Continental. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales. N°5. 2004.
16. MOYLE T., CEC Jr.J. 1988. Fishes. An introduction to Ichthyology. 2nd ed. Prentice Hall.
17. PETTS G.E. 1992. Impounded rivers. Perspectives for Ecological Management. Wiley & Sons.
18. RINGUELET R.A. 1962. Ecología Acuática Continental.
19. RINGUELET R.A., ARAMBURU R.H., ARAMBURU A.A. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. C.I.C. Pcia. Bs. As.
20. THORTON K.W., KIMMEL B.L.; PAYNE E.F. (Eds). 1990. Reservoir Limnology: Ecological Perspectives. New York: John Wiley & Sons, Inc.
21. TUNDISI J.G. 1988. Limnologia e Manejo de Represas. Série: Monografias em Limnologia. Ed. J.G. Tundisi. V.1-T.1:506p.,T.II:440p. EESC-USP/CRHEA/ACIESP.
22. TUNDISI J.G, STRASKRABA M. 1999. Theoretical Reservoir Ecology and its Applications.



Eds: Tundisi, J.G & M. Straskraba. São Carlos.

23. SCHRECK C., MOYLE P. Methods for Fish Biology. Exxon Company, USA. 1990.

24. VAZZOLER A.E.A. de M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM/SBI/CNPq/NUPELIA.

25. WARD J.V., STANFORD J.A. 1979. The Ecology of Regulated Rivers. Plenum Press.

26. WETZEL R.G. 2001. Limnology. Academia Press, New Cork.

27. WOOTTON R.J. 1990 Ecology of teleost fishes. London: Chapman & Hall.

*Revistas Científicas* (Publicación periódica indexada)

1. Acta Limnologica Brasiliensia. ISSN: 0102-6712. Ed: Antonio Fernando Monteiro Camargo. Dpto. de Ecologia, Instituto de Biociências de Rio Claro, UNESP, SP [actalb@rc.unesp.br](mailto:actalb@rc.unesp.br)

2. Acta Scientiarum. Animal Sciences. Ed.Team Eduem ISSN 1679-9275 (print) and ISSN 1807-8621 (on-line). Director Ivanor Nunes do Prado, UEM, Maringá, Brazil.

3. Journal of Fish Biology The official journal of the Fisheries Society of the British Isles Ed: J.F. Craig Print ISSN: 0022-1112 Online ISSN: 1095-8649 Frequency: Twenty times a year Editor J. F. Craig, Whiteside, Dunscore, Dumfries DG2 0UU, Scotland Email: [journal.fishbiology@btopenworld.com](mailto:journal.fishbiology@btopenworld.com).

4. Boletim do Instituto de Pesca Bol. Inst. Pesca (abreviação antiga B. Inst. Pesca) ISSN 0046-9939 (versão impressa) ISSN 1678-2305 (versão on-line). Coordenador/Editor-chefe: Helenice Pereira de Barros (Instituto de Pesca, São José do Rio Preto, SP).

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular: VIROLOGÍA MOLECULAR</b> |
|---------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Domingo Javier Liotta.

**Carga horaria teórica:** 15 hs

**Carga horaria práctica:** 15 hs

**Carga horaria total:** 30 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Introducir los conceptos fundamentales de la Biología Molecular necesarios para la comprensión de los avances actuales en el campo de la Virología.



Presentar los principios y las tecnologías moleculares básicas de utilidad en la investigación y práctica diagnóstica y biotecnológica.

Establecer niveles de complejidad teórico/analíticos para la evaluación crítica de estrategias moleculares propuestas o empleadas en virología molecular.

Discutir la aplicabilidad de sistemas moleculares de desarrollo reciente como alternativas de reemplazo o complementación de metodologías clásicas.

### **Contenidos de la actividad curricular:**

**Introducción a la virología.** Definición de virus. Estructura y composición química. Métodos de estudio. Etapas del ciclo de multiplicación viral. Infección a nivel celular (citopatogenia), individual (patogenia) y poblacional (epidemiología). Estrategias replicativas de los distintos tipos de genomas virales: RNA simple y doble cadena (polaridad positiva, negativa y ambisense), DNA de simple y doble cadena. Principales familias de virus vegetales y animales.

**Interacción virus-hospedador.** Interacción virus-célula. Mecanismos de citopatogenia. Interacción virus-individuo. Mecanismos de infección y diseminación de virus en el organismo. Mecanismos productores de enfermedad. Transformación celular inducida por virus.

**Diagnóstico de laboratorio de las infecciones virales.** Principios generales aplicables al diagnóstico virológico. Recolección, transporte y almacenamiento del material de estudio. Identificación directa de virus, antígenos o genomas virales. Aislamiento viral. Detección de anticuerpos. Importancia del diagnóstico a nivel individual y poblacional.

**Genética molecular de virus y biotecnología.** Clonado de secuencias virales por técnicas de DNA recombinante. Secuenciamiento genómico. Mapeo de transcritos y péptidos. Expresión de genes virales en sistemas heterólogos y células de mamíferos. Análisis de la función génica: Descripción y mapeo de genes, uso de mutantes. Agentes infecciosos subvirales: satélites y viroides. Vacunas recombinantes. Vectores virales como sistemas de entrega en terapia génica. Aplicaciones de la ingeniería genética de plantas: resistencia a patógenos, bioreactores

**Modalidad de evaluación:** resolución de problema en virología, que deberá incluir investigación y selección de la bibliografía, elaboración de un diseño experimental, obtención de resultados y análisis de los mismos, los cuales serán comunicados en sesión oral con informe final.

### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. VIRUS. Estudio molecular con orientación clínica. T Shors. Editorial Médica Panamericana. 2009
2. THE EVOLUTIONARY BIOLOGY OF VIRUSES. SS. Morse. Raven Press. New York. 1994.
3. VIROLOGIA MEDICA. Tercera Edición. G Carballal, J Oubiña. LIBRERIA EL ATENEO. Buenos Aires.
4. MICROBIOLOGIA BIOMEDICA. JA Basualdo, C Coto, RA De Torres. EDITORIAL ATLANTE S.R.L. Buenos Aires, 2006.



5. FIELDS VIROLOGY. BN Fields, DM Knipe. Third Edition. Raven Press. New York. 1996.
6. MOLECULAR BIOTECHNOLOGY: PRINCIPLES AND APPLICATIONS OF RECOMBINANT DNA. BR Glick , JJ Pasternak, CL Patten. 4th Edition. ASM Press. 2009.
7. Basic Statistical Considerations in Virological Experiments. B Richardson & J Overbaugh. *Journal of Virology* 79 (2): 669-676. 2005.
8. Dengue diagnosis, advances and challenges. M Guzmán & G Kourí. *International Journal of Infectious Diseases* 8: 69-80. 2004.
9. Mechanisms of Human Papillomavirus-Induced Oncogenesis. K Münger et al. *Journal of Virology* 78 (21): 11451-11460. 2004.

**Nombre de la actividad curricular:** BIOINFORMÁTICA APLICADA AL ANÁLISIS  
FILOGENÉTICO DE SECUENCIAS EMPLEANDO VIRUS COMO MODELO.

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Domingo Javier Liotta.

**Carga horaria teórica:** 10 hs

**Carga horaria práctica:** 30 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular**

1. Introducir los conceptos fundamentales de la Bioinformática necesarios para su utilización en el campo de la Virología y otras áreas de la Biología.
2. Ofrecer entrenamiento teórico y práctico para realizar análisis filogenético por medio de herramientas bioinformáticas tomando a secuencias virales como modelo.
3. Discutir la aplicabilidad del análisis bioinformático, estableciendo niveles de complejidad teórico/analíticos para la evaluación crítica de estrategias metodológicas.

**Contenidos de la actividad curricular**

Teóricos: Conceptos de análisis filogenéticos para la resolución de problemas de epidemiología molecular. Genética y evolución viral. Concepto de evolución. Evolución viral. Teorías sobre el origen de los virus. Mecanismos de evolución viral: mutación, recombinación y reordenamientos. Factores que afectan la evolución de los virus ADN y ARN. La dinámica poblacional de los virus ARN. Variabilidad antigénica y genética. Emergencia viral. Teoría de las cuasiespecies.



**Prácticos:** Obtención de secuencias virales. Bases de datos (Genbank, EMBL, otras). Formato de archivos de secuencias (Fasta, Clustal, Mega). Nociones de alineamiento: Dinaming Programing, Alineamiento de secuencias (Clustal X). Métodos de construcción de árboles filogenéticos a partir de secuencias de nucleótidos y de aminoácidos (Parsimonia, UPGMA, Neighbor Joining). Métodos para establecer confiabilidad de árboles: bootstrap. Análisis de recombinantes: análisis de similitud, sitios informativos de recombinación, bootscanning.

**Modalidad de evaluación:** resolución de un problema concreto de bioinformática asociado a la virología, que deberá incluir la investigación y selección de la bibliografía, elaboración de un diseño experimental, obtención de resultados y análisis de los mismos, los cuales serán comunicados en sesión oral con informe final.

#### **Bibliografía de la actividad curricular**

1. BIOINFORMATICS: A PRACTICAL GUIDE TO THE ANALYSIS OF GENES AND PROTEINS. Second Edition. AD Baxevanis BF Ouellette. John Wiley & Sons, Inc. 2001.
2. BIOINFORMATICS. SEQUENCES AND GENOME ANALYSIS. DW Mount. Cold Spring Harbour Laboratory Press.
3. THE EVOLUTIONARY BIOLOGY OF VIRUSES. SS. Morse. Raven Press. New York. 1994.
4. The origin, emergence and evolutionary genetics of dengue virus. EC Holmes & SS Twiddy. *Infection, Genetics and Evolution* 3: 19-28. 2003.
5. Molecular Clocks and the Puzzle of RNA Virus Origins. E Holmes. *Journal of Virology* 77 (7): 3893-3897. 2003.

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> GENÉTICA HUMANA Y MÉDICA |
|--------------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico.

**Carácter:** Optativo

**Docentes responsables:** Dra. Carola Cheroki

Dra. Carina Argüelles

Prof. Dr. Paulo Otto

**Carga horaria teórica** 35 hs

**Carga horaria práctica** 35 hs

**Carga horaria total** 70 hs

**Duración en semanas:** a determinar



**Objetivos de la actividad curricular:** Ofrecer una visión general teórica y práctica de los aspectos fundamentales de la Genética Humana y analizar ejemplos concretos de patologías genéticas en humanos. Adquirir destrezas en el manejo de los cálculos utilizados en el asesoramiento genético de familias de afectados por enfermedades genéticas y en el cálculo de riesgos de repetición de las mismas

**Contenidos de la actividad curricular:**

Conceptos generales de genética básica aplicables a la genética humana y médica. Cromosomas humanos: técnicas clásicas y modernas (citológico-moleculares) de estudio. Diagnóstico clínico de las enfermedades genéticas. Diagnóstico laboratorial tradicional. Técnicas de análisis molecular en genética humana y médica. Ejemplos de aplicación. Lo que es y lo que significa el proyecto "Genoma Humano". Enfermedades condicionadas por mecanismo autosómico dominante. Penetrancia incompleta. Anticipación. Enfermedades condicionadas por mecanismo autosómico recesivo. Enfermedades condicionadas por mecanismo ligado al X recesivo y dominante. Enfermedades condicionadas por mecanismo multifactorial. Enfermedades producidas por aberraciones de los autosomas y de los cromosomas sexuales. Aplicaciones médico-legales. Ética en genética médica. Cálculo de riesgos en genética médica.

**Modalidad de evaluación:** Examen final escrito.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Nyström AM. Noonan and cardio-facio-cutaneous syndromes: two clinically and genetically overlapping disorders. J. Med. Genet. (2008) 45;500-506.
2. de Almeida Praxedes [et al]. Genetic and clinical aspects of neurofibromatosis type 1: study of a large sample of affected brazilian individuals. Rev. Bras. Med. (2008) 65:331–336.
3. de Bie P, Muller P, Wijmenga C and Klomp LWJ. Molecular pathogenesis of Wilson and Menkes disease: correlation of mutations with molecular defects and disease phenotypes. J. Med. Genet. (2007)44;673-688.
4. Grønskov K, J. Ek and K. Brøndum-Nielsen. Review: Oculocutaneous albinism. Orphanet Journal of Rare Diseases (2007),2:43.
5. Kölker,S.; Sauer SW., Hoffmann G.F, Müller I., Morath, M.A., Okun, J.G. Pathogenesis of CNS involvement in disorders of amino and organic acid metabolism. J Inherit Metab Dis (2008),3 1:194-204.



6. Mak CM. and Lam C-Wa Diagnosis of Wilson's disease: a comprehensive review Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences, (2008) 45(3):263–290
7. Shyamal D and Kunal R. Wilson's disease: an update. Nature Clinical Practice Neurology (2008) 2:482-493
8. Zühlke, C., Stell A. Käsmann-Kellner B. Genetik bei okulokutanem Albinismus. Ophthalmologe (2007)104:674–680
9. Otto PA, Frota-Pessoa O, and Vieira-Filho J. Genetic risks of consanguineous marriages. Genetics (2007) 21:36-442.
10. Balikova I [et al]. Subtelomeric Imbalances in Phenotypically Normal Individuals. Human Mutation (2007) 28:10 958-967.
11. Speicher MR, Carter NP. The new Cytogenetics: blurring the boundaries with molecular biology. Nature Reviews Genetics (2005) 6:783-792.
12. Wiseman FK, Alford KA, Tybulewicz VLJ and Fisher EMC. Down syndrome—recent progress and future prospects. Human Molecular Genetics (2009) 18, r75-r83.
13. Wilcken B. and Wiley V. Newborn screening. Pathology (2008) 40:104–115
14. Oneida A, Arosaren MD. Cleft Lip and Palate. Otolaryngol Clin N Am 40 (2007) 27–60
15. Carinci, F.; Scapoli L., Palmieri, A., Zollino, I., Pezzetti F. Human genetic factors in nonsyndromic Cleft lip and palate: An update. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology (2007) 71, 1509-1519.
16. Abreu-Silva RS, Rincon D, Horimoto AR, Sguillar AP, Ricardo LA, Kimura L, Batissocho AC, Auricchio MT, Otto PA, Mingroni-Netto RC The search of a genetic basis for noise-induced hearing loss (NIHL). Ann Hum Biol. (2011) : 210-8.
17. Macedo-Souza LI, Kok F, Santos S, Licinio L, Lezirovitz K, Cavaçana N, Bueno C, Amorim S, Pessoa A, Graciani Z, Ferreira A, Prazeres A, de Melo AN, Otto PA, Zatz M. Spastic paraplegia, optic atrophy, and neuropathy: new observations, locus refinement, and exclusion of candidate genes. Ann Hum Genet. (2009) 73 :382-7.
18. Batissocho AC, Abreu-Silva RS, Braga MC, Lezirovitz K, Della-Rosa V, Alfredo T Jr, Otto PA, Mingroni-Netto RC. Ear Hear. Prevalence of GJB2 (connexin-26) and GJB6 (connexin-30) mutations in a cohort of 300 Brazilian hearing-impaired individuals: implications for diagnosis and genetic counseling. (2009) 30(1):1-7.
19. Rimoin DL, Connor JM, Pyeritz RE. Korf BR (2007) Emery and Rimoin's Principles and Practice of Medical Genetics, 5<sup>th</sup> Edition.

*Publicaciones seleccionadas de revistas entre las que se pueden citar:*

1. Nature Reviews Genetics



2. American Journal of Human Genetics
3. Human Molecular Genetics
4. Journal of Medical Genetics
5. Genetics
6. Human Mutation

**Nombre de la actividad curricular:** TIPIFICACIÓN DE ADN EN ESTUDIOS DE IDENTIFICACIÓN HUMANA Y ESTABLECIMIENTO DE VINCULOS BIOLÓGICOS DE PARENTESCO

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativo

**Docentes responsables:** Dra. Carina Argüelles

**Carga horaria teórica:** 35 hs

**Carga horaria práctica:** 35 hs

**Carga horaria total:** 70 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Difundir los aspectos genéticos y de la biología molecular, con el objeto de que los participantes comprendan los principios y fundamentos que subyacen el análisis del ADN en el contexto de la Genética Forense. Examinar los métodos de uso corriente en la tipificación de ADN focalizados en la biología, tecnología e interpretación de marcadores genéticos del tipo STRs y SNPs de uso corriente en Genética Forense.

**Contenidos de la actividad curricular:**

GENÉTICA FORENSE. Antecedentes históricos de la identificación humana y los vínculos biológicos de parentesco. Conceptos de Biología Molecular. Evolución de los marcadores polimórficos. Marcadores moleculares hipervariables (STRs, SNPs) en el genoma nuclear (Autosomas y Cromosomas Sexuales) y mitocondrial. Regiones hipervariables en el genoma mitocondrial. Rastreo por línea paterna y línea materna. El ADN en muestras forenses. Toma de Muestras: pautas para la toma, recolección y procesamiento de las muestras. Aspectos legales. Plataforma automatizada de análisis. Bases de Datos. Bioinformática. Análisis estadístico en la



determinación de vínculos e identidad de individuos. Análisis de evidencias Forenses. Interpretación de resultados.

**Modalidad de evaluación:** Los estudiantes serán evaluados en base a la participación en las discusiones generadas en clase (10%), participación en trabajos prácticos (30%) y aprobación de un examen final (60%).

**Bibliografía de la actividad curricular:**

*El curso se orienta hacia la discusión de artículos recientes, publicados en revistas especializadas como:*

1. Annals of Human Genetics.
2. American Journal of Human Genetics
3. Nucleic Acids Research
4. Human Mutation
5. Human Genetics
6. European journal of Human Genetics
7. Genome Research
8. Trends in Genetics
9. Journal of Heredity
10. Proceeding of the Natural Academy of Science.
11. Electrophoresis
12. Nature Reviews Genetics
13. Molecular Biology and Evolution
14. Forensic Science International
15. Forensic Science Review
16. Journal of Forensic Science
17. Crime Laboratory Digest.
18. International Journal of Legal Medicine, **entre otras**.

Los alumnos podrán además consultar libros disponibles *online*:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/browse/#>



**Nombre de la actividad curricular: GENOMICA ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL**

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Marcos Miretti

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Describir y discutir sobre estructura, organización, mapeo y secuenciación de genomas con énfasis en el genoma humano. Interpretar el surgimiento de los grandes proyectos que siguieron al genoma humano y su impacto en el desarrollo tecnológico, genómica de poblaciones y medicina personalizada.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*Tema 1:* Genomas, organización, estrategias de mapeo físico y secuenciación.

*Tema 2:* Proyectos Genoma Humano, HapMap, WTCC, 1000 Genomes, Epigenome, Cancer Genome.

*Tema 3:* Genómica de poblaciones, mapas de desequilibrio de ligamiento y de recombinación. Mapeo de enfermedades. Expresión. Medicina personalizada.

*Tema 4:* Epigenómica

**Modalidad de evaluación:** Examen escrito.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

*Publicaciones seleccionadas de revistas:* Nature, Nature Genetics, Nature Reviews of Genetics, Nature Biotechnology, Genome Research, Science, PLoS Genetics.

1. *Epigenomics*. Anne C. Ferguson-Smith (Editor), John M. Greally (Editor), Rob A. Martienssen (Editor) Springer; 1 ed. (2008) ISBN-10: 1402091869
2. *Immunogenomics and Human Disease*. Andras Falus (Editor). Wiley-VCH (January 2006) ISBN: 978-0-470-01530-8



3. *The Common Thread*. John Sulston & Georgina Ferry, Corgi Books (2003) ISBN-10: 0552999415
4. *The Epigenome: Molecular Hide and Seek*. Stephan Beck (Editor), Alexander Olek (Editor) Wiley-VCH (2003) ISBN-10: 3527304940

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular: INMUNOGENOMICA</b> |
|----------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Marcos Miretti

**Carga horaria teórica:** 15 hs

**Carga horaria práctica:** 15 hs

**Carga horaria total:** 30 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Describir y discutir sobre estructura, organización y evolución del subgenoma inmune. Examinar herramientas disponibles para el estudio de enfermedades relacionadas al subgenoma inmune.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*Tema 1:* Genomas, estructura y organización. El sub-genoma inmune, origen y evolución en vertebrados. Inmunogenómica comparativa.

*Tema 2:* El Complejo Principal de Histocompatibilidad Humano (MHC). Impacto de la secuenciación de haplotipos simples en el análisis genómico; los 8 humanos y el caso de la vaca.

*Tema 3:* El Complejo de Receptores de Leucocitos (LRC). Diversidad genómica, diversidad estructural, diversidad haplotípica, anotación de genes. Epigenética y control de expresión.

*Tema 4:* Herramientas e información (genómica) utilizadas en el mapeo de enfermedades infecciosas y autoinmunes. SNPs, reads, riesgo y '23 & me': bases de datos, acceso, datos confiables/útiles, medicina personalizada.

**Modalidad de evaluación:** Examen escrito.



### **Bibliografía de la actividad curricular:**

*Publicaciones seleccionadas de revistas:* Nature, Nature Genetics, Nature Reviews of Genetics, Nature Biotechnology, Genome Research, Science, PLoS Genetics.

1. *Immunogenomics and Human Disease*. Andras Falus (Editor). Wiley-VCH (January 2006)  
ISBN: 978-0-470-01530-8
2. *The Epigenome: Molecular Hide and Seek*. Stephan Beck (Editor), Alexander Olek (Editor)  
Wiley-VCH (2003) ISBN-10: 3527304940

|                                                                |
|----------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> GENÉTICA Y EVOLUCIÓN |
|----------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dr. Dardo A. Martí

Dra. Cecilia Lanzone

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Lograr que los estudiantes: Comprendan las bases genéticas del proceso evolutivo, incluyendo los fundamentos generales de la Biología Evolutiva y de la genética de poblaciones. Disciernan las fuentes de variabilidad genética (mutación, recombinación) en los diferentes niveles de organización biológica (genética molecular y citogenética) y los mecanismos evolutivos básicos. Conozcan los fundamentos teóricos y las consecuencias prácticas de los procesos micro y macroevolutivos, con énfasis en la relación entre generación, evolución y conservación de la Biodiversidad.

### **Contenidos de la actividad curricular:**

*Variabilidad orgánica:* Bases de la evolución: Darwin, Neo-Darwinismo, Neutralismo, etc. Objetos de estudio: Poblaciones, razas, subespecies, especies y grupos de rango superior. Conceptos y debates.



*Variabilidad genética.* Fuentes de variabilidad: Tipos de Mutación, tasas, frecuencias y efectos. Recombinación.

*Evolución cromosómica.* Conceptos básicos: Autosomas, cromosomas sexuales, número diploide, gamético y básico. Alteraciones estructurales. Alteraciones numéricas. Cromosomas B y variaciones heterocromáticas.

*Evolución molecular.* Marcadores moleculares. Toma y conservación de muestras. Aislamiento, amplificación y secuenciación del ADN. Alineamiento, test de neutralidad y homogeneidad. Evolución molecular: Variabilidad entre secuencias y organismos. Métodos de análisis. Reconstrucción de filogenias. El contexto geográfico. Filogeografía y filogenias.

*Especies y Especiación.* Modelos de Especiación. Árboles de genes y árboles de especies.

**Modalidad de evaluación:** Presencia en las clases (80% de las mismas). Exposición de un trabajo científico. Participación en clases y desarrollo de una postura científica crítica.

#### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Almeida FC, Bonvicino CR y Cordeiro-Estrela P. 2007. Phylogeny and temporal diversification of *Calomys* (Rodentia, Sigmodontinae): Implications for biogeography of an endemic genus of the open/dry biomes of South America. *Mol. Phylogenet. Evol.* 42:449-446.
2. Andersson M. 1994. Sexual Selection. Monographs in behavior and ecology. Princeton University Press. UK.
3. Avise JC. 2004. Molecular markers, Natural History and Evolution. Chapman & Hall, New York.
4. Avise JA. 2008. Evolutionary Pathways in nature. A phylogenetic approach. Cambridge University Press. UK.
5. Baker RJ y Bradley RD. 2006. Speciation in mammals and the genetic species concept. *J. Mamm.* 87:643-662.
6. Coyne JA y Orr HA. 2004. Speciation. Sinauer Associates, Inc. Pub. Sunderland, Massachusetts USA.
7. Dobzhansky T. 1975. Genética del Proceso Evolutivo. Extemporáneos, México. Pp. 1-463.
8. Eldredge N y Cracraft J. 1980. Phylogenetic patterns and the Evolutionary process. Method and theory in comparative biology. Columbia Univ. Press, New York, USA.
9. Funk DJ y Omland KE. 2003. Species-level paraphyly and polyphyly frequency, causes, and consequences, with insights from animal mitochondrial DNA. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 34:397-423.



10. Futuyma DG. 2009. Evolution. 2ª Ed. Sinauer Ass. INC. Sunderland, Massachusetts USA.
11. Hillis D M, C. Moritz y B K Mable. 1996. Molecular Systematics. Sinauer Ass., Inc. Sunderland, Massachusetts
12. King M. 1993. Species evolution. The role of Chromosome change. Cambridge University Press. London.
13. Lessa EP, D'Elía G y Pardiñas UFJ. 2010. Genetic footprints of late Quaternary climate change in the diversity of Patagonian-Fuegian rodents. Mol. Ecol. 19:3031-3037.
14. Martínez JJ, González-Iltig RE, Theiler GR, Ojeda R, Lanzone C, Ojeda A y Gardenal CN. 2010. Patterns of speciation in two sibling species of Graomys (Rodentia, Cricetidae) based on mtDNA sequences. J. Zool. Syst. Evol. Res. 48:159-166.
15. Renaud S, Chevret P y Michaux J. 2007. Morphological vs. molecular evolution: ecology and phylogeny both shape the mandible of rodents. Zool. Scr. 36:525-535.
16. Ridley M. 2004. Evolution. Blackwell Science Ltd. Oxford, England.
17. Robovský JR, Ricánková V y Zrzavý J. 2008. Phylogeny of Arvicolinae (Mammalia, Cricetidae): utility of morphological and molecular data sets in a recently radiating clade. Zool. Scr. 37:571-590.
18. Schluter D. 2003. The ecology of adaptive radiation. Oxford Univ. Press. New York, USA.
19. Sites JW y Marshall JC. 2004. Operational criteria for delimiting species. Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst. 35:199-227.
20. Wakeley J. 2000. The effects of subdivision on the genetic divergence of populations and species. Evolution 54:1092-1101.

**Nombre de la actividad curricular:** BIOLOGÍA MOLECULAR APLICADA A LA IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Marina Quiroga  
Dr. Pedro Zapata  
Dr. Javier Liotta  
Dra. Martha Medvedeff  
Dra. Gladis Jerke



---

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <b>Carga horaria teórica:</b>  | 20 hs     |
| <b>Carga horaria práctica:</b> | 30 hs     |
| <b>Carga horaria total:</b>    | 50 hs     |
| <b>Duración en semanas:</b>    | a definir |

**Objetivos de la actividad curricular:** Entregar una visión actualizada de los avances en el campo de la biología molecular aplicada como apoyo al diagnóstico microbiológico. Desarrollar las competencias necesarias para la implementación de técnicas de biología molecular en diversas áreas del laboratorio de microbiología. Iniciar a los participantes en el uso de los recursos de Internet necesarios para el manejo de las bases de datos moleculares y análisis bioinformático.

#### **Contenidos de la actividad curricular**

*Tema I.* Actualización en tópicos de biología molecular aplicada al diagnóstico. PCR y sus variantes como herramienta en el diagnóstico microbiológico.

*Tema II.* Detección de microorganismos patógenos asociados a enfermedades transmitidas por alimentos. Detección de microorganismos patógenos asociados a enfermedades infecciosas humanas y animales. Detección de microorganismos fitopatógenos. Detección de genes de virulencia. Detección de genes de resistencia.

*Tema III.* Genotipificación, secuenciación y bioinformática orientada al diagnóstico microbiológico.

*Tema IV.* Aplicaciones y técnicas de biología molecular al estudio de brotes. Técnicas utilizadas en Epidemiología molecular. Análisis filogenético. Manejo de la información epidemiológica.

**Modalidad de evaluación:** Examen final escrito.

**Bibliografía de la actividad curricular:** *Publicaciones seleccionadas de revistas:* Se seleccionaran trabajos publicados actualizados que reflejen los avances en las aplicaciones de la biología molecular en el diagnóstico microbiológico.

31. Journal of Clinical Microbiology
32. Journal of Bacteriology
33. International Journal of Molecular Sciences
34. Journal of Virology
35. Antimicrobial Agents and Chemotherapy



36. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica
37. Emerging Infectious Disease
38. Methods in molecular biology
39. Current Issues in Molecular Biology
40. Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology
41. Microbiology and Molecular Biology Reviews

**Nombre de la actividad curricular:** GENETICA DE MICROORGANISMOS

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico.

**Carácter:** Optativo

**Módulo I:**

**Docente Responsable:** Dr. Julian A. Ferreras. Investigador Adjunto CONICET.  
FCEQyN. UNAM.

**Carga horaria teórica:** 40 hs  
**Carga horaria práctica:** 20 hs  
**Carga horaria total:** 60 hs  
**Duración en semanas:** a definir

- **Objetivos generales del módulo I:**

Introducir a los alumnos en las generalidades y particularidades de la genética microbiana, que adquieran las competencias necesarias para el uso de microorganismos como modelos en la investigación, y que desarrollen un espíritu crítico en la discusión de bibliografía relevante.

- **Contenido general del módulo I:**

Microorganismos. Organización cromosómica, genes y proteínas. Mutaciones y mecanismos de reparación. Análisis genético de mutantes. Mecanismos de intercambio genético. Plásmidos, transposones, integrones y fagos. Regulación de la expresión génica. Manipulación genética: métodos generales y su aplicación. Genómica, proteómica y metabolómica en microorganismos.

- **Bibliografía del módulo I:**

*Algunos de los libros de consulta:*



Modern microbial genetics. 2nd Edition. Edited by Uldis N. Streips, Ronald E. Yasbin. New York. Wiley-Liss, 2002.

Molecular genetics of bacteria. Jeremy W. Dale and Simon Park. Chichester, West Sussex, England. Wiley-Blackwell, 2010

Lewin's genes X. Jocelyn E. Krebs, Elliott S. Goldstein, Stephen T. Kilpatrick. Sudbury, Mass. Jones and Bartlett, 2011.

Cell biology of bacteria : a subject collection from Cold Spring Harbor Perspectives in biology. edited by Lucy Shapiro, Richard M. Losick. Cold Spring Harbor, N.Y. : Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2011.

Molecular genetics of bacteria Larry Snyder and Wendy Champness. Washington, D.C. ASM Press, 2007.

Methods for general and molecular microbiology. C.A. Reddy, editor in chief ; T.J. Beveridge. Washington, D.C. ASM Press, 2007.

Horizontal gene transfer : genomes in flux. Edited by Maria Boekels Gogarten, Johann Peter Gogarten, and Lorraine Olendzenski. New York , NY : Humana Press, 2009.

Microbial genomes. Edited by Claire M. Fraser, Timothy D. Read, Karen E. Nelson. Totowa, N.J. Humana Press, 2004.

#### *Publicaciones:*

Publicaciones seleccionadas de revistas relevantes en el campo.

#### **Módulo II:**

**Docentes Responsables:** **Dr Mauricio Carobene** Investigador Asistente (CONICET)

Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires

**Dr Jorge Quarleri**, Investigador Adjunto (CONICET) Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires

**Carga horaria teórica:** 42 hs

**Carga horaria práctica:** 8 h

**Carga horaria total:** 50hs

**Duración en semanas:** a determinar

- **Objetivos generales del módulo II:**



El objetivo general del curso es introducir al estudiante en la biología molecular de los grandes grupos y familias de virus. En particular, el curso profundizará en las diversas estrategias de replicación, transcripción y traducción características de las distintas familias y en el estudio de los mecanismos moleculares involucrados en la patogénesis viral. El curso además incluirá temas de gran relevancia en la virología actual, tales como la dinámica evolutiva de las cuasiespecies virales, mecanismos de variabilidad genética y análisis bioinformáticos.

- **Contenidos del módulo II:**

Introducción a la Virología Molecular: Historia, Principios de estructura vírica y Genética viral.

Replicación y Transcripción Viral: Aspectos generales, mecanismos moleculares. Traducción

Viral: Aspectos generales, mecanismos moleculares:

Principales familias de virus animales cuyo genoma es DNA. Adenovirus. Herpesvirus. Papovavirus. Hepadnavirus. Poxvirus.

Principales familias de virus animales cuyo genoma es RNA. Picornavirus. Togavirus. Coronavirus. Rhabdovirus. Ortho- y Paramyxovirus. Arenavirus. Retrovirus, transcripción reversa y transposición. Virus de la inmunodeficiencia humana: HIV. Mecanismo de replicación. Formas de transmisión.

Virosis emergentes: Hantavirus. Dengue. Influenza. Fiebre amarilla. Fiebres hemorrágicas.

Micro RNAs mecanismos y bases moleculares. Cultivo y detección viral. Separación y análisis de partículas virales. Respuesta inmune a infecciones virales. Procesamiento de antígenos virales. Resistencia a antivirales. Epidemiología de las infecciones virales. Aspectos clínicos de la Virología Molecular.

**Modalidad de evaluación:**

La evaluación del curso constará de un examen final escrito.

Examen escrito 60%

Trabajo de análisis bibliográfico (seminarios) 30%

Participación 10%

**Requisitos de aprobación:**

El curso será aprobado con el 80% de la evaluación global.



• **Bibliografía del módulo II:**

1. Ding SW. RNA-based antiviral immunity. Nat Rev Immunol. 2010 Sep;10(9):632-44. Epub 2010 Aug 13.
2. Schmolke M, García-Sastre A. Evasion of innate and adaptive immune responses by influenza A virus. Cell Microbiol. 2010 Jul;12(7):873-80. Epub 2010 May 6.
3. Xiao A, Wong J, Luo H. Viral interaction with molecular chaperones: role in regulating viral infection. Arch Virol. 2010 Jul;155(7):1021-31. Epub 2010 May 12.
4. Barr JN, Fearn R. How RNA viruses maintain their genome integrity. J Gen Virol. 2010 Jun;91(Pt 6):1373-87. Epub 2010 Mar 24. Review
5. Waheed AA, Freed EO. Lipids and membrane microdomains in HIV-1 replication. Virus Res. 2009 Aug;143(2):162-76. Epub 2009 Apr 19.
6. Waheed AA, Freed EO. The Role of Lipids in Retrovirus Replication. Viruses. 2010 May 1;2(5):1146-1180.
7. den Boon JA, Diaz A, Ahlquist P. Cytoplasmic viral replication complexes. Cell Host Microbe. 2010 Jul 22;8(1):77-85.
8. Locarnini S, Zoulim F. Molecular genetics of HBV infection. Antivir Ther. 2010;15 Suppl 3:3-14.
9. Servant-Delmas A, Lefrère JJ, Morinet F, Pillet S. Advances in human B19 erythrovirus biology. J Virol. 2010 Oct;84(19):9658-65. Epub 2010 Jul 14.
10. Silverman RH, Nguyen C, Weight CJ, Klein EA. The human retrovirus XMRV in prostate cancer and chronic fatigue syndrome. Nat Rev Urol. 2010 Jul;7(7):392-402. Epub 2010 Jun 1.
11. Bouzar AB, Willems L. How HTLV-1 may subvert miRNAs for persistence and transformation. Retrovirology. 2008 Nov 12;5:101.
12. Kane M, Golovkina T. Common threads in persistent viral infections. J Virol. 2010 May;84(9):4116-23. Epub 2009 Dec 2.
13. Higuchi M, Fujii M. Distinct functions of HTLV-1 Tax1 from HTLV-2 Tax2 contribute key roles to viral pathogenesis. Retrovirology. 2009 Dec 17;6:117.
14. Hiscox JA, Whitehouse A, Matthews DA. Nucleolar proteomics and viral infection. Proteomics. 2010 Nov;10(22):4077-86.

*El curso se orienta principalmente hacia la discusión de artículos recientes, publicados en revistas especializadas como:*

1-Virology,

2-Journal of Virology

3- Journal of General Virology

4-Archives of Virology. Entre otros

Todo el material bibliográfico será proporcionado por los docentes. Los alumnos podrán usar también los libros disponibles *online*: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/browse/#>

|                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la actividad curricular:</b> BIOTECNOLOGÍA VEGETAL |
|-----------------------------------------------------------------|

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico.

**Carácter:** Optativo

**Docentes responsables:** Dra. Carina Argüelles



Dr. Cristian Rojas

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| <b>Carga horaria teórica</b>  | 25 hs        |
| <b>Carga horaria práctica</b> | 30 hs        |
| <b>Carga horaria total</b>    | 55 hs        |
| <b>Duración en semanas:</b>   | a determinar |

**Objetivos de la actividad curricular:** Ofrecer a los alumnos una visión general teórica de los métodos utilizados para la transformación genética de plantas y el análisis de las mismas. Familiarizar a los alumnos con las prácticas y manejo usuales en el laboratorio de Biología Molecular y de cultivo de tejidos vegetales. Concientizar a los alumnos de la necesidad e importancia del uso de tecnologías como la del ADN recombinante, de un modo responsable y controlado. Discutir las implicancias actuales y futuras de las técnicas expuestas en el curso. Difundir y promover la Biotecnología Vegetal en el ámbito académico y privado como herramienta de progreso y bienestar de la provincia de misiones

#### **Contenidos de la actividad curricular**

Sistema de transformación mediado por *Agrobacterium*. Cultivo in vitro: BY2. Extracción de ADN plasmidial y genómico. Extracción de RNA. Genes reporte GUS, GFP. Técnicas de detección de transgenes: Southern, PCR. Sistema de Clonado Gateway y convencional. Silenciamiento de transgenes RNAi, PTGS, Quelling. Plantas transgénicas uso en Ciencia Básica y Aplicada.

**Modalidad de evaluación:** Examen final escrito.

#### **Bibliografía seleccionada para la actividad curricular:**

*La bibliografía esta detallada por tema y puede oportunamente sufrir alguna modificación.*

- *Agrobacterium*:

1. Zupan, JR. Zambrysky P. Transfer of T-ADN from *Agrobacterium* to the plant cell. (1995) Plant Physiology 107:1041-1047
2. van der Fits L, Deakin E, Hoge, H, Memelink J. (2000) The ternary transformation system: constitutive virG on a compatible plasmid dramatically increases *Agrobacterium*-mediated plant transformation. Plant Molecular Biology 43:495-502.



3. Mehrotra S, Rahman LU, Kukreja AK (2010) An extensive case study of hairy-root cultures for enhanced secondary-metabolite production through metabolic-pathway engineering. *Biotechnol Appl Biochem* 56(4):161-72
4. Gelvin SB. (2010) Plant proteins involved in *Agrobacterium*-mediated genetic transformation. *Annu Rev Phytopathol* 48:45-68
  - Cultivo in vitro:
5. Criqui M, Weingartner M, Capron A, Parmentier Y, Shen W, Heberle-Bors E, Bögre L and Genschik P. (2001) Criqui Sub-cellular localisation of GFP-tagged tobacco mitotic cyclins during the cell cycle and after spindle checkpoint activation. *The Plant Journal* 28(5), 569-581
6. Sagawa Y. (1991) Clonal propagation of orchids. *Plant tissue culture manual* C1:4-7.
7. Dodds and Roland Hornung (2011) Lauric acid improves the growth of zygotic coconut (*Cocos nucifera* L.) embryos in vitro. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. Published on line: 5 March 2011
8. Shi C, Yang H, Wei C, Yu O, Zhang Z, Jiang C, Sun J, Li Y, Chen Q, Xia T, Wan X (2011) Deep sequencing of the *Camellia sinensis* transcriptome revealed candidate genes for major metabolic pathways of tea-specific compounds. *BMC Genomics* 28;12(1):131
  - ADN plasmidial y genómico:
9. Ouenzr B, Hartmann C, Rode A, Benslimane A. (1998) Date Palm ADN Mini-preparation without Liquid Nitrogen. *Plant Molecular Biology Reporter* 16:263-269
10. Rogers S, Bendich A. (1988) Extraction of ADN from plant tissues. *Plant molecular biology manual*. A6:1-11
11. Zhong L, Scharer J, Moo-Young M, Fenner D, Crossley L, Honeyman CH, Suen SY, Chou CP (2011) Potential application of hydrogel-based strong anion-exchange membrane for plasmid DNA purification. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci* 879(9-10):564-72.
12. Moreira PA, Oliveira DA (2011) Leaf age affects the quality of DNA extracted from *Dimorphandra mollis* (Fabaceae), a tropical tree species from the Cerrado region of Brazil. *Genet Mol Res* 10(1):353-8.
  - Genes reporter:
13. Guivarc'h A, Carneiro M, Vilaine F, Pautot V, Chriqui D. (1996) Tissue-specific expression of the rol A gene mediates morphological changes in transgenic tobacco. *Plant molecular biology* 30:125-134



14. Chalfie M, Tu Y, Euskirchen G, Ward W, Prasher D. (1994) Green fluorescent protein as marker for gene expression. *Science* 263:802-805.
15. Ghim CM, Lee SK, Takayama S, Mitchell RJ (2010) The art of reporter proteins in science: past, present and future applications. *BMB Rep* 43(7):451-60
16. Wee CW, Dinneny JR (2010) Tools for high-spatial and temporal-resolution analysis of environmental responses in plants. *Biotechnol Lett* 32(10):1361-71.

- Detección de transgenes:

17. Slightom J, Drong R, Chee P. Polymerase chain reaction: gene detection, inverse PCR, and genetic engineering. *Plant molecular biology manual*. F4:1-24
18. Wang H, Qui M, Cutler J. A simple method for preparing plant samples for PCR. (1993) *Nucleic acids research* 21:4153-4154.
19. Fan X, Ren P, Dhal S, Bejerano G, Goodman SB, Druzin ML, Gambhir SS, Nayak NR (2011) Noninvasive monitoring of placenta-specific transgene expression by bioluminescence imaging. *PLoS One* 6(1):e16348
20. Wu JJ, Liu YW, Sun MX (2011) Improved and high throughput quantitative measurements of weak GFP expression in transgenic plant materials. *Plant Cell Rep*. 2011 Feb 17.

- Gateway:

21. Karimi M, Inzé D, Depicker A. (2002) Gateway vectors for Agrobacterium-mediated plant transformation. *Trends in plant science* 7:193-195
22. Liu Y, Schiff M, Dinesh-Kumar SP (2002). Virus-induced gene silencing in tomato. *Plant J*.31:777-86.
23. Khan RS, Ntui VO, Chin DP, Nakamura I, Mii M (2010) Production of marker-free disease-resistant potato using isopentenyl transferase gene as a positive selection marker. *Plant Cell Rep*. Epub. Dec 24, 2010
24. Batista M, Marchini FK, Celedon PA, Fragoso SP, Probst CM, Preti H, Ozaki LS, Buck GA, Goldenberg S, Krieger MA (2010) A high-throughput cloning system for reverse genetics in *Trypanosoma cruzi*. *BMC Microbiol* 13;10:259

*El curso se orienta hacia la discusión de artículos recientes, publicados en revistas especializadas como:*

1. *Plant Molecular Biology*
2. *Nucleic acids research*
3. *Trends in Plant Science*



4. Plant Physiology
5. Annual Review of Phytopathology
6. PLoS
7. Biotechnology Applied Biochemistry
8. Genetics and Molecular Research
9. BMC Genomics.

**Nombre de la actividad curricular:** HERRAMIENTAS FUNGICAS EN BIOTECNOLOGIA  
ALIMENTARIA, INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. Martha Gladys Medvedeff  
Dra Gladis Jerke

**Carga horaria teórica:** 40 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 60 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Impartir conocimientos cardinales de los hongos, enfatizando el rol que desempeñan en la biotecnología, alimentos, industria, entre otros. Adquirir destreza en la sistemática de la Micología, que será sustento de evaluación en el contexto microbiano y base para ejes direccionales en primordiales áreas de la Micología. Orientar la enseñanza de la Micología para conformar un doctorando equipado con capacidad y destreza, para innovar desde las distintas áreas donde la Micología se halle involucrada. Desarrollar el aprendizaje gradual, y facilitar el establecimiento de relaciones significativas que darán base a las relaciones con nuevos conocimientos en el presuroso mundo científico de la biotecnología fúngica.

**Contenidos de la actividad curricular:**



Conceptos preliminares a la biología y ecología de las comunidades fúngicas. Actividad y rol ecológico. Perspectiva de la sistemática y taxonomía fúngica aplicada a la biotecnología alimentaria, industrial y ambiental.

Protagonismo fúngico de importancia biotecnológico. Usos industriales de los hongos. Obtención de productos bioquímicos a partir de hongos. Los hongos en la biotecnología del medio ambiente y como agentes de biodeterioro y biodegradación. Herramientas fúngicas en la industria alimentaria y en la biotecnología agrícola. Biotecnología y control de hongos patógenos.

**Modalidad de evaluación:** Participación en la elaboración y presentación de ponencia. Examen final escrito.

#### **Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Dijksterhuis, J., Samson R.A. (Eds.). 2007. Food Mycology. A multifaceted approach to fungi and food. CRC Press. 403 pp
2. Fungal Biotechnology in Agricultural, Food, and Environmental Applications. Vol 21. 2005. 2nd Edition, Revised and Expanded by Dilip K. Arora. Marcel Dekker, New York.
3. Gadd, GM. (Ed.). 2001. Fungi in bioremediation. Cambridge Univ. Press, 497 pp.
4. Handbook of Fungal Biotechnology. Vol 20. 2005. 2nd Edition, Revised and Expanded by Dilip K. Arora. Marcel Dekker, New York.
5. J. I. Pitt, A.D. Hocking. Fungi and Food Spoilage. Second Edition. Blackie Academic & professional
6. Singh, H. 2006. Mycoremediation. J. Wiley & Sons, Inc. 592 pp.
7. Biotechnology Advances. Elsevier. ISSN: 0734-9750
8. Centers for Disease Control and Prevention. Draft guideline for environmental infection control in healthcare facilities, 2001. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committees (HICPAC). <http://www.cdc.gov/incidod/hip>
9. De Hoog DG, Guarro J, Gené J, Figueras MJ. ATLAS OF CLINICAL FUNGI. 2<sup>nd</sup> ed. Utrecht, The Netherlands, Centraalbureau voor Schimmelcultures. 2000.
10. Deacon J. W. Modern mycology. 3<sup>rd</sup> edition. Blackwell Science. Oxford. 1997
11. Journal of Biotechnology. Elsevier. ISSN: 0168-1656
12. Larone, DH. Medically important fungi. A guide to identification. American Society for Microbiology. Press Washington .D.C.USA. ASM Press, 2002.
13. Lohmeyer TR, Künkele U. SETAS. Parragon books Ltd. 2006.
14. McGinnis M & S. Tying. Introduction to mycology. 2001. <http://www.utmb.edu/microbook/html>



15. Piontelli E, Toro MA. Manual de identificación de microhongos comunes en alimentos. Cátedra de Micología. Escuela de Medicina. Universidad de Valparaíso. Chile. 2003.
16. Piontelli E. Introducción al estudio de los microhongos del suelo. Universidad de Valparaíso. Chile. 1998.
17. Revista Iberoamericana de micología. [www.elsevier/RevIberoamMicol](http://www.elsevier/RevIberoamMicol)
18. Sigler L. Miscellaneous opportunistic fungi. Microascaceae and other ascomycetes, hyphomycetes, coelomicetes, and basidiomycetes. En: Howaed DH, Pathogenic fungi in humans and animals, 2<sup>nd</sup> ed. New York, Marcel Dekker, Inc., 2003.
19. Wainwright M. Introducción a la biotecnología de los hongos. Editorial Acribia S.A. Año 1995.

**Nombre de la actividad curricular:** MOLUSCOS CONTINENTALES DE LA ARGENTINA

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico.

**Carácter:** Optativo

**Docente responsable:** Dra. Juana Peso  
Dra. Alejandra Rumi  
Dr. Diego Gutiérrez Gregoric  
Dra. María Verónica Núñez

**Carga horaria teórica:** 40 horas

**Carga horaria práctica:** 20 horas

**Carga horaria total:** 60 horas

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Otorgar herramientas básicas y generales necesarias para abordar el estudio de moluscos terrestres y dulceacuícolas desde sus aspectos metodológicos, sistemáticos (morfo-anatómicos y moleculares), poblacionales, ecológicos y especialmente que permitan evaluar el estado de situación (sistematización de la información cuali-cuantitativa, histórico y actual), de las especies endémicas, amenazadas o vulnerables - o definir especies o áreas a proteger-. y de las "perjudiciales" (invasoras, plagas, vectoras de parasitosis humanas y zoonosis y/o de interés comercial). Abordando por último posibles estrategias de manejo.

**Contenidos de la actividad curricular:**

Consideraciones generales. Especies nativas: aspectos demográficos y ecológicos, riqueza, diversidad, distribución, grados de vulnerabilidad, taxonomía y sistemática, anatomía, provincias malacológicas. Especies exóticas e invasoras; su incidencia sanitaria (médico-veterinaria), económica (plagas y/o especies formadoras de macrofouling) y sobre ambientes naturales y moluscos nativos. Técnicas Malacológicas: colección y muestreo (acuáticos y terrestres); procesamiento de muestras (cuali-cuantificación y ordenamiento) y ejemplares (relajación, fijación, disección, almacenamiento), cría en laboratorio, examen parasitológico (emergencia de cercarias de trematodos). Técnicas moleculares: taxonomía a partir de datos moleculares, filogeografía, diferenciación molecular interespecífica (e.g. género *Biomphalaria*). Especies de importancia epidemiológica: vigilancia y control (i.e. biológicos, físicos, químicos). Legislación Ambiental y herramientas para la conservación de especies vulnerables.

**Modalidad de evaluación:** Examen final escrito con reconocimiento de muestras.

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Gutiérrez Gregoric DE, V Núñez & A Rumi. 2010 Population studies of an endemic gastropod from waterfalls environments. *Amer Malac Bull* 28:159-165.
2. Gutiérrez Gregoric DE, V Núñez R. Vogler & A. Rumi. 2011. Southern expansion to Argentina of *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinidae). *Amer Malac Bull* 29:00-00 (en prensa).
3. Gutiérrez Gregoric DE & A Rumi. 2008 *Chilina iguazuensis* (Gastropoda: Chiliniidae), new species from Parque Nacional Iguazú, Argentina. *Malacologia* 50:321-330.
4. Meichtry de Zaburlín N, JG Peso, GG Garrido & RE Vogler. 2010. Sucesión espacio temporal del plancton y bentos en periodos posteriores al llenado del embalse Yacyretá (río Paraná, Argentina-Paraguay). *Interciencia* 35:897-904.
5. Núñez V, DE Gutiérrez Gregoric & A Rumi. 2010. Freshwater gastropod provinces from Argentina. *Malacologia* 53:47-60.
6. Peso JG, DC Pérez & RE Vogler. 2011. The invasive snail *Melanooides tuberculata* in Argentina and Paraguay. *Limnologia* (doi:10.1016/j.limno.2010.12.001).
7. Rumi, A., D.E. Gutiérrez Gregoric, V. Núñez, I.I. Cesar, M.A. Roche, M.P. Tassara, S.M. Martín & M.F. López Armengol, 2006. Freshwater Gastropoda from Argentina: species richness, distribution patterns, and an evaluation of endangered species. *Malacologia*,



49:189-208.

8. Rumi A, DE Gutiérrez Gregoric, V Núñez & GA Darrigran. 2008. Malacología latinoamericana. Moluscos de agua dulce de la República Argentina. Rev Biol Trop 56:77-111.
9. Rumi A, DE Gutiérrez Gregoric, V Núñez, MP Tassara, SM Martín, MF López Armengol & A Roche. 2004. Biodiversidad de moluscos de agua dulce de la Región Mesopotámica, Argentina. INSUGEO, Miscelanea, 12:5-12.
10. Rumi A, DE Gutiérrez Gregoric & A. Roche. 2009. Tendencias del crecimiento individual en poblaciones naturales de *Biomphalaria* spp. (Gastropoda, Planorbidae) en la Cuenca Del Plata, Argentina. Com Soc Mal Uru 9:185-192.
11. Rumi A, J Sánchez & NS Ferrando. 2010. *Theba pisana* (Müller, 1774) (Gastropoda, Helicidae) and others alien land molluscs species in Argentina. Bio Inv 12:2985-2990.