UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Facultad de Ciencias

anuario

1994

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Facultad de Ciencias

anuario

1 9 9 4

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
Facultad de Ciencias
Centro de Documentación
Científica y Biblioteca
HEMEROTECA

FACULTAD DE CIENCIAS - ANUARIO 1994
Editor: Luis Elbert. Procesamiento del texto: Laura Pérez.
Diseño de carátula: Gabart. Dibujo central: Satut (muchas gracias). *Poseurs:* Herodoto, Benjamin Franklin, Louis Pasteur, Maria Sklodowska & Pierre Curie, Isaac Newton, Galileo Galilei y Albert Einstein (muchas gracias).
Edición: D.I.R.A.C., Facultad de Ciencias - Tristán Narvaja 1674 - 11200 Montevideo, Uruguay. Teléfono (Fax) 409973.

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE CIENCIAS

CALENDARIO ACADEMICO 1994

Inscripciones a Facultad: 23 de febrero al 4 de marzo

Primer Semestre: 14 de marzo al 2 de julio

Segundo Semestre: 15 de agosto al 26 de noviembre

Exámenes:

Primer periodo:	4 de julio al 23 de julio
Periodo extraordinario:	16 de mayo al 20 de mayo
Segundo periodo:	25 de julio al 13 de agosto
Tercer periodo:	28 de noviembre al 23 de diciembre
Cuarto periodo:	1 de febrero al 4 de marzo de 1995

INDICE

Calendario académico 1994	1
Indice	3
Gobierno	5
La Facultad de Ciencias	6
Licenciaturas	11
Licenciatura en Matemática	12
Licenciatura en Matemática, orientación Estadistica	14
Licenciatura en Fisica	15
opción Fisica	17
opción Astronomia	18
Licenciatura en Ciencias Biológicas	19
Licenciatura en Bioquimica	20
Licenciatura en Geologia	22
Licenciatura en Geografia	25
Licenciatura en Ciencias Meteorológicas	28
Maestrias y Doctorados	30
Maestria en Matemática	30
Doctorado en Matemática	31
Maestria en Fisica	32
Maestria en Ciencias Biológicas	33
Doctorado en Ciencias Biológica	35
Maestria en Quimica	35
Doctorado en Quimica	36
Estructura Académica	37
Centro de Matemática	40
Instituto de Fisica	42
Instituto de Quimica	45
Instituto de Biologia	51
Instituto de Geociencias	65
Centro de Investigaciones Nucleares	70
Núcleo de Ciencias Biotecnológicas	74
Otras Unidades	74
Convenios y Programas de Cooperación	77
Internacionales	77
Nacionales	81
CSIC	84
Los estudiantes	87
La prueba de evaluación de 1993	89
Reglamento de cursos y exámenes	93
Número de estudiantes	95

Los docentes 97
Nombres y cargos 99
Cantidad y dedicación horaria 112
Algunas publicaciones 117
Profesores visitantes 1993 123
Los egresados de la FC 125
Licenciados 127
Postgraduados 129
Números 131
Recursos presupuestales de 1993 132
Administración y Servicios de apoyo 135
Direcciones y teléfonos 139
Siglas y abreviaturas 141
ANEXO - 2 conferencias 143
Las moléculas como testimonios históricos
por Enrique Lessa 145
La descripción del mundo que nos proporciona la Física
por Rodolfo Gambini 149

GOBIERNO

La Universidad de la Republica

TIENE POR FINALIDAD CONSTITUCIONAL, LA EDUCACION SUPERIOR en el ámbito de la enseñanza pública. Jurídicamente es un ente autónomo, cuya organización está señalada por su Ley Orgánica (No. 12549, del 29 de octubre de 1958). De acuerdo con ella, las autoridades universitarias tienen potestad para resolver en todos los temas de su competencia legal, con la amplia autonomía que establece la ley. Esas autoridades se eligen por períodos bianuales (las Asambleas del Claustro) y cuatrienales (los Consejos, el Rector y los Decanos). La administración financiera se maneja básicamente con los recursos que le asigna el Estado, y sujeta a normas de ejecución que le fijan diversas leyes.

Los Ordenes

En la conducción universitaria coparticipan tres categorías de personas: sus docentes, sus estudiantes y sus egresados. El conjunto de integrantes de una categoría, constituye un *orden*. En cada Facultad, a cada orden le compete elegir, de entre sus miembros, sus delegados a la Asamblea del Claustro, al Consejo de Facultad, y a la Asamblea General del Claustro. En la elección intervienen todas las personas efectivamente integrantes del orden en ese momento, según lo establecen la Ley Orgánica de la Universidad (1958) y la Ley de Emergencia para la Enseñanza (1985). Esas personas pueden ser candidatos

elegibles por el sistema de listas. La Corte Electoral fiscaliza las elecciones universitarias y asigna los cargos según el principio de representación proporcional.

Los docentes tienen a su cargo, principalmente, tareas de enseñanza e investigación. La carrera docente está organizada en cinco grados: Ayudante (grado 1), Asistente (grado 2), Profesor Adjunto (grado 3), Profesor Agregado (grado 4) y Profesor Titular (grado 5). Todos los nombramientos son a término, por plazos diversos (máximo: cinco años) y renovables si el Consejo respectivo así lo resuelve.

Los estudiantes asumen esta calidad una vez completados los requisitos de inscripción definitiva marcados por el Plan de Estudios o la Facultad respectiva, y la mantienen mientras completan su carrera dentro de las condiciones que el Plan o la Facultad establezcan.

Los egresados son las personas que han aprobado todas las materias, pruebas, trabajos y requisitos establecidos en el Plan de Estudios de su carrera, y acceden así a un Título.

Las autoridades centrales

El *Consejo Directivo Central* (CDC) es el órgano que gobierna la Universidad. Lo integran: el Rector, un delegado por cada Facultad (el Decano u otro miembro de su Consejo) o Instituto asimilado a Facultad, y tres delegados por cada orden; actualmente 24 personas, de las cuales 4 (delegados de las cuatro entidades creadas después de 1958, entre ellas la Facultad de Ciencias) no tienen aún derecho a voto. Compete al CDC la marcha general de la institución, aprobar planes de estudio, aprobar inversiones y distribución presupuestal, sancionar o sumariar a los funcionarios docentes o no docentes, otorgar reválidas de títulos, aprobar ordenanzas y reglamentos, etc.

La *Asamblea General del Claustro* tiene entre sus cometidos elegir al Rector y a los delegados de los órdenes al CDC. Integran esta Asamblea General: tres docentes, dos estudiantes y dos egresados elegidos por los respectivos órdenes de cada una de las Facultades e Institutos asimilados; actualmente, 98 personas.

El *Rector* debe ser un egresado de la Universidad y ocupar o haber ocupado un cargo de Profesor Titular. Le corresponde representar a la Universidad y al CDC, adoptar resoluciones para la marcha de la Universidad y el cumplimiento de lo dispuesto por el CDC y las normas vigentes, firmar los títulos de egresados, etc.

La Facultad de Ciencias

Comenzó a funcionar el 21 de noviembre de 1990, con autoridades interinas. En setiembre de 1991 se realizaron elecciones generales para un período especial de dos años. Las nuevas elecciones de 1993 designaron autoridades por los períodos legales normales. Como en todas las Facultades, sus órganos de gobierno son el *Consejo*, el *Decano* y la *Asamblea del Claustro*.

El Consejo de la Facultad

Está integrado por doce personas: el Decano, cinco miembros electos por el orden docente (de los cuales tres, por lo menos, deben ser Profesores Titulares), tres por el orden estudiantil, y tres por el orden de egresados.

Compete al Consejo la dirección y administración inmediata de la Facultad:

- dictar los reglamentos necesarios a la Facultad;
- proyectar planes de estudio con el asesoramiento de la Asamblea del Claustro;
- designar a todo el personal docente de acuerdo con los estatutos y ordenanzas respectivas;
- proponer la destitución de cualquiera de los integrantes del personal de la Facultad por razón de ineptitud, omisión o delito (la no reelección de un docente al vencer el plazo de su nombramiento, no es destitución);
- proponer la remoción del Decano o de cualquiera de los miembros del Consejo de conformidad con el art. 21 de la Ley Orgánica;
- proyectar los presupuestos de la Facultad, elevándolos a consideración del Consejo Directivo Central;
- autorizar los gastos que correspondan dentro de los límites establecidos por las ordenanzas;
- resolver los recursos administrativos que procedan contra decisiones del Decano;
- sancionar al personal de la Facultad de conformidad con las ordenanzas respectivas;
- adoptar todas las resoluciones atinentes a la Facultad, salvo aquéllas que por la Constitución, las leyes o las ordenanzas respectivas, competan a los demás órganos.
- designar delegados de la Facultad ante el CDC y otros organismos que lo requieran;
- designar a los integrantes de las Comisiones asesoras del Consejo, Comisiones de Instituto y Comisiones Coordinadoras Docentes.

La integración actual del Consejo de la Facultad es la siguiente:

DECANO: Mario Wschebor

ORDEN DOCENTE

Titulares:	*Suplentes:*
Gonzalo Pérez Iribarren	Rafael Arocena
Ruben Budelli	Gerardo Veroslavsky
Carlos Negreira	Ana Cantera
Eugenio Prodanov	Aníbal Sicardi
Gabriel Francescoli	María T. Derrégibus
	Daniel Panario
	Salvador Curbelo
	Mary Lopretti
	Rodrigo Arocena

ORDEN ESTUDIANTIL

Titulares:	*Suplentes:*
Ofelia Gutiérrez	Alejandro Brum
Juan Carlos Valle Lisboa	Javier Diez
Guillermo Goyenola	Alvaro Auditore
	Carlos Iglesias
	César Fagúndez

ORDEN EGRESADOS

Titulares:	*Suplentes:*
Víctor Martínez Luaces	Rosa Navarro
Ruben Agrelo	Roberto Russo
Sergio González	Reina Boga
	Francisco Santurión
	Gonzalo Rocha

EL DECANO

Es el encargado de presidir el Consejo, dirigir las sesiones y hacer cumplir los reglamentos y resoluciones del mismo, así como las ordenanzas y resoluciones de los órganos centrales de la Universidad. Debe ser Profesor Titular en actividad en la Facultad. Dentro de su competencia está representar al Consejo cuando corresponda; autorizar gastos (dentro de los límites establecidos por las ordenanzas respectivas); sancionar al personal de la Facultad, de conformidad con las ordenanzas respectivas; adoptar resoluciones de carácter urgente que sean necesarias; dictar resoluciones que correspondan, de conformidad con las ordenanzas del CDC y los reglamentos del Consejo; expedir (con la firma del Rector) títulos y certificados correspondientes a los estudios que se cursan en la Facultad.

El equipo de trabajo del Decanato está también integrado por cuatro Asistentes Académicos que cumplen funciones de apoyo y coordinación, con el objetivo de contribuir a un más eficaz cumplimiento de las decisiones y directivas acordadas por las autoridades universitarias.

En la órbita del Decanato funciona además una oficina encargada de asistir administrativamente las relaciones de cooperación académica internacional y nacional en lo referente a la preparación de proyectos y búsqueda de financiamiento.

En este período acompañan al Decano:

Asistentes Académicos:	Gabriel Aintablián
	Peter Coates
	Adriana Jorajuría
	Mercedes Rivas
Secretaria del Decano:	Graciela Silva (Secretaria)
	Ana Laura Vallarino
Oficina de Relaciones Internacionales y Cooperación Nacional	Arturo González

La Asamblea del Claustro

Se integra con 15 miembros electos por el orden docente, 10 por el orden de egresados y 10 por el estudiantil. Es órgano elector en los casos fijados por la Ley Orgánica (incluyendo la elección del Decano) y de asesoramiento de los demás órganos de la Facultad, pudiendo tener iniciativa en materia de Planes de Estudio.

La integración actual de la Asamblea del Claustro de la Facultad es la siguiente:

ORDEN DOCENTE:
Titulares:
Elio García-Austt, Ramón Sosa, Fernando Peláez, Elbio Garrone, Susana Muñiz, Marta Sergio, Jorge Tróccoli, Melitta Meneghel, Jorge Griego, Mario Caffera, Alfredo Jones, Mónica Marín, Ismael Núñez, Pedro Oyhantçábal y Walter Ferrer.

Suplentes:
Adriana Cajarville, Daniel Armand-Ugon, Martín Ubilla, Gonzalo Perera, Silvia Verdera, Cora Chalar, Gonzalo Tancredi, Héctor de Santa Ana, Mario Piaggio, Cristina Masoller, Ricardo Cayssials, Patricia Perruni, Eliana Rodríguez, Arturo Martí, Federico Achaval, Ruben Pérez, Alba Bentos, Ana Acevedo, Fernando Pérez, Carolina Márquez.

ORDEN ESTUDIANTIL
Titulares:
Hugo Peluffo, Pablo Ferrer, Laura Font, Ariel Chaparro, Marcos Musso, Astrid Agorio, Gonzalo Bello, Enrique Gerstl, Marcel Achkar y Melisa Zunino.

Suplentes:
Celia Quijano, Natalia Trabal, Hernán Moreira, Laura Quintana, Ana Luz Porzecanski, Leandro Rodríguez, Gonzalo Martínez, Verónica Romero, Felipe Lezama, Alejandro Crossa, Alexandra Fregueiro, Gustavo Piriz, Ana Domínguez, Héctor Ferrizo, Fiorella Tinetto, Fernanda García, Javier Preciozzi.

ORDEN EGRESADOS
Titulares:
Remember Caprio, Rosa Navarro, Gustavo Nagy, Silvana Gramajo, Humberto Pirelli, Ricardo Kramer, Miguel A. Pravia, Eduardo Goberna, Francisco Santurión y Pablo Mones.

Suplentes:
Gonzalo Rocha, Roberto Russo, José L. Quilez, Amparo Rodríguez, Ruben Agrelo, Adriana Blanco, Víctor Martínez, María Hortal, Nelly Camporeale, Ulises Gelós, Magdalena Mandiá, Adriana Dardanelli.

Los gremios

Estudiantes, docentes, egresados y funcionarios no docentes, han formado en la Universidad diversas asociaciones profesionales para la defensa de sus intereses específicos. En la Facultad de Ciencias existen actualmente los siguientes gremios: ADUR-Ciencias (filial de la Asociación de Docentes de la Universidad de la República), AFUR-Ciencias (filial de la Asociación de Funcionarios de la Universidad de la República), el Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias (CECIEN, filial de la Federación de Estudiantes Universitarios del Uruguay, ASCEEP-FEUU) y CGU-Ciencias (filial de la Corriente Gremial Universitaria).

LICENCIATURAS

LOS PLANES DE ESTUDIO

BUSCAN FORTALECER UNA FORMACION BASICA QUE PERMITA AL estudiante comprender las grandes evoluciones del saber y adaptarse a sus cambios. Duran cuatro años curriculares, divididos en ocho semestres, aprobados los cuales se obtiene el grado de Licenciatura. El Reglamento de Cursos y Exámenes aprobado por el Consejo en 1993, orienta los trámites y el orden en que debe seguirse la carrera. La prueba de evaluación de conocimientos de los estudiantes ingresados cada año, comenzada en 1992, permite detectar el grado de formación obtenido en la enseñanza media; se planea aplicar, a partir de esa prueba, medidas de seguimiento para una evaluación permanente de la calidad y profundidad de los nuevos conocimientos obtenidos.

Las Comisiones Coordinadoras Docentes, integradas por los tres órdenes, tienen entre sus funciones el seguimiento y control de los planes de estudio en sus distintas facetas.

Se ha incluido la obligatoriedad de cursar como mínimo una materia de Historia y Filosofía de la Ciencia o de relaciones entre la Ciencia y la Sociedad, imprescindibles para la formación cultural del alumno y la ubicación de su propio rol, ético y práctico, como científico.

Para finalizar una licenciatura, a los estudiantes ingresados a partir de 1992 se les requerirá el conocimiento instrumental de un idioma distinto al castellano. La Facultad implementará progresivamente cursos en este sentido.

En los textos que siguen, los programas de las distintas materias se indican de modo general, para permitir la realización de cambios puntuales tanto en el texto como en las formas pedagógicas. Este criterio flexible se aplica también en la existencia de materias opcionales, que prevén tanto el interés particular del estudiante como las necesidades de nuevos conocimientos técnicos que sea importante incorporar al curriculum.

LICENCIATURA EN MATEMATICA

Nivel: Grado
Duración: 4 años
Título otorgado: Licenciado en Matemática
Requisitos de ingreso:

- Bachillerato Diversificado con una Matemática en el último año.
- Bachillerato Técnico de UTU en Mecánica Automotriz, o Mecánica General, o Electrónica, o Electrotecnia.
- Profesorado del IPA en Astronomía, Física o Matemática.

Comisión Coordinadora Docente
Coordinador: Alvaro Abella
Orden Docente: Pedro Sakorko
Orden Estudiantil: Alexandra Fregueiro

PRIMER SEMESTRE

Cálculo Diferencial e Integral I. Números reales y complejos. Sucesiones y series numéricas. Funciones reales de variable real. Integración. Nociones sobre ecuaciones diferenciales.

Algebra Lineal I. Geometría en R^3. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Determinantes.

Introducción a la Computación. Nociones sobre programación funcional. Algoritmos y Diagramación. Técnicas de programación. Estructura de datos.

SEGUNDO SEMESTRE

Cálculo Diferencial e Integral II. Nociones topológicas elementales de R^n. Diferenciabilidad de funciones de R^n en R. Diferenciabilidad de funciones de R^n en R^m. Integrales múltiples.

Algebra Lineal II. Formas canónicas. Espacios con producto interno. Formas bilineares y cuadráticas.

Una materia tipo B'. Materia de otras ciencias, de carácter electivo, que requiere una fuerte aplicación de matemática, de tipo especializado.

TERCER SEMESTRE

Cálculo III. Curvas. Integrales curvilíneas, superficies parametrizables y superficies regulares. Integrales de superficie. Flujos. Isometrías. Curvatura gaussiana. Teorema de Gauss-Bonnet.

Introducción a la Probabilidad y Estadística. σ–álgebras y probabilidad. Probabilidad condicional e independencia. Variables aleatorias. Valores esperados. Leyes de los Grandes Números. Estimadores puntuales. Pruebas de hipótesis.

Introducción a la Topología. Conjuntos. Espacios métricos. Espacios topológicos. Sucesiones. Continuidad y compacidad. Conexión. Nociones sobre el Grupo Fundamental.

CUARTO SEMESTRE

Introducción a las Ecuaciones Diferenciales. Sistemas lineales. Matriz fundamental. Teoremas de existencia y unicidad. Diferenciabilidad con respecto a las condiciones iniciales. Estabilidad en el sentido de Lyapunov. Condiciones de Lyapunov para la estabilidad y estabilidad asintótica.

Introducción al Análisis Real. Medida de Lebesgue. Funciones medibles. La integral de Lebesgue. Diferenciación e integración. Espacios de medida. Espacios L^p. Extensión de medidas. Medidas producto.

Algebra I. Anillos conmutativos. Homomorfismos e ideales en anillos conmutativos. Módulos. Anillos no conmutativos. Grupos.

QUINTO SEMESTRE

Introducción al Análisis Complejo. Integración curvilínea. Funciones holomorfas y analíticas. Fórmula de Cauchy. Teorema de residuos. Teorema del módulo máximo. Aplicaciones conformes. Teorema de uniformización. Problema de Dirichlet.

Algebra II. Grupos. Extensiones algebraicas de cuerpos. Teoría de Galois. Extensiones trascendentes.

Una materia tipo B. Materia de otras ciencias, de carácter electivo, que requiere una fuerte aplicación de matemática, de tipo general.

SEXTO SEMESTRE

Introducción a los Métodos Numéricos. Análisis de error. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Valores propios de una matriz. Raíces de ecuaciones no lineales. Interpolación. Integración numérica. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones en derivadas parciales.

Una materia tipo A. Electiva de matemática, de tipo general.

Introducción a la Geometría Diferencial. Variedades diferenciables. Funciones diferenciables. Teorema de Sard. Teoría del grado módulo 2. Teoría del grado de Brower. Teorema de Poincaré-Hopf. Integración de formas diferenciales. Teorema de Stokes.

SEPTIMO SEMESTRE

Seminario I.

Una materia tipo A' . Electiva de matemática, de tipo especializado.

Una materia tipo B' . Materia de otras ciencias, de carácter electivo, que requiere una fuerte aplicación de matemática, de tipo especializado.

OCTAVO SEMESTRE

Seminario II.

Trabajo monográfico.

Una materia tipo C. Sobre historia y filosofía de la ciencia, o relaciones entre ciencia y sociedad.

LICENCIATURA EN MATEMATICA - ORIENTACION ESTADISTICA

Nivel: Grado
Duración: 4 años
Título otorgado: Licenciado en Matemática - Orientación Estadística
Requisitos de ingreso:

- Bachillerato Diversificado con una Matemática en el último año.
- Bachillerato Técnico de UTU en Mecánica Automotriz, o Mecánica General, o Electrónica, o Electrotecnia.
- Profesorado del IPA en Astronomía, Física o Matemática.

PRIMER SEMESTRE

Cálculo Diferencial e Integral I. Ver Licenciatura en Matemática, primer semestre.
Algebra Lineal I. Idem.
Introducción a la Computación. Idem.

SEGUNDO SEMESTRE

Cálculo Diferencial e Integral II. Ver Licenciatura en Matemática, segundo semestre.
Algebra Lineal I. Idem.
Introducción al Algebra.

TERCER SEMESTRE

Cálculo Vectorial y Análisis Complejo. Integrales curvilíneas. Integrales de superficie. Teoremas de Stokes y Gauss. Sucesiones y series de funciones. Funciones analíticas y holomorfas. Teorema de residuos. Cálculo de integrales por el método de los residuos.
Introducción a la Topología. Ver Licenciatura en Matemática, tercer semestre.
Introducción a la Probabilidad y Estadística. Idem.

CUARTO SEMESTRE

Inferencia Estadística I. Experimentos estadísticos. Estimación. Estimación puntual y por regiones. Pruebas de hipótesis. Muestreo de poblaciones finitas.
Introducción a los Métodos Numéricos. Ver Licenciatura en Matemática, sexto semestre.
Introducción al Análisis Real. Ver Licenciatura en Matemática, cuarto semestre.
Una materia tipo B. Tópicos especiales de Matemática, Biología, Economía, Física, Química, Astronomía, Sociología, etc., con aplicación de las técnicas de la Estadística.
Medida y Probabilidad.

QUINTO SEMESTRE

Inferencia Estadística II. Distribución normal en espacios de dimensión finita. Modelos lineales. Estimación por máxima verosimilitud de los parámetros de una distribución normal univariante. Prueba del cociente de verosimilitudes. Análisis de los contrastes. Modelos de efectos aleatorios. Componentes de variancia. Diseños en bloques aleatorizados. Cuadrados latinos. Diseños en bloques incompletos balanceados. Modelo lineal multivariante.

Probabilidad II. Probabilidades en espacios topológicos. Funciones características. Leyes límite para sucesiones de variables aleatorias independientes. Martingalas de parámetro discreto.

Una materia tipo B. Ver cuarto semestre.

SEXTO SEMESTRE

Estadística de Procesos. Campos aleatorios no correlacionados e integral de Wiener. Representación espectral de procesos estacionarios. Procesos ARMA.

Inferencia Estadística III. Estadísticos de orden. Modelos multinomiales, comportamiento asintótico. Prueba c^2. Distribución empírica. Pruebas de Kolgomorov-Smirnov. Estadísticos lineales de rangos. Comparación de muestras. Distribución asintótica de estadísticos lineales de rangos. Pruebas basadas en rachas.

Una materia de tipo C. Historia o Filosofía de la Ciencia o Relaciones entre Ciencia y Sociedad.

SEPTIMO SEMESTRE

Una materia de Matemática.

Dos unidades de Pasantía en el Laboratorio de Estadística. Actividades a realizar bajo la dirección de un asesor responsable, quien informará luego a un Tribunal sobre el rendimiento del estudiante.

OCTAVO SEMESTRE

Dos unidades de Seminario y Trabajo Monográfico. Actividad del estudiante sobre temas especializados de su orientación. A aprobar mediante presentación y defensa de una monografía ante Tribunal.

LICENCIATURA EN FISICA

Nivel: Grado
Duración: 4 años
Título otorgado: Licenciado en Física
Requisitos de ingreso:

- Bachillerato Diversificado con una Matemática en el último año;
- Bachillerato Técnico de UTU en Mecánica Automotriz, Mecánica General, Electrónica, o Electrotecnia;
- Profesorado del IPA en Astronomía, Física o Matemática.

Comisión Coordinadora Docente

Coordinador:	Jorge Griego
Orden Docente:	Ariel Moreno
	Pablo Mora
Orden Estudiantil:	Ana María Subia

PRIMER SEMESTRE

Cálculo Diferencial e Integral I. Ver Lic. en Matemática.

Algebra Lineal I. Ver Lic. en Matemática.

Física I. Cinemática y dinámica del punto. Movimiento vinculado. Impulso y cantidad de movimiento. Trabajo y energía. Principios de conservación. Campo gravitatorio. Oscilaciones. Termodinámica. Mecánica de fluidos.

Taller I. Métodos de trabajo de la física experimental. Manipulación de instrumental. Probabilidad y estadística. Tratamiento de datos. Comunicación de resultados.

SEGUNDO SEMESTRE

Cálculo Diferencial e Integral II. Ver Lic. en Matemática.

Algebra Lineal II. Ver Lic. en Matemática.

Física II. Electromagnetismo. Cargas y campo eléctrico. Potencial. Corriente eléctrica. Campo magnético. Ondas y Física Moderna.

Taller II. Continuación de Taller I. Introducción a la computación.

TERCER SEMESTRE

Cálculo Vectorial y Análisis Complejo. Integrales curvilíneas. Integrales de superficie. Teoremas de Stokes y Gauss. Sucesiones y series de funciones. Funciones analíticas y holomorfas. Teorema de residuos. Cálculo de integrales por el método de los residuos.

Mecánica Clásica. Cinemática y dinámica del punto. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales. Sistemas de partículas. Cinemática y dinámica del rígido.

Física Moderna. Límites de la Física clásica. Teoría especial de la relatividad. Propiedades corpusculares de la radiación. El átomo de Bohr. Mecánica ondulatoria. Estado sólido. Física nuclear. Física de partículas.

Laboratorio I. Comprobación experimental de leyes básicas.

CUARTO SEMESTRE

Introducción a las Ecuaciones Diferenciales. Ver Lic. en Matemática.

Termodinámica. Nociones de teoría de probabilidad. Teoría cinética. Variables termodinámicas. Primer principio. Segundo principio y entropía. Energía libre. Sistemas abiertos.

Electromagnetismo. Electrostática en el vacío y medios materiales. Conducción eléctrica. Magnetostática. Corriente alterna. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas.

Laboratorio II. Comprobación experimental de leyes básicas.

LICENCIATURA EN FISICA, OPCION FISICA

QUINTO SEMESTRE

Ondas. Ondas viajeras y estacionarias. Medios disipativos y dispersivos. Polarización, interferencia y difracción. Eiconal. Ecuación de Schrodinger y ondas de De Broglie.

Teoria Electromagnética. Ecuaciones de Maxwell. Electrostática y magnetostática. Potenciales electromagnéticos. Relatividad especial. Potenciales de Lienard-Wietchert. Radiación de ondas electromagnéticas. Formulación lagrangiana de campos.

Mecánica Analitica. Principio de los trabajos virtuales. Sistemas vinculados. Principios variacionales y ecuaciones de Lagrange. Ecuaciones de Hamilton. Perturbaciones canónicas.

Laboratorio III.a. Realización de experiencias individuales o en grupos de dos alumnos, en áreas de desarrollo de la fisica experimental.

SEXTO SEMESTRE

Mecánica Cuántica. Función de estados. Postulados de la mecánica cuántica. Oscilador armónico. Momentos angulares. Perturbaciones dependientes del tiempo. Sistemas de varias particulas.

Mecánica Estadistica I. Teoria de la información. Formalismo de la máxima entropia. Estadisticas clásica y cuántica. Distribuciones canónica, microcanónica y gran canónica. Bosones y fermiones. Fluctuaciones.

Opcional I.

Laboratorio III.b. Idem Laboratorio III.a.

SEPTIMO SEMESTRE

Fisica de la Materia I. Estado sólido. Difracción en cristales. Fonones. Propiedades térmicas. Bandas de energía. Gas de Fermi. Diamagnetismo y paramagnetismo. Ferromagnetismo y antiferromagnetismo.

Fisica Computacional. Algoritmos elementales. Ecuaciones lineales. Sistema de Gauss-Jordan. Descomposición LU. Funciones Gamma. Método de Runge-Kutta. Métodos Monte Carlo.

Opcionales II.

OCTAVO SEMESTRE

Fisica de la Materia II. Aproximación del continuo. Descripciones de Lagrange y Euler. Fluido ideal y real. Ecuación de Navier y de la energía. Fenómenos de transporte. Ecuaciones de Boltzmann y de Vlasov.

Historia y Filosofia de la Ciencia. Relación ciencia - tecnologia; historia y problemas. Las politicas científicas en Uruguay.

Opcionales III.

LICENCIATURA EN FISICA, OPCION ASTRONOMIA

QUINTO SEMESTRE

Ondas. Ver opción Física, 5º semestre.
Teoría Electromagnética. Idem.
Mecáncia Analítica. Idem.
Introducción a la Astronomía I. Coordenadas celestes. Refracción. Paralaje. Física solar. Relaciones Sol-Tierra. Movimientos. Sistema solar. Medida del tiempo. Tiempo de efemérides y TU.

SEXTO SEMESTRE

Mecánica Cuántica o *Mecánica Estadística.* Ver opción Física, 6º semestre.
Opcional I.
Introducción a la Astronomía II. Estrellas. Espectros. Generación de energía. Vía Láctea. Dinámica estelar. Galaxias. Núcleos activos. Cosmología. Expansión del universo.
Mecánica Estadística. Problema de dos cuerpos. Leyes de Kepler. Movimiento de un cohete. Problema de tres cuerpos. Esfera de influencia. Problema de N cuerpos. Distribución continua de materia.

SEPTIMO SEMESTRE

Física Computacional. Ver opción Física, 7º semestre.
Opcional II.
Astrofísica. Atmósferas estelares. Transporte y equilibrio radiactivo. Interiores estelares. Ecuaciones básicas. Evolución estelar. Pulsaciones. Materia interestelar. Nebulosas gaseosas.
Técnicas astronómicas I. Colección de información. Fotometría. Polarimetría, Optica de Fourier. Análisis espectral. Astrometría. Cálculo de eclipses.

OCTAVO SEMESTRE

Física de la Materia II. Ver Opción Física, 8º semestre.
Historia y Filosofía de la Ciencia. Relación ciencia - tecnología; historia y problemas. Las políticas científicas en Uruguay.
Opcionales III.
Técnicas astronómicas II. Realización de trabajos de profundización sobre algunos puntos estudiados en Técnicas Astronómicas I.

ALGUNOS CURSOS OPCIONALES: *Mecánica Estadística II; Sinergética; Mecánica Cuántica II; Mecánica Cuántica Aplicada I y II.*

LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLOGICAS

Nivel: Grado
Duración: 4 años
Título otorgado: Licenciado en Ciencias Biológicas
Requisitos de ingreso:

- Bachillerato Diversificado orientación Biológica;
- Bachillerato Diversificado orientación Científica;
- Profesorado en Ciencias Biológicas del IPA.

Comisión Coordinadora Docente
Coordinadora: Elia Nunes
Orden Docente: Nibia Berois
Mario Piaggio
Orden Estudiantil: Gonzalo Martínez
Gabriela Duarte
Laura Quintana
Hugo Peluffo

PRIMER SEMESTRE

Matemática I. Sucesiones y funciones. Cálculo diferencial. Derivadas. Serie de Taylor. Cálculo integral. Ecuaciones diferenciales.
Química I. Estequiometría. Núcleo atómico. Radioactividad. Estructura atómica. Enlace químico. Equilibrio químico. Termoquímica. Electroquímica. Relaciones entre propiedades y enlace. Enlaces de baja energía.
Física I. Cinemática y dinámica del punto. Movimiento vinculado. Impulso y cantidad de movimiento. Trabajo y energía. Principios de conservación. Campo gravitatorio. Oscilaciones. Termodinámica. Mecánica de fluidos.
Introducción a la Biología (curso anual). Iniciación a las disciplinas biológicas, mediante conferencias, clases prácticas y seminarios.

SEGUNDO SEMESTRE

Matemática II. Algebra lineal. Producto escalar y vectorial. Funciones de varias variables. Integrales múltiples.
Química II. Química orgánica Alcanos y cicloalcanos. Alquenos. Alquinos. Dienos e hidrocarburos poliinsaturados. Compuestos aromáticos. Haluros de alquilo. Alcoholes. Fenoles. Quinonas. Eteres. Compuestos sulfurados. Aldehidos y cetonas. Acidos carboxílicos y sus derivados. Aminas. Compuestos polifuncionales. Fisicoquímica. Cinética formal. Cinética molecular. Cristales . Macromoléculas
Física II. Electromagnetismo. Cargas y campo eléctrico. Potencial. Corriente eléctrica. Campo magnético. Ondas y Física Moderna.
Introducción a la Biología. (Ver 1er semestre)

TERCER SEMESTRE

Biología Celular. Grandes problemas de la organización y funcionamiento celular. Bases celulares de la génesis y estructuración de complejos multicelulares.
Bioquímica.
Biofísica.

CUARTO SEMESTRE

Biología Animal.
Biología Vegetal. Niveles de organización y funcionamiento de organismos de los cuatro Reinos que abarca la Botánica.
Genética. Aspectos básicos de la genética mendeliana, de genética molecular y genética evolutiva.

QUINTO AL OCTAVO SEMESTRE

Las materias obligatorias correspondientes a los últimos cuatro semestres son las siguientes: Microbiología; Ecología; Fisiología; Evolución; Bioestadística; Paleontología; Historia y Filosofía de la Ciencia o relaciones entre Ciencia y Sociedad; y un idioma extranjero instrumental. A estas materias se agrega un grupo de no menos de cinco materias opcionales.

Se proponen, entre otras, las siguientes orientaciones: Biología Animal; Biología Vegetal; Biología Evolutiva; Biología Celular y Molecular; y Ecología (Sistemas terrestres y acuáticos). Estas orientaciones implican la realización de seminarios, pasantías y/o salidas de campo. El asesoramiento para las orientaciones corresponderá a un tutor que trabajará en conjunto con los docentes responsables.

LICENCIATURA EN BIOQUIMICA

Nivel: Grado
Duración: 4 años
Título otorgado: Licenciado en Bioquímica
Requisitos de ingreso:

- Bachillerato Diversificado orientación Biológica
- Bachillerato Diversificado orientación Científica
- Profesorado en Ciencias Biológicas del IPA.

Comisión Asesora de Bioquímica

Presidente:	Eugenio Prodanov	
Instituto de Química:	Ana Cantera	Laura Franco
Instituto de Biología:	Adriana Cajarville	Julio Hernández
	Adriana Cassina	
Estudiantes:	Gustavo Turano	Alvaro Auditore

Comisión Coordinadora Docente

Coordinadora:	Ana Cantera	
Orden Docente:	Marta Sergio	Ana Denicola
Orden Estudiantil	Natalia Trabal	Mariana Bonilla
	Natalia Marquisa	Andrés Kamai

PRIMER SEMESTRE

Matemática I. Sucesiones y funciones. Cálculo diferencial. Derivadas. Serie de Taylor. Cálculo integral. Ecuaciones diferenciales.

Física I. Cinemática y dinámica del punto. Movimiento vinculado. Impulso y cantidad de movimiento. Trabajo y energía. Principios de conservación. Campo gravitatorio. Oscilaciones. Termodinámica. Mecánica de fluídos.

Química General . Estructura atómica. Núcleo y radioactividad. Enlace químico. Estequiometría. Enlaces de baja energía. Relaciones entre propiedades y enlace.

Biología General. Características de los seres vivos. Citología. Niveles de organización. Reproducción. Genética y Evolución.

SEGUNDO SEMESTRE

Matemática II. Algebra lineal. Producto escalar y vectorial. Funciones de varias variables. Integrales múltiples.

Física II. Electromagnetismo. Cargas y campo eléctrico. Potencial. Corriente eléctrica. Campo magnético. Ondas y Física Moderna.

Química Analítica. Reacciones en química analítica. Tratamiento de muestras para análisis. Técnicas separativas. Técnicas de análisis cuantitativo e instrumental.

Fisicoquímica General I. Termodinámica. Cinética. Electroquímica.

TERCER SEMESTRE

Fisicoquímica General II.

Biofísica. Temas de Biofísica Molecular. Temas de Biofísica Celular. Biofísica de las estructuras orgánicas.

Bioquímica I. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Lípidos. Acidos nucleicos. Carbohidratos. Enzimas. Mecanismos de la catálisis enzimática.

CUARTO SEMESTRE

Química Orgánica (curso anual) Hidrocarburos. Haluros de alquilo, alcoholes, fenoles. Aldehídos y cetonas. Acidos carboxílicos. Aminas, aminoácidos, compuestos polifuncionales. Enlace C-C. Reacciones pericíclicas. (Curso anual)

Tratamiento de Datos y Diseño Experimental Cualitativo. Probabilidades. Distribuciones de probabilidad. Estimación y test de hipótesis. Modelo lineal simple.

Bioquímica II. Metabolismos de carbohidratos y bioenergética. Transporte electrónico y fosforilación oxidativa. Fotosíntesis. Metabolismo lipídico. Metabolismo del nitrógeno. Biosíntesis de ácidos nucleicos.

Biología Celular. Organización de las células. Dinámica funcional en la superficie celular. Sistemas de conversión de energía y síntesis de macromoléculas. Fisiología. Organización de sistemas de señales y mecanismos básicos en el establecimiento de la multicelularidad.

QUINTO SEMESTRE
Fisicoquímica Biológica. Estructuras y conformación de macromoléculas biológicas y complejos macrocelulares. Técnicas de fraccionamiento.
Historia y Filosofía de la Ciencia. Relación ciencia-tecnología: historia y problemas. Las políticas científicas en Uruguay.
Optativas.

SEXTO SEMESTRE
Microbiología. Grandes grupos de microorganismos. Interacciones microbianas. Morfología y citología de bacterias y hongos. Metabolismo microbiano. Virus. Taxonomía.
Inmunología. Estructura y función de las inmunoglobulinas. Reacción de antígeno-anticuerpo. Genes de inmunoglobulinas. Mecanismo de respuesta inmune celular y humoral.
Genética Molecular I. Evolución del concepto de gen. ADN recombinante. Anticuerpos monoclonales. Código genético. Regulación de la replicación en bacterias y virus. Regulación transcripcional, post-transcripcional y traduccional.

SEPTIMO SEMESTRE
Fisiología Animal. Líquidos biológicos. Sistemas de relación y control neuroendócrino. Sistemas respiratorios, circulatorios y de excreción. Nutrición, crecimiento y desarrollo. Reproducción. Adaptación al ambiente. Concepto de homeostasis. Bases fisiológicas del comportamiento.
Virología. Morfología y estructura de los virus. Multiplicación. Genética. Patogenia. Inmunología. Métodos de estudio.
Genética Molecular II. Estructura e interacciones de ácidos nucleicos y proteínas. Tecnología del ADN recombinante. Regulación génica en procariotas y eucariotas.
Trabajo Especial: proyecto y búsqueda bibliográfica.

OCTAVO SEMESTRE
Fisiología Vegetal.
Trabajo Especial: realización.

LICENCIATURA EN GEOLOGIA

Nivel:	Grado
Duración:	4 años
Título otorgado:	Licenciado en Geología

Requisitos de ingreso:
- Bachillerato Diversificado, orientación Biológica
- Bachillerato Diversificado, orientación Científica

PRIMER SEMESTRE

Matemática I. Sucesiones y funciones. Cálculo diferencial. Derivadas. Serie de Taylor. Cálculo integral. Ecuaciones diferenciales.

Química I. Estequiometría. Núcleo atómico. Radioactividad. Estructura atómica. Enlace químico. Compuestos de interés geológico. Relaciones entre propiedades y enlace.

Geología General I. Estructura de la Tierra. Minerales. Fósiles. Sedimentos y rocas sedimentarias.

Física I. Cinemática y dinámica del punto. Movimiento vinculado. Impulso y cantidad de movimiento. Trabajo y energía. Principios de conservación. Campo gravitatorio. Oscilaciones. Termodinámica. Mecánica de fluidos.

SEGUNDO SEMESTRE

Geología General II. Rocas metamórficas. Rocas ígneas. Los estudios geológicos. Geología del Uruguay.

Física II. Electromagnetismo. Cargas y campo eléctrico. Potencial. Corriente eléctrica. Campo magnético. Ondas y Física Moderna.

Matemática II. Algebra lineal. Producto escalar y vectorial. Funciones de varias variables. Integrales múltiples.

Química II. Equilibrio químico. Termoquímica. Electroquímica. Cinética Química. Nociones de química analítica. Estructura de sólidos inorgánicos.

TERCER SEMESTRE

Cartografía-Topografía. Tipos de cartas y sus usos. Elaboración de cartas. Topografía. Métodos de medición. Instrumentos y su manejo. Fotografía aérea. Nociones de fotogrametría. Sensores remotos.

Mineralogía I. La especie mineral. Métodos de estudio: microscopio polarizante, rayos X, métodos térmicos.

Paleontología. Estudio de la vida antigua con énfasis en grupos fósiles del Uruguay. Principales aplicaciones geológicas: tafonomía, paleoecología, paleoclimatología, estratigrafía, etc.

CUARTO SEMESTRE

Mineralogía II. Minerales formadores de rocas. Minerales metálicos, detríticos y arcillosos.

Historia y Filosofía de la Ciencia. Relación ciencia - tecnología; historia y problemas. Las políticas científicas en Uruguay.

Geoquímica. Geoquímica de la Tierra. Hidrosfera, Biosfera, Litosfera. Distribución y acumulación de los elementos químicos en el ciclo superficial y en el ciclo profundo.

QUINTO SEMESTRE

Sedimentología. Procesos generadores. Metodología de estudio y clasificación. Criterios de interpretación paleoambiental. Acumulación de recursos minerales asociados al ciclo superficial.

Petrología. Propiedades físicas y químicas de los magmas. Principales asociaciones volcánicas y plutónicas en los diferentes ambientes geotectónicos. Metamorfismo. Caracterización de facies y grados en las diferentes secuencias. Migmotitas.

Geofísica. Introducción a los métodos de prospección geofísica (gravimétrico, sísmicos, magnético, eléctricos y radiométrico) del subsuelo y de testificación de perforaciones.

SEXTO SEMESTRE

Estratigrafía. Nomenclatura. Relaciones estratigráficas. Análisis e interpretación. Síntesis y correlación.

Geología Estructural. Fundamentos y métodos. Técnicas de estudio a diferentes escalas (mega, mini y microtectónica). Análisis estructural. Elementos.Tectogénesis.

Geomorfología. Su evolución, bases epistemológicas, objeto de estudio. Geoquímica del paisaje. Modelado del relieve. Geomorfología del Uruguay. Aplicación.

SEPTIMO SEMESTRE

Geología Histórica. Origen de la Tierra. Evolución pregeológica. Estructura de la Tierra. Consolidación de la litosfera inicial. Precambriano, paleozoico, mesozoico y cenozoico.

Geología Aplicada I. El estudiante deberá completar un curso a elegir entre los siguientes

Explotación de Yacimientos. Ensayos de laboratorio de mecánica de rocas. Sistemas de perforación. Diseño de mallas de voladura. Métodos de excavación y transporte. Minería a cielo abierto y subterránea.

Geotecnia. Características de suelos. Evaluación geológica en sitio. Selección de materiales de construcción. Terrenos de fundación.

Recursos Minerales metálicos, no metálicos, combustibles. Materiales de construcción. Piedras preciosas y semipreciosas.

Hidrogeología. Conceptos básicos. Teoría fundamental del flujo de agua en medios porosos. Hidráulica subterránea. Prospección y explotación.

Cartografía Geológica I. Confección de cartas regionales, de semidetalle y de detalle. Metodología del trabajo.

OCTAVO SEMESTRE

Geología del Uruguay. Precámbrico. Escudos sudamericanos. Ciclos orogenéticos. Paleozoico, cámbrico, ordovícico, silúrico. Cuencas intracratónicas. Perspectivas metalogénicas. Mesozoico. Magmatismo. Recursos minerales asociados. Cenozoico. Recursos minerales.

Geología aplicada II. Ver Geología aplicada I, 7º semestre

Cartografía Geológica II. Trabajos de campo y elaboración de informes aplicando las técnicas del mapeo geológico.

LICENCIATURA EN GEOGRAFIA

Nivel: Grado
Duración: 4 años
Título otorgado: Licenciado en Geografía
Requisitos de ingreso:
- Bachillerato Diversificado, orientación Biológica
- Bachillerato Diversificado, orientación Científica
- Profesorado en Geografía del Instituto de Profesores Artigas

Comisión Coordinadora Docente
Coordinador: Ricardo Cayssials
Orden Docente: Juan Hernández
Orden Estudiantil: Marcel Achkar

PRIMER SEMESTRE
Introducción y Métodos de la Geografía. Escuelas geográficas contemporáneas. Campos de estudio. Técnicas de investigación. El rol social del geógrafo.
Matemática I. Sucesiones y funciones. Cálculo diferencial. Derivadas. Serie de Taylor. Cálculo integral. Ecuaciones diferenciales.
Química. Estructura atómica. Enlace químico y su relación con las propiedades. Estructura cristalina de silicatos y óxidos. Equilibrio químico. Termoquímica. Cinética.
Física. Cinemática y dinámica del punto. Movimiento vinculado. Impulso y cantidad de movimiento. Trabajo y energía. Principios de conservación. Campo gravitatorio. Oscilaciones. Termodinámica. Mecánica de fluidos.

SEGUNDO SEMESTRE
Cartografía. Definición y métodos. Representación. Sistemas de coordenadas. Proyecciones. Simbología y técnicas. Escalas. Cartografía automatizada.
Matemática II. Algebra lineal. Producto escalar y vectorial. Funciones de varias variables. Integrales múltiples.
Geología. Mineralogía. Temática de ciclos endógeno y exógeno. Ciclos geológicos.
Climatología. Atmósfera. Tiempo y clima. Componente astronómico del clima. Presión atmosférica. Nubes. Intercambio energético océano-atmósfera. Composición geográfica del clima.

TERCER SEMESTRE
Hidrología. Ciclo del agua en la naturaleza. La cuenca como unidad de análisis hidrológico. Modelos matemáticos de los sistemas hidrológicos. Cuencas

representativas y experimentales. Hidrología costera y marina. Recursos hídricos en el Uruguay. Manejo integrado de cuencas hidrográficas.
Fotointerpretación. Fotointerpretación y Geografía. Fotografía aérea: características y aplicaciones. Instrumental. Técnicas de interpretación. Identificación y análisis espacial. Verificación de campo. Análisis integrado de un área.
Economía. Análisis de los aportes clásicos, marxistas y neoclásicos a la interpretación de: Objeto y método de la Economía, Valor, Precios relativos y papel de los Mercados; Distribución de los ingresos y ocupación; Acumulación de capital y lineamientos de política económica.
Sociología. Tendencias de la Sociología contemporánea. Métodos y técnicas de investigación sociológica. Problemas sociales en el Uruguay actual.
Geomorfología. Evolución histórica. Tendencias actuales. Bases epistemológicas. Procesos y formas vinculados a los grandes ambientes morfoclimáticos. Estado del conocimiento de la evolución geomorfológica del relieve uruguayo, integrado en un marco regional. Introducción a la geomorfología aplicada.

CUARTO SEMESTRE
Introducción a la Probabilidad y Estadística. Ver Lic. en Matemática.
Geografía Económica. Concepto y métodos. Sistemas económicos y tipos de economía. Conformación de los espacios geoeconómicos del Uruguay. Relocalización industrial. Internacionalización del espacio uruguayo. Geografía financiera. Comunicaciones y transportes.
Geografía de la Población. Objeto y métodos. Enfoques interdisciplinarios del estudio de la población. Políticas de Población. Componentes del régimen demográfico. Estructura de población. Natalidad, mortalidad, migraciones, crecimiento. La transición demográfica. Geografía de la población en el Uruguay. Tipos de paisaje y condiciones de vida de comunidades y sectores sociales.
Edafología. Procesos de formación de suelos. Características como sistemas. Propiedades físicas, químicas, mineralógicas y biológicas. Los grandes tipos de suelos del mundo. Suelos del Uruguay.
Teledetección. Sensoramiento remoto mediante plataformas orbitales. Tipos de sensores y especificidad de la información captada. Obtención de imágenes digitalizadas e interpretación. Los SIG, su uso en Geografía. Estructura funcional. Elaboración de información de base para análisis espacial. Expresión de resultados en cartas interpretativas.

QUINTO SEMESTRE
Taller de Investigación en Geografía del Uruguay I. Se desarrollará un trabajo de investigación colectiva sobre la Geografía del Uruguay, a pequeña escala.
Geografía Urbana. El fenómeno urbano. Origen, estructura y evolución de las ciudades. Agentes urbanos. Proceso de urbanización en América Latina y en el Uruguay. La ciudad y la región. Redes y jerarquías urbanas. Principales problemas urbanos del Uruguay.

Geografía Rural. Condiciones naturales en la organización del espacio agrario. Producción agropecuaria: acuerdos bilaterales y proyectos de integración. Realidad y problemática socioeconómica del espacio agrario uruguayo. Investigación en el agro.
Biogeografía. Nociones de Biogeografía y ciencias auxiliares. Ambiente físico. Diseminación de vegetales y animales. Areas de distribución. Ecosistemas, comunidades y poblaciones. Recursos naturales. Geografía y ambiente.
Evaluación de Recursos Naturales e Impacto Ambiental. Aptitud de uso de los recursos naturales. Geografía, evaluación y planificación de la utilización de los recursos naturales. Complejo ambiental como síntesis de la relación sociedad- naturaleza. El subsistema natural. La acción antrópica en sociedades. Noción de impacto ambiental. Normativa ambiental en países desarrollados y en el Tercer Mundo.

SEXTO SEMESTRE
Planificación Territorial. Marco teórico. Marco legal. Planificación del territorio y medio ambiente. Infraestructura y planificación del territorio. Servicios y planificación territorial. Descentralización. Desarrollo local. Organización del territorio uruguayo.
Taller de Investigación en Geografía del Uruguay II. Se desarrollará un trabajo de investigación colectiva sobre la Geografía del Uruguay, a gran escala.
Geografía Turística. Turismo y recreación. Evolución del turismo internacional. Evaluación de recursos turísticos. Urbanización, infraestructura y equipamiento turístico. Geografía del turismo en el Uruguay. Análisis del impacto del desarrollo turístico. Planificación espacial del turismo.

SEPTIMO SEMESTRE
Seminario Proyectos de Orden Territorial. Planificación, programas y proyectos de desarrollo económico y social.
Optativa. El estudiante escogerá una materia de los grupos elaborados por la Comisión Coordinadora Docente de la Licenciatura: Planeamiento Territorial, Evaluación Ambiental, Geografía del Turismo y Técnicas Cartográficas.

OCTAVO SEMESTRE
Seminario de Tesis. Discusión del marco teórico del trabajo y metodología de la investigación geográfica. Análisis y discusión de los trabajos de la Licenciatura y de los proyectos de trabajo final. Evaluación de resultados obtenidos. Presentación de proyectos.
Historia y Filosofía de la Ciencia. Relación ciencia-tecnología: historia y problemas. Las políticas científicas en Uruguay.
Pasantía. Permanencia del estudiante en un centro laboral. Se buscará que su labor guarde relación con el proyecto de investigación final.

LICENCIATURA EN CIENCIAS METEOROLOGICAS

Nivel: Grado
Duración: 4 años
Título otorgado: Licenciado en Ciencias Meteorológicas
Requisitos de ingreso:

- Bachillerato Diversificado con una Matemática en el último año;
- Bachillerato Técnico de UTU en Mecánica Automotriz, o Mecánica General, o Electrónica, o Electrotecnia;
- Profesorado del IPA en Astronomía, Física o Matemática;
- Egresados de Bachillerato Diversificado opción Derecho, o de cualquier Bachillerato Técnico de UTU, que hayan completado además, los tres años de la Escuela de Meteorología del Uruguay.

Comisión Coordinadora Docente
Coordinador: Ruben Caffera
Orden Docente: Mario Bidegain
Orden Estudiantil: Madeleine Renom

PRIMER SEMESTRE
Algebra Lineal I. Ver Lic. en Matemática.
Cálculo Diferencial e Integral I. Ver Lic. en Matemática.
Física I. Ver Lic. en Física.
Taller I. Ver Lic. en Física.

SEGUNDO SEMESTRE
Algebra Lineal II. Ver Lic. en Matemática.
Cálculo Diferencial e Integral II. Ver Lic. en Matemática.
Física II. Ver Lic. en Física.
Taller II. Ver Lic. en Física.

TERCER SEMESTRE
Cálculo Vectorial y Análisis Complejo. Ver Lic. en Física.
Mecánica Clásica. Ver Lic. en Física.
Laboratorio I. Ver Lic. en Física.
Meteorología General. Descripción general de los procesos atmosféricos. Definiciones, escalas y métodos. Los principios causales del clima y el sistema climático. Nubes y otros meteoros. Estaciones e instrumentos de medida.
Introducción a la Meteorología Teórica (Curso anual). Comportamiento del aire húmedo. Fuerzas en el fluido rotente. Algebra vectorial de la dinámica atmosférica. Campo escalar derivado. Dimensiones y escalas de los movimientos atmosféricos. Estabilidad vertical. El problema hidrodinámico del pronóstico.

CUARTO SEMESTRE
Introducción a las Ecuaciones Diferenciales. Ver Lic. en Matemática.
Termodinámica. Ver Lic. en Física.
Electromagnetismo. Ver Lic. en Física.
Laboratorio II. Ver Lic. en Física.
Introducción a la Meteorología Teórica. Ver 3er semestre.

QUINTO SEMESTRE
Ondas. Ver Lic. en Física.
Física de la Atmósfera. Energía radiante solar y atmosférica. Atenuación y absorción selectiva. Flujo de onda larga. Balance de radiación en el sistema Tierra Atmósfera. Procesos termodinámicos y diagramas aerológicos. Equilibrio hidrostático y geopotencial. Fenómenos de arrastre. Microfísica de nubes. Elementos de electricidad, óptica y acústica atmosféricas.
Mecánica de Fluidos Geofísicos

SEXTO SEMESTRE
Introducción a la Probabilidad y Estadística. Ver Lic. en Matemática.
Introducción a la Computación. Ver Lic. en Matemática.
Meteorología Dinámica I.
Instrumentos Meteorológicos I.

SEPTIMO SEMESTRE
Climatología I.
Meteorología Sinóptica I.
Laboratorio Sinóptico I.

OCTAVO SEMESTRE
Optativa I.
Optativa II.
Optativa III.

MAESTRIAS Y DOCTORADOS

LOS CURSOS DE POSTGRADO EN CIENCIAS BASICAS SE DICTAN EN EL marco del PEDECIBA. La Facultad de Ciencias emite los diplomas en Matemática, Física y Ciencias Biológicas y asegura una parte sustancial de la enseñanza de postgrados y de las investigaciones conducentes a los trabajos de Tesis, en colaboración con otras instituciones académicas de la Universidad o extrauniversitarias y, en algunos casos, del exterior del país. La Facultad de Química emite actualmente los diplomas de postgrado en Química y asegura la formación en la gran mayoría de las subáreas.

MAESTRIA EN MATEMATICA

Nivel: Postgrado
Duración: 2 años
Título otorgado: Magister en Matemática
Requisitos de ingreso:

- Ser Licenciado en Matemática o poseer una formación equivalente a la de un Licenciado en Matemática de la Universidad de la República.

PLAN DE ESTUDIOS

El alumno cumplirá con un plan individual preparado por la Comisión de Postgrado, de acuerdo con el interesado, y aprobado por la Comisión del Centro de Matemática. Los planes individuales se integrarán en principio con seis cursos semestrales o su equivalente, e incluirán tres seminarios, y un trabajo de tesis.

El Centro de Matemática ofrecerá en la medida de las posibilidades, cursos de distintos niveles en varias subáreas (geometría, álgebra, análisis, probabilidad y estadística, matemática aplicada). Cada plan individual

deberá incluir cursos de, por lo menos, tres grandes subáreas esenciales. Los cursos podrán incluir algunos de los dictados por otros servicios.

CURSOS

Las condiciones de ingreso presuponen que el estudiante ya ha adquirido una amplia formación básica en matemática; por lo tanto, los cursos estarán destinados al estudio con mayor profundidad o al desarrollo de aplicaciones en las diversas subáreas.

SEMINARIOS

Se organizarán de modo que los estudiantes estén en contacto con bibliografía especializada y con el trabajo de grupos de investigación, estimulando muy especialmente su participación personal. Los mecanismos de aprobación se establecerán en cada caso, con acuerdo de la Comisión de Postgrado, y se basarán en las exposiciones y todo otro trabajo realizado por los participantes durante el semestre.

TESIS

Cada estudiante elaborará una tesis, cuyo núcleo deberá constituir un trabajo científico relevante que implique un aporte personal y lo ponga en contacto con problemas de investigación o aplicación de la matemática. Deberá mostrar que el estudiante ha asimilado los conocimientos adquiridos y posee habilidad para aplicarlos. La tesis deberá ser presentada por escrito y defendida en una exposición oral frente a un Tribunal designado por la Comisión del Centro de Matemática.

Antes de la iniciación del semestre en que se prevé la defensa de la tesis, el estudiante presentará a la Comisión del Centro de Matemática un proyecto de trabajo, conjuntamente con la propuesta de designación de un profesor orientador.

ESTUDIOS DE NIVELACION

Están destinados a subsanar deficiencias básicas de personas que no han completado estudios regulares en matemática, pero que han adquirido cierta formación, y desean realizar estudios de postgrado. Cada alumno seguirá un plan individual de estudios de nivelación, en el cual se podrán incluir cursos que ya existen en el país, tales como los que se dictan en la Facultad de Ciencias. Se prevé que la duración de estos estudios no exceda el plazo de un año.

DOCTORADO EN MATEMATICA

Nivel:	Postgrado
Duración:	Hasta 4 años
Título otorgado:	Doctor en Matemática

Requisitos de ingreso:

- Poseer el título de Magister en Matemática o una formación equivalente a la que brinda la Maestría en Matemática

Para ingresar al Doctorado, el aspirante deberá presentar su solicitud a la Comisión de Postgrado del Centro de Matemática; ésta evaluará si los antecedentes presentados habilitan al candidato para llegar a cumplir con los objetivos del programa y decidirá en consecuencia.

La tesis de doctorado será un trabajo de investigación de alto nivel que signifique una contribución personal real al conocimiento científico en el tema de la misma.

La duración del trabajo de tesis no debe ser mayor que cuatro años, salvo casos excepcionales y fundados, que serán apreciados y resueltos por la Comisión Coordinadora Docente.

El Plan de Estudios, aprobado hace tiempo por la Comisión Directiva del PEDECIBA, está siguiendo los trámites legales ante las autoridades universitarias. A principios de 1994 fue aprobado por la Asamblea del Claustro de la FC, y está ahora a consideración de los demás organismos competentes. Entretando, dos personas ya han completado los requisitos de este Plan.

MAESTRIA EN FISICA

Nivel: Postgrado
Duración: 2 años
Título otorgado: Magister en Física
Requisitos de ingreso:

- Poseer título de Licenciado en Física de la Universidad de la República. Los candidatos con otro título universitario deberán aprobar los cursos de nivelación que se establezcan.

PLAN DE ESTUDIOS

Durante dos años lectivos,el alumno cumplirá con un plan individual elaborado por la Comisión Coordinadora Docente de acuerdo con el interesado y aprobado por el Consejo de la Facultad. Los planes individuales se integrarán con seis cursos semestrales o su equivalente, seminarios y un trabajo de Tesis.

CURSOS

Las condiciones de ingreso presuponen que el estudiante ya ha adquirido una amplia formación básica en Física por lo tanto, los cursos están destinados al estudio con mayor profundidad o al desarrollo de aplicaciones en las diversas subáreas. Una vez aprobados al menos dos de los tres cursos obligatorios, el estudiante presentará a la Comisión Coordinadora Docente una propuesta de designación del profesor orientador, que cuente con la

aceptación del mismo. Ambos elaborarán un plan individual de estudios que presentarán para su aprobación ante la CCD. En la elección de los cursos optativos, se procurará evitar una especialización excesiva. La propuesta de los mismos, la realizará la CD en reunión conjunta con el Director de Tesis y el estudiante.

El calendario para el dictado de cursos será el siguiente:

1er Semestre	*2º Semestre*	*3er Semestre*
Electrodinámica	Mecánica Estadística	Optativa
Mecánica Cuántica	Optativa	Optativa

Al terminar cada curso, los estudiantes rendirán un examen ante un tribunal designado por la Comisión del cual formará parte, en lo posible, el profesor del curso. El tribunal juzgará el resultado del examen conjuntamente con todo otro elemento de juicio aportado por el profesor, y asignará las calificaciones de acuerdo a: Excelente, Bueno, Aceptable, Reprobado.

Cada estudiante elaborará una tesis cuyo núcleo debe constituir un trabajo científico relevante que implique un aporte personal y lo ponga en contacto con problemas de investigación o aplicación de la Física. Deberá mostrar que ha asimilado los conocimientos adquiridos y que posee habilidad para aplicarlos.

La tesis debe ser presentada por escrito y defendida en una exposición oral frente a un Tribunal designado por la Comisión Coordinadora Docente. El tribunal juzgará y dará la calificación de aprobada o sugerirá la realización de trabajos complementarios.

MAESTRIA EN CIENCIAS BIOLOGICAS

Nivel: Postgrado.
Título otorgado: Magister en Ciencias Biológicas.
Requisitos de ingreso:

- Poseer el título de Licenciado en Ciencias Biológicas o acreditar formación equivalente.

PLAN DE STUDIOS

Las actividades que deberán desarrollar los estudiantes de Maestría en Biología serán de cuatro tipos: seminarios, pasantías, cursos y trabajo de tesis. En esta sección se definen estas actividades y se establecen las exigencias mínimas que deben cumplir todos los programas de Maestrías en Biología.

CURSOS

Son clasificados en obligatorios básicos, obligatorios complementa-rios y optativos, clasificación válida para cada subárea. Excepcionalmente se considerará una valoración individual a propuesta del orientador y con aprobación de la Comisión de Maestrías y la CCD de Biología. Para ser aprobados deberán tener un programa e incluir instancias de evaluación de

los estudiantes y deberán ser coordinados por un investigador de grado 4 o 5 del PEDECIBA o con antecedentes equivalentes. Los cursos obligatorios básicos tratarán sobre algún tema central y básico de la subárea. Los cursos obligatorios complementarios tratarán sobre temas no necesariamente particulares de la subárea, pero cuyo aprendizaje revista importancia en la formación de los estudiantes. Matemática, estadística y físico-química podrían ser ejemplos de disciplinas enseñadas en este tipo de cursos.

Los cursos optativos versarán sobre temas de la subáreas, de otras subáreas o aun de otra disciplina, pero relacionados de alguna manera con el trabajo de tesis.

TESIS

Cada estudiante elaborará una tesis, cuyo núcleo debe constituir un trabajo científico que implique un aporte personal. Esta tesis de Maestría contendrá los resultados de un trabajo de investigación original, publicado y/o pronto para su publicación, con una introducción y una discusión redactadas por el estudiante especialmente para la tesis.

SEMINARIOS Y PASANTIAS

Se entiende por seminario una serie de conferencias donde se presentan trabajos científicos (realizados por el expositor o seleccionados de la bibliografía), proyectos de investigación o la revisión bibliográfica de algún tema.

Las pasantías consisten en la asistencia e integración del estudiante al trabajo de un laboratorio distinto a aquél en que se está realizando o se realizará la tesis. Podrán ser cortas (15 a 30 días), medianas (30 a 90 días) o largas (más de 90 días). A su término, el estudiante deberá redactar un informe de las actividades realizadas, evaluado por el encargado del laboratorio en donde cumplió la pasantía.

VALORACION DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES

El trabajo final se valorará con la presentación definitiva de la tesis frente a un tribunal específicamente designado. No se concederán créditos por ninguna de las tareas específicas del trabajo de tesis. Los seminarios serán de asistencia y participación obligatoria durante todo el período de realización de la Maestría. Se concederán hasta dos créditos por esta asistencia. Se deberá presentar por lo menos un tema no relacionado directamente con la tesis por el cual se adjudicará un máximo de un crédito. Por cada pasantía se podrá adjudicar un máximo de seis créditos. La cantidad de créditos adjudicada será fijada en definitiva por la Comisión de Maestría y después de la aprobación del informe de pasantía evaluado.

En los cursos se adjudicará un máximo de un crédito por cada 10 horas y la cantidad exacta dependerá del nivel de exigencia del curso. Los trabajos publicados por los estudiantes que no aparezcan como material de la tesis serán validables con un máximo de hasta seis créditos dentro de los correspondientes al primer año.

DISPOSICIONES GLOBALES SOBRE CREDITOS

Se exigirá un mínimo de 24 créditos. Por lo menos 12 deberán ser obtenidos en cursos obligatorios básicos de la subárea. Se aconseja realizar por lo menos una pasantía en un laboratorio diferente de aquél en el que se realiza el trabajo de tesis. Los estudiantes deberán reunir la totalidad de los créditos exigidos antes de la defensa de la tesis.

Los créditos serán válidos por tres años. En casos excepcionales, la Comisión de Maestría podrá extender esta validez, pero en ninguno más allá de los cinco años.

DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLOGICAS

Nivel: Postgrado
Título otorgado: Doctor en Ciencias Biológicas
Requisitos de Ingreso:

- Poseer el título de Magister en Biología o formación equivalente a juicio de la CCD.

MAESTRIA EN QUIMICA

Nivel: Postgrado
Duración: 2 1/2 años
Título otorgado: Magister en Química
Requisitos de ingreso:

- Haber aprobado cuatro semestres (incluyendo cursos y exámenes) del Núcleo Básico Común (NBC) de la Facutad de Química y tener un programa factible de cursos y exámenes para completar el NBC en el semestre anterior al comienzo del trabajo de tesis.

PLAN DE ESTUDIOS

Se elaborará un Plan de estudios individual para cada estudiante, con el asesoramiento del Director de tesis, que deberá ser aprobado por la Comisión Técnica de Magister en Química (CTMQ). Si el estudiante no elige Director de Tesis o no decide su elección entre dos o más directores posibles, deberá presentar su aspiración a que se le elabore un plan de estudios por la CTMQ.

El programa de Magister en Química deberá incluir un plan de actividades, indicando dedicación horaria, de acuerdo con el siguiente esquema:

Primer semestre

Cursos y exámenes pendientes para completar el NBC y hasta 30 hs. por semana de cursos complementarios.

Segundo semestre

Cursos complementarios (no más de 6 hs/semana) y trabajo de tesis.

Tercer semestre:

Igual al segundo semestre (y siguientes si los hay).

El número total de horas de dedicación será como mínimo de 2500 horas, de las cuales 600, como máximo, corresponderán a los cursos complementarios.

El estudiante presentará un informe de actividades al terminar el primer semestre y dos semanas después de terminar el segundo y tercer semestre presentará informes científicos de su labor. Al término del tercer semestre y después de aprobado el segundo informe, el estudiante realizará una disertación sobre su trabajo en sesión pública citada por la CTMQ a esos efectos. En el cuarto semestre de la carrera el estudiante deberá presentar un panel en una exposición.

Al término del trabajo de tesis, y cumplidos con aprobación los cursos y estudios complementarios, el estudiante presentará a su Director de Tesis un informe sintético general y el propio trabajo de Tesis. Un tribunal designado a tales efectos tomará el examen final sobre el contenido de la tesis.

DOCTORADO EN QUIMICA

Nivel: Postgrado
Duración: Mínimo de 2 años
Título otorgado: Doctor en Química
Requisitos de ingreso:

- Poseer el título de Magíster en Química o Químico Farmacéutico o Ingeniero Químico.

La tesis versará sobre un trabajo original de investigación científica, con dos años de escolaridad como mínimo, que será cumplido bajo la dirección de un Profesor grado 4 o 5, debiendo ser avalado por la CTMQ. Una vez concluido el trabajo de tesis, el postulante deberá presentarlo a la CTMQ. El examen final se desarrollará en sesión pública.

ESTRUCTURA ACADEMICA

LA FACULTAD DE CIENCIAS ESTA ORGANIZADA EN INSTITUTOS (O Centros) y otras Unidades. Estos servicios están vinculados entre sí y con otros de la Universidad de la República o externos a ella (Unidades Asociadas universitarias y extrauniversitarias).

INSTITUTOS Y CENTROS

Son los siguientes:

- Centro de Matemática
- Instituto de Física
- Instituto de Química
- Instituto de Biología
- Instituto de Geociencias
- Centro de Investigaciones Nucleares

El Instituto de Química está estrechamente vinculado a la Facultad de Química de la Universidad de la República.

Comisiones de Instituto

Cada Instituto está dirigido por una Comisión, integrada por un Director y representantes de los tres órdenes (tres miembros por el orden docente, dos por el orden egresados y dos por el orden estudiantil, designados por el Consejo a propuesta de los órdenes respectivos).

Compete a las Comisiones de Instituto (sin perjuicio de otras iniciativas que se consideren convenientes):

- dirigir y supervisar todas las actividades del Instituto;
- asesorar al Consejo de la Facultad en las materias que éste determine;

- asesorar al Consejo de la Facultad en la creación y/o transformación y/o supresión de cargos docentes del Instituto y en la contratación de profesores visitantes;
- proponer al Consejo la integración de tribunales de concursos y comisiones asesoras que entiendan en las designaciones docentes;
- informar al Consejo sobre la actuación de los docentes con motivo de la reelección o prórroga en sus designaciones (dicho informe debe ser complementado por el correspondiente de la Comisión Coordinadora Docente);
- proyectar el presupuesto del Instituto y elevarlo al Consejo de la Facultad;
- administrar los recursos presupuestales asignados al Instituto;
- proponer fundadamente al Consejo, por mayoria absoluta de sus miembros, el nombre de un candidato a ocupar la Dirección del Instituto;
- presentar al Consejo las propuestas relativas a Unidades Asociadas asi como a los convenios con otras Instituciones;
- procesar las iniciativas científico-académicas del Instituto;
- proponer al Consejo la organización de sus servicios en Departamentos y Laboratorios, Secciones o Unidades en Desarrollo (UD), asi como la designación de los Jefes de los mismos.

El Director de Instituto debe ser un Docente en efectividad Grado 4 o 5 en régimen de dedicación total o con una dedicación no menor a 40 hs/sem. en el Instituto (incluida su participación eventual en una Unidad Asociada). Tiene a su cargo la conducción ejecutiva del mismo. Preside y cita a la Comisión del Instituto; ejecuta las resoluciones del Consejo de la Facultad y de la Comisión de Instituto; actúa como jefe de personal; adopta las resoluciones de carácter urgente que sean necesarias (dando cuenta al Consejo de la Facultad o a la Comisión de Instituto según corresponda). Debe presentar anualmente al Consejo un informe sobre sus actividades en el Instituto. La Facultad se propone evaluar cada Instituto cada dos años por un comité de especialistas en el área, externo a la Facultad y designado por el Consejo.

Los Departamentos, Laboratorios, Secciones o Unidades en Desarrollo son dirigidos por sus respectivos Jefes. Los Jefes de Departamento son docentes Grado 4 o 5; en los casos restantes, de grado 3 o superior. Los Jefes de Departamento, Laboratorios, Secciones y Unidades en Desarrollo se integran a una Comisión Asesora del Director de Instituto.

UNIDADES EN DESARROLLO

La Facultad de Ciencias ha previsto la existencia de Unidades en Desarrollo (UD): corresponden a subáreas de importancia científica relevante que no han alcanzado todavía en el país un nivel suficiente, o bien a ciertas técnicas o problemáticas específicas. En función de su naturaleza temática las UD pueden integrar o no un Instituto. Se procurarán las condiciones para que estas UD formen Departamentos (cuando se encuentren dentro de un Instituto) o bien un Centro de otro carácter (cuando asi corresponda de acuerdo a su temática de trabajo), recurriendo si asi fuera preciso a la contratación de profesores residentes en el exterior y de capacidad científica reconocida.

UNIDADES ASOCIADAS

Son grupos académicos comprometidos con el desarrollo de las ciencias básicas, vinculados a la Facultad de Ciencias a través de programas conjuntos de investigación, docencia y/o extensión. Estas UA se ubican en otros servicios de la Universidad de la República, o incluso en instituciones de investigación o docencia que no pertenecen a ella (caso del Instituto de Investigaciones Biológicas "Clemente Estable").

Las UA participan (en función de los acuerdos que se establecen) en los diferentes niveles de docencia, en programas de investigación conjunta, o en elaborar y evaluar programas y políticas científicas.

UNIDADES ASOCIADAS UNIVERSITARIAS

Las asociaciones de este tipo pueden involucrar unidades académicas diversas que abarcan desde un grupo de investigación o laboratorio hasta un Instituto o área de un Servicio universitario. La asociación se concreta mediante el establecimiento de acuerdos formales entre las autoridades del servicio respectivo y el Consejo de la Facultad de Ciencias.

Los docentes de las UA pueden participar a título pleno en el cogobierno de la Facultad de Ciencias. Desde el punto de vista presupuestal, la Facultad asigna rubros a las UA en función de las tareas a desempeñar establecidas en los Convenios de Asociación. Las tareas desempeñadas por las UA en el marco de dichos Convenios son evaluadas cada dos años, previo informe de una Comisión Asesora.

UNIDADES ASOCIADAS EXTRAUNIVERSITARIAS

Son UA radicadas en instituciones de investigación o docencia que no pertenecen a la Universidad de la República. En este caso la asociación se efectúa por medio de acuerdos institucionales, según un programa de actividades planteado por una unidad propia de la FC y la unidad que aspira a la asociación. Dichos acuerdos deben ser aprobados por las autoridades de la FC y las de la unidad a asociarse.

Dado los vínculos científico-académicos entre el Instituto de Investigaciones Biológicas "Clemente Estable" (IIBCE) y varias UP y UA universitarias, además de su participación en el PEDECIBA, la asociación con este Instituto se ha efectuado mediante un acuerdo especial. En el mismo, el Consejo directivo del IIBCE (en acuerdo con la Universidad de la República) indicó las unidades a asociarse. Los investigadores de las UA del IIBCE son considerados como docentes honorarios. En este caso las actividades realizadas en el marco del Convenio de Asociación serán evaluadas cada dos años, previo informe de una comisión asesora que cuenta con un delegado del IIBCE. La renovación de los Convenios de Asociación deberá ser ratificada por ambas instituciones.

CENTRO DE MATEMATICA

Tiene los siguientes objetivos:

- Promover y coordinar las labores de investigación en Matemática que se desarrollan en la Universidad de la República.
- Organizar la enseñanza de Matemática a nivel de grado (Licenciatura en Matemática y su orientación Estadística) y de postgrado (Maestría y Doctorado en Matemática).
- Desarrollar estudios en diversas ramas de la Matemática con miras a su aplicación en la resolución de problemas de otras áreas, promover la constitución de equipos interdisciplinarios y realizar asesoramientos.
- Actuar como sede del Area de Matemática del PEDECIBA.
- Preocuparse por el mejoramiento de la enseñanza y cooperar en la formación de los docentes de matemática, en la Universidad y en los otros niveles de la Enseñanza Pública.

Comisión del Centro

Director:		Enrique M. Cabaña		
Docentes	Titulares:	F. Peláez	Suplentes:	A. Jones
		G. Perera		G. Pérez Iribarren
		A. Pereyra		
Estudiantes	Titulares:	H. Carrasco	Suplentes:	F. Burgueño
		N. Moler		M. Lanzilotta

Personal Docente

Profesores Titulares (Gdo. 5):

Rodrigo Arocena (DT)
Walter Ferrer (DT)
Alfredo Jones
Gonzalo Pérez Iribarren (DT)
Enrique Cabaña (DT)
Ricardo Fraiman (DT)
Roberto Markarián (DT)
Mario Wschebor

Profesores Agregados (Gdo. 4):

Beatriz Abadie
Miguel Paternain (DT)
Gabriel Paternain
Alvaro Rovella

Profesores Adjuntos (Gdo. 3):

Sylvia Da Rosa
Fernando Peláez
Eugenio Saavedra
Ernesto Mordecki
Gonzalo Perera

Asistentes (Gdo. 2):

Andrés Abella
Gonzalo Castro
Omar Gil
Pedro Sakorko
Juan Brida
María Ferrero
Juan Kalemkerián
Martín Sambarino

Ayudantes (Gdo. 1):

María Isabel Cañette
Marcelo Cerminara
Alvaro Colucci
Marcelo Lanzilotta
Ezequiel Maderna
Julio Sabattino
Hugo Carrasco
Nelson Chaves
Celina Gutiérrez
Alejandro López
Yolanda Pastorino

Principales líneas de investigación

- Acciones de grupos en C*-álgebras, K-teoría de C*-álgebras. Responsable: B. Abadie.
- Grupos cuánticos. Grupos de Lie-Poison y Biálgebras de Lie. Responsable: A. Abella.
- Aplicaciones y generalizaciones del método de extensiones unitarias de isometrías: problemas de banda, levantamiento de conmutantes en dos dimensiones y otras. Responsable: R. Arocena.
- Convergencia de procesos empíricos uni- y multi-dimensionales y sus transformados (*scanning martingales*). Aplicación al diseño de pruebas estadísticas. Responsable: E. Cabaña.
- Programación transformacional. Responsable: S. Da Rosa (colabora A. Pardo).
- Grupos algebraicos de Poisson, álgebras de Hopf de Poisson. Grupos cuánticos, bases locales y globales. Aspectos topológicos de la teoría de la programación. Responsable: W. Ferrer.
- Distribución asintótica de *suavizadores* en estimación de densidades y regresión. Responsable: R. Fraiman (colabora G. Boente de la Un BsAs).
- Estimación suavizada de distancia mínima para parámetros de mezcla. Responsable: R. Fraiman (colaboran R. Cao y A. Cuevas).
- L-estimadores locales para regresión no paramétrica bajo dependencia Responsable: R. Fraiman (colabora G. Boente).
- Suavizado de observaciones dependientes. Responsable: R. Fraiman (colabora J. Meloche de la Un British Columbia Canadá).
- Representaciones enteras y modulares. Responsable: A. Jones.
- Estabilidad asintótica global de sistemas autónomos planos. Homeomorfismos expansivos (no infinitamente expansivos). Responsable: E. Maderna.
- Sistemas dinámicos. Teoría ergódica. Transformaciones con similaridades. Billares. Responsable: R. Markarián (en asociación con J. Lewowicz y E. Canale del IMERL de Fing, Jair Koiller de la Un Fed Rio de Janeiro, Sylvie Oliffson y Sonia Pinto de la Un Fed Minas Gerais, y Artur Lopez de la Un Fed Rio Grande do Sul).
- Aplicaciones de procesos estocásticos a problemas de la teoría de las finanzas (*opción moscovita*). Responsable: E. Mordecki.
- Foliaciones de horociclos. Entropía métrica de flujos geodésicos. Responsable: M. Paternain (colabora G. Paternain).
- Dilatación y levantamiento de Espacios de Krein. Semigrupos locales de operadores. Responsable: F. Peláez.
- Estadística espacial y Teoremas Centrales del Límite para procesos mixing. Estadística de procesos mixing en general. Análisis discriminante no paramétrico. Responsable: G. Perera.

- Algebras de Lie y grupos cuánticos. Responsable: A. Pereyra.
- Distancia de Kullback-Leibler, teoremas tipo Shannon-McMillan y aplicaciones estadísticas. Responsable: G. Pérez Iribarren.
- Estadística no paramétrica (regresión) y Cadenas de Markov escondidas. Responsable: G. Pérez Iribarren (colabora R. Fraiman).
- Bifurcaciones de ciclos singulares. Responsable: A. Rovella (con MJ Pacífico y M Viana del IMPA Río de Janeiro).
- Endomorfismos con retardo. Responsable: A. Rovella (con F Vilamajó de Un Autónoma Barcelona).
- Oscilaciones de procesos aleatorios. Aproximación de tiempos locales. Responsable: M. Wschebor.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Acta Scientiarium Mathematicarum; J. Operator Theory; J.Differential Equations; Commun. Math. Phys.; J. Appl. Probability; Ann. Statistics; Ergodic Theory and Dynamical Systems; Trans. Am. Math. Soc.; Lecture Notes in Mathematics; Probability and Related Fields; Comptes Rendus Académie des Sciences (Paris), Boletim da Sociedade Brasileira de Matemática.

Personal no docente del Centro de Matemática

Bibliotecóloga:	Joselyne Cortazzo	
Administrativos:	Jimena Rodriguez	Pablo Vázquez Diaz
Servicios generales:	Maryori Gillemette	
Vigilante:	Gustavo Garro	

Personal no docente asociado al Centro

Martha Ottino (bibliotecóloga del PEDECIBA)

Como en años anteriores el Centro de Matemática coordina actividades con otras instituciones, especialmente el "Instituto de Matemática y Estadística Rafael Laguardia" (IMERL) de la Facultad de Ingeniería, que participa activamente en los cursos de postgrados y en los seminarios y coloquios de investigación.

El Centro edita las "Publicaciones Matemáticas del Uruguay", de circulación internacional, con resultados de investigaciones originales en el área.

A partir de 1992, en el Centro de Matemática se coordina la primera etapa del programa regional en Matemática, que reúne a los centros de excelencia en América Latina y cuenta con el apoyo del Programa Regional de cooperación del gobierno de Francia y de la UNESCO.

INSTITUTO DE FISICA

El Instituto de Física de la Facultad de Ciencias está formado actualmente por tres Departamentos: Física Teórica, Física de Materiales, y Astronomía; y la Unidad en Formación de Biofísica Macromolecular. Además tiene como Unidad Asociada al Instituto de Física de la Facultad de Ingeniería.

Comisión del Instituto

Director:		Carlos A. Negreira		
Docentes	Titulares:	A. Sicardi	Suplentes:	R. Sosa
		J. Fernández		C. Masoller
		A. Moreno		E. Quagliatta
Estudiantes		A. Dubra		
		A.L. Subia		

DEPARTAMENTO DE FISICA TEORICA

Personal docente

Profesores Titulares (Gdo. 5):

Aníbal Sicardi (DT) — Rodolfo Gambini (DT)

Profesores Agregados (Gdo. 4):

Jorge Griego (DT) — Ramón Sosa

Profesores Adjuntos (Gdo. 3):

Daniel Armand Ugon (DT) — Hugo Fort
Cristina Masoller (DT) — Raúl Montagne
Alejandro Romanelli

Asistentes (Gdo. 2)

Marta Fernández — Alcides Garat
Arturo Martí — Pablo Mora (DT)
Leonardo Setaro (DT)

Ayudantes (Gdo. 1)

Marcelo Barreiro — Héctor Korenko
Mario Marotti — Dardo Piriz
Luis Sarasúa

Principales líneas de investigación:

- Teoría de Campos. Estudio de métodos no perturbativos en Teoría Cuántica de Campos (Teorías de Calibre en la Red, Transmutación Estadística, Gravedad Cuántica). Responsable: R. Gambini. Financian CSIC y PEDECIBA.
- Mecánica Estadística y Sinergética. Estudio de sistemas fuera del equilibrio y fenómenos de auto-organización, así como del Caos y la Turbulencia (Análisis de inestabilidades y turbulencia en fluidos y plasmas, así como del caos en modelos climatológicos, óptica no lineal, etc. Modelado de la fragmentación nuclear). Responsable: A. Sicardi. Financian CSIC y PEDECIBA.
- Teoría Cuántica de Atomos y Moléculas: Aplicaciones de la Mecánica Cuántica al estudio teórico de sistemas atómico-moleculares. Cálculo teórico de propiedades derivadas de la estructura electrónica: Optimización de geometrías moleculares, propiedades eléctricas, Propiedades espectroscópicas. Estudio teórico de estados excitados. Métodos

computacionales de cálculo de la energía de correlación electrónica. Responsable: R. Sosa. Financiación parcial: PEDECIBA.

DEPARTAMENTO DE FISICA DE MATERIALES

Personal docente

Profesor Titular (Gdo. 5): Carlos Negreira (DT)

Profesor Agregado (Gdo. 4): Carlos Zamalvide

Profesores Adjuntos (Gdo. 3):
Héctor Gómez — Ariel Moreno

Asistentes (Gdo. 2):
Alicia Arzúa — Alina Aulet
Cecilia Cabeza — Ismael Núñez

Ayudantes (Gdo. 1):
Guillermo Balay — Carlos Bello
Guillermo Cortela — Stelio Haniotis
Gabriel Montaldo — Marcelo Ruétalo
Horacio Santos — Nelson Victoria

Principales líneas de investigación:

- Acústica ultrasonora. Propagación de ondas ultrasonoras, en medios heterogéneos difusión difracción y atenuación. Responsable: C. Negreira. Financian PEDECIBA y CNRS.
- Estudio de cerámicas piezoeléctricas y componentes. Responsable: C. Negreira. Financian PEDECIBA y CNPq.
  Dinámica de dislocación en cristales metálicos (Pico de Bordoni). Métodos ultrasónicos de altas frecuencias y elevada resolución. Responsable: A. Moreno. Financian PEDECIBA y CNPq.

UNIDAD EN FORMACION DE FISICA MACROMOLECULAR

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo. 5): Eduardo Horjales (DT)

Principales líneas de investigación:

- Biofísica Macromolecular. Estudios experimentales, computacionales y teóricos sobre macromoléculas de interés biológico, con métodos físicos. En particular se trabaja en biomoléculas relacionadas con el mal de Chagas. Responsable: E. Horjales.

DEPARTAMENTO DE ASTRONOMIA

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo. 5):	Julio Fernández (DT)
Profesor Agregado (Gdo. 4):	Gonzalo Tancredi
Profesor Adjunto (Gdo. 3):	Germán Leguisamo
Asistentes (Gdo. 2):	Alberto Bolatto, Gabriel Carballo, Tabaré Gallardo, Javier Licandro
Ayudantes (Gdo. 1):	Esmeralda Mallada, Verónica Motta, Andrea Sánchez

Principales líneas de investigación:

- Sistema Solar. Se estudian cuerpos menores del Sistema Solar (asteroides, cometas), que por no haber sufrido (presumiblemente) cambios desde su formación, pueden suministrar valiosa información sobre el origen del Sistema Solar. Responsables: J. Fernández y G. Tancredi. Financian PEDECIBA y CONICYT.
- Astrofísica Teórica. Desarrollo de modelos semiempíricos de estrellas con atmósferas extendidas. Responsables: Rubens Freire y G. Leguisamo. Financia PEDECIBA.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Physical Review; Physics Letters; Physical Review Letters; Astrophysical Journal; Astronomy and Astrophysics; Icarus; Journal of Mathematical Physics; Journal of Molecular Structure (THEOCHEM); Ultrasonics; Review of Scientific Instruments; Journal of Molecular Biology.

Personal no docente del Instituto de Física:

Becarios de Apoyo a la Investigación: Patricia Gardiol, Carlos Rossini
Secretaría: Guillermo Cortela, César Niche, Luisa Parodi.

Personal no docente asociado al Instituto:
PEDECIBA: Alicia Ocaso (secretaria), Susana Simone (bibliotecóloga).

INSTITUTO DE QUIMICA

El Instituto de Química de la Facultad de Ciencias ha sido formado, en una primera etapa, por un grupo de docentes-investigadores de la Facultad de Química que han transferido parte de su horario a la Facultad de Ciencias; a ellos se agregaron varios cargos docentes, especialmente en los grados iniciales del escalafón, creados por la FC. Durante este período de transición,

el Instituto de Química funciona en estrecha vinculación con la Facultad de Química (donde está localizado hasta la construcción del nuevo edificio de la FC). Además, varias cátedras de la Facultad de Química se han convertido en Unidades Asociadas.

Comisión del Instituto

Director:		Eduardo Kremer		
Docentes	Titulares:	G. Seoane	Suplentes:	P. Moyna
		R. Mariezcurrena		O. Ventura
		S. Tarlera		A. Cantera
Estudiantes		Carina Lurati		

DEPARTAMENTO DE QUIMICA INORGANICA Y ANALITICA

LABORATORIO DE BIOINORGANICA

Profesor titular (Gdo. 5): Eduardo Kremer

Ayudantes (Gdo. 1) : Luis Lema Mariela Terán

LABORATORIO DE QUIMICA ANALITICA

Ayudantes (Gdo. 1) : Alejandro Arduino Gabriel Carrasco
Estela Fogel Vilma Rouco
Enrique Vispo

Principales líneas de investigación:

- a) Síntesis y estudio de complejos catiónicos de Tc-99m para uso en Radiofarmacia.
- b) Síntesis y caracterización de complejos de cobre con actividad biológica. Responsable: Eduardo Kremer.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: J. Labell. Comp. Radiopharm.; J. Radioanal.; Nuc. Chem. Letts.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA BIOLOGICA

LABORATORIO DE INMUNOLOGIA

Profesor titular (Gdo. 5): Alberto Nieto (DT)

Asistente (Gdo. 2): Hernán Carol (DT)

Ayudantes (Gdo. 1): Ana María Hernández Pomi

Principales líneas de investigación:

- a) Producción masiva de anticuerpos monoclonales.
  b) Aislamiento y caracterización de antígenos con actividad protectora de *Echinococcus granulosus*. Responsable: Alberto Nieto. Financia PNUD/ONUDI/UNESCO; IFS; CCE.
- Desarrollo biotecnológico de reactivos de inmunodiagnóstico. Responsable: Alberto Nieto. Financia OEA.
- Inmunidad de mucosas en enfermedad celíaca: análisis de rotura de la tolerancia oral por gliadina en ratas. Responsable: Alberto Nieto.
- a) Producción masiva de anticuerpos monoclonales.
  b) Aislamiento y caracterización de antígenos con actividad protectora de *Echinococcus granulosus*.
- c) Preparación y caracterización de una vacuna anti idiotípica experimental contra *E. granulosus*. Responsable: Alberto Nieto. Financiación: PNUD/ONUDI/UNESCO; IFS; CCE.

LABORATORIO DE BIOQUIMICA

Profesor agregado (Gdo. 4): Francisco Batista

Profesor adjunto (Gdo. 3): Ana Cantera

Asistente (Gdo. 2): Patricia Esperón

Ayudantes (Gdo. 1): Mercedes Aguilar, Susana Castro, María Irazoqui, Martha Ubalde, Rocío Vaz

Principales líneas de investigación:

- Proteasas y amilasas de *Bacillus subtilis* : a) Obtención de un hidrolizado de proteínas de lactosuero por empleo de un :preparado nacional de proteasas:
  b) Aislamiento y expresión del gen de proteasa neutra de una cepa de *Bacillus subtilis* de origen nacional. Responsable: Ana Cantera.
- Enzimas proteolíticas de E/S de *Fasciola hepática* en la fase invasiva (miracidio) del *Lymnaea V.* Responsable: Ana Cantera.
- a) Enzimas inmovilizadas: métodos de obtención, propiedades y aplicaciones. b) Cromatografía por afinidad y sus aplicaciones biotecnológicas. Responsable: Francisco Batista. Financiación: IPICS Suecia.

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

Profesores agregados (Gdo. 4): Lucía Muxí, Matilde Soubes

Profesores Adjuntos (Gdo. 3): Graciela Borthagaray, Laura Zunino

Asistentes (Gdo. 2):	Silvana Tarlera	Silvana Vero
Ayudantes (Gdo. 1):	Ana Acevedo	Claudia Alén
	Héctor Castro	Claudia Etchebehere
	Carolina Márquez	Rodolfo Menes

Principales lineas de investigación:

- Ecofisiología de sistemas metanogénicos. Responsable: Matilde Soubes.
- Optimización de la producción microbiológica de metano. Responsable: Lucía Muxí.
- Recuperación de desechos agro - industriales por procesos biológicos. Responsable: Laura Zunino.
- Estudio de enfermedades de transmisión sexual (caracterización de cepas y epidemiología). Responsable: Graciela Borthagaray. Financia SAREC.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Biotechnol. Bioeng.; HRC & CC; Int. J. Parasitol; Parasite Inmunology; J. Mat. Mycol.; Ann. Inst. Pasteur/Inmunol.; Inmunology; J. Inmunol. Meth.; Rev. Iber. Parasitol.; Parasitol. Today.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA FISICA

LABORATORIO DE QUIMICA TEORICA Y COMPUTACIONAL

Profesor agregado (Gdo. 4):	Oscar Ventura (DT)	
Profesor Adjunto (Gdo. 3):	Margot Paulino (DT)	
Asistente (Gdo. 2):	Laura Coitiño	
Ayudantes (Gdo.1):	María Hansz	Sandra Hikichi

Principales lineas de investigación:

- Modelado de procesos químicos en solución. Extensiones del modelo del solvente PCM. Responsable: L. Coitiño. Financian PEDECIBA y CCE.
  b) Aspectos estáticos y dinámicos de la influencia del solvente en reacciones que involucran transformaciones del grupo aldehído con aplicaciones a procesos enzimáticos. Responsable: Oscar Ventura. Financiación: CCE.
- a) Caracterización fisicoquímica del plástico polivinílicos y polímeros derivados de aldehídos de importancia química y bioquímica.
  b) Estudios teóricos de heterociclos aniónicos borados derivados de ácidos hidroxámicos. Responsable: Oscar Ventura. Financia NSF (USA).
- Diseño de nuevas drogas antichagásicas modelando su actividad frente a exidoreductasas del metabolismo mamífero o parasitario. Responsable: Margot Paulino. Financia SAREC.

LABORATORIO DE ESPECTROSCOPIA

Profesor titular (Gdo. 5): Ignacio Stolkin

Ayudantes (Gdo. 1): Jorge Cernadas Guillermo Moyna

Principales líneas de investigación:

- Ozono-Estratósfera-Tropósfera. Responsables: I. Stolkin y J. Cernadas.
- Computarización de equipamiento viejo. Responsables: I. Stolkin y J. Cernadas.

LABORATORIO DE CRISTALOGRAFIA

Profesor titular (Gdo. 5): Raúl Mariezcurrena (DT)

Profesor Adjunto (Gdo. 3): Laura Fornaro

Ayudantes (Gdo. 1): Oscar González Alvaro Mombrú

Principales líneas de investigación:

- Determinación de la estructura química por difracción de rayos X.
  a) Determinación de la estructura química por difracción de rayos X y establecimiento de correlaciones entre estructura química y actividad farmacológica o de biodistribución para fármacos de desarrollo nacional.
  b) Determinación de la estructura química por difracción de rayos X de lactato deshidrogenasa (LDH - A4) extraída de músculo esquelético de *Micropogonia furnieri* (corvina blanca). Responsable: Raúl Mariezcurrena.
- Preparación, caracterización y utilización de detectores de radiación X y gama para trabajo a temperatura ambiente con cristales de ioduro de mercurio y ioduro de plomo como detectores. Responsable: Raúl Mariezcurrena. Financiación: OIEA.
- Crecimiento de cristales detectores de radiación. Responsable: Laura Fornaro.

LABORATORIO DE FISICOQUIMICA

Asistentes (Gdo. 2): Ana Minetti Marta Sergio (DT)
Carlos Zinola

Ayudantes (Gdo. 1): Eduardo Méndez Gabriela Pazo

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: J. Mol. Struct. (THEOCHEM); J. Am. Chem. Soc.; J. Comput. Chem.; Chem. Phys. Lett.; J. Chem. Phys.; Int. J. Quant. Chem.; Theoret. Chim. Acta.; Chromatographia; Mol. Eng.; Free Rad. Res. Comms.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA ORGANICA:

LABORATORIO DE PRODUCTOS NATURALES

Profesor Titular (Gdo. 5): Patrick Moyna

Ayudantes (Gdo.1): Carmen Rossini Silvia Soulé

Principales lineas de investigación:

- a) Química y biología de ceras epicuticulares. b) Aislamiento y transformación de saponinas. Responsable: Patrick Moyna. Financiación: CCE.

LABORATORIO DE QUIMICA ORGANICA

Profesores Agregados (Gdo. 4):
Eduardo Manta Gustavo Seoane

Ayudantes (Gdo.1):
Maria Barolli Mariella Fernández
Carlos González Silvia Lodeiro
Gabriel Sagrera Valeria Schapiro

Principales lineas de investigación:

- Aislamiento, determinación estructural y síntesis de metabolitos marinos farmacológicamente activos. Responsable: Eduardo Manta.
- Usos de dihidroxiarenos quirales en síntesis orgánica. Responsable: Gustavo Seoane.
- Reducciones enantioselectivas usando diversas levaduras. Responsable: Gustavo Seoane.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: J. Org. Chem.; Synlett.; J.Nat.Prod.; Phytochemistry; J.Chem.Ed.; An. Real. Acad. Francesa; An.Acad.Bras.Cienc.; J. Am. Oil Chem.Soc.; J.Ethomolpharmacol.; Rev.Lat.Quím.; Rev.Microbiol.

Personal no docente del Instituto de Química: Dinorath Vidal

UNIDADES ASOCIADAS
(ubicadas en Facultad de Química)

BIOQUIMICA - Responsable: Francisco Batista

INMUNOLOGIA - Responsable: Alberto Nieto

FARMACOGNOSIA Y PRODUCTOS NATURALES - Responsable: P. Moyna

MICROBIOLOGIA - Responsable: Matilde Soubes

RADIOQUIMICA - Responsable: Alba S. León

QUIMICA CUANTICA - Responsable: Oscar Ventura

QUIMICA FARMACEUTICA - Responsable: Eduardo Manta

QUIMICA INORGANICA - Responsable: Eduardo Kremer

QUIMICA ORGANICA - Responsable: Gustavo Seoane

INSTITUTO DE BIOLOGIA

El Instituto de Biología de la Facultad de Ciencias, con sus Unidades Asociadas, abarca una extensa gama de secciones (algunas agrupadas en Departamentos) que representan la diversidad de las orientaciones de la Biología. La naturaleza fuertemente interdisciplinaria de la investigación biológica contemporánea y sus continuas innovaciones técnicas imponen una incesante reformulación de sus estructuras científicas.

Comisión del Instituto

Director:		Elio Garcia - Austt		
Docentes	Titulares:	R. Ehrlich	Suplentes:	A. Novello
		L. Barbeito		R. Sommaruga
		C. Altuna		S. Chifflet
Estudiantes	Titulares:	V. Curbelo	Suplente:	A.L. Porzecanski
		G.Bello		
Egresados	Titulares:	P. Muniz	Suplentes:	C. Piccini
		E. Peluffo		M. Loureiro

SECCION BIOFISICA

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo. 5): Eduardo Mizraji (DT)

Profesores Adjuntos (Gdo. 3): Luis Acerenza (DT), Julio Hernández (DT), Gonzalo Pizarro (DT)

Asistentes (Gdo. 2): Fabián Alvarez, Andrés Pomi

Ayudantes (Gdo. 1): Pablo Artigas, Ernesto Cristina, Alejandro Presto

Principales líneas de investigación:

- Modelización de sistemas enzimáticos y de transporte:
  a) Transducción molecular. Responsable: E. Mizraji. Financia PEDECIBA
  b) Transporte en membranas. Responsable: J. Hernández. Financiación parcial: Un Columbia (New York).
  c) Control metabólico. Responsable: L. Acerenza. Financia CCE
- Redes neuronales y procesamiento de la información en sistemas biológicos. Responsable: E. Mizraji. Financia PEDECIBA.
- Acoplamiento excito-contractor en músculo esquelético. Responsable: G. Pizarro. Financian PEDECIBA y CSIC.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: J.Theor. Biol.; Biochimie; BioSystems; Biochem. J.; Bull. Math. Biol.; J. Mol .Biol.; J. Physiol.; J. Gen. Physiol.; Fuzzy Sets and Systems

SECCION BIOLOGIA CELULAR

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo.5):	Cristina Arruti (DT)	
Profesores Adjuntos (Gdo.3):	Nibia Berois (DT)	Mónica Brauer
	Silvia Chifflet (DT)	
Asistentes (Gdo.2):	Gabriela Casanova	Alicia de María
Ayudantes (Gdo.1):	Mónica Acosta	Carmen Bolatto
	Ana Corbacho	Virginia Pellegrino
	José Sotelo	Flavio Zolessi

Principales líneas de investigación:

- Rol de factores de crecimiento en el desarrollo de células del sistema visual. Responsable: C. Arruti. Financia CCE.
- Proliferación celular en la retina neural. Responsable: C. Arruti. Financia Comisión Honoraria de Lucha Contra el Cáncer.
- Fecundación en la corvina blanca, *Micropogonia furnieri*. Glicoconjugados de superficie en los gametos y en el cigoto. Responsable: Nibia Berois. Financia CSIC

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Exp. Eye Res; Differentiation; Exp. Cell. Res.; La Recherche; Ophthal. Res.; Anal. Biochem. Anat Embryol; Experientia; J. Auton. Nerv. System; Biol. Pesquera J. Herpet; Rev. Bras. Biol.

SECCION BIOMATEMATICA

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo. 5): Ruben Budelli (DT)

Profesor Adjunto (Gdo.3): Alice Altesor (contrato CSIC)

Principales lineas de investigación:

- Estudio de Redes Neuronales de interés biológico. Hasta el momento se ha trabajado en redes compuestas por células marcapaso. Responsable: R. Budelli. Financia CCE.
- Desarrollo de modelos de los sistemas responsables de la integración sensorio - efectora en peces eléctricos. Responsable: R. Budelli. Financia CCE

SECCION BIOQUIMICA

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo. 5): Ricardo Ehrlich (DT)

Profesores Adjuntos (Gdo. 3):
Beatriz Garat (DT) — Mónica Marin (DT)
Atilio Deana (contrato CSIC)

Asistentes (Gdo. 2)
Adriana Cajarville (DT) — Cora Chalar (DT)
Adriana Esteves (DT) — Walter Fielitz (DT)
Lisette Gorfinkiel (contrato CSIC) — Claudio Martínez
Héctor Musto

Ayudantes (Gdo. 1):
Laura Barreiro — Estela Castillo
Gianna Cecchetto — Nicole Gorfinkiel
Alvaro Mailhos — Marcelo Vispo

Principales lineas de investigación:

- Adaptación y desarrollo en *Echinococcus granulosus*. Responsable: R. Ehrlich. Financia SAREC.
- Factores transcripcionales con dedos de zinc en *Echinococcus granulosus* y *Tripanosoma cruzii*. Responsable: R. Ehrlich. Financia CSIC.
- Acoplamiento transcripción-traducción en *Escherichia coli*. Responsable: A. Deana.
- Regulación de la expresión de permeasas de purinas en *Aspergillus nidulans*. Responsable: L. Gorfinkiel.

- Bases moleculares del desarrollo de *Echinococcus granulosus*. Responsable: R. Ehrlich. Financia CCE.
- Genes de respuesta al estrés en *Echinococcus granulosus*. Responsable: M.Marín. Financia IFS.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Biochimie, Nucl. Acids Res.; Parasitol. Today.

SECCION BOTANICA

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo. 5):	Lina Bettucci (DT)	
Profesor Adjunto (Gdo. 3):	Mario Piaggio (DT)	
Asistentes (Gdo. 2):	Alejandro Correa Claudia Rodriguez (DT)	Sandra Lupo (DT)
Ayudantes (Gdo. 1):	Raquel Alonso Ricardo Indarte	Silvia Bonilla Mariela Speranza

Principales lineas de investigación

- Comunidades fúngicas de suelos del Uruguay en sitios seleccionados. Responsable: L.Bettucci.
- Selección de cepas de *Trichoderma* para el control biológico de hongos esclerotígenos del suelo. Responsable: L. Bettucci. Financia INIA.
- Biodegradación de compuestos lignocelulósicos de maderas de *Eucalyptus spp.* Responsable: L.Bettucci. Financia SAREC.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Revue de Cryptogamie; Mycologie; Cryptogamie; Pedobiologia; Bull. Soc. Mycologie de France.

SECCION ECOLOGIA TERRESTRE

Personal docente:

Profesor Adjunto (Gdo. 3):	Horacio Vera (DT)	
Asistente (Gdo. 2):	Manuela Sarasola	
Ayudantes (Gdo. 1):	Enzo Grosso José Sawchik	Saviniano Pérez

Principales líneas de investigación:

- Comunidades de artrópodos y de oligoquetos edáficos. Responsable: H. Vera. Financiación parcial: IMM.
- Comunidades descomponedoras en ecosistemas ribereños. Responsable: H. Vera. Financian SAREC, PEDECIBA.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Int.J. Acarol.; Acta Oecologica; Biochem. Systematics Ecol.; Andrias; Pedobiologia.

SECCION FISIOLOGIA

Personal Docente:

Profesor Agregado (Gdo. 4): Daniel Lorenzo

Profesor Adjunto (Gdo. 3): Cristina Cabrera

Asistente (Gdo. 2): Ana Silva (DT)

Ayudantes (Gdo. 1): Virginia Cardozo Daniel Olazábal

Principales líneas de investigación:

- Influencia de hormonas sexuales sobre la descarga eléctrica del pez *Gymnotus carepo* . Responsable: A. Silva.
- Bases neurales de un comportamiento novedoso de adecuación sensorio motriz. Responsables: Omar Macadar, D. Lorenzo y Francisco Morales.
- Metabolismo mineral en aves ponedoras. Responsable: C. Cabrera. Financia CSIC.
- Reacción conductual de novedad en el *Gymnotus carepo* . Responsables: O. Macadar, D. Lorenzo, F. Morales y R. Budelli. Financia CONICYT
- Evaluación nutricional de concentrados proteicos para aves. Responsable: C. Cabrera. Financia Apothekernes A.S. (Noruega).
- Estudio multidisciplinario de la actividad rítmica en neuronas y redes neurales. Responsable: E. Garcia-Austt y Washington Buño. Financia CCE.

LABORATORIO DE FISIOLOGIA Y GENETICA BACTERIANA

Personal docente:

Profesor Agregado (Gdo. 4): Magela Laviña

Profesor Adjunto (Gdo. 3): Carina Gaggero (DT)

Asistente (Gdo. 2): Mónica Trujillo

Ayudantes (Gdo. 1): Gabriel Pérez Eliana Rodríguez
Mougli Suárez Susana Tiscornia

Principales líneas de investigación:

- Bases genéticas de la inmunidad y la exportación del antibiótico MccH47. Responsables: M. Laviña y C. Gaggero. Financia CSIC.
- Caracterización genética del sistema antibiótico MccH47. Responsable: C. Gaggero. Financia IFS.
- Genética molecular de las microcinas C7 y H 47. Responsable: M. Laviña. Financia CCE.
- Bases genéticas de la producción de un nuevo péptido antibiótico en bacterias Gramnegativas. Responsable: M. Laviña. Financia IFS.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Arq.Biol. Tecnol; Rev.Microbiol.; Journal of Bacteriology

SECCION GENETICA EVOLUTIVA

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo. 5): Ekaterina Scvortzoff (DT)

Profesores Adjuntos (Gdo. 3):
Gabriela Bedó (DT) — Alvaro Novello (DT)
Beatriz Goñi (contr. CSIC) — Francisco Panzera (DT)

Asistentes (Gdo. 2): Fernando Alvarez (DT) — Ruben Pérez
Graciela García (contr. CSIC)

Ayudantes (Gdo. 1): Yanina Panzera — Adriana Parodi
Jorge Pereira

Principales líneas de investigación:

- Estudio de los ciclos de Chagas en el Uruguay mediante el uso de marcadores genéticos, con especial énfasis en los fenómenos de reinfestación de estructuras domésticas por ciclos silvestres. Responsables: Luis Yarzábal y Jean-Pierre Dujardin. Financia CCE.
- Genética evolutiva de coleópteros neotropicales que viven sobre malezas. Responsable: E. Scvortzoff.
- Contribución al esclarecimiento de la filogenia y de los procesos de especiación en el género *Cynolebias* Steindacher 1876 (Pisces, Cyprinodontiformes) mediante el estudio comparativo del ADN mitocondrial. Responsable: G. García. Financia CSIC.
- Patrones evolutivos en el género *Ctenomys*: un modelo para el análisis de los fenómenos implicados en la especiación rápida en mamíferos. Responsables: E.P. Lessa y A. Novello. Financia CSIC.
- Análisis cromosómico de los principales insectos vectores de la enfermedad de Chagas en Uruguay. Responsable: F.Panzera. Financia CSIC.
- Mecanismos de biosíntesis del neuropéptido NAAG; regulación de su expresión y efecto en células neurales. Responsables: G. Bedó y L. Barbeito (Lab. de Neurobiología Celular y Molecular). Financia PEDECIBA.

- Análisis de los factores causantes de sesgos en asociaciones de bases del ADN. Responsables: Helena Rodríguez y F. Alvarez. Financia CSIC.
- Biología de los drosofílidos del Uruguay. Responsable: B. Goñi.
- Estudio de secuencias repetidas encontradas en el género *Ctenomys*. Responsable: A. Novello. Financia PEDECIBA.
- Estructura de los cromosomas de hemípteros con especial énfasis en el vector de la enfermedad de Chagas en el Uruguay: *Triatoma infestans*. Responsables: F. Panzera y Julio Sánchez-Rufas. Financia AECI.
- Estudio de los mecanismos de biosíntesis del neuropéptido NAAG mediante el uso de cultivo de células neuronales. Responsables: G. Bedó y A. Pascual. Financia ICI.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Brenesia; Cell. Mol. Biol.; Z. Säugetier; Rev. Bras. Genet.; Genética; Genome; Cytobios.; Ann. Soc. Belge Med. Tropicale; Memorias del Instituto Osvaldo Cruz, Brasil; Cytologia; Trans. R. Soc. Trop. Med. y Hyg.

SECCION LIMNOLOGIA

Personal docente:

Profesor Agregado (Gdo. 4::	Wilson Pintos (DT)	
Asistentes (Gdo. 2):	Rafael Arocena (DT)	Ruben Sommaruga (DT)
Ayudantes (Gdo. 1):	Guillermo Chalar	Daniel Conde
	Lizet De León	Ramón De León
	Daniel Fabián	Néstor Mazzeo

Principales líneas de investigación:

- Efectos de la eutrofización cultural sobre la dinámica del zoobentos de la Laguna de Rocha. Responsable: R.Arocena.
- Evaluación de la eutrofización del Embalse de Salto Grande: análisis de las relaciones entre los parámetros fisicoquímicos y biológicos. Responsable: W. Pintos. Financia: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande.
- Empleo de técnicas de biomanipulación en la recuperación de sistemas eutrofizados. Responsable: R. Sommaruga.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Rev.Biol. Tropical; Atlantica; Hydrobiologia; Rev. Bras. Biol.; Rev. Asoc. Ciencias Nat. Litoral; Limnology and Oceanography; Revista Chilena de Historia Natural.

SECCION NEUROCIENCIA

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo. 5):	Elio García-Austt
Profesor Agregado (Gdo. 4):	Luis Barbeito (DT)

Principales líneas de investigación:

- Aspectos neuronales de la electrogénesis en corteza cerebral de tortuga. Responsable: Elio García Austt. Financia CCE
- Ritmos hipocámpicos. Responsable: Elio García-Austt.
- Actividad rítmica en el sistema nervioso. Responsable: Elio García-Austt.
- Metabolismo y función del neuropéptido NAAE. Responsable: L. Barbeito.
- Neurotransmisión mediada por aminoácidos excitatorios. Responsable: L. Barbeito.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Brain Research; Experimental Brain Research; Experimental Neurology; Brain Behaviour and Evolution; Electroencephalography and Clinical Neurophisiology.

SECCION OCEANOGRAFIA

Personal docente:

Profesor Agregado (Gdo. 4):	Eva Danulat (cargo por UNDECIMAR)	
Profesores Adjuntos Gdo. 3):	Alicia Acuña	Gustavo Nagy (CSIC)
	Carlos Martínez	Dimitrif Severov (CSIC)
Asistentes (Gdo. 2):	José Luis Giménez	Mónica Gómez
	Gustavo Riestra	Denise Vizziano
Ayudantes (Gdo. 1):	Danilo Calliari	José Verocai
	Federico Viana	

Principales líneas de investigación:

- Ecología del Bentos. Responsables: J.L. Giménez y G. Riestra.
- Ictio y Zooplancton marino, costero, estuarino. Responsable: M. Gómez.
- Manejo sostenible del ecosistema costero uruguayo. Responsables: C. Martínez, G. Nagy y A. Acuña. Financia: CIID.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Est. Coast. Shelf. Scien.; Rev. Bras. Biol.; Neritica; Biol. Pesquera (Chile); Atlántica.

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL

SECCION ENTOMOLOGIA

Personal Docente:

Profesores Adjuntos (Gdo. 3):
Carlos Casini Fernando Pérez Miles

Asistentes (Gdo.2):	Alba Bentos Carmen Viera	Enrique Morelli (DT)
Ayudantes (Gdo. 1):	Patricia González María E.Martínez Mariana Tálice	Estrellita Lorier Miguel Simó Ana Verdi

Principales líneas de investigación:

- Biología, sistemática y bioacústica de *Orthoptera*. Responsables: A. Bentos y E. Lorier.
- Biosistemática de los dípteros de interés médico del Uruguay. Responsable: M.E. Martínez.
- Biología y sistemática de *Araneae* orientada al diagnóstico ambiental y a su uso en sistemas productivos. Responsable: F. Pérez Miles.
- Variaciones poblacionales y daños en comunidades de pastizales realizados por *Orthoptera*. Responsable: A. Bentos. Financia CSIC.
- Biología reproductiva de *C. sapidus* en la costa de Rocha (Crustacea). Responsable: A. Verdi. Financia CSIC.
- Efecto de los coleópteros coprófagos en la descomposición e incorporación de las heces bovinas y ovinas al suelo. Responsable: E. Morelli. Financia INIA.
- Caracterización genética y morfológica de los insectos vectores de la enfermedad de Chagas en el Uruguay. Responsables: C. Casini y M.E. Martínez. Financia CCE.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Syst. Entomol.; J.Arachnol.; Elytron; Int. J. Ins. Embriol. Morphol.; Rev. Bras. Entomol.; Genética.

SECCION ETOLOGIA

Personal Docente:

Profesor Adjunto (Gdo. 3):	Carlos Altuna (DT)	
Asistentes (Gdo. 2):	Gabriel Francescoli (DT) Bettina Tassino	Graciela Izquierdo
Ayudantes (Gdo. 1):	Gustavo Bardier Luis F. Silveira	Sylvia Corte

Principales líneas de investigación:

- Biología evolutiva del género *Ctenomys* : sistemática. Responsable: C. Altuna.
- Estudio de vertebrados en cautividad: el caso de *Papio hamadryas*. Responsable: S. Corte.
- Variación geográfica en *Ctenomys* del litoral platense. Responsables: C. Altuna y A. Novello.

- Estudio de la comunicación acústica en *Ctenomys*. Responsable: G. Francescoli. Financiación parcial: PEDECIBA.
- Estructuras de cuevas y forrajeo en *Ctenomys*: un herbivoro subterráneo. Responsables: C. Altuna, G. Izquierdo y B. Tassino. Financiación parcial: PEDECIBA.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Can.J. Zoology; J.Mammal.; Mammalia; Iheringia; Brenesia; Rev. Brasil; Entom.

SECCION EVOLUCION Y SISTEMATICA

Personal Docente:

Profesor Titular(Gdo. 5): Enrique P. Lessa

Ayudantes (Gdo. 1): Maria Noel Cortinas Guillermo D'Elia

Principales lineas de investigación:

- Estudios moleculares de la evolución y la biodiversidad. Responsable: E.P. Lessa.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Methods in Enzymology; Molecular Biology and Evolution; Molecular Ecology; Biological Journal of the Linnean Society; Journal of Mammalogy.

SECCION ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS

Personal Docente:

Profesor Adjunto (Gdo. 3): Bárbara Holcman (DT)

Asistente (Gdo. 2): Rodrigo Ponce de León

Ayudantes (Gdo.1): Martin Bessonart Gabriela Failla

Principales lineas de investigación:

- Hidatidosis: caracterización bioquímica e inmunológica de la oncósfera *Echinococcus granulosus*. Responsable: B. Holcman. Financia SAREC.
- Dinámica de la población parasitaria de peces del Uruguay. Responsable: B. Holcman.
- Dinámica de *Tagelus plebeius* en el arroyo Maldonado. Responsables: R.Ponce de León y Gonzalo Olagüe.
- Medusas del Frente Atlántico Uruguayo y su interacción con el zooplancton. G.Olagüe y G. Failla.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Rev.Bras. Genét.; Acta Parasitol.Polon.; Acta Zoológica; Cytobios; Fortschritte der Zoologie (Stuttgart); J. of Parasitol.; Proc. Japan. Soc. System. Zoology; Int. J. of Parasitol.; Invertebrate Pathol; Parasitol. Today.

SECCION ZOOLOGIA DE VERTEBRADOS

Personal Docente:

Profesor Titular (Gdo. 5): Raúl Vaz Ferreira (DT)

Profesores Adjuntos (Gdo. 3):
Federico Achaval Melitta Meneghel (DT)

Asistentes (Gdo.2): Jacqueline Bianco Carlos Ríos

Ayudantes (Gdo. 1): Ricardo Rodríguez Juan Carlos Rudolf

Principales líneas de investigación:

- Biología, ecología y etología de lobos marinos del Uruguay. Responsables: R. Vaz Ferreira y J. Bianco.
- Estudios sistemáticos, ecológicos, etológicos y citogenéticos del género *Cynolebias*. Responsables: R. Vaz Ferreira y C. Máspoli.
- Relevamiento de fauna y biodiversidad en el establecimiento "El Relincho". Responsable: F. Achaval.
- Comportamiento constructor en *Furnaridae*. Responsables: R. Vaz Ferreira y J. Bianco.
- Biología y conservación del Venado de Campo. Responsables: S. González y R.Lombardi.
- Ecología de las aves en las tierras húmedas. Responsable: R. Vaz Ferreira.
- Serpentario para obtención de venenos e investigación básica. Responsable: M. Meneghel.
- Estudios sistemáticos y biológicos del caimán de hocico ancho. Responsable: F. Achaval.
- Sistemática de reptiles. Responsable: F.Achaval.
- Sistemática y reproducción en el género *Ophiodes*. Responsable: M. Meneghel.

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: NOAA Tech.Rep.; Canadian Wildlife Service Special Publication; J. Herpetology; Bull. Chicago Herpetologycal Society; Crocodile Specialist Group - Newsletter.

Personal no docente del Instituto de Biología

Administrativos: Alba Bentos, Ana María Sánchez, Adriana Dardanelli y Marcos Zarzavidjian. *Preparador:* Guillermo Chalar.

UNIDADES ASOCIADAS

Se indican los responsables académicos de las UA, y los docentes contratados por la Facultad de Ciencias -y que dependen de su Consejo- para trabajar en ellas. Estos laboratorios desarrollan su actividad docente y de investigación, con dichas personas y otras contratadas por las Facultades u organismos de los que depende el laboratorio.

CULTIVO DE TEJIDOS (Facultad de Medicina).

Responsable: Cristina Arruti

Profesores Adjuntos(Gdo. 3): Nibia Berois (DT) Silvia Chifflet (DT)

Asistente (Gdo. 2): Alicia de Maria

Ayudantes (Gdo. 1): Carmen Bolatto Virginia Pellegrino
Flavio Zolessi

RADIOBIOLOGIA (Facultad de Medicina)

Responsable: Elia Nunes

NEUROFISIOLOGIA (Facultad de Medicina)

Responsable: Ricardo Velluti

Asistente (Gdo. 2): Pablo Torterolo

Ayudantes (Gdo. 1): Gabriela Guillermo Gabriela Morales-Cobas

BIOFISICA DEL MUSCULO (Facultad de Medicina)

Responsable: Gustavo Brum

Profesor Adjunto (Gdo. 3): Gonzalo Pizarro

Asistente (Gdo. 2): Silvia González

ENZIMOLOGIA (Facultad de Medicina)

Responsable: Eugenio Prodanov

Profesor Adjunto (Gdo. 3): Ana Denicola

NEUROFARMACOLOGIA (Facultad de Medicina)

Responsable: J. Monti

NEUROFISIOLOGIA CELULAR (Facultad de Medicina)

Responsable: Francisco Morales

Asistente (Gdo.2): Atilio Falconi

DEPARTAMENTO BASICO (Facultad de Medicina)

Responsable: Ricardo Roca

Profesor Adjunto (Gdo. 3): Ali Saadoun

NEUROQUIMICA FARMACOLOGICA (Facultad de Medicina)

Responsable: Alvaro Lista

Asistente (Gdo. 2): Sonia Raymondo

UNIDAD DE BIOLOGIA PARASITARIA (Facultad de Medicina)

Responsable : Luis Yarzábal

Profesor Adjunto (Gdo.3): Juan Arbiza

FISIOLOGIA (Facultad de Veterinaria)

Responsable (Gdo. 3) Alberto Cirio

Asistente (Gdo. 2): Edgardo Rubianes (DT

Ayudantes (Gdo. 1): Islamey Tebot Alfredo Le Bas

GENETICA Y ZOOTECNIA (Facultad de Veterinaria).

Responsable: Alicia Postiglioni

Profesor Adjunto (Gdo. 3): Clara Larocca (DT)

Asistente (Gdo. 2): Silvia Llambi

BIOQUIMICA (Facultad de Veterinaria).

Responsable: Elsa Garófalo

Ayudante (Gdo.1): Aldo Calliari

CITOGENETICA HUMANA Y MICROSCOPIA CUANTITATIVA (IIBCE).

Responsable: Máximo Drets

Asistente (Gdo. 2): Wilner Martínez

BIOQUIMICA (IIBCE)

Responsable: Gloria Martínez-Drets

Asistente (Gdo. 2): Silvia Batista

Ayudante (Gdo. 1): Gustavo Gualtieri

CITOGENETICA (IIBCE)

Responsable: Horacio Cardozo

Asistentes (Gdo. 2): Beatriz Crispino, Adriana Mimbacas, Heriberto Bruzzoni, Susana González

NEUROFISIOLOGIA (IIBCE)

Responsable: Omar Macadar

Profesor Adjunto (Gdo. 3): Raúl Russo

Asistente (Gdo. 2): Felipe Sierra

NEUROQUIMICA (IIBCE)

Responsable: Federico Dajas

Asistente(Gdo. 2): María Esmeralda Castelló (DT)

NEUROANATOMIA COMPARADA (IIBCE)

Responsable: Omar Trujillo-Cenoz

Asistentes (Gdo.i2): Mª-Eugenia Díaz, Anabel Fernández Constenla

BIOFISICA (IIBCE)

Responsable: José R. Sotelo

Ayudante (Gdo. 1): Alejandra Kun

BIOLOGIA MOLECULAR (IIBCE)

Responsable: Rodolfo Wettstein

Profesor Adjunto (Gdo. 3) Gabriela Cossio

Asistente (Gdo. 2): Adriana Geisinger

FIJACION BIOLOGICA DE NITROGENO. INTERACCIONES BIOLOGICAS CON MICROORGANISMOS FIJADORES DE NITROGENO Y HONGOS MICORRITICOS (Facultad de Agronomía)

Responsable: Lillián Frioni

Ayudantes (Gdo. 1): Pedro Díaz
Gabriela Malvarez

FLORA URUGUAYA (Facultad de Agronomía)

Responsable: Eduardo Marchesi

Ayudante (Gdo. 1): Mónica Davyt

LEGUMINOSAS NATIVAS (Facultad de Agronomía)

Responsable: Primavera Izaguirre

Ayudante (Gdo. 1): Martín Rodríguez Pontes

ESTUDIO DE LOS RECURSOS GENETICOS EN *BROMUS* Y *PASPALUM* (Facultad de Agronomía)

Responsables: Primavera Izaguirre Alvaro Díaz

Ayudante (Gdo. 1): Pablo Speranza

INSTITUTO DE GEOCIENCIAS

El Instituto de Geociencias comprende los departamentos de Geología, Geografía y Paleontología y dos unidades en desarrollo: Meteorología y Ciencias de la Epigénesis.

Comisión del Instituto

Director: Alberto Benavídez

Docentes	Titulares:	Suplentes:
	M. Ubilla	J.J. Ledesma
	A. López	D. Panario
	R. Caffera	H. de Santa Ana

Estudiantes	Titulares:	R. Guerequiz M. Achkar		
Egresados	Titulares:	G. Rocha R. Navarro	Suplentes:	M. Mandiá

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

Jefe de Departamento: Julio Spoturno

Personal docente:

Profesores Titulares (Gdo. 5):

Alberto Benavídez — Héctor Goso

Profesores Adjuntos (Gdo. 3):

Héctor De Santa Ana — María T. Derrégibus
Juan Ledesma — Jorge Montaño
Pedro Oyhantçábal — Ernesto Pesce
Fernando Preciozzi — Julio Spoturno
Néstor Vaz

Asistentes (Gdo.2): Sergio de Souza — César Goso
Enrique Masquelin — Rossana Muzio
Leda Sánchez — Gerardo Veroslavsky (DT)

Ayudantes (Gdo. 1): Alejandra Martínez — María Isabel Medina
Adriana Mezzano — Sara Miranda
Andrés Pérez — Daniel Piñeyro

Principales líneas de investigación

- Carta Geológica del Uruguay a escala 1:100.000. Responsable J. Spoturno.
- Determinación de la degradación de las aguas subterráneas por poluentes de múltiples orígenes en los acuíferos costeros de la cuenca del arroyo Carrasco. Responsable: J. Montaño.
- Estudio geoquímico de granitos y granitoides del escudo del Río de la Plata. Responsable: M. Derrégibus.
- Evolución tectónica y magmática del Cinturón Don Feliciano en el sur del país. Coordinador: P. Oyhantçábal. a) Evolución de la zona de cizalla Alférez-Cordillera. Responsable: E. Masquelin. b) Geología y geoquímica de la formación Sierra de Animas. Responsables: P. Oyhantçabal y M.T. Derrégibus. c) La secuencia metamórfica del Grupo Rocha. Responsable: P. Oyhantçabal.
- Explotación de mármoles y granitos: estudio de la incidencia que la aplicación de modernos métodos extractivos tendría en la expansión de la producción nacional. Responsables: E. Pesce y H. De Santa Ana.
- Interrelación Minería - Medio Ambiente. Responsable: E. Pesce.
- Análisis y evolución de cuencas sedimentarias del Uruguay: Cuenca Norte y Cuencas Mesozoicas. Coordinador Héctor de Santa Ana. a) Análisis estratigráfico de la secuencia pérmica de la Cuenca Norte Uruguaya. Responsables: C. Goso y A. Beri

- Estudio de las alteraciones hidrotermales en metaultramafitos del Greenstone del Goiás (Go) y su significado metalogenético (Brasil). Responsable: J. Ledesma (Tesis de Maestría).
- Modelos de prospección en terrenos precámbricos. Responsable: Néstor Vaz (Tesis de Maestría)
- Análisis estratigráfico del Devónico de la Cuenca Norte. Responsable: Gerardo Veroslavsky (Tesis de Maestría). Financiación parcial: CNPq Brasil
- Faciología, geoquímica y tipología del circon del Complejo Granítico Santa Teresa. Responsable: Rossana Muzio (Tesis de Maestría). Financiación parcial: CNPq Brasil
- Análisis de Facies de los depósitos de la Formación San Gregorio (Pérmico inferior). Departamento de Cerro Largo. Responsable: César Goso (Tesis de Maestría. Financiación parcial: CNPq Brasil

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: American Association of Petroleum Geologists.

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Jefe de Departamento: Danilo Antón

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo. 5): Danilo Antón

Profesor Agregado (Gdo. 4): Alvaro López (DT)

Profesores Adjuntos (Gdo. 3):
Ricardo Cayssials — Elbio Garrone (DT)
Ana María Martínez

Asistentes (Gdo. 2): Alvaro González — Juan Hernández
Pier Rossi

Ayudantes (Gdo. 1): Raquel Alvarado — Mónica Canaveris
Ana Domínguez — Virginia Fernández
Nora Galeano — Carlos Peña
Fernando Pesce

Principales líneas de investigación

- Estudio integrado de la Cuenca del río Santa Lucía. Responsable: Elbio Garrone.
- Los cambios espaciales en el Uruguay a partir de 1973. Responsable: Alvaro López.
- Impactos geográfico del Puente Colonia-Buenos Aires. Responsable: Alvaro López.

- Estudio integrado de la Cuenca de la Laguna Merín. Responsable: Ricardo Cayssials
- Ordenamiento territorial costero del Departamento de Rocha (en colaboración con la Intendencia de Rocha). Responsable: Danilo Antón
- Medio ambiente en los humedales de Rocha (en colaboración con la Intendencia de Rocha). Responsable: Danilo Antón

DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGIA

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo.5): Peter Sprechmann

Profesores Adjuntos (Gdo.3):
Sergio Martínez (DT) Daniel Perea (DT)
Martín Ubilla (DT)

Asistente (Gdo.2): Angeles Beri (DT)

Ayudantes (Gdo.1): Gloria Daners Claudio Gaucher
María Inés Pérez Graciela Piñeiro
Mariano Verde

Principales líneas de investigación

- Evolución del Paleozoico Inferior y Medio del Uruguay (EPIMU). Responsables: P. Sprechmann (FC) y Jorge Bossi (cátedra de Geología de FAgr).
- Palinología del Paleozoico Superior en Uruguay. Responsable: A. Beri.
- Moluscos mesozoicos del Uruguay. Responsable: S.Martínez.
- Paleomastofauna del Cenozoico del Uruguay: implicaciones cronológicas, paleoambientales y estratigráficas a nivel regional. Responsable: D. Perea.
- Estratigrafía y paleoecología de secuencias marinas del Paleozoico y Cenozoico del Uruguay. Responsable: P.Sprechmann. Financia CSIC.
- Bioestratigrafía del Cenozoico del Uruguay: problemas geocronológicos y paleoambientales de depósitos continentales y parálicos. Responsable: M.Ubilla. Financia CSIC.
- Confección de una palinoteca. Responsable: A.Beri. Financia CSIC.
- Arqueofaunas del Uruguay. Responsables: P.Sprechmann (FC) y José López Mazz (departamento de Antropología de FHCE).

Algunas revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Actas Fac. Ciencias de la Tierra UANL; Ameghiniana; Mammalia; N. Jb. Geol. Paläont; Rev. Bras. Geol.; Estudios Geológicos; publicaciones del IGCP-IUGS-UNESCO; Rev. Geol. Amer. Central.

UNIDAD EN DESARROLLO DE METEOROLOGIA

Personal docente:

Profesor Adjunto (Gdo. 3): Ruben Caffera

Asistentes (Gdo. 2): Mario Bidegain Carlos Serrentino

Ayudantes (Gdo. 1): Andrea Jablko Gonzalo Pedroza

Principales líneas de investigación

- Teleconexiones atmosféricas entre los indices climáticos y variables meteorológicos sobre nuestro país. Responsables: R Caffera y M. Bidegain.
- Comportamiento de la radiación solar sobre nuestro país. Responsables: R Caffera y A. Jablko.
- Análisis, descripción y modelización de la brisa marítima en el litoral atlántico. Responsables: M. Bidegain, G. Pedrosa y A. Jablko.
- Variabilidad climática y difusividad atmosférica en cuencas del sur del país. Responsables: R. Caffera y M. Bidegain

UNIDAD EN DESARROLLO DE CIENCIAS DE LA EPIGENESIS

Esta unidad agrupa al conjunto de las ciencias-disciplinas que investigan los procesos que se suceden en la superficie de la corteza terrestre donde interactúan heliosfera, atmósfera, biosfera, pedosfera, hidrosfera y litosfera; y sus resultados en la evolución del paisaje como un sistema, en particular: la formación de la corteza de alteración, los procesos geomorfológicos y geoquímicos, y sus interacciones con las asociaciones de suelos.

Personal docente

Profesores Titulares (Gdo. 5):
Luis De León Daniel Panario (DT)

Ayudantes (Gdo. 1): Alicia Crosara Ofelia Gutiérrez
Gustavo Piñeiro

Principales líneas de investigación:

- Sistemática de unidades de paisaje. Responsable: D. Panario.
- Efectos de la forestación. Responsables: L. De León y D. Panario.
- Geoquímica del paisaje. Responsable: L. De León
- Procesos de agradación y degradación de los suelos. Responsable: L. De León.
- Teoría e investigación en génesis de suelos (investigación teórica). Responsable: L. De León
- Estudio de los procesos geomorfológicos cuaternarios en el Uruguay. Responsable: D. Panario.
- Dinámica costera. Responsable: D.Panario. Financia IMR.

- Gestión ambiental de los humedales de la cuenca de la Laguna Merin. Responsable: D. Panario. Financian CIEDUR-IDRC.
- Ordenamiento territorial, medio ambiente y manejo apropiado de recursos naturales. Responsable: D. Panario. Financia IMR.

Personal no docente del Instituto de Geociencias:

Heber Micheff Susana Morales.

CENTRO DE INVESTIGACIONES NUCLEARES

El Centro de Investigaciones Nucleares (CIN) fue creado para desarrollar las aplicaciones de la Tecnologia Nuclear con fines pacificos en nuestro país. Cuando se creó la Facultad de Ciencias, el Consejo Directivo Central de la Universidad de la República decidió la integración del CIN a la misma.

Los objetivos actuales del CIN son la docencia, la investigación y el desarrollo de la tecnologia nuclear en diversas disciplinas científicas, promoviendo la transferencia de conocimientos tanto a nivel nacional como internacional. Efectúa al mismo tiempo tareas de asesoramiento y servicio dirigidos a sectores productivos, de salud, medio ambiente y otros.

Comisión del Centro

Titulares:	M. Lopretti	Suplentes:	S. Muñiz
	S. Verdera		H. Balter
	A. León (Inst. Quím.)		
	C. Martínez (Inst. Biol.)		

DEPARTAMENTO DE INSTRUMENTACION NUCLEAR

Personal docente:

Profesores Adjuntos (Gdo. 3):

Sergio Carpentieri Luis Castillo

Asistentes (Gdo. 2): Omar Garcia Luis Vázquez

Principales líneas de investigación:

- Mantenimiento de medidores de humedad por termalización neutrónica. Responsable: S. Carpentieri. Financia: MGAP

DEPARTAMENTO DE RADIOFARMACIA

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo. 5): Ana Robles

Profesor Agregado (Gdo. 4): Silvia Verdera

Profesor Adjunto (Gdo. 3):

Henia Balter (DT) Elsa León
Patricia Oliver Beatriz Souto

Asistentes (Gdo. 2): Fernando García Lourdes Mallo

Ayudantes (Gdo.1): Graciela Rodriguez

Principales líneas de investigación:

- Autoinmunidad relacionada a la falla ovárica. Responsables: P. Oliver y H. Balter.
- d,l HMPAO Síntesis, diseño y convalidación de la producción local. Responsable: Alba León.
- Procesamiento de datos. Computación. Responsable: F. García.
- Implementación de un plan nacional de detección sistemática del hipotiroidismo neonatal: prevención del retardo mental. Responsables: Eduardo Touyá (FMed) y H. Balter. Financia CSIC.
- Early detection of neonatal hypothiroidism by filter paper blood spot essays for thyroxine and thyrotrophin using nuclear techniques in Uruguay. Responsable: Eduardo Touyé y H. Balter. Financia OIEA.
- Diseño de nuevos radiofármacos. Responsable: A. León. Financia OIEA.
- Radiofármacos para diagnóstico: síntesis de precursores inactivos, control y estudios radiofarmacológicos. Responsable: Alba León. Financia PEDECIBA.
- Radiofármacos de 99mTc basados en derivados de aminotioles. Responsable: S. Verdera. Financia CONICYT
- Nuevos agentes renales de radiodiagnóstico marcados con 99mTc. Responsable: S.Verdera.
- Estudios cinéticos y radiofarmacológicos de moléculas marcadas con 99mTc. Responsable: S.Verdera. Financia PEDECIBA.
- Optimización de métodos de producción y control en Radiofarmacia Responsable: S. Verdera.
- Optimización y control de calidad de la Cromatografía Líquida de Alta Precisión aplicada a Radiofarmacia. Responsable: H. Balter
- Optimización de métodos de producción y control en Radioinmunoanálisis. Responsable: A. Robles.
- Factor de crecimiento epidérmico. Responsable: A. Robles
- Marcación de analitos para análisis "in vitro". Responsables: A. Robles y H. Balter.
- Diseño, optimización y validación de métodos de radiodiagnóstico "in vitro" para la detección precoz de enfermedades congénitas o adquiridas, de importancia para nuestro medio. Responsable: H. Balter. Financia PEDECIBA.

Revistas internacionales arbitradas en las que se publica: J. Nucl. Med. ; J. Nucl. Biol. Med.; Int. J. Radiat. Appl. Instrum. Part. B.; Rev. Esp. Med. Nuclear; Acta Farm. Bonaer.

DEPARTAMENTO DE RADIOQUIMICA Y RADIOFISICA

Personal docente:

Profesores Adjuntos (Gdo. 3): Washington Calisto Susana Muñiz

Asistentes (Gdo. 2): Milka Iglesias Patricia Perruni
Virginia Vallarino

Principales líneas de investigación:

- Centros de color en sales. Efectos químicos (reductores).Responsables: W. Calisto y M. Iglesias.
- Centros de color en sales. Efectos físicos (dosimetría). Responsable: W. Calisto.
- Campos magnéticos. Efectos físico-químicos y biológicos. Responsables: W. Calisto y V. Vallarino.
- Radiaciones. Efectos biológicos. Responsable: V. Vallarino.
- Análisis por activación. Fuente de neutrones . Det. de fósforo. Responsables: P. Perruni y S. Muñiz.
- Métodos de separación y análisis rápidos y sensibles de Cs y Sr. Responsables: W. Calisto, M. Iglesias, P. Perruni y S. Muñiz.
- Productos de fisión (Cs-Sr) en alimentos en Uruguay. Responsable: W. Calisto. Financia CSIC.

DEPARTAMENTO DE TECNICAS NUCLEARES APLICADAS

Personal docente:

Profesores Adjuntos (Gdo. 3): Juan Cristina, Salvador Curbelo, Santos Gama, Stella Lanzzeri, Mary Lopretti, Victor Martín, Antonio Montalbán

Asistentes (Gdo.2): Miguel Guarnieri, Estela Martínez, Jorge Ruocco

Ayudantes (Gdo. 1): Ernestina Martínez, David Pastorini

Principales líneas de investigación:

- Biología molecular y Bioquímica de polifenoles. Síntesis, control y utilización de moléculas marcadas. Utilización de radiotrazadores en vías metabólicas. Utilización de altas dosis en inmovilización de enzimas. Responsables: M. Lopretti y E. Martínez.
- Industria. Irradiación con altas dosis con fines de conservación de alimentos, esterilización y radio polimerización; Radiotrazadores en control de procesos. Responsable: A. Montalbán.

- Parasitología. Desarrollo de una vacuna irradiada contra *Fasciola hepatica* mediante metacercarias irradiadas del parásito, con el fin de conferir inmunidad en bovinos. Detección de compuestos mutagénicos. Machoesterilidad para control de *Triatoma rubrovarians* (mal de Chagas). Responsables: J. Cristina, M. Guarnieri y J. Ruocco.
- Fijación Biológica de Nitrógeno. Tecnología para evaluar fijación biológica de nitrógeno en leguminosas. Selección y evaluación de cepas de *Rhizobium*. Responsables: S. Curbelo y D. Pastorini.
- Fisiología y Bioquímica Vegetal. Diferencia genética e influencia ambiental sobre la fotosíntesis y patrones de traslocación de fotoasimilados en trigo y cebada, utilizando el radiotrazador C-14. Responsable: V. Martín
- RIA en salud animal. Relevamiento a nivel nacional de niveles de hormonas tiroideas en bovinos y ovinos a fin de determinar intervalos normales en nuestro medio. Responsables: S. Gama y S. Lanzzeri y E. Martínez.
- Creación de una unidad de formación de recursos humanos en el área de biología aplicada. Responsables: Miguel Castellanos (FMed) y M. Loretti. Financia CSIC.
- Metabolismo de la lignina y su importancia en la alimentación de rumiantes. Responsable: M. Lopretti. Financiación parcial: FVet
- Valoración de la lignina. Responsable: M. Lopretti. Financia CYTED.
- Producción de ácido propiónico. Responsable: M. Lopretti. Financia CYTED.

Revistas internacionales arbitradas en las que se publica: Agronomy Journal; Soil Biology and Biochemistry.

UNIDAD EN DESARROLLO DE PROTECCION RADIOLOGICA

Personal docente:

Asistentes (Gdo. 2): Daniel Blanco Osvaldo Montañez

Principales líneas de investigación:

- Estudio de las condiciones radiosanitarias ocupacionales. Estimación de los riesgos radiológicos para efectos estocásticos. Responsables: O. Montañez y D. Blanco.
- Actualización y optimización de la dosimetría física de las radiaciones ionizantes. Responsables: D. Blanco y O. Montañez

Personal no docente del CIN:

Técnicos: Heber Espino Carlos D'Agosto
Joaquín Martins Silvia Moreno
Miguel Peña

Mantenimiento:	Raúl Bidondo	Luis de Paula
	Oscar Prandi	Gerardo Román
Administrativos:	Marta Casas	Ofelia Coria
	Raquel Vidal	
Servicios Generales:	Luis Anchorena	Graciela Siri
Vigilancia:	Wilde Almada	Ruber Falcón
	Carlos Márquez	Bilmar Rodriguez
	Carlos Santurión	Nelson Varela

NUCLEO DE CIENCIAS BIOTECNOLOGICAS

El Núcleo de Ciencias Biotecnológicas se integra con docentes de Facultad de Ciencias que trabajan en las Unidades Asociadas de Biología Parasitaria (Facultad de Medicina) e Inmunología (Facultad de Química).

Responsables:	Luis Yarzábal	Alberto Nieto

Personal Docente:

Profesor Titular (Gdo.5):	Julio Battistoni	
Profesor Adjunto (Gdo. 3):	Juan Arbiza	
Asistentes (Gdo. 2):	Adriana Baz	Ana Ferreira
	Mª del Huerto López Lemes	
Ayudantes (Gdo. 1):	Mariela Barbieri	Alba Bentancor
	Alvaro Diaz	Héctor Musto
	Margarita Villavedra	

OTRAS UNIDADES

UNIDAD EN DESARROLLO DE CIENCIAS DEL MAR (UNDECIMAR)

Esta Unidad, que se corresponde con los programas aprobados por el CDC en 1991, concreta el inicio de la búsqueda de una masa crítica en estas disciplinas, para establecer vínculos científicos regionales e internacionales que posibiliten el desarrollo de líneas de investigación y de formación en Ciencias del Mar.

La estrategia comprende la realización de acuerdos de cooperación con diversas instituciones estatales o privadas, nacionales e internacionales, que, con objetivos similares, le brinden posibilidades de interrelación en docencia

e investigación, participando así en una formación dirigida a superar las carencias detectadas en el país.

Le competen actividades de formación de postgrado, en principio a nivel de Maestría, y actividades de investigación y extensión en Ciencias del Mar.

Personal Docente:

Prof. Agregado (Gdo. 4):	Eva Danulat[1]
Prof. Adjunto (Gdo. 3):	Omar De Feo

Principales líneas de investigación

- Estudios biológicos y pesqueros de la brótola (*Urophycis brasiliensis)* en la costa uruguaya. Responsable: E. Danulat. Financia: CSIC.
- Ecología bentónica. Responsable: O. De Feo.
- Ecofisiología y biología de peces. Responsable: E. Danulat.
- Manejo sostenible del ecosistema costero uruguayo. Responsable: E. Danulat. Financia CIID.

UNIDAD DE HISTORIA Y FILOSOFIA DE LA CIENCIA

Durante un período de transición, realiza tareas de docencia e investigación coordinadamente con el Departamento de Historia y Filosofía de la Ciencia de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.

Dicta los cursos de Historia y Filosofía de la Ciencia para las licenciaturas de la Facultad de Ciencias y un seminario de temas seleccionados de Historia y Filosofía de las Matemáticas (de tipo C de la licenciatura de Matemática).

Personal docente:

Profesor Titular (Gdo. 5):	Mario H. Otero
Profesor Adjunto (Gdo. 3):	Alción Cheroni
Asistente (Gdo. 2):	Lucía Lewowicz
Ayudante (Gdo. 1):	Jorge Rasner

Principales líneas de investigación:

- Instituciones científicas en el Uruguay, casos seleccionados (1888-1973). Responsable: A. Cheroni. Financia CSIC.

---

[1] Profesora contratada con la cooperación de CIM (Centrum für Internationale Migration und Entwicklung) - OIM.

- Historia y filosofía de las matemáticas: a) Temas específicos de Historia y Filosofía de la Geometría en el siglo XIX; b) Orígenes de la escuela matemática uruguaya. Responsable: M. Otero.
- Modelos de desarrollo científico-tecnológico. Responsable: M. Otero
- Políticas científicas en Uruguay. Responsable: A. Cheroni

CONVENIOS Y PROGRAMAS DE INVESTIGACION

PROGRAMAS CON PARTICIPACION DE LA COOPERACION INTERNACIONAL

1. Programa de Cooperación BID-CONICYT para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Uruguay. Duración: 4 años.
Este programa comprende, para la Facultad de Ciencias, los siguientes aspectos:

a) Construcción de la segunda etapa del nuevo edificio de la Facultad en el predio del Centro Universitario de Malvín Norte

b) Equipamiento básico de la Facultad: laboratorios docentes; equipamiento liviano (primeras licitaciones en trámite), pesado e intermedio de laboratorios; y Centro de Documentación Científica

c) Participación en el Programa de Formación de Recursos Humanos mediante invitación a profesores visitantes y becas para jóvenes científicos .

d) Proyectos de investigación como parte del programa de desarrollo de áreas prioritarias.

2. Bases moleculares del desarrollo de *Echinococcus granulosus*, segunda fase.
Responsables: Ricardo Ehrlich, (Bioquímica, Instituto de Biología) Arnaldo Zaha (Centro de Biotecnología de Porto Alegre, Brasil), Claudio Scazzocchio (Instituto de Genética y Microbiología de Orsay, Francia) y Carlos Hormaeche (Departamento de Patología, Universidad de Cambridge, Inglaterra).
Cooperación: CCE.

3. Adaptación y desarrollo de *Echinococcus granulosus*.
Responsables: Ricardo Ehrlich (Bioquímica, Instituto de Biología) Ulf Pettersson (Centro Bioquímico de Uppsala, Suecia).
Cooperación: SAREC.

4. Bases moleculares de la respuesta al stress en *E.granulosus*.
Responsable: Mónica Marín (Bioquímica, Instituto de Biología)
Cooperación: FIS (Suecia).

5. Descomposición de maderas de *Eucalyptus spp* por hongos de la podredumbre blanca. Evolución espacio-temporal de comunidades endofíticas de *Eucalyptus spp*.
Responsable: Lina Bettucci (Botánica, Instituto de Biología).
Cooperación: SAREC.- BID

6. Caracterización bioquímica e inmunología de la oncósfera de Echinococcus granulosus. Hacia una vacuna.
Responsable: Bárbara Holcman (Zoología de Invertebrados, Instituto de Biología).
Cooperación: SAREC.

7. Evaluación nutricional de promotores de crecimiento en las aves.
Responsable: Cristina Cabrera (Fisiología, Instituto de Biología)..
Cooperación: Laboratorio Santa Elena, y Apothekernes A.S. (Noruega).

8. Cerámicas piezoeléctricas.
Responsables: Carlos Negreira (Instituto de Física) con J. A. Eiras (Departamento de Física de la Universidad Federal de São Carlos, São Paulo, Brasil).

9. Convenio y acuerdo entre la Empresa MEDGENIX España S.A. y la Universidad de la República (FC - CIN) para fabricar generadores de tecnecio (99mTc) y fraccionamiento de radionucleidos de uso médico.

10. Convenio con MEDGENIX España S.A. para la fabricación de productos radioactivos primarios de uso médico. Intercambio de información y capacitación técnica.

11. Acuerdo complementario y aditivo del Convenio existente entre la Universidad de São Paulo y la Universidad de la República, para incentivar actividades de enseñanza e investigación en base a programas que se relacionen con el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico.

12. Efectos de los cambios producidos por ingeniería genética en los organismos vivos.
Responsables: Luis Acerenza, Eduardo Mizraji (Biofísica, Instituto de Biología); Henrik Kacser (Genética, Universidad de Edimburgo).
Cooperación: CCE.

13. Singularities and groups geometry of singularities, reductive groups and the McKay correspondance.
Programa conjunto entre el Instituto Fourier de la Universidad de Grenoble I y el Centro de Matemática en el área de Geometría Algebraica .
Responsables: Walter Ferrer y Gerardo González-Sprinberg.
Cooperación: CCE

14. Programa de biodiversidad y desarrollo sustentable de los Humedales del Este (PROBIDES). Dirección ejercida por una Junta que integran el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, la Intendencia Municipal de Rocha y la Universidad de la República.
El programa se extiende sobre el trienio 1993-1995, y comprende áreas biológicas, geográficas, físicas, económicas y sociales.
Cooperación: Global Environmental Facility (GEF) a través del PNUD.

15. Programa conjunto de INAPE, SOHMA y Facultad de Ciencias, con la Universidad de Dalhousie (Canadá) para estudios integrados en el estuario del Río de la Plata así como su interacción con el océano. Fase inicial financiada en su primera etapa por el CIID.

16. Programa Regional Latinoamericano de Matemática, con el apoyo financiero de la Cooperación Regional Francesa y de la UNESCO. Comenzado en agosto de 1992 y coordinado por el Centro de Matemática, incluye, además de la comunidad matemática uruguaya a centros de investigación de Brasil, Argentina y Chile, a los que se incorporarán México y Venezuela.

17. El convenio entre la Universidad de la República y el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) es utilizado por la Facultad de Ciencias para programas de intercambio de docentes y becarios.

18. UNESCO financia en la Facultad el dictado de cursos cortos de profundización a cargo de docentes extranjeros, de acuerdo con un convenio establecido oportunamente.

19. Programa de las Becas Fulbright para el intercambio de docentes-investigadores con universidades estadounidenses en algunas de las áreas de la Facultad de Ciencias (Zoología y Física Teórica).

20. La Facultad de Ciencias recibe asistencia regular de la Organización Internacional para las Migraciones, para el retorno al país de científicos uruguayos incorporados a la Facultad y para programas de intercambio científico. También la OIM administra el programa alemán de cooperación que ha permitido contratar a la Prof. Eva Danulat en el área de Oceanografía.

21. Hay una serie de programas especiales de gobiernos e instituciones internacionales, entre los cuales se destacan las becas de los gobiernos de Alemania, Brasil, Canadá, Chile, España, Francia, Italia, Japón, Reino Unido, Suecia, CCE y diversas agencias de Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales, así como el apoyo a los sistemas de documentación científica que brinda el gobierno de Francia.

22 Acuerdos de colaboración e intercambio científico entre la Facultad de Ciencias y Laboratorios del CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) de Francia:

- entre Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad, el Instituto de Genética y Microbiología de la Universidad de Paris XI, y el Instituto Jacques Monod de la Universidad de Paris VII;
- entre la Unidad en Desarrollo de Ciencias del Mar, el Centro de Oceanología de la Universidad de Aix-Marseille II, y el Laboratorio de Biología de Invertebrados Marinos y Malacología del Museo Nacional de Historia Natural de Paris;
- entre el Laboratorio de Acústica Ultrasonora del Inst. de Física, y el Laboratorio Ondas y Acústica de la Universidad de Paris VII;
- entre el Centro de Matemática, y el Laboratorio de Matemática de la Universidad de Paris-Sud (Orsay);
- colaboración del CNRS con la Facultad de Ciencias, para la instalación de nuevos laboratorios y entrenamiento de arquitectos y personal técnico.

23. Estructura de los cromosomas de hemípteros con especial énfasis en el vector de la enfermedad de Chagas en el Uruguay: *Triatoma infestans*.
Responsables: F. Panzera y Julio Sánchez-Rufas.
Cooperación: AECI.

24. Estudio de los ciclos de Chagas en el Uruguay mediante el uso de marcadores genéticos, con especial énfasis en los fenómenos de reinfestación de estructuras domésticas por ciclos silvestres.
Responsables: Luis Yarzábal y Jean-Pierre Dujardin.
Cooperación: CCE.

PROYECTOS ECOS
(Se incluyen sólo los aprobados al cierre de esta edición.)

25 Búsqueda de factores transcripcionales con dedos de zinc en *Echino - coccus granulosus*.
Responsables: Ricardo Ehrlich y Claudio Scazzocchio

26. Estudio de las bases moleculares de la acción de neuronas córtico-estriatales sobre células estriatales.
Responsables: Luis Barbeito y Marie-Jo Besson

CONVENIOS Y PROGRAMAS CON PARTICIPACION DE OTRAS INSTITUCIONES NACIONALES

1. Convenio entre la Facultad de Ciencias y el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), para programas de docencia y de investigación.

2. Convenios entre la Facultad de Ciencias y sus Unidades Asociadas, para programas conjuntos de docencia y de investigación.

3. Convenio Universidad de la República (Facultad de Ciencias, Sección Limnología del Instituto de Biología) - Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, para realizar estudios sobre calidad de aguas en el embalse Salto Grande, y monitoreo de la eutrofización del mismo.
Responsable: Wilson Pintos.

4. Convenio entre el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y la Sección Entomología del Instituto de Biología, Facultad de Ciencias, financiado por el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria, para estudiar el efecto de los coleópteros coprófagos en la descomposición e incorporación al suelo de las heces bovinas y ovinas.
Responsable: Enrique Morelli.

5. Convenio para la instalación y mantenimiento de un Serpentario para el suministro de los antígenos necesarios para la producción nacional de suero antiofídico (Facultad de Medicina - Facultad de Ciencias).
Responsables: Federico Achaval y Melitta Meneghel.

6. Convenio entre la Dirección Nacional de Meteorología (DNM) y la Facultad de Ciencias, para instalar una estación de monitoreo para estudiar los efectos del debilitamiento de la capa de ozono en la región.
Responsable: Ignacio Stolkin.

7 Convenio con la Intendencia Municipal de Montevideo para procesa-

miento de desechos vegetales provenientes de la actividad del Mercado Modelo, con *Eisenia foetida* (Savigny 1826), para reciclarlos productivamente y disminuir su impacto ambiental.
Responsables: Horacio Vera y Enzo Grosso.

8. Convenio con el Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo del Uruguay (CIEDUR), para realizar estudios sobre el estado actual, uso, manejo y evolución de los recursos naturales renovables de la Cuenca de la Laguna Merín.
Responsable: Daniel Panario.

9. Convenio Intendencia Municipal de Rocha - Facultad de Ciencias, para realizar estudios de Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Manejo Apropiado de Recursos.
Responsables: Danilo Antón y Daniel Panario.

10. Convenio Marco entre la Universidad de la República y el establecimiento "El Relincho", departamento de Colonia (con participación de la Facultad de Agronomía).

11 Convenio y acuerdo entre TECHI S.A. y el Departamento de Radiofarmacia del CIN para la fabricación y control de kits liofilizados convencionales de radiodiagnóstico (DTPA, Pirofosfáto, MDP y DMSA).

12 Convenio y acuerdo entre TECHI S.A. y el Departamento de Radiofarmacia del CIN para la fabricación y control de producción de kits de radiodiagnóstico para evaluación cardiológica no invasiva.

13. Programa de cooperación ANEP-Universidad, comenzado en setiembre de 1992, para el estudio integral de los problemas de la enseñanza de la matemática en el país, promovido por la Facultad de Ciencias, y en el que intervienen además docentes de las Fac. de Ciencias Económicas y de Ingeniería. Está a estudio su extensión a otras áreas del conocimiento científico.
Responsables: Fernando Peláez (FC-FCEA), Angel Pereyra (FC) e Ignacio Aemilius (FCEA).

14. UTE - Facultad de Ciencias (Centro de Matemática): Estudio conjunto para determinación de pérdidas técnicas en la red de distribución de Montevideo.
Responsable: Gonzalo Pérez Iribarren.

15. MGAP - Facultad de Ciencias (Sección Zoología de Vertebrados): Relevamiento Nacional de Fauna.

16 Secretariado Uruguayo de la Lana - Facultad de Ciencias (Sección Zoología de Vertebrados): Control de la plaga *Sus scrofa* en Uruguay.

17 Biología Molecular IIBCE - Facultad de Ciencias (Sección Fisiología y Genética Bacterianas): Cooperación científica y académica en Biología y Genética Molecular.

18. Selección de cepas de *Trichoderma* y *Gliocladium* para el control biológico de fitopatógenos del suelo.
Responsable: Lina Bettucci (Botánica, Instituto de Biología).
Cooperación: INIA

PROYECTOS CONICYT

1. Absorción y difusión de ondas ultrasonoras en medios heterogéneos. Estudio de las dislocaciones en medios cristalinos por ultra-sonidos.
Responsable: Carlos Negreira.

2. Propiedades físicas y dinámicas de asteroides y cometas.
Responsable: Julio Fernández.

3. Estudio de bifurcaciones y turbulencia en sistemas fuera de equilibrio.
Responsable: Aníbal Sicardi.

4. Ciclos, teoría de calibre y gravedad cuántica.
Responsable: Rodolfo Gambini.

5. Estudio mecánico cuántico de la estructura electrónica y propiedades derivadas de la especies moleculares FENCO, FENC, FEN, CH, NIN CO, IVIN C, NIN CH2, CUN CO, COUN C, CUN CH 2.
Responsable: Ramón Sosa.

6. Creación de un centro de diagnóstico genético-molecular para estudios de biodiversidad.
Responsable: Enrique P. Lessa

7. Estudio del desarrollo y adaptación al hospedero en *Echinococcus granulosus*.
Responsable: Ricardo Ehrlich.

8. Problema fitosanitario en *Eucalyptus spp.*: Comunidades endófitas.
Responsable: Lina Bettucci.

9. Transductores piezoeléctricos para ultrasonido: estudio, realización y caracterización.
Responsable: Carlos A. Negreira.

PROYECTOS DE EQUIPAMIENTO APROBADOS POR EL CDC CON CARGO AL ENDEUDAMIENTO EXTERNO (PRESUPUESTO 1991-1994), QUE COMPRENDEN A LA FACULTAD DE CIENCIAS.

1. Equipamiento de un Centro de Adquisición y Procesamiento de Imágenes en Ciencias Biológicas con Microscopía Laser Confocal, con participación de laboratorios radicados en las Facultades de Medicina, Veterinaria y Ciencias y el Instituto de Investigaciones Biológicas "Clemente Estable".
2. Adquisición de equipos y software para cálculo intensivo. Programa conjunto Facultad de Química-Facultad de Ciencias.

PROYECTOS DE INVESTIGACION FINANCIADOS CON FONDOS DE LA COMISION SECTORIAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA (CSIC) DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, A SER EJECUTADOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

1. Búsqueda de factores transcripcionales con dedos de zinc en *Echinococcus granulosus* y *Trypanosoma cruzi*.
   Responsable: Ricardo Ehrlich.

2. Caracterización bioquímica y genética de *Rhizobium leguminosarum* y *R. tropici*.
   Responsable: Silvia Batista.

3. Patrones evolutivos en *Ctenomys*: modelo para análisis de fenómenos implicados en especiación rápida en mamíferos.
   Responsable: Enrique Lessa.

4. Biología reproductiva de *Callinectes sapidus* de de Rocha.
   Responsable: Ana Verdi.

5. Variaciones poblacionales y estudio de daños potenciales en comunidades de pastizales naturales realizados por langostas.
   Responsable: Alba Bentos-Pereira.

6. Técnicas de biomanipulación en recuperación de sistemas eutrofizados.
   Responsable: Ruben Sommaruga.

7. Efectos de la eutrofización cultural sobre la dinámica del zoobentos de

la Laguna de Rocha.
Responsable: Rafael Arocena.

8. Estudios biológicos y pesqueros de la brótola en la costa uruguaya.
Responsable: Eva Danulat.

9. Bases genéticas y caracterización bioquímica del antibiótico microcina H47; bases genéticas de su inmunidad y exportación.
Responsables: Carina Gaggero y Magela Laviña.

10. Filogenia y procesos de especiación en *Cynolebias* mediante el estudio comparativo del ADN mitocondrial.
Responsable: Graciela García.

11. Análisis cromosómico de los principales insectos vectores de la enfermedad de Chagas en el Uruguay.
Responsable: Francisco Panzera.

12. Comparación de las características funcionales de neuronas corticales individualizadas en la tortuga, la rata y el hombre.
Responsable: Elio García-Austt.

13 Fecundación de la corvina blanca *Micropogonias furnieri*: glicoconjugados de superficie en los gametos y en el cigoto.
Responsable: Nibia Berois.

14 Influencia de hormonas esteroideas ováricas sobre desarrollo de inervación noradrenérgica uterina.
Responsable: Mónica Brauer.

15 Sistema inmune asociado a mucosas en perros: aplicación a la equinococosis.
Responsable: Hernán Carol.

16. Biodisponibilidad y caracterización de los efectos biológicos derivados acetiloximetilester del neuropéptido n-acetil-aspartil-glutamato.
Responsable: Luis Barbeito.

17 Efectos del glutamato sobre cultivos primarios de motoneuronas espinales de rata.
Responsable: Alvaro Estevez

18. Epitopos implicados en neutralización de glicoproteína y del virus respiratorio humano.
Responsable: Juan Arbiza (Facultad de Medicina-Facultad de Ciencias).

19. Bases neurosensoriales de la respuesta a la novedad en peces eléctricos

de descarga débil.
Responsable: Ruben Budelli (Facultad de Medicina-Fac. de Ciencias).

20. Análisis inmunoquímico funcional de moléculas de *Echinococcus granulosus*.
Responsable: Adriana Baz.

21. Estratigrafía y paleoecología de secuencias marinas del Paleozoico y Cenozoico del Uruguay.
Responsable: Peter Sprechmann.

22 Bioestratigrafía del Cenozoico del Uruguay: problemas geocronológicos y paleoambientales en depósitos continentales y puralinos.
Responsable: Martín Ubilla.

23. Confección de una palinoteca.
Responsable: Angeles Beri.

24. Medio ambiente y planificación en ciudades binacionales: el caso de Rivera/Santa Ana do Livramento.
Responsable: Danilo Antón.

25. Estudio de la erosión antrópica en la cuenca del río Santa Lucía.
Responsable: Elbio Garrone.

26. Caracterización morfométrica de la cuenca y estudio secuencial del proceso de erosión de suelos del arroyo Tala.
Responsable: Ricardo Cayssials.

27. Creación de una unidad de formación de recursos humanos en el área de la biología aplicada.
Responsables: Miguel Castellanos (Fac Medicina) y Mary Lopretti.

28. Grupos algebraicos, campos de Lie, grupos cuánticos.
Responsable: Walter Ferrer.

29 Física experimental: acústica ultrasonora.
Responsable: Carlos Negreira (Instituto de Física).

30. Apoyo a la investigación en Física Experimental.
Responsables: Arturo Lezama (Facultad de Ingeniería) y Carlos Negreira.

31. Bifurcaciones y turbulencia en fluidos y otros sistemas fuera del equilibrio.
Responsable: Aníbal Sicardi.

LOS ESTUDIANTES

- La prueba de evaluación
- Reglamento de cursos y exámenes
- Número de estudiantes de grado y postgrado

LA PRUEBA DE EVALUACION 1993

DESDE 1992 LA FACULTAD DE CIENCIAS VIENE REALIZANDO UNA prueba de evaluación al comienzo del año lectivo, para los estudiantes que ingresan a la Facultad. La prueba tiene carácter obligatorio (los estudiantes que no la hacen no pueden iniciar su carrera). Su objetivo es recabar información acerca del nivel de conocimiento de los estudiantes al ingreso, a los efectos de adoptar medidas correctivas, tanto en la Facultad como a nivel general.

Cada estudiante realizó dos pruebas: una *común* a todos ellos, independiente de la licenciatura en la que se inscribió, y otra *específica*, según la carrera de su elección.

La *prueba común* consistió de cuatro áreas temáticas: Matemática, Física, Biología-Química e Información General, en cada una de las cuales se tendió a evaluar un nivel mínimo de exigencias.

Para las *pruebas específicas*, los estudiantes fueron agrupados de acuerdo a sus carreras, de la siguiente manera:

a) Lic. en Matemática y en Matemática orientación Estadística.
b) Lic. en Biología y en Bioquímica.
c) Lic. en Física y en Ciencias Meteorológicas.
d) Lic. en Geología y en Geografía.

Para *b)* se efectuaron dos subpruebas específicas: una de Matemática y otra de Biología-Bioquímica; y también para *d)*: una de Matemática y otra de Geociencias.

Lo que sigue es un breve resumen de los resultados obtenidos en 1993, sin comentarios críticos de los mismos. La información completa sobre contenidos y resultados de esta prueba, está publicada en el folleto *"Facultad de Ciencias - Prueba de ingreso 1993"*, editado por la FC.

1) DATOS DE LA POBLACION QUE RINDIO LA PRUEBA

LICENCIATURA	TOTAL	% hombres	% mujeres	Prom.edad
Matemática	66	47.5	52.5	20.7
Física	57	71.4	28.6	20.9
Bioquímica	169	31.1	68.9	19.4
Biología	191	34.6	65.4	20.2
Geología	9	77.8	22.2	26.0
Geografía	6	16.7	83.3	29.3
Ciencias Meteorológicas	2	50.0	50.0	27.0
Varias (1)	42	33.3	67.7	20.8
TOTAL	542	40.4	59.6	20.3

(1) Estudiantes que se inscribieron en dos o más licenciaturas.

Las cifras que siguen son porcentajes del total de los estudiantes que rindieron la prueba (aunque no todos contestaron estas preguntas).

Estudiantes que trabajan:	37.6%
Horas promedio de trabajo diario:	6.3hs.
Provienen directamente de la Enseñanza Secundaria:	68.1%
Han hecho otros estudios universitarios antes de ingresar en la FC en 1993:	26.7%
Ingresan desde Secundaria Montevideo:	73.6%
Ingresan desde Secundaria Interior:	26.4%
Ingresan desde Secundaria Montevideo Pública:	67.0%
Privada:	33.0%

2) PRUEBA COMUN

Calificación media según cantidad de respuestas correctas, por origen de los estudiantes y área temática.
La calificación está expresada sobre un máximo de 100.

AREA TEMATICA	SECUNDARIA [1]					IPA[2]	UNIVERSIDAD[3]	PROMEDIO GENERAL[4]
	MONTEVIDEO			NTERIOR	PROMEDIO			
	Público	Privado	Prom.					
Matemática[5]	31.0	33.5	32.1	22.1	29.4	55.4	44.6	33.6
Física[5]	33.2	37.3	35.0	27.8	33.0	25.7	33.8	32.2
Biología-Química[5]	57.7	60.6	58.9	57.3	58.4	50.9	58.8	57.0
Inform. general[6]	57.2	57.2	57.2	53.0	56.0	62.8	64.2	57.3

[1] Provienen directamente de Enseñanza Secundaria.
[2] Egresados del Instituto de Profesores Artigas.
[3] Ya han hecho estudios universitarios.
[4] Abarca la totalidad de los ingresos, provenientes de Secundaria, UTU, IPA y Universidad.
[5] Problemas y preguntas sobre conocimientos correspondientes a un nivel básico.
[6] Preguntas simples sobre geografía e historia, música contemporánea, hechos políticos actuales nacionales e internacionales, producción nacional, etc.

3) PRUEBAS ESPECIFICAS

Calificación media según cantidad de respuestas correctas, por origen de los estudiantes y licenciatura en la que se inscribieron.
La calificación está expresada sobre un máximo de 100.

LICENCIATURA DE INSCRIPCION	SECUNDARIA [1]					IPA[2]	UNIVERSIDAD[3]	PROMEDIO GENERAL[4]
	MONTEVIDEO			INTERIOR	PROMEDIO			
	Público	Privado	Prom.					
Matemát. y Estadíst.	23.0	15.0	21.7	5.0	19.3	49.5	24.0	26.6
Física y Meteorología	53.0	62.0	56.0	[9]	55.6	[9]	56.0	55.8
Biología y Bioquím[5]	33.3	35.0	34.1	28.3	31.7	15.0	25.0	30.0
Biología y Bioquím[6]	38.5	42.0	40.1	37.5	39.5	50.0	43.0	39.5
Geología y Geogr.[7]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	30.0
Geolog. y Geograf.[8]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	32.9

[1] Provienen directamente de Enseñanza Secundaria.
[2] Egresados del Instituto de Profesores Artigas.
[3] Ya han hecho estudios universitarios.
[4] Abarca la totalidad de los ingresos, provenientes de Secundaria, UTU, IPA y Universidad.
[5] Prueba de Matemática para los estudiantes de las Licenciaturas en Biología y en Bioquímica.
[6] Prueba de Biología y Bioquímica para los estudiantes inscriptos en Biología y en Bioquímica.
[7] Prueba de Matemática para los inscriptos en las Licenciaturas en Geología y en Geografía.
[8] Prueba de Geociencias para los estudiantes de las Licenciaturas en Geología y en Geografía.
[9] El escaso número de estudiantes no amerita el cálculo.

REGLAMENTO DE CURSOS Y EXAMENES

1) Los estudiantes deben, mediante un acto expreso realizado en bedelía de Facultad, matricularse en los cursos que deseen realizar durante el semestre académico correspondiente. La inscripción a los cursos estará sujeta a las restricciones provenientes del sistema de previaturas que se establezca. El acto de matricularse en el curso habilita al estudiante a:

a) asistir a las clases teóricas y prácticas;

b) realizar las pruebas, exámenes, trabajos de laboratorio, monografías, etc., o cualquier otro mecanismo de aprobación del curso que el profesor y la CCD correspondiente establezcan (ver ítem 3).

2) La matrícula puede cancelarse por el estudiante en la bedelía hasta una semana después de comenzado el curso práctico. En cursos en los que la deserción de estudiantes pueda causar graves problemas de organización (cursos con laboratorios, salidas de campo, etc.) la CCD correspondiente podrá reducir este plazo a una semana. En casos justificados, y con la autorización expresa del profesor, el estudiante podrá cancelar su matrícula hasta 10 semanas después de comenzado el curso.

3) En la primera semana de cada semestre lectivo el profesor entregará a la bedelía, con previo acuerdo de la correspondiente CCD, y anunciará en forma pública, los mecanismos de aprobación del curso a su cargo y el valor relativo de cada uno de ellos.

Al finalizar cada curso, el profesor a cargo deberá presentar, no menos de diez días antes de la primera fecha de examen inmediata a la finalización del curso, un informe de la actuación de cada estudiante e indicar quiénes están habilitados para rendir examen final.

4) Los mecanismos de aprobación de cursos se adaptarán a las necesidades y especificidades de cada materia y pueden incluir algunos de los siguientes: asistencia obligatoria a clases prácticas o laboratorios, pruebas parciales, informes de trabajos prácticos y/o laboratorios, listas de ejercicios resueltos, monografías, etc. Incluirán *en todos los casos* un examen final de carácter

globalizador y sintético que debe tener un peso significativo en la nota global del curso. Se entiende por examen globalizador y sintético una prueba que evalúe la asimilación (comprensión) de los conocimientos *fundamentales* del curso y la capacidad de aplicarlos en situaciones nuevas.

5) El examen final, conjuntamente con las otras pruebas de evaluación -de acuerdo con el anuncio efectuado al comienzo del curso-, será usado por el tribunal para otorgar al estudiante la calificación final de la materia. En la ficha del estudiante constarán los exámenes finales aprobados con la respectiva calificación, y los reprobados. El estudiante tendrá derecho a una revisión de su calificación, si así lo solicita al Tribunal examinador, dentro de los plazos que éste fije.

6) La matrícula tendrá una vigencia de dos años *a partir de su efectivización en bedelía*. En casos excepcionales, de materias que no se dicten todos los años, o de materias con laboratorio y por resolución fundada de la CCD correspondiente, el plazo de vigencia de la matrícula podrá extenderse. El examen final podrá rendirse en todos los períodos posteriores a la finalización del curso en que la matrícula esté vigente. Si un estudiante pierde cuatro veces el examen final de una materia deberá repetir el curso.

7) Las CCD podrán determinar que algunas materias pueden aprobarse por un examen final, sin previa matriculación (examen libre). También podrán autorizar a los estudiantes que lo soliciten *fundadamente* a rendir examen en forma libre de otras materias si, a juicio de la CCD, esta forma de evaluación es posible. La forma del examen libre será fijada por la CCD, en consulta con el profesor responsable del curso.

8) Los tribunales estarán integrados, como mínimo, por tres docentes, de los cuales por lo menos uno deberá ser de grado mayor o igual que 3. Estos tribunales serán responsables de la proposición de pruebas y de los fallos correspondientes.

9) Cada CCD elaborará una propuesta de previaturas (*) de las materias a su cargo y las elevará a las Comisiones de Instituto que correspondan para su aprobación. Los sistemas de previaturas elaborados por la CCD deberán tener en cuenta tanto la información necesaria para tomar cada materia como la formación global del estudiante; deberán tender a que el estudiante vaya completando ciclos de su formación antes de tomar materias más avanzadas.

10)Para que un estudiante tenga derecho a matricularse en una materia, deberá tener aprobados (**) los exámenes de: a) las asignaturas previas de las previas a esa materia, y b) todas las materias correspondientes a cuatro semestres atrás. Para tener derecho a rendir examen final de una materia, se deberá tener aprobados los exámenes finales de las materias previas.

(*) Este numeral y el siguiente,se aplican sólo a los Planes de Estudio vigentes para estudiantes ingresados a partir de 1992.
(**) Este numeral no se aplica al Plan 1986 de la Licenciatura en Geología.

NUMERO DE ESTUDIANTES DE GRADO

LICENCIATURA	Rindieron evaluación 03/93[1]	1er año	2º año	3er año	4º año[2]	TOTAL
Matemática	60	31	24	18	16	89
Matem orient Estadística	6	3	4	4	5	16
Física	50	31	11	7	18	67
Física opción Astronomía	7	4	4	6	5	19
Biología	191	183	111	87	108	489
Bioquímica	169	161	79	25	47	312
Oceanografía Biológica[3]					30	30
Geología	9	10	11	9	19	49
Geografía	6	9	9	10	9	37
Ciencias Meteorológicas	2	4	2	3		9
TOTAL	500	436	255	169	257	1117

[1] No incluye estudiantes inscriptos en dos o más licenciaturas.
[2] Incluye estudiantes que han finalizado los cursos y aún no se han graduado.
[3] Carrera suprimida en la ex-Facultad de Humanidades y Ciencias en 1986.

NUMERO DE ESTUDIANTES DE POSTGRADO

CARRERA	NUMERO
Maestría en Matemática	11
Maestría en Física	14
Maestría en Ciencias Biológicas	133
Doctorado en Matemática	2
Doctorado en Ciencias Biológicas	66
TOTAL	226

LOS DOCENTES

- Nombres
- Cantidad
- Dedicación horaria
- Publicaciones
- Visitantes

LOS DOCENTES

LAS SIGUIENTES PERSONAS OCUPAN ACTUALMENTE LOS CARGOS DOCENTES de la Facultad de Ciencias, por designación del Consejo. A cada una se le solicitó detallar apellidos y nombres, títulos universitarios que posee indicando la institución que lo otorgó y fecha, y en cursiva, cargos desempeñados en la FC, en la rama Ciencias de la ex-Facultad de Humanidades y Ciencias, o el CIN. (La información de antecedentes es la que suministraron los propios docentes)

Abella Lezama, Andrés A.: Lic Matem (FC UR 1991) y Ms Matem (PEDECIBA-FC UR). *Ayudante (1984-90) y Asistente (1990-) de Matemática.*

Acerenza Bianchi, Luis O.: Quim Far (FQuim UR 1983) y PhD (Un Edinburgh Escocia 1991). *Ayudante (1980-82) y Asistente (1982-1990) de Física; Asistente (1990) y Profesor Adjunto (1990-) de Biofísica Teórica.*

Acevedo Villamil, Ana: *Asistente de Microbiología.*

Achaval Elena, Federico: Lic CBiol (FHC UR 1979). *Ayudante (1967-76), Asistente (1976-87) y Profesor Adjunto (1987-) de Zoología Vertebrados.*

Acosta Etchebarne, Mónica L.: *Ayudante de Biología Celular.*

Acuña Piavan, Alicia A.: Lic CBiol (FHC UR 1979) y Ms Ciencias (Fundação Un Rio Grande Brasil 1984). *Ayudante de Ecología (1978-81) y Profesor Adjunto de Hidrobiología (1987-).*

Aguilar Alonso, María Mercedes: *Ayudante de Bioquímica.*

Alén Amaro, Claudia M.: *Ayudante de Microbiología.*

Alonso Ariztía, Raquel M.: *Ayudante de Botánica (1987-).*

Altesor Hafliger, Alice I.: Lic Biol (UNAM 1984) y Ms Biol (id 1989). *Profesor Adjunto de Biomatemática (1993-).*

Altuna Marinoni, Carlos A.: Lic CBiol (FHC UR 1989). *Ayudante (1983-86), Asistente (1986-89) y Profesor Adjunto (1989-) de Etología.*

Alvarado Quetgles, Raquel M.: *Ayudante de Geografía (1991-).*

Alvarez Cal, Fabián P.: Lic CBiol (FC UR 1991). *Ayudante (1989-91) y Asistente (1991-) de Biofísica.*

Alvarez Valín, Fernando G.: *Asistente de Genética.*

Antón Giudice, Danilo J.: *Profesor titular de Geografía.*

Arbiza Rodonz, Juan Ramón: Lic CBiol (FHC UR 1984) y Dr CBiol (Un Autónoma de Madrid 1992). *Ayudante (1988-91) y Profesor Adjunto (1991-) de Biología Parasitaria.*

Arduino Labandera, Alejandro J.: *Ayudante de Química Analítica.*

Armand-Ugon Batlle, Daniel C.: BSc en Fis (Un Vermont EEUU 1983) y MSc en Fis (id 1988). *Asistente (1986-89) y Profesor Adjunto (1989-) de Física.*

Arocena Linn, Rodrigo: Lic Mat (Un Central Venezuela 1976), Dr Mat (id 1981) y Dr en Estudios del Desarrollo (id 1992). *Profesor titular de Matemática (1986-).*

Arocena Real de Azúa, Rafael: Biólogo (UNAM 1984) y Ms en CBiol (PEDECIBA-FC UR 1992). *Ayudante de Oceanografía (1985-86) y Asistente de Limnología (1987-).*

Arruti Biagioni, M. Cristina: Dr d'Etat ès-Sciences (Un Paris V 1979). *Profesor titular de Biología Celular (1986-).*

Artigas López, Pablo I.: *Ayudante de Biofísica.*

Arzûa Nazur, Alicia M.: *Asistente de Física General.*

Aulet Ruiz, Alina B.: Lic en Educación esp Física y Astronomía (Inst Sup Pedagógico La Habana 1983). *Ayudante (1988-91) y Asistente (1991-) de Física.*

Balay Oliva, Guillermo: *Ayudante de Física.*

Balter Binsky, Henia S.: Quím Far (FQuím UR 1984). *Ayudante (1979-84), Asistente (1984-91) y Profesor Adjunto (1991-) de Radiofarmacia.*

Barbeito Erba, Luis H.: Dr Med (FMed UR 1982). *Profesor Agregado de Neuroquímica (1991-).*

Barbieri Gonnet, Mariela: Quím Far (FQuím UR 1991). *Ayudante de Inmunología (1991-).*

Bardier Torres, Gustavo R.: *Ayudante de Etología.*

Barolli Suárez, María Graciela: *Ayudante de Síntesis Orgánica.*

Barreiro Parrillo, Laura: *Ayudante de Bioquímica.*

Barreiro Parrillo, Marcelo: *Ayudante de Física.*

Barros Báez, Miriam: *Ayudante de Bioquímica.*

Batista Córdoba, Silvia B.: Quím Far (FQuím UR 1988). *Ayudante de Bioquímica (1989-91) y Asistente de Bioquímica (1991-).*

Battistoni Spinelli, Julio J.: *Profesor titular de Ciencias Biotecnológicas.*

Baz Morelli, Adriana: Quím Far (FQuím UR 1985). *Asistente de Inmunología (1991-).*

Bedó Mizrahi, Gabriela: Lic CBiol (FHC UR 1982) y Dr en Bioquímica (FC Un Autónoma Madrid 1990). *Ayudante de Genética (1986-91) y Profesor Adjunto de Genética Evolutiva (1991-).*

Bello Cáceres, Carlos E.: *Ayudante de Física.*

Benavídez Sosa, Alberto: Ing Agrimensor (FIng UR 1966), Hidrogeólogo (Un Complutense Madrid 1977), MSc en Geofísica (Texas A&M Un 1982) y PhD (idem). *Profesor Adjunto (1984-85) y Profesor titular (1985-) de Geofísica.*

Bentos-Pereira Crevoisier, Alba L.: Lic CBiol (FHC UR 1977). *Ayudante (1985-90) y Asistente (1990-) de Entomología.*

Berasain Brandolini, Mónica P.: *Ayudante de Biología Parasitaria.*

Berois Domenech, Nibia: Lic CBiol (FHC UR 1971). *Ayudante de Citología (1968-73), Asistente de Biología Celular (1973-75), Profesor Adjunto de Embriología (1975-85) y Profesor Adjunto de Biología Celular (1985-).*

Bessonart González, Martín G.: Lic CBiol (FC UR 1993) *Ayudante de Zoología Invertebrados (1993-).*

Bettucci Rossi, Lina J.: Lic CBiol (FHC UR 1970) y Dr d'Etat ès-Sciences (Un Nancy I 1983). *Profesor titular de Botánica (1971-).*

Bianco López, E. Jacqueline: Lic OceanB (FHC UR 1985). *Ayudante (1988-93) y Asistente (1993-) de Zoología Vertebrados.*

Bidegain Dorelo, Mario: Técn en Meteorología (Dir Nacional de Meteorología Uruguay 1981, e Inst Nacional de Meteorología España 1982) y Ms en Meteorología (Un São Paulo 1991). *Asistente de Meteorología (1988-).*

Bianco Frugone, Daniel E.: *Asistente de Radioprotección.*

Bolatto Pereira, Carmen I.: *Ayudante de Biología Celular (1991-).*

Bolatto Pereira, Alberto D.: Lic. CBiol (FC UR). *Asistente de Física.*

Bonilla Santibáñez, Sylvia E.: Lic CBiol (FC UR 1992). *Ayudante de Botánica (1986-).*

Brauer Smeriglio, M. Mónica: *Profesor Adjunto de Biología Celular.*

Brida Ogrizek, Juan G.: *Asistente de Matemática.*
Bruzzoni Giovanelli, Heriberto J.: *Asistente de Genética Evolutiva.*
Budelli Jorge, Ruben W.: Lic Fis (FHC UR 1973) y Dr Ciencias Fisiológicas (1985). *Profesor titular de Biomatemática (199 2-).*
Cabaña Pérez, Enrique M.: Ing Industrial (FIng UR 1964). *Profesor titular de Matemática (1990-).*
Cabeza Aceto, Cecilia L.: Lic Fis (FHC UR 1988) y Ms Fis (PEDECIBA-UR 1993). *Ayudante (1884-86) y Asistente (1986-) de Física.*
Cabrera Bascardal, M. Cristina: *Profesor Adjunto de Fisiología.*
Cáceres Brust, Ariet S.: *Ayudante de Inmunología.*
Caffera Cosenza, Ruben M.: *Profesor Adjunto de Meteorología.*
Cajarville Peluffo, Adriana M.: Quim (Un Lund 1984) y Ms Bioquim (id 1985). *Asistente de Bioquímica (1992-).*
Calisto Facal, Wáshington A.: Quim Académico (FQ UR 1974). *Profesor Adjunto de Radioquímica y Radiofísica (1980-).*
Calliari Cuadro, Aldo J.: *Ayudante de Bioquímica (1991-).*
Calliari Cuadro, Danilo L.: *Ayudante de Oceanografía.*
Canaveris Fernández, N. Mónica: *Ayudante de Geografía (19 -).*
Cañette Fernández, María Isabel: *Ayudante de Matemática.*
Carballo Núñez, Gabriel F.: *Asistente de Física.*
Cardozo Soto, Susana C.: *Ayudante de Geografía (1993-).*
Cardozo Zubiri, Virginia I.: Lic CBiol (FC UR 1991). *Ayudante de Fisiología (1993-).*
Carol Garis, Hernán: *Asistente de Inmunología.*
Carpentieri Caimi, Sergio A.: *Profesor Adjunto de Instrumentación Nuclear.*
Carrasco Díaz, Hugo: *Ayudante de Matemática (1993-).*
Carrasco Michelena, Gabriel: *Ayudante de Química Analítica.*
Casanova Larrosa, Gabriela: Lic CBiol (FHC UR) y Técn Anatomía Patológica (FMed UR). *Asistente de Biología Celular.*
Casini D'Errico, Carlos E: *Profesor Adjunto de Entomología.*
Castelló Gómez, M. Esmeralda: *Asistente de Neuroquímica.*
Castillo Acosta, Luis E.: *Profesor Adjunto de Instrumentación Nuclear.*
Castro González, Héctor F.: *Ayudante de Microbiología.*
Castro Guldenzoph, Gonzalo O.: *Asistente de Matemática.*
Castro Sowinski, Susana: *Ayudante de Bioquímica.*
Cayssials Brissolese, Ricardo L.: Ing Agr (FAgr UR 1974) esp en Física de Suelos (Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre Mer, Francia 1977). *Profesor Adjunto de Geografía Física (1991-).*
Cecchetto Cianciarulo, Gianna G.: *Ayudante de Bioquímica.*
Cerminara Guiteiman, Marcelo D.: *Ayudante de Matemática.*
Cernadas Rivarola, Jorge M.: Ayudante (1993-) de Espectroscopía.
Chalar Gómez, Cora M.: Ms CBiol (PEDECIBA-FC UR 1992). *Asistente de Bioquímica (1987-).*
Chalar Marquisá, Guillermo: *Ayudante de Limnología.*
Chaves Ramírez, Nelson A.: *Ayudante de Matemática.*
Chifflet Baddouh, Silvia: *Profesor Adjunto de Biología Celular.*
Coitiño Izaguirre, E. Laura: *Asistente de Química Teórica.*
Colucci Méndez, Alvaro M.: *Ayudante de Matemática.*
Conde Scalone, Daniel N.: Lic OceanB (FC UR 1992). *Ayudante de Limnología (1987-).*
Correa Domínguez, Alejandro: *Asistente de Botánica.*

Corte Cortazzo, Sylvia: Técn en Anatomía Patológica (FMed UR 1981) y Lic CBiol (FHC UR 1989). *Ayudante de Etología (1989-).*

Cortela Tiboni, Guillermo A.: *Ayudante de Física.*

Cortinas Irazábal, María N.: Lic CBiol (FC UR 1993). *Ayudante de Evolución (1993-).*

Cossio Souza, Gabriela: *Profesor Adjunto de Biología Molecular.*

Crispino Cariotta, Beatriz E.: Dr Med (FMed UR 1974) esp Pediatría (FMed UR 1980). *Asistente de Citogenética (1991-).*

Cristina Gheraldi, Juan: *Profesor Adjunto de Técnicas Nucleares Aplicadas.*

Cristina Ragni, Ernesto H.: *Ayudante de Biofísica.*

Crosara Benelli, Alicia: Ing Agrón (FAgr UR 1984), Manejo Forestal (Un Forestal Curitiba Brasil 1987). *Ayudante de Edafología (1991-).*

Cuevas Barbé, Alicia S.: *Ayudante de Química Inorgánica.*

Cuitiño Lavega, Sair J.: *Ayudante de Física.*

Curbelo de la Cruz, Salvador V.: *Profesor Adjunto de Técnicas Nucleares Aplicadas.*

Daners Chao, Gloria S.: Lic CBiol (FC UR 1992). *Ayudante de Paleontología (1991-).*

Danulat, Eva M.: Ms Biol (Institut für Hydrobiologie und Fischerei Wissenschaft Hamburgo 1982) y Dr Rer Nat (id 1986). *Profesor Agregado de Ciencias del Mar (1991-).*

Da Rosa Zipitría, Sylvia R.: *Profesor Adjunto de Informática Teórica.*

Davyt Buschiazzo, Mónica L.: *Ayudante de Flora Uruguaya.*

De Feo Gorospe, Omar D.: *Profesor Adjunto de Ciencias del Mar.*

de la Peña Motta, Amparo: Br Quím (FQ UR 1992). *Ayudante de Química Bioinorgánica (1992-).*

De León Barrios, Ramón M.: *Ayudante de Limnología.*

De León Hernández, M. Lizet: *Ayudante de Limnología.*

De León Rosa, Luis V.: Ing Agrón (FAgr UR 1952) y MSc (Iowa State Un 1961). *Profesor titular de Edafología (1985-).*

Delfraro Vázquez, Adriana V.: *Ayudante de Virología.*

D'Elía Vargas, Guillermo: Lic CBiol (FC UR 1992). *Ayudante de Evolución (1993-).*

De María Leiva, Alicia B.: Lic CBiol (FHC UR 1989) y Ms CBiol (PEDECIBA-FC UR 1992). *Ayudante (1990-93) y Asistente (1993-) de Biología Celular.*

Denicola Creci, Ana B.: *Profesor Adjunto de Enzimología y Profesor Adjunto de Química Biológica.*

Derrégibus Pisacco, María Teresa: Ms en Ciencias opción Geoquímica (Un París VII 1977) y DEA en Geoquímica (id 1979). *Profesora Adjunta de Geoquímica (1985-).*

de Santa Ana Alvarez, Héctor B.: Lic Geol (FHC UR 1985). *Ayudante (1985-86), Asistente (1986-1990) y Profesor Adjunto (1990-) de Geología.*

De Souza Alvez, Sergio G.: *Asistente de Cartografía Geológica.*

Díaz de Lodrón, María Eugenia: *Asistente de Neuroanatomía.*

Díaz Gadea, Pedro W.: *Ayudante de Fijación del Nitrógeno y Hongos Micorríticos.*

Domínguez Sandoval, Ana E.: *Ayudante de Geografía (1989-).*

Ehrlich Szalmian, Ricardo M.: *Profesor titular de Bioquímica.*

Esteves Brescia, Adriana: Lic CBiol (FHC UR 1983). *Asistente de Bioquímica (1985-).*

Etchebehere Arenas, Claudia: *Ayudante de Microbiologia.*
Fabián Roland, J. Daniel: *Ayudante de Limnologia (1993-).*
Failla Siquier, María G.: Lic CBiol (UBA 1983). *Ayudante de Biologia Animal (1987-).*
Falconi Guerra, Atilio L.: *Asistente de Neurofisiologia Celular.*
Fernández D'Alia, Mariella B.: *Ayudante de Síntesis Orgánica.*
Fernández Alves, Julio A.: Lic Astr (FHC UR 1974). *Asistente (1970-76), Profesor Adjunto (1985-86) y Profesor titular (1986-) de Astronomia.*
Fernández Constenla, Anabel S.: *Asistente de Neuroanatomia.*
Fernández Fuentes, Marta B.: *Asistente de Física.*
Fernández Ramos, Virginia M.: *Ayudante de Geografia (1991-).*
Ferreira Vázquez, Ana M.: *Asistente de Ciencias Biotecnológicas.*
Ferrer Santos, Walter: Lic Mat (UBA 1974), Ms Mat (Un São Paulo 1975) y PhD Mat (Un California Berkeley EE UU 1980). *Profesor titular de Matemática.*
Ferrero Castaldo, María Daniela: Analista en Computación (FIng UR 1992). *Ayudante (1991-93) y Asistente (1993-) de Matemática.*
Fielitz Gentili, Walter E.: *Asistente de Bioquímica.*
Fogel Balas, Estela L.: *Ayudante de Química Analítica.*
Fort Quijano, Hugo A.: Lic Fís (FHC UR 1988) y Ms Fís (PEDECIBA-FC UR 1990). *Ayudante (1986-89), Asistente (1989-91) y Profesor Adjunto (1991-) de Física.*
Frabasile Giurato, Sandra A.: *Ayudante de Virología.*
Fraiman Maus, J. Ricardo: *Profesor Titular de Matemática.*
Francescoli Gilardini, Gabriel E.: Lic CBiol (FHC UR 1983) y DEA Sociologie Animale (Un Paris V 1984). *Ayudante (1986-88) y Asistente (1988-) de Etología.*

Gaggero de Munno, Carina E.: Quím Far (FQuím UR 1980) y Dr CBiol (PEDECIBA-FC UR 1993). *Profesor Adjunto de Microbiología (1991-).*
Gallardo Castro, C. Tabaré: Lic Astron (FC UR 1991). *Ayudante (1986-1989) y Asistente de Astronomía (1989-).*
Gama Franco, Santos M.: Dr Vet (FVet UR 1988). *Ayudante (1989-91) y Profesor Adjunto (1991-) de Técnicas Nucleares Aplicadas.*
Gambini Italiano, Rodolfo H.: Lic Fís (FHC UR 1972) y Dr Física Teórica (Un Paris XI 1974). *Profesor titular de Física (1988-).*
Garat Bizzozero, Beatriz M.: Quím Far (FQuím UR 1981) y Ms en Investigación Biomédica Básica (UNAM 1984). *Profesor Adjunto de Bioquímica (1985-).*
Garat Hegedüs, Alcides: *Asistente de Física.*
García-Austt Negri, Elio: Dr Med y Cirugía (FMed UR 1948, y FMed Un Autónoma de Madrid 1986) y Prof Emérito (FMed UR 1986). *Profesor titular de Neurociencias (1991-).*
García Battaglino, Omar F.: *Asistente de Instrumentación Nuclear.*
García Texeira, Aulo Fernando: *Asistente de Radioquímica.*
Garrone Macagno, Elbio L.: Ms Geogr (Un Louis Pasteur Strasbourg Francia 1974). *Asistente (1986-87) y Profesor Adjunto (1988-) de Geografía.*
Gaucher Pepe, Claudio: *Ayudante de Paleontología.*

Geisinger Wschebor, Adriana: Lic CBiol (FHC UR 1988) y Ms CBiol (PEDECIBA-FC UR 1993). *Asistente de Biología Molecular (1991-) y becaria CEE (1993-).*
Gil Alvarez, Omar A.: Br Ing (FIng UR 1986) y Lic Mat (FC UR 1991). *Ayudante (1988-90) y Asistente (1990-) de Matemática.*

Giménez Noya, José L.: Lic CBiol (FC UR 1991). *Asistente de Oceanografía (1993-).*
Gómez Díaz, Héctor: Ing en Electrónica (Un Tècnica Budapest 1978). *Profesor Adjunto de Instrumental Físico (1985-).*
Gómez Erache, Mónica G.: *Asistente de Oceanografía-Plancton.*
González Berruti, Carlos D.: *Ayudante de Síntesis Orgánica.*
González Gervasio, Alvaro E.: Ing Agr (FAgr UR 1984). *Ayudante de Geografía (1993-).*
González Perreit, Silvia: *Asistente de Biofísica del Músculo.*
González Quiñones, Oscar A.: *Ayudante de Cristalografía (1991-).*
González Rodríguez, Susana A.: Lic CBiol (FHC UR 1987) y Ms CBiol (PEDECIBA-FC UR 1991). *Ayudante de Zoología Vertebrados (1988-1993) y Asistente de Citogenètica (1991-).*
González Vainer, Patricia: *Ayudante de Entomología.*
Goñi Ramírez, Beatriz: Lic CBiol (FHC RU 1979), Ms Biol (Tokyo Metropolitan Un 1986) y Dr Ciencias (idem 1989). *Asistente de Genètica Evolutiva (1993-).*
Gorfinkiel Haim, Nicole: Lic CBiol (FHC UR 1990). *Ayudante de Bioquímica (1989-).*
Goso Aguilar, César A.: *Asistente de Geología.*
Goso Braga, Héctor J.: *Profesor titular de Geología.*
Grauert Callorda, María Rosario: *Asistente de Biología Parasitaria.*
Griego Cámpora, Jorge M.: *Profesor Agregado de Física.*
Grosso Leal, Enzo G.: *Ayudante de Ecología (1993-).*
Gualtieri González, Gustavo S.: *Ayudante de Bioquímica.*
Guarnieri Maver, Miguel Angel: *Asistente de Tècnicas Nucleares Aplicadas.*
Guillermo Espósito, M. Gabriela: *Ayudante de Neurofisiología.*
Gutiérrez de Marañón, M. Ofelia: *Ayudante de Geografía (1989) y Ayudante de Geomorfología (1991-).*
Gutiérrez García, Celina A.: *Ayudante de Matemática.*
Haniotis Riccetto, Stelio B.: *Ayudante de Física.*
Hansz Astengo, María J.: *Ayudante de Química Teórica y Computacional (1991-).*
Hernández Faccio, Juan M.: Lic Geogr (FHC UR 1987), DEA (Un Sorbonne Nouvelle París 1989) y Dr (USN París 1993). *Ayudante de Geografía Regional (1988-91) y Asistente de Geografía Socioeconòmica (1991-).*
Hernández Garrido, Julio A.: Dr Med (FMed UR 1977). *Profesor Adjunto de Biofísica (1985-).*
Hernández Pomi, Ana María: *Ayudante de Inmunología.*
Hikichi Chiba, Sandra N.: *Ayudante de Química Teórica.*
Holcman, Bárbara: Dr CBiol (PEDECIBA-FC UR 1990). *Ayudante de Química (1954-1967); Ayudante (1967-78), Asistente (1978-80) y Profesor Adjunto (1980-) de Zoología Invertebrados.*
Horjales Reboredo, Eduardo: *Profesor titular de Física.*
Hornos Pirez, Sonia N.: *Ayudante de Genètica Evolutiva.*
Iglesias Dufour, Milka T.: Br Quím (FQuím UR 1984). *Ayudante (1978-79) y Asistente (1979-) de Radioquímica y Radiofísica.*
Indarte Galli, Ricardo G.: Lic CBiol (FHC UR 1990). *Ayudante de Botánica (1986-).*
Irazoqui Duñach, M. Gabriela: *Ayudante de Bioquímica.*
Izquierdo Machado, Gabriela M.: *Asistente de Etología.*

Jabiko Eguiluz, Andrea F.: *Ayudante de Meteorologia.*
Jones Rodríguez, Alfredo: *Profesor titular de Matemática.*
Kalemkerián Kazandjián, Juan A.: *Asistente de Matemática.*
Korenko Pokrischkin, Héctor P.: *Ayudante de Física.*
Kun González, Alejandra E.: *Ayudante de Biofísica.*
Lanziotta Mernies, Marcelo A.: *Ayudante de Matemática.*
Lanzzeri Laspiur, Stella N.: Dr Vet (FVet UR 1993). *Ayudante (1979-91) y Profesor Adjunto (1991-) de Técnicas Nucleares Aplicadas.*
Larocca Aptekar, Clara E.: Med Vet (Inst Sup Ciencias Agropecuarias La Habana 1978) y Ms Fisiología de la Reproducción (Ministerio de Educación Superior La Habana 1982). *Prof.Adjunto de Genética y Zootecnia (1991-).*
Laviña Uriarte, Magela D.: Lic en Medicina y Cirugía (Un Complutense Madrid 1980) y Dr en Medicina y Cirugía (Un Autónoma Madrid 1987). *Profesor Agregado de Biología Molecular (1991-93) y Profesor Agregado de Fisiología y Genética Bacterianas (1993-).*
Le Bas Barberousse, Alfredo E.: Lic CBiol (FC UR 1991). *Ayudante de Fisiología (1991-) y Asistente de Investigación CEE en Fisiología (1992-).*
Ledesma Profumo, Juan J.: Lic Geol (FHC UR 1983) y MSc en Geol Económica y Prospección (Un Nacional de Brasilia, 1993). *ProfeAdjunto de Geología (1985-).*
Leguisamo Pasquet, L. Germán: Lic Astr (FHC UR 1982). *Ayudante (1971-76), Asistente (1976-86) y Profesor Adjunto (1986-) de Astronomía.*
Lema Freire, Luis M.: *Ayudante de Química-Bioinorgánica.*
León Cabaña, Elsa T.: Técn en Anatomía Patológica (FMed UR 1986). *Asistente (1989-93) y Profesor Adjunto (1993-) de Radiofarmacia, y Asistente de Radioquímica (1992-).*
Lessa Gallinal, Enrique P.: Lic CBiol (FHC UR 1981), PhD (New Mexico State Un 1987). *Ayudante (1980-83) y Asistente (1983-86) de Zoología Vertebrados; Profesor Agregado (1992-94) y Profesor titular de Evolución (1994-).*
Licandro Goldaracena, Javier A.: *Ayudante (1989-91) y Asistente (1991-) de Astronomía.*
Liambí Dellacasa, M. Silvia: Dr Vet (FVet UR 1992). *Asistente de Genética y Zootecnia (1991-).*
Lodeiro Tuñas, Silvia: *Ayudante de Síntesis Orgánica.*
López Collazo, Alejandro D.: *Ayudante de Matemática (1991-).*
López Gallero, Alvaro J.: DEA (Un Lyon II, 1977) y Dr en Géographie et Aménagement (Un Toulouse II 1984). *Prof.Agregado de Geografía (1986-).*
Lopretti Correa, Mary I.: Lic CBiol (FHC UR 1978) y Ms CBiol (PEDECIBA-FC UR 1990). *Ayudante (1975-76), Asistente (1976-79) y Profesor Adjunto de Bioquímica (1980-86); Profesor Adjunto de Técnicas Nucleares Aplicadas (1986-).*
Lorenzo Otero, Daniel A.: *Profesor Agregado de Fisiología.*
Lorier Pérez, Estrellita B.: *Ayudante de Entomología.*
Lupo Rizzo, Sandra A. E.: *Asistente de Botánica.*

Maderna Conde, Ezequiel C.: *Ayudante de Matemática.*
Mailhos Gutiérrez, Alvaro: *Ayudante de Bioquímica.*
Mallada Invernizzi, Esmeralda H.: *Ayudante de Astronomía (1991-).*
Mallo Onetto, María de Lourdes: *Asistente de Radiofarmacia.*
Malvárez Macedo, Gabriela M.: *Ayudante de Fijación del Nitrógeno y Hongos Micorríticos.*

Mantero Roure, Gabriela P.: *Profesor Adjunto de Ciencias del Mar.*
Marín Gutiérrez, Mónica: *Profesor Adjunto de Bioquímica.*
Markarián Abrahamián, Roberto: *Profesor titular de Matemática.*
Marotti Priero, Mario A.: *Ayudante de Física (1991-).*
Márquez Villalba, Carolina M.: Quím Far (FQuím UR 1990). *Ayudante de Microbiología (1991-).*
Martí Pérez, Arturo C.: *Asistente de Física.*
Martín Cutinella, Víctor J.: Ing Agr (FAgr UR 1978) y Especialización Superior en Viticultura (Un de Madrid 1982). *Profesor Adjunto de Técnicas Nucleares Aplicadas (1986-).*
Martínez Chiappara, Sergio A.: Lic CBiol (FHC UR 1982). *Ayudante (1981-87), Asistente (1987-91) y Profesor Adjunto (1991-) de Paleontología.*
Martínez Debat, Claudio J.: Quím Far (FQuím UR 1986). *Ayudante (1986-93) y Asistente (1993-) de Bioquímica.*
Martínez Gómez, Ana M.C.: Lic CGeo (FHC UR 1981) y Ms en Geog (The California St Un 1987). *Asistente (1989-93) y Profesor Adjunto)1993-) de Geografía.*
Martínez López, Carlos M.: Lic CBiol (FHC UR 1978) y Dr Oceanología (Un Aix-Marseille II 1992). *Asistente (1985-93) y Profesor Adjunto (1993-) de Oceanografía.*
Martínez López, Wilner: *Asistente de Citogenética Humana.*
Martínez Marchesoni, M. Alejandra: Técn en Datación por C-14 (Un de São Paulo 1990). *Ayudante de Geología Aplicada (1989-).*
Martínez Pastorino, Ernestina L.: *Ayudante de Técnicas Nucleares Aplicadas.*
Martínez Pérez, Estela B.: Dr Vet (FVet UR 1992). *Asistente de Técnicas Nucleares Aplicadas.*
Martínez Rodríguez, María E.: *Ayudante de Entomología.*
Masoller Ottieri, Cristina: *Profesor Adjunto de Física.*
Masquelin Arcelus, Enrique C.: Lic Geol (Un Rennes I 1982), Ms Geol (Un Rennes I 1983) y DEA (Un Bordeaux III 1984). *Asistente de Geología (1991-).*
Mazzeo Beyhaut, Néstor: *Ayudante de Limnología.*
Mazzolo, Alain-L.: *Profesor Adjunto de Física.*
Medina Yarza, María I.: *Ayudante de Geología Estructural (1993-).*
Méndez Morales, Eduardo D.: *Ayudante de Físico-química.*
Meneghel Morena, Melitta D.: Lic CBiol (FHC UR 1979). *Ayudante (1980-86), Asistente (1986-88) y Profesor Adjunto (1988-) de Zoología Vertebrados.*
Menes Iriarte, Rodolfo J.: *Ayudante de Microbiología.*
Mezzano Burgueño, Adriana M.: *Ayudante de Geología.*
Mimbacas Guerra, Adriana B.: Lic CBiol (FHC UR 1985) y Ms CBiol (PEDECIBA-FC UR 1990). *Ayudante de Genética (1986-1993) y Asistente de Citogenética (1991-).*
Minetti López, Ana C.: *Asistente de Química Física.*
Miranda Miodownik, Sara C.: *Ayudante de Geoquímica.*
Mizraji Nathan, Eduardo J.: *Profesor titular de Biofísica.*
Mombrú Rodríguez, Alvaro W.: Ms Quím (FQuím UR 1993). *Ayudante de Espectroscopía (1991-).*
Montagne Dugrós, H. Raúl: Lic Fís (FHC UR 198) y Ms Fís (PEDECIBA-FC UR 1990). *Ayudante (1983-86), Asistente (1986-1991) y Prof. Adjunto (1991-) de Física.*
Montalbán Artecona, Antonio: Ing Quím (FQuím UR 1977). *Profesor Adjunto de Técnicas Nucleares Aplicadas (1978-).*

Montaldo Alvarez, Gabriel: *Ayudante de Física.*
Montañez Soria, Osvaldo C.: *Asistente de Radioprotección.*
Montaño Xavier, Jorge J.: Lic Geol (FHC UR 1983). *Profesor Adjunto de Geología (1985-).*
Mora Merigo, Pablo R.: *Asistente de Física.*
Morales Cobas, Gabriela M.: *Ayudante de Fisiología.*
Mordecki Pupko, Ernesto: *Profesor Adjunto de Matemática.*
Morelli Mazzeo, Enrique R.: Lic CBiol (FHC UR 1979) y Ms CBiol (PEDECIBA-FC UR 1992). *Ayudante (1978-82) y Asistente (1982-) de Entomología.*
Moreno Gobbi, Ariel O.: Lic Fís (FHC UR 19) y Ms Fís (Un Federal de São Carlos) *Ayudante (1977-78), Asistente (1978-79) y Profesor Adjunto (1979-) de Física.*
Motta Cifuentes, Verónica: *Ayudante de Astronomía.*
Moyna Borthagaray, Guillermo: *Ayudante de Espectroscopía.*
Muñiz Marcero, Susana I.: Ing Quím (FIng UR 1983). *Ayudante (1979-84), Asistente (1984-91) y Profesor Adjunto (1991-) de Radioquímica y Radiofísica.*
Musto Mancebo, Héctor M.: Ms CBiol (PEDECIBA-FC UR 1992). *Ayudante de Biología Parasitaria (1991-93) y Asistente de Bioquímica (1993-).*
Muzio Mancebo, Rossana: *Asistente de Geología.*
Nagy Breitenstein, Gustavo J.: Lic OceanB (FHC UR 1985) y Dr Oceanología (Un Bordeaux/IGBA 1993). *Ayudante (1983-1985), Asistente (1985-1987) y Profesor Adjunto de Oceanografía (1993-).*
Negreira Casares, Carlos A.: Dr Fís (Un Strasbourg I 1984). *Profesor Adjunto (1985-87), Profesor Agregado (1988-94) y Profesor titular (1994-) de Física.*
Novello Signori, Alvaro F.: *Profesor Adjunto de Genética.*
Núñez Pereira, Ismael P.: *Asistente de Física.*
Olazábal Mettetieri, Daniel E.: Lic CBiol (FC UR 1992). *Ayudante de Fisiología (1993-).*
Oliver Yureidini, Patricia: Dr Med (FMed UR 1989). *Ayudante (1986-91), Asistente (1991-93) y Profesor Adjunto (1993-) de Radiofarmacia.*
Oyhantçábal Cironi, Pedro B.: Ing Agr (FAgr UR 1982) y Dipl en Mineralogía (Instituto Federal para las Geociencias RFA 1987). *Profesor Adjunto de Geología (1986).*
Panario Ponce de León, Daniel H.: Ing Agrón (FAgr UR). *Profesor titular de Geomorfología (1985-).*
Panzera Arballo, Francisco: Lic CBiol (FHC UR 1982) y Dr CBiol (Un Complutense de Madrid 1986). *Asistente (1986-1991) y Profesor Adjunto (1991-) de Genética Evolutiva.*
Panzera Crespo, Yanina: *Ayudante de Genética.*
Parodi Talice, Adriana M.: Lic CBiol (FC UR 1991). *Ayudante de Genética Evolutiva (1991-).*
Pastorini Gurgitano, David M.: Ing Agr (FAgr UR 1975). *Ayudante de Técnicas Nucleares Aplicadas (1992-).*
Pastorino Melgar, Yolanda E.: *Ayudante de Matemática.*
Paternain Rodríguez, Gabriel P.: *Profesor Agregado de Matemática.*
Paternain Rodríguez, Miguel A.: *Profesor Agregado de Matemática.*
Pazo Servetti, Gabriela: *Ayudante de Físico-química General.*
Pedrosa Khaoustoff, José Gonzalo: *Ayudante de Meteorología.*
Peláez Bruno, Fernando W.: *Profesor Adjunto de Matemática.*

Pellegrino Bonifacino, Virginia E.: Lic CBiol (FC UR 1991). *Ayudante de Biología Celular (1991-).*
Peluffo Panizza, Enrique R.: *Ayudante de Zoología Vertebrados.*
Peña Gambetta, Carlos A.: *Ayudante de Geografía (1989-).*
Perea Negreira, Daniel: Lic CBiol (FHC UR 1982). *Ayudante (1981-86), Asistente (1986-93) y Profesor Adjunto (1993-) de Paleontología.*
Pereira Benítez, Jorge E.: *Ayudante de Genética.*
Pereira Frugone, José A.: *Ayudante de Física.*
Perera Ferrer, L. Gonzalo: Lic Mat (FHC UR 1989) y Ms Mat (PEDECIBA-FC UR 1991). *Profesor Adjunto de Matemática (1990-).*
Pereyra Wyszynsky, Angel A.: *Asistente de Matemática.*
Pérez Couture, Saviniano: *Ayudante de Ecología Terrestre.*
Pérez Crossa, Ruben G.: *Asistente de Genética Evolutiva.*
Pérez García, María Inés: *Ayudante de Paleontología (1989-).*
Pérez Giffoni, Gabriel A.: *Ayudante de Microbiología.*
Pérez Hernández, Alberto J.: *Ayudante de Microscopía.*
Pérez Iribarren, Gonzalo: Lic CMat (Un Nacional Bs As 1976) y Ms Mat (Un Zulia Venezuela 1979). *Profesor titular de Matemática (1991-).*
Pérez Mattiauda, Andrés: Lic Geol (FC UR 1993). *Ayudante de Geología (1990-).*
Pérez Miles, Fernando: *Profesor Adjunto de Entomología.*
Perruni Tortosa, Patricia L.: Ing Quím (FIng UR 1986). *Ayudante (1987-91) y Asistente (1991-) de Radioquímica y Radiofísica.*
Pesce Alonso, Ernesto L.: Ing Civil (FIng UR 1977) y Ms Ing de Minas (Colorado School of Mines 1982). *Profesor Adjunto de Explotación de Yacimientos (1983-).*
Pesce Guarnaschelli, L. Fernando: *Ayudante de Geografía (1993-).*

Piaggio Hernandorena, Mario J.: Lic CBiol (FHC UR 1979) y Ms CBiol (PEDECIBA-FC UR 1992). *Ayudante (1976-79), Asistente (1979-86) y Profesor Adjunto (1986-) de Botánica.*
Pintos Pérez, Wilson A.: *Profesor Agregado de Limnología.*
Piñeiro Barceló, Gustavo S.: Lic Geol (FC UR 1993). *Ayudante de Ciencias de la Epigénesis(1993-).*
Piñeiro Martínez, Graciela H.: *Ayudante de Paleontología (1991-).*
Piñeyro Camacho, Daniel A.: Lic Geol (FHC UR 1983). *Ayudante de Petrología (1991-).*
Piriz Martinelli, Dardo D.: *Ayudante de Física.*
Pizarro Pérez, Gonzalo R.: *Profesor Adjunto de Biofísica.*
Pomi Brea, Andrés J.: Dr Med (FMed UR 1991). *Asistente de Biofísica (1991-).*
Ponce de León, Rodrigo: Lic CBiol (FC UR 1984). *Ayudante (1984-90) y Asistente (1990-) de Zoología Invertebrados.*
Preciozzi Porta, Fernando L.: Ing Agrón (FAgr UR 1974), Geólogo Petrógrafo (Un Clermont-Ferrand Francia 1980) y PhD en Geol (Un Québec Canadá 1993). *Profesor Adjunto de Geología (1985-86 y 1993-).*
Presto Laragnou, Alejandro N.: *Ayudante de Biofísica.*

Raymondo Manancero, Sonia G.: *Asistente de Neuroquímica Farmacológica.*
Riestra Albericci, Gustavo J.: Lic CBiol (FHC UR 1991). *Asistente de Oceanografía (1993-).*
Ríos Parodi, Carlos A.: *Asistente de Zoología Vertebrados.*

Rittatore Salvo, Alvaro E.: Lic Mat (FC UR 199) y Ms Mat (PEDECIBA-FC UR 1992). *Ayudante (1987-88) y Asistente (1988-) de Matemática.*
Rivero Huguet, Mario E.: *Ayudante de Química-Bioinorgánica.*
Robles Berrueta, Ana M.: Ing Quim (FQuim UR 1975). *Profesor Adjunto (1976-77), Profesor Agregado (1977-91) y Profesor titular (1991-) de Radiofarmacia.*
Rodríguez Arnó, Graciela: BrQuim (FQuim UR 199). *Ayudante de Radiofarmacia (1990-).*
Rodríguez Fábregas, Claudia: *Asistente de Botánica.*
Rodríguez Giménez, Eliana: Lic CBiol (FC UR 1992). *Ayudante de Microbiología (1991-).*
Rodríguez Mazzini, Carlos R.: *Ayudante de Zoología Vertebrados.*
Rodríguez Pontes, Martín A.: Lic CBiol (FC UR 1992). *Ayudante de Biología de Leguminosas Nativas (1991-).*
Romanelli Pérez, Alejandro: *Profesor Adjunto de Física.*
Rossi Kempa, Pier A.: *Asistente de Geografía.*
Rossini Caridad, Carmen: Quím Far (FQuim UR 1992). *Ayudante de Química Orgánica (1991-).*
Rouco Soria, Vilma: *Ayudante de Química Analítica.*
Rovella Osores, Alvaro F.: *Profesor Agregado de Matemática.*
Rubianes Mangini, Edgardo E.: *Asistente de Fisiología.*
Rudolf Maccio, Juan C.: *Ayudante de Zoología Vertebrados.*
Ruétalo Pacheco, Marcelo I.: *Ayudante de Física.*
Ruocco Otero, Jorge Daniel: Técnico en Radioisótopos (FMed UR 1984) y Dr Med (FMed UR 1989). *Ayudante (1987-91) y Asistente (1991-) de Técnicas Nucleares Aplicadas.*
Russo Blanc, Raúl E.: Ms CBiol (PEDECIBA-FC UR 1991). *Profesor Adjunto de Neurofisiología (1991-).*

Saadoun Bachotet, Ali: *Profesor Adjunto de Fisiopatología y Laboratorio Básico.*
Saavedra Gallardo, Eugenio A.: *Profesor Adjunto de Matemática.*
Sabattino Unibabo, Julio J.: *Ayudante de Matemática.*
Sagrera Darelli, Gabriel J.: *Ayudante de Síntesis Orgánica.*
Sakorko Pavlenco, Pedro M.: *Asistente de Matemática.*
Sambarino Ottino, Martín J.: *Asistente de Matemática.*
Sánchez Bettucci, Leda: *Asistente de Mineralogía.*
Sánchez Saldías, Andrea L.: *Ayudante de Física.*
Santos Giménez, Horacio D.: *Ayudante de Física.*
Sarasola Ledesma, M. Manuela: *Asistente de Ecología.*
Sarasúa Maccio, Luis G.: *Ayudante de Física.*
Sawchik Monegal Jose J.: Lic CBiol (FC UR 1990). *Ayudante de Ecología.*

Schapiro Ferrara, Valeria: Quím Far (FQuim UR 1992). *Ayudante de Química Orgánica (1991-).*
Scvortzoff Choca, Ekaterina: Lic CBiol (FHC UR 1964) y Ms Biol (Un Virginia). *Profesora de Citogenética..*
Sergio Aguiar, Marta G.: Ms Quím (FQuim UR 1990). *Asistente de Fisicoquímica (1991-).*
Serrentino Bachini, Carlos M.: *Asistente de Meteorología.*
Setaro Lenzi, Leonardo: Lic Fís (FHC UR 1989). *Ayudante (1988-90) y Asistente (1990-) de Física.*

Sicardi Schifino, Aníbal C.: Lic Fís (Un Buenos Aires 1977) y Dr Fís (idem 1985). *Profesor Agregado (1988-89) y Profesor titular (1989-) de Física.*
Sierra Madera, Ana G.: *Ayudante de Síntesis Orgánica.*
Sierra Olivera, Felipe J.: *Asistente de Neurofisiología.*
Silva Barbato, Ana C.: Dr Med (FMed UR 1989) y Ms CBiol (PEDECIBA-FC UR 1990). *Asistente de Fisiología (1993-).*
Silveira González, Luis F.: *Ayudante de Etología.*
Simó Núñez, Miguel R.: Lic CBiol (FHC UR 1984) y Ms CBiol Op Zool (PEDECIBA-FC UR 1991). *Ayudante de Entomología (1986-).*
Sommaruga Xavier, Ruben E.: Lic OceanB (1987) PhD Limnología (Un Innsbrück Austria 1993). *Ayudante (1986-92) y Asistente de Limnología (1992-).*
Sosa Sánchez, Ramón M.: *Profesor Agregado de Física.*
Sotelo Silveira, José R.: *Ayudante de Biología Celular.*
Soulé Díaz, Silvia E.: *Ayudante de Química Orgánica.*
Souto Pais, Beatriz: Quím Far (FQuím UR 1986). *Asistente (-1993) y Profesor Adjunto (1993-) de Radiofarmacia.*
Speranza Fernández, A. Mariela: Lic CBiol (FC UR 1993). *Ayudante de Micología (1993-).*
Speranza Gastaldi, Pablo R.: *Ayudante de Recursos Genéticos de Bromus y Paspalum.*
Spoturno Pioppo, Julio J.: *Profesor Adjunto de Geología.*
Sprechmann Heidenreich, Peter W.: Lic CBiol (FHC UR 1972) y Dr Rer Nat (Un Tübingen 1978). *Profesor titular de Paleontología (1989-).*
Stolkin Berezoski, Ignacio: Ing Quím (FIng UR 1959) y Dr Ciencias Técnicas (Inst Politécnico Federal Suiza 1975). *Profesor titular de Espectroscopía (1991-).*
Suárez Poyarcoff, Mougli A.: Lic CBiol (FC UR 1993). *Ayudante de Microbiología (1993-).*
Tancredi Machado, Gonzalo J.: Lic Fís (FHC UR 1989) y Dr Fís (Un Uppsala Suecia 1993). *Ayudante (1986), Asistente (1986-93) y Profesor Agregado (1993-) de Astronomía.*
Tarlera Robles, Silvana E.: *Asistente de Microbiología.*
Tassino Benítez, Betina: Lic CBiol (FC UR 1993). *Ayudante (1991-1993) y Asistente de Etología (1993-).*
Tebot Leiras, Islamey A.: Dr Vet (FVet UR 1986). *Ayudante (1991-) y Asistente CEE (1991-) de Fisiología Veterinaria.*
Terán Gretter, Mariella A.: *Ayudante de Química-Bioinorgánica.*
Tiscornia Córdoba, Susana M.: Lic CBiol (FC UR 1991). *Ayudante de Microbiología (1991-).*
Torterolo Minetti, Pablo D.: *Asistente de Neurofisiología.*
Tróccoli García, Jorge A.: *Asistente de Microscopía.*
Trujillo Lezama, Mónica: *Asistente de Biología.*
Ubalde Bruno, Martha C.: *Ayudante de Bioquímica.*
Ubilla Gutiérrez, Martín: Lic CBiol (FHC UR 1982). Dr CBiol (PEDECIBA-FC UR). *Ayudante (1977-83), Asistente (1983-86) y Prof. Adjunto (1986-) de Paleontología.*
Vallarino Reyes, Virginia: *Ayudante (1986-93) y Asistente (1993-) de Radioquímica y Radiofísica.*
Vaz Chaves, Néstor L.: Lic.Geol (FC UR 1988)*Profesor Adjunto de Geología (1990-).*
Vaz Ferreira, Raúl: *Profesor titular de Zoología Vertebrados.*

Vaz Tejeiro, R. Karina: Br Quim (FQuim UR 1993). *Ayudante de Bioquímica.*
Vázquez González, Luis A.: *Asistente de Instrumentación Nuclear.*
Vera Ziegler, Horacio A.: Dr Ciencias (Un Louvain 1984). *Profesor Adjunto de Ecología (1987-).*
Verde Cataldo, Mariano: *Ayudante de Paleontología (1992-).*
Verdera Presto, E. Silvia: Quím Far (FQuim UR 1977) y Dr Quím y Far (FQuím UR 1981). *Profesor Adjunto (1986-91) y Profesor Agregado (1991-) de Radiofarmacia.*
Verdi Santos-Chagas, Ana C.: Lic OceanB (FHC UR 1985) y Ms CBiol (PEDECIBA-FC UR 1992). *Ayudante de Entomología (1984-).*
Verocai Masena, José E.: *Ayudante de Hidrobiología.*
Veroslavsky Barbe, Gerardo: *Asistente de Geología.*
Viana Matturro, Federico: *Ayudante de Oceanografía (1993-).*
Victoria Bariani, Nelson M.: *Ayudante de Física.*
Viera Paulino, M. del Carmen: *Asistente de Entomología.*
Vispo Barron, Marcelo: Lic CBiol (FC UR 1991). *Ayudante de Bioquímica (1993-).*
Vispo Bustelo, Enrique M.: *Ayudante de Química Analítica.*
Wschebor Wonsever, Mario: Dr Mat (Un Paris XI 1972). *Profesor titular de Matemática.*
Zamalvide Garderes, Carlos: Lic Fís (FHC UR) e Ing Ind (FIng UR 1980). *Ayudante (1969-70), Asistente (1971-77) y Profesor Agregado (1988-) de Física.*
Zinola Sánchez, Carlos F.: *Asistente de Físico-química.*
Zolessi Elizalde, Flavio R.: *Ayudante de Biología Celular.*

EVOLUCION DEL PROMEDIO DE HORAS SEMANALES DOCENTES SEGUN GRADOS, CON CANTIDAD DE DOCENTES Y DE DEDICACIONES TOTALES, EN LOS INSTITUTOS EXISTENTES AL COMIENZO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

CENTRO DE MATEMATICA

GRADOS	AÑO 1991 (febrero)			AÑO 1993 (setiembre)		
	cantidad	prom. hs.	DT	cantidad	prom. hs.	DT
Grado 1	9	14.4	0	14	25	0
Grado 2	4	21.3	0	11	32.7	0
Grado 3	5	20.2	0	7	30.0	0
Grado 4	0	0	0	4	27.5	1
Grado 5	7	32.1	5	8	37.5	6

INSTITUTO DE FISICA

GRADOS	AÑO 1991 (febrero)			AÑO 1993 (setiembre)		
	cantidad	prom. hs.	DT	cantidad	prom. hs.	DT
Grado 1	10	16.2	0	18	20.6	0
Grado 2	9	15.7	0	14	35.7	2
Grado 3	4	30.0	1	9	36.7	4
Grado 4	3	25.0	1	5	31.6	2
Grado 5	4	40.0	4	5	38.0	4

INSTITUTO DE BIOLOGIA

GRADOS	AÑO 1991 (febrero)			AÑO 1993 (setiembre)		
	cantidad	prom. hs.	DT	cantidad	prom. hs.	DT
Grado 1	40	15.9	0	67	21.3	0
Grado 2	18	28.3	8	50	33.1	8
Grado 3	16	29.8	9	29	35.7	15
Grado 4	1	40.0	1	5	38.0	3
Grado 5	6	40.0	6	9	37.8	7

INSTITUTO DE GEOCIENCIAS

GRADOS	AÑO 1991 (febrero)			AÑO 1993 (setiembre)		
	cantidad	prom. hs.	DT	cantidad	prom. hs.	DT
Grado 1	10	15.9	0	25	26.5	0
Grado 2	11	16.3	1	15	29.4	2
Grado 3	7	26.9	3	16	29.6	6
Grado 4	1	40.0	1	2	35.0	1
Grado 5	5	26.8	0	7	32.1	1

CENTRO DE INVESTIGACIONES NUCLEARES

GRADOS	AÑO 1991 (febrero)			AÑO 1993 (setiembre)		
	cantidad	prom. hs.	DT	cantidad	prom. hs.	DT
Grado 1	18	23.3	0	4	20.0	0
Grado 2	13	28.3	1	13	30.0	0
Grado 3	6	40.0	0	15	31.0	1
Grado 4	1	40.0	0	1	30.0	0
Grado 5	0	0.0	0	1	30.0	0

MICROSCOPIA

GRADOS	AÑO 1991 (febrero)			AÑO 1993 (setiembre)		
	cantidad	prom. hs.	DT	cantidad	prom. hs.	DT
Grado 1	1	38.0	0	1	40.0	0
Grado 2	1	40.0	0	1	40.0	0
Grado 3	0	0.0	0	0	0.0	0
Grado 4	0	0.0	0	0	0.0	0
Grado 5	0	0.0	0	0	0.0	0

NUMERO DE DOCENTES SEGUN GRADOS, CON PROMEDIO DE HORAS SEMANALES Y DEDICACIONES TOTALES, EXISTENTES A SETIEMBRE DE 1993 EN LOS SECTORES CREADOS POR LA FACULTAD DE CIENCIAS

GRADOS	INST.QUIMICA			LIC.BIOQUIM.			N.CIEN.BIOTEC			UNDECIMAR		
	nº	pr.hs	DT	nº	pr.hs	DT	nº	pr.hs	DT	nº	pr.h	DT
Grado 1	40	21.8	0	2	20	0	1	20	0	0	0	0
Grado 2	9	33.3	2	0	0	0	3	30	0	0	0	0
Grado 3	0	0	0	2	30	0	1	40	0	2	25	0
Grado 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	30	0
Grado 5	1	30	0	0	0	0	1	30	0	0	0	0

CANTIDAD TOTAL DE DOCENTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EN LAS FECHAS INDICADAS

GRADOS	AÑO 1991 (febrero)			AÑO 1993 (setiembre)		
	cantidad	prom. hs.	DT	cantidad	prom. hs.	DT
Grado 1	88	17.5	0	172	22.5	0
Grado 2	56	23.6	10	116	32.5	14
Grado 3	38	29.6	13	81	32.9	26
Grado 4	6	32.5	3	18	32.7	7
Grado 5	22	34.5	15	32	35.8	18
TOTALES	210	23.5	41	419	28.7	65

CANTIDAD DE DOCENTES CLASIFICADOS POR GRADO Y HORAS SEMANALES, EN LOS INSTITUTOS QUE SE INDICAN

CENTRO DE MATEMATICA

Hs. semanales	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	TOTAL	% del Centro
0 a 10	0	0	0	0	0	0	0.0
11 a 20	8	3	2	2	1	16	36.4
21 a 30	5	2	3	1	0	11	25.0
31 a 40 y DT	1	6	2	1	7	17	38.6
TOTAL	14	11	7	4	8	44	100.0

INSTITUTO DE FISICA

Hs. semanales	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	TOTAL	% del Instituto
0 a 10	0	0	0	0	0	0	0.0
11 a 20	17	3	1	1	0	22	43.1
21 a 30	1	0	1	2	1	5	9.8
31 a 40 y DT	0	11	7	2	4	24	47.1
TOTAL	18	14	9	5	5	51	100.0

INSTITUTO DE QUIMICA

Hs. semanales	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	TOTAL	% del Instituto
0 a 10	0	0	0	0	0	0	0.0
11 a 20	36	0	0	0	0	36	72.0
21 a 30	1	6	0	0	1	8	16.0
31 a 40 y DT	3	3	0	0	0	6	12.0
TOTAL	40	9	0	0	1	50	100.0

Instituto de Biologia

Hs. semanales	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	TOTAL	% del Instituto
0 a 10	0	0	0	0	0	0	0.0
11 a 20	46	3	4	0	0	53	33.1
21 a 30	15	28	7	1	2	53	33.1
31 a 40 y DT	6	19	18	4	7	54	33.8
TOTAL	67	50	29	5	9	160	100.0

Instituto de Geociencias

Hs. semanales	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	TOTAL	% del Instituto
0 a 10	1	1	0	0	1	3	4.6
11 a 20	12	2	7	0	1	22	33.8
21 a 30	3	7	1	1	0	12	18.5
31 a 40 y DT	9	5	8	1	5	28	43.1
TOTAL	25	15	16	2	7	65	100.0

Centro de Investigaciones Nucleares

Hs. semanales	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	TOTAL	% del Centro
0 a 10	1	0	0	0	0	1	2.9
11 a 20	4	0	1	0	0	5	14.7
21 a 30	0	10	11	1	1	23	67.6
31 a 40 y DT	0	2	3	0	0	5	14.7
TOTAL	4	13	15	1	1	34	100.0

ALGUNAS PUBLICACIONES

A PARTIR DE ESTA EDICION, EL ANUARIO DE LA FACULTAD DE Ciencias recogerá las publicaciones de sus docentes editadas desde enero 1993 en adelante, en base a las informaciones que ellos mismos han proporcionado. La lista se limita a libros, capítulos de libros, y artículos en revistas científicas; no se incluyen por lo tanto, numerosos resúmenes de comunicaciones a congresos.

MATEMATICA

Arocena R : *Cambio tecnológico y desarrollo*, ed. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires, Argentina.

Arocena R : *On some extensions of the commutant lifting theorem*, PMU 5 p.61-76. Montevideo.

Arocena R & Montans F : *On a general bidimensional extrapolation problem*, Colloquium Mathematicum 64.2, p.3-12. Varsovia, Polonia.

Berzin C & Wschebor M : *Approximation du temps local des surfaces aléatoires gaussiennes*, Probability Theory and Related Fields 96(1) p.1-32.

Ferrer W : *A generalization of the concepts of linearly and geometrically reductive groups*, Sociedad Mexicana de Matemáticas. México DF.

Ferrer W : *Twisting products in Hopf algebras and the construction of the Quantum double*, PMU 5 p.151-169. Montevideo.

Ferrer W & Severi P : *Abstract reduction and topology*, Computing Science Notes 93. Eindhoven, Países Bajos.

Markarián R : *Introduction to the theory of plane billiards (short course)*, en el libro *Dynamical systems*, comp. Bamón R, Labarca R, Lewowicz J & Palis J, ed. Longman, p.327-439.

Markarián R : *The fundamental theorem of Sinai-Chernov for dynamical systems with singularities*, en el libro *Dynamical systems*, ibidem, p.131-158.
Markarián R : *New ergodic billiards. Exact results.* Nonlinearity 6 p.819-841.
Markarián R : *Introducción a un curso de teoria ergòdica*, Pro Mathematica 13-14 p.111-160.
Mechoso CR & Pérez Iribarren G : *Streamflow in Southeastern South America and the Southern oscillation*, Journal of Climate v.5 Nº 12.
Pacifico MJ & Rovella A : *Contracting singular cycles*, Ann Scient de l'Ecole Normale Supérieure 26 p. 691-700.
Paternain G : *Real analytic convex surfaces with positive topological entropy and rigid body dynamics*, PMU 5 p.45-52. Montevideo.
Paternain M : *Expansivity and length expansivity for geodesic flows on surfaces*, en el libro *Dynamical systems*, comp Bamón R, Labarca R, Lewowicz J & Palis J, ed. Longman, p.195-210.
Peláez F: *Semigrupos locales biparamétricos de isometrias, extensiones auto-adjuntas conmutativas de parejas de operadores simétricos y aplicaciones*, PMU 5 p.77-93. Montevideo.
Perera G : *Un Teorema Central del Limite para campos aleatorios con mezcla de parámetro discreto y su aplicación a la comparación de la media de muestras espaciales*, PMU 5, p.95-118. Montevideo.
Rovella A : *The dynamics of the perturbations of the contracting Lorentz attractor*, Boletim Soc Bras de Matemática 24-2 p. 233-259.

FISICA

Armand-Ugon D, Gambini R & Mora P : *Link invariants for intersecting loops*, Physics Letters B 305, p.214-222. North Holland.
Fernández JA & Ip WH : *Cometary dinamics*, en el libro *Encyclopedia of planetary sciences*, comp. Shirley JH & Fairbridge RW. Estados Unidos.
Fernández JA: *Cometary dinamics*, en el libro *Encyclopedia of the Solar System*, comp.Johnson T & Weissman P. Estados Unidos.
Fernández JA: *Dynamics of comets: recent developments and new challenges*, en el libro *Asteroids, comets, meteors*, comp. Milani A, Cellino A & Di Martino M, ed.Kluwer. Paises Bajos..
González R, Gómez D, Ferro Fontán C, Sicardi AC & Montagne HR: *Cascading process in the flute-mode turbulence of a plasma*, Physics of Fluids B v5 p.1790.
Masoller C, Sicardi AC & Cabeza C: *Chaotic properties of the coherence collapsed state of Laser diodes with optical feedback*, Optics Communications 100 p.31.
Moreno A & Eiras JA: *Ultrasonic attenuation and modulus defect associated to the Bordoni peak in copper single crystals*, Material Science Forum v.119-121 p.189-194.
Sicardi AC & Montagne HR: *Nonlinear three-wave interaction description for a global drift wave turbulence*, Physica Scripta 47,2 p.244.

QUIMICA

Veretnik D, Mombrú A & Reich S: *Enhancement of crystallinity in YBCU by water or NaOH solution attack*, Material Letters 16 2-3, p.57-60.

BIOLOGIA

Acerenza L: *Metabolic control design*, J Theor Biol 165 p.63-85.

Achaval F, Burger M, Caritat R, Garrido-B M, Meneghel M, Pino A, Purtscher H, Ruocco G, Salvatella R, Savio E, Silva R, Somma Moreira R, Vila VM & Zanetta E: *Accidentes ofídicos en el Uruguay. Antecedentes y situación actual*, Bol Soc Zool Uruguay 8, p.165-171. Montevideo.

Achaval F & Rios C: *Uruguay: studies on the broad-snouted caiman*, Newsletter 12(3) p.14.

Achaval F, Rios C & Cundines N: *Nuevas localidades, descripción de algunos ambientes y aspectos del crecimiento del caimán de hocico ancho* ***Caiman latirostris*** *(Daudin 1801)*, en Anales del 3er Taller sobre Conservación y Manejo del Caimán de Hocico Ancho, comp. Verdade LM et al., ESALQ-USP p.1-13. Piracicaba SP Brasil.

Achaval F, Verdier I, Olmos A & Arballo E: *Primera cita de* ***Agouti paca paca*** *(L. 1766) para el Uruguay*, Bol Soc Zool Uruguay 8 p.265-268.

Altuna CA, Izquierdo G & Tassino B: *Análisis del comportamiento de excavación en dos poblaciones del complejo* ***Ctenomys pearsoni***, Bol Soc Zool Uruguay 8, p.275-282. Montevideo.

Alvarez F, Garat B, Musto H, Picón M & Ehrlich R: *Tendencies in* ***Echinococcus sp*** *codon usage*, Mem Inst Oswaldo Cruz 88(2) p.345-346. Rio de Janeiro.

Bettucci L, Rodriguez C & Indarte R: *Fungal communities of two grazing-land soils in Uruguay*, Pedobiologia 37, p.72-82. Leipzig.

Bettucci L & Saravay M: *Endophytic fungi of* ***Eucalyptus globulus:*** *a preliminary study*, Mycological Research 97, p.679-682. Cambridge.

Bianco J & Vaz-Ferreira R: *Comportamiento frente a situaciones térmicas de* ***O. flavescens*** *y de* ***A. australis*** *en Isla de Lobos*, Uruguay. Bol Soc Zool Uruguay 8 p.96-104. Montevideo.

Brooks DR & Holcman B: *Revised classification and phylogenetic hypothesis for the* ***Acanthostominae*** *Looss, 1899 (Digenea, Opistorchiformes, Cryptogonomidae)*, Proceedings of the Biological Society of Washington 106, p.207-20.

Da Silva CMD, Ferreira HB, Picón M, Gorfinkiel N, Ehrlich R & Zaha A: *Molecular cloning and characterization of actin genes from* ***Echinococcus granulosus***, Molecular and Biochemical Parasitology 60 p.209-220.

Danulat E: *Biochemical-physiological adaptations of teleost fishes to their natural highly alkaline habitats*, capitulo del libro *Biochemistry and molecular biology of fishes* vol 4, comp Mommsen TP & Hochachka PW. Amsterdam-New York.

Deana A & Reiss C: *La stabilité de l'ARN messager d'ompA d'****Escherichia coli*** *est affecté par l'utilisation de codons synonymes*, C R Acad Sci Paris 316 p.628-632. Francia.

Del Portillo HA, Barreiro L, Camargo AA & Levitt A: *Amplification of single-copy genes of* ***Plasmodium vivax*** *from drops of peripheral bloodof infected patients*, J Protozool Res 3 p.20-24.

Esteves A, Dallagiovanna B & Ehrlich R: *A developmentally regulated gene of* ***Echinococcus granulosus*** *codes for a 15.5 kilodalton polypeptide related to fatty acid binding proteins*, Molecular and Biochemical Parasitology 58(2), p.215-222. Amsterdam.

Fabián D: *Composición, distribución horizontal y variación estacional de los crustáceos planctónicos en el Reservorio del Cisne, Uruguay*, Rev Brasil Biol 53(3), p.355-363.

Gaggero C, Moreno F & Laviña M: *Genetic analysis of Microcin H47 antobiotic system*, Journal of Bacteriology 17 p.5420-5427. Estados Unidos.

García G, Scvortzoff E, Máspoli MC & Vaz-Ferreira R: *Analysis of karyotipic evolution in natural populations of* ***Cynolebias*** *(Pisces, Cyprimodontiformes, Rivulidae) using banding techniques*, Cytologia 58 p.85-94. Japón.

Gaztelu JM, Romero-Vives M, Abraira V & García-Austt E: *Hippocampal EEG theta power and vigilances states ultradians during dark- and light phases in rats*, Soc Neurosci Abstr Washington, 7-12.

González S: *Estudio craneométrico de la liebre (****Lepus sp.****) introducida en el Uruguay*, Bol Soc Zool Uruguay 8 p.304-312.

González S: *Situación del venado de campo en el Uruguay*, en *Pampas deer population and habitat viability assessment*, comp González S & Merino M, ed. Captive Breeding Specialist Group, Minneapolis. Minnesota, EEUU.

Gorfinkiel L, Diallinas G & Scazzocchio C: *Sequence and regulation of the uapA gene, encoding a uric acid-xanthine permease in the fungus* ***Aspergillus nidulans***, J Biol Chem 268(31) p.23376-23381.

Kacser H & Acerenza L: *A universal method for achieving increases in metabolite production*, Eur J Biochem 216 p.361-367.

Kawakatsu M, Hauser J & Ponce de León R: *Freshwater Planarians from Uruguay and Rio Grande do Sul, Brazil:* ***Dugesia ururiograndeana sp. nov.*** *and* ***Dugesia tigrina*** *(Girard 1850)(turbellaria: tricladida, paludicola)*, Bulletin Biogeographical Soc of Japan, 47(2) p.33-50.

Kolliker-Frers RA, Failla MG, Frione JE & Fridman O: *Variations of the camp levels in fish ovaries: effects of human chorionic gonadotrophin "in vitro" and of haloperidol "in vivo"*, Acta Physiologica et Pharmacologica Latinoamericana 40 p.81.

Larocca C, Kmaid S & Calvo J: *Effect of follicular fluid and estrus cow serum on maturation. Fertilization and development of the bovine oocyte in vitro*, Theriogenology Nº 39 p.253. Los Altos, Estados Unidos.

Marín M, Garat B, Pettersson U & Ehrlich R: *Isolation and characterization of a middle repetitive DNA element from* ***Echinococcus granulosus***, Molecular & Biochemical Parasitology 59, p.335-338. Amsterdam.

Meneghel M: *Anatomía visceral y aparato circulatorio de* ***Crotalus durissus terrificus*** *Laurenti, 1768 (Serpentes, Viperidae)*, Bol Soc Zool Uruguay 8 p.186-197.

Meneghel M: *Anatomía visceral y aparato circulatorio de* ***Bothrops alternatus*** *Duméril, Bibron y Duméril, 1854 (Serpentes, Viperidae)*, Bol Soc Zool Uruguay 8, p.172-185.

Olagüe G, Failla MG, Mianzán H & Saldaña J: *Relación entre la distribución de vientos y la aparición de* ***Scyphomedusae*** *en el puerto de Punta del Este (Uruguay)*, Geofísica 33 p.69-73.

Pintos W, Conde D y Norbis W: *Contaminación orgánica en el río Uruguay (Paysandú, Uruguay)*, en Rev Asoc Cien Nat Litoral 23 (1-2) p.21-30.o

Postiglioni A: *Novel aspects of the biology of Chrysomelidae*, en *Cytogenetics of Cassidinae. Evolution of sex chromosome systems*, ed.Kluwer. Dordrecht, Países Bajos.

Postiglioni A, Larocca C, López R, Fernández A, González A & Rodrigues JL: *Sex determination of preimplanted bovine embryos using the PCR system*, Rev Bras de Reproducción Animal 15(3-4), p.199-205. Belo Horizonte, Brasil.

Sánchez-Arroyos R, Gazteiu JM, Zaplana J, Dajas F & García-Austt E: *Hippocampal and enthorhinal glucose metabolism in relation to cholinergic theta rhythm*, Brain Research Bulletin v.32 p.171-178.

Scvortzoff E, Panzera F, Pérez R, Alvarez F, Mazzella MC, Panzera Y, Hornos S, Martínez M & Salvatella R: *Citogenética de triatominos*, capítulo del libro *Atlas de triatominos sudamericanos*, comp. Carcavallo R. Buenos Aires, Argentina.

Silva R, Tebot I, Rodríguez MN & Cirio A: *Existence d'un reflexe anti-diurétique pendant la prise alimentaire chez le mouton*, Vet Res 24 p.89-92. Francia.

Sommaruga R & Psenner R: *Aanociliates of the order Prostomatida: their relevance in the microbial food web of a mesotrophic lake*, Aquatic Sciences 55 p.179-187.

Sommaruga R, Crossa D & Mazzeo N: *Study of the decomposition of* ***Pistia strationes L.*** *(Araceae) in Cisne reservoir, Uruguay*, Int Revue Ges Hydrobiol 78(2) p.263-272.

Tobari Y, Tomimura Y, Goñi B & Matsuda M: *The chromosomes of* ***Drosophila anamassae***, en el libro ***Drosophila anamassae.*** *Genetical and biological aspects*, comp.Tobari Y, p.23-29. Tokyo.

Vaz-Ferreira R, Palerm E+· Bianco J & Stagi A: *Características del nido y técnicas de construcción del hornero* ***F. rufus*** *y del espinero* ***A. annumbi*** *(Passeriformes, Furnariidae)*, Bol Soc Zool Uruguay 8 p.239-264. Montevideo.

GEOCIENCIAS

Derrégibus MT & Fuentes J: *El análisis de hierro en rocas por espectrofotometría de absorción molecular*, ALDEQ V-I(V) p.163-169. Argentina.

López A: *Uruguai: espaço financeiro internacional*, en *Globalização e espaço latino-americano*, comp. Capuano Scarlato F, Santos M, De Souza MA y Arroyo M, ed. Hucitec, p.169-177. São Paulo, Brasil.

Martínez S & Figueras A+: *Two new species of Mesozoic* ***Diplodon*** *(Bivalvia, Hyridae, Hyriinae) from Uruguay*, Walkerana 5(14) p.217-223. Ann Arbor, Estados Unidos.

Martínez S, Figueras A+ & Da Silva JS: *A new* ***Unionoidea*** *(Mollusca, Bivalvia) from the Tacuarembó Formation (Upper Triassic, Upper Jurassic), Uruguay*, Journal of Paleontology 67(6) p.962-965. Lawrence, Estados Unidos.

Panario D, Piñeiro G & Dominguez A: *Urban water management: Latin America*, Urban Environment Management vol.II, p.374-406, Ottawa, Canadá.

Perea D: *Nuevos* ***Dasypodidae*** *fósiles del Uruguay*, Rev Chilena de Hist Natural 69 p.85-90. Santiago, Chile.

Ubilla M, Perea D & Bond M: ***Scarritia sp.*** *(Notoungulata, Leontinidae) en la Fm. Fray Bentos (Oligoceno), Uruguay*, Ameghiniana 30(2) p.221-222. Buenos Aires.

CIN

Balter H, Robles A & Nappa A: *Detección del hipotiroidismo neonatal con reactivos producidos localmente*, Rev Asoc Quimica y Farmacia del Uruguay Nº 7, p.13-16. Montevideo.

Lopretti M: *Producción de vainillina y Poliuretanos*, capitulos de *Valorización de ligninas industriales*, ed.CYTED, España.

Verdera S, León A, Kronauge J, León E, Souto B, Oliver P, Rodríguez A, Tamosiunas G, Esponda A & Jones A: *Radiopharmacological studies of 99mTc-CPI: experience with isolated rat atrial tissue*, Nuclear Med and Biol 20/2, p.127-132. Exeter, Inglaterra.

VISITANTES 1993

MATEMATICA

Graciela Boente, Un Buenos Aires
Günter Lumer, Un Mons (Bélgica)
Jean Meloche, Un British Columbia (Canadá)
Eugenio Saavedra, Un Chile
Ruben Zamar, Un British Columbia

FISICA

Rubens Freire, Observatorio de Strasbourg (Francia)
José Antonio Eiras, Un Federal de São Carlos (Brasil) Mathias Fink, Un Paris VII (Francia)
Octavio Obregón, Un Guanajuato (México)
Carlos Aragone, Un Simón Bolivar (Caracas, Venezuela)
Caetano di Bartolo, idem
Jorge Pullin, Pennsylvania State Un (Estados Unidos)
Máximo Bañados, Centro Estructuras Cientificas de Santiago (Chile)
Hernán Solari, Un Buenos Aires (Argentina)
Rafael Gonzales, idem
Ferro Fontan, idem

BIOLOGIA

Claude Reiss, CNRS-Un Paris VII (Paris, Francia).
Jaime Gabarro, CNRS (Villejuif, Francia)
José A. Santomé, Un Buenos Aires (Argentina)
Claudio Scazzocchio, Un Paris XI (Orsay, Francia)
Jean-Pierre Dujardin, ORSTOM (Montpellier, Francia)
Julio Sánchez-Rufas, Un Autónoma Madrid (España)
Inés Malvares, Un Buenos Aires (Argentina)

Lubomir Leng, Academa Eslovaca de Ciencias (Kosice, Eslovaquia)
Robert Boivin, Esc Nacional de Veterinaria (Lyon, Francia)
Stefan Hansen, Un Gotemburgo (Suecia)
Alonso Fernández-Guasti, Inst Politécnico Nacional (México)
Ricardo Ronderos, Un Nacional de La Plata (Argentina)
Alejo Mesa, Univ Estadual Paulista (Rio Claro, Brasil)
Jörn Hounsgaard, Un Copenhague (Dinamarca)
Antonio Giuditta, Un Federico II (Nápoles, Italia)
Leopoldo de Meis, Un Federal Rio de Janeiro (Brasil)
Frank Coro, Un La Habana (Cuba)
Francisco Bozinovic, Un Chile (Santiago)
Jussara Nascimento, Inst Oswaldo Cruz (Brasil)
Adriana Kajon, Un Nacional Buenos Aires (Argentina)
Jean-A. Girault, Collège de France (Paris, Francia)
Osvaldo Uchitel (Argentina)
Mario Herrera-Marschitz (Suecia)
Jorge Medina (Argentina)
Alan Harvey (Inglaterra)

CIENCIAS DE LA TIERRA

Lauro Nardi, Un Fed Rio Grande do Sul (Brasil)
Dr. Valerio, Fac de Geologia (Palermo, Italia).
Fernando Hiraldo, Estación Biológica de Doñana (Sevilla, España)

CIN

Jorge Juan Skvarca, Ministerio Salud y Acción Social (Buenos Aires, Argentina)
Aprigio da Silva, Un de São Carlos (Brasil)
R. Cunningham, CYTED (Argentina)
Mayra de la Torre, Un Fed México
Yaacov Okon, Un Hebrea Jerusalem (Rehovot, Israel)
Hans Ljunggren, Un Uppsala (Suecia)

CIENCIAS DEL MAR

Norton Gianuca, FURG (Rio Grande, Brasil)
Ramiro Sánchez, INIDEP (Mar del Plata, Argentina)
Hans-H. Richnow, Institut für Biogeochemie und Meereschemie (Hamburgo, Alemania)
Max Tilzer, Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (Bremerhaven, Alemania)
Wolf Arntz, idem

LOS EGRESADOS

- Licenciados
- Postgraduados
- Cantidades

LICENCIADOS Y POSTGRADUADOS

LAS CARRERAS DE LA RAMA CIENCIAS DE LA EX-FACULTAD DE Humanidades y Ciencias, pasaron a integrar la Facultad de Ciencias a partir de la creación de ésta. Los Títulos de egresados empezaron a expedirse por la nueva Facultad en 1991, aunque abarcaron (por demoras de diversa índole) a algunas personas que habían finalizado antes sus estudios.

La lista que sigue ordena los Títulos expedidos por la FC y que figuran en el Registro de Bedelía correspondiente (no incluye a los que al cierre de este Anuario, febrero 1994, no han gestionado y firmado aún su Título).

LICENCIADO EN ASTRONOMIA

BOLATTO PEREIRA, Alberto D.
GALLARDO CASTRO, C. Tabaré

LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLOGICAS

AGRELO BEHEREGARAY, Ruben V.
ALTEZOR ZABALLA, Ana
ALVAREZ FARIÑA, Pablo
ALVAREZ CAL, Fabián P.
ALVAREZ DIBAR, Ana María
ARCARDINI LEON, María Noel
AROCENA PONCE DE LEON, Soledad
AVELLANAL SANGUINETTI,María
BARREIRO PARRILLO, Laura
BELLINI BENTOS, Sylvia
BENTANCUR ALFONSIN, Carolina
BEROIS BARTHE, Mabel B.
BETANCOR GARCIA, Laura
BONIFACINO BERNASCONI, María
BONILLA RICHERO, Carolina
BONILLA SANTIBAÑEZ, Sylvia
BRAZEIRO RODRIGUEZ, R. Alejandro
BRESCIANO D'ANGELIS, Daniella
BURONE MAGARIÑOS, Leticia
CALLIARI CUADRO, Danilo
CAMACHO NASSIF, Angeles
CARDOZO ZUBIRI, Virginia I.
CASTRO SCARONE, Sandra Beatriz
CASTRO CALLEO, Marta M.
COPPE AYRES, Fátima
CORBACHO RODRIGUEZ, Ana M.
CORREA DOMINGUEZ, Alejandro
CORTINAS IRAZABAL, María Noel
COSTA GORRIZ, Beatriz
CRUZ MANARICUA, Javier E.
DALLAGIOVANNA MUNIZ, Bruno
DANERS CHAO, Gloria S.

DE HEGEDUS OLIVERA, Ninoschka
DELFRARO VAZQUEZ, Adriana B.
DE SIERRA BRANDON, Maria José
DIAZ DE LEON, Marina B.
FERNANDEZ GARCIA, Luis Manuel
FERRARI CIANCIO, Graciela
FUCCARO TELLECHEA, Donatella A.
GARATE BREGONZI, Romina M.
GARRIDO IRIGARAY, Raùl R.
GIMENEZ NOYA, José Luis
GONZALEZ VAINER, Patricia
GRASSI CURBELO, Humberto
HERNANDEZ SIERRA, Martha A.
IBARRA NEIRA, Rosario
LAGOS SMEJA, Patricia
LEGRIS DIGHIERO, Gastón
LOUREIRO BARRELLA, Marcelo
MALVAREZ MACEDO, Gabriela
MARTINEZ PULJAK, Gustavo
MONES FERNANDEZ, Pablo
MORENO MARIZCURRENA, Ana
MUNIZ MACIEL, Pablo
ORTEGA PASTORIZA, Leonardo
PELLEGRINO BONIFACINO, Virginia
PEREIRA PEREZ, Marinela
PEREZ COUTURE, Saviniano
PEREZ FROIS, Ariel
PEREZ GIFFONI, Gabriel
PICCINI FERRIN, Claudia D.
PIZZORNO JUDELL, Sergio J.
PRUNELL DOS SANTOS, Giselle F.
RETAMOSA IZAGUIRRE, Mónica
RIESTRA ALBERICCI, Gustavo
RODRIGUEZ GIMENEZ, Eliana
RODRIGUEZ PONTES, Martin A.
RUDOLF MACCIO, Juan Carlos
SALDAÑA CABRERA, Jenny C.
SARLI CANEDO, Verónica
SCASSO ROBAINA, Flavio
SELLING WESTRUPP, Jörn
SILVEIRA GONZALEZ, Luis F.
SORIA SUAREZ, Sandra
SPERONI GOMEZ, Gabriela S.
SUAREZ POYARCOFF, Mougli
TASSINO BENITEZ, Bettina
TISCORNIA CORDOBA, Susana M.
TUGENDER CATARIVAS, Pablo A.
UMPIERREZ OROÑO, Silvia
VARELA BELLOSO, Gabriela L.
VELAZQUEZ FERNANDEZ, Blanca
VIGNALI MORALES, Marissa
DE LEON, María Lizet
D'ELIA VARGAS, Guillermo
DE SOUZA LEAL, Ema
ERREA BORDONE, Adriana
FERRARA GOYCOECHEA, Giorgia
FERREIRA ROMAN, Alexander
GALLI BEDUCHAUD, Oscar M.
GARCIA FYNN, Daniel
GEYMONAT PEREYRA, Liliana
GONZALEZ FERNANDEZ, Adriana
GRAMAJO ZANNIER, Silvana
HACKENBRUCH ABELLA, Enrique
IBARRA DIAZ, Ethel Yanely
INVERNIZZI CASTILLO, Ciro
LE BAS BARBEROUSSE, Alfredo
LOPEZ COYANT, Alicia Marianela
MAILHOS GUTIERREZ, Alvaro A.
MANEYRO SANDO, Raùl E.
MAUTONE DELUCCHI, Rossana
MONTESANO QUINTAS, Marcos R.
MOSCATELLI RODRIGUEZ,Mónica
OLAZABAL METTETIERI, Daniel
PANZERA CRESPO, Yanina
PELUFFO PANIZZA, Enrique R.
PEREYRA RADIO, Liber A.
PEREZ CROSSA, Ruben G.
PEREZ GARCIA, María Inés
PERI PETRAS, Roberto Gustavo
PICON BOGGIANO, María Inés
PRESNO LAVIANO, Marta María
QUADRELLI SANCHEZ, Andrea M.
RETTA, Susana Graciela
RODRIGUEZ GARCIA, Alicia V.
RODRIGUEZ GRAÑA, Laura M.
ROJAS MENDEZ, Lucía R.
RUSSO ROBALEZ, Roberto
SANTURION PICCININNO, Fco.
SCAFIEZZO PORCELLI, Sandra
SCORZA ARLO, María
SIDAGIS GALLI, Corina V.
SINTES GUIMARAENS, Celia E.
SPERANZA FERNANDEZ, Ana
STEWART SONEIRA, Silvina
SZTEREN JEZIERSKI, Diana J.
TESTE MUIÑA, Dorotea
TORRENDELL LARRONDO, María
TURRA GRAVINA, Claudia
VALIENTE CASARETTO, Ana Inés
VELASCO CANZIANI, Gonzalo
VIDAL MACCHI, Sabina
VISPO BARRON, Marcelo

Licenciado en Fisica

GARAT HEGEDUS, Alcides
MARTI PEREZ, Arturo C.
NUÑEZ PEREIRA, Ismael P.
KAHAN ROTTEMBERG, Sandra
MORA MERIGO, Pablo R.
PIRIZ MARTINELLI, Dardo D.

Licenciado en Geologia

ARAYA ARAYA, Victor H.
MEZZANO BURGUEÑO, Adriana
PIÑEIRO BARCELO, Gustavo S.
RAMOS ALVITE, Elbio
MANGANELLI TREITAS, Alberto
PEREZ MATTIAUDA, Andrés
POBLETE CORTES, Jorge I.
SANCHEZ BETTUCCI, Leda

Licenciado en Matematica

ABADIE VICENS, Fernando R.
AGUIAR SOLARI, Marcelo H.
CHAVES RAMIREZ, Nelson Alexander
KALEMKERIAN KAZANDJIAN, Juan A.
PAGANINI HERRERA, Fernando G.
POLAKIEWIECZ REDNER, Deborah
SAKORKO PAVLENCO, Pedro
URES DE LA MADRID, Raúl M.
ABELLA LEZAMA, Andrés A.
BARBIERI SESTO, Ana María
GIL ALVAREZ, Omar A.
MARTINEZ LUACES, Victor E.
PEREYRA WYSZYNSKY, Angel A.
RITTATORE CALVO, Alvaro
TASENDE LAURETTA, Daniel
VIEITEZ BARREIRO, José L.

Licenciado en Oceanografia Biologica

ARES CALCAGNO, Laura
CHALAR MARQUISA, Guillermo
FIGOLI SOBRADO, Juan Pablo
GONZALEZ CABRERA, Norma
MESONES CHAMOSA, Carmen
PELUFFO GIUSTI, Fernando G.
TEXEIRA PANIZZA, Javier
VILLAMARIN DENIS, M. Gabriela
BASTRERI ENCISO, Daniel S.
CONDE SCALONE, Daniel N.
GARCIA TRIAS, César Daniel
MARIN GUTIERREZ, Yamandú H.
PADROS PORTA, Jaime
SCALA GALLO, Silvana
TORRES GADEA, Gabriel J.

Magister en Ciencias Biologicas

AMESTOY ROSSO, Fernando J.
BABINO ALTESOR, Alvaro
BRUZZONI GIOVANELLI, Heriberto
CASTILLO ACOSTA, Pablo Enrique
DE MARIA LEIVA, Alicia B.
AROCENA REAL DE AZUA, Rafael
BARREIRO DELONGO, Julia P.
CAMPO ALVES, Homero Julio E.
DE BETHENCOURT CHAIN, Miguel
FERREIRA MATTOS, Gonzalo R.

GARCIA DE SOUZA, Graciela
GONZALEZ RODRIGUEZ, Susana A.
LOPERENA SOCA, Milka L.
LUPO RIZZO, Sandra E.
MIMBACAS GUERRA, Adriana
MORELLI MAZZEO, Enrique R.
NOGUERA ECHEVARRIA, M. Irene
PEREIRA PATTI, Alfredo N.
PRITSCH ALBISU, Otto Franz
RODRIGUEZ FABREGAS, Claudia
RODRIGUEZ MASEDA, Helena
RUBIANES MANGINI, Edgardo
SANGUINETTI ACOSTA, Carlos Julio
SARASOLA LEDESMA, M. Manuela
SILVA BARBATO, Ana Celia
SUAREZ ANTOLA, Roberto E.
VARELA VILLAR, Hermosinda
VIERA DE LA SIERRA, Liliana

GEISINGER WSCHEBOR, Adriana
KESZENMAN PEREYRA, Deborah
LOPRETTI CORREA, Mary I.
MARTINEZ RODRIGUEZ, Maria E.
MONZA GALETTI, Jorge Eduardo
MUSTO MANCEBO, Héctor M.
PEREIRA BENITEZ, Jorge E.
PIAGGIO HERNANDORENA, Mario
RAYMONDO MANANCERO, Sonia
RODRIGUEZ MACHADO, Daniel A.
RUBBO AMONINI, Homero
RUSSO BLANC, Raúl E.
SANS AFAMADO, Mónica
SARAVAY POKALUK, Marisabel
SIMO NUÑEZ, Miguel R.
URIARTE ESCUDER, M del Rosario
VERDI SANTOS CHAGAS, Ana C.
VIERA PAULINO, M. del Carmen

MAGISTER EN FISICA

MONTAGNE DUGROS, H. Raúl
ROMANELLI PEREZ, Alejandro

MASOLLER OTTIERI, Cristina

MAGISTER EN MATEMATICA

CATSIGERAS GARCIA, Eleonora D.
MORDECKI PUPKO, Ernesto
PERERA FERRER, L. Gonzalo
VIEITEZ BARREIRO, José L.

ENRICH SOLER, Heber F.
PELAEZ BRUNO, Fernando W.
RITTATORE CALVO, Alvaro

DOCTOR EN CIENCIAS BIOLOGICAS

BRUM THOMSEN, Nadir
GAGGERO DE MUNNO, Carina
OLIVER YUREIDINI, Guillermo
POSTIGLIONI KUDRASON, Alicia I.
SOSA PINEDA, Beatriz
WETTSTEIN LOPEZ, Rodolfo

CALCAGNO MONTANS, Mario
HOLCMAN NISENHOLC, Bárbara
PEDEMONTE BENVENUTO Marisa
RADI ISOLA, Rafael A.
VELLUTI PLATANO, Ricardo

CANTIDAD DE EGRESADOS

El cuadro que sigue agrupa a los egresados de Licenciaturas de la Facultad de Ciencias por año de finalización de sus estudios. No incluye a los que terminaron antes de 1991 (ver exordio de la lista anterior) ni a los que al cierre de este Anuario, febrero 1994, no han gestionado y firmado aún su Título.

Licenciatura	1991	1992	1993	Total
Astronomía	1		1	2
Ciencias Biológicas	52	52	25	129
Física	3	2	1	6
Geología	2	4	2	8
Matemática	5	5	1	11
Oceanografía Biológica	6	9		15
Total	69	72	30	171

Las siguientes son las cifras de postgraduados de la Facultad de Ciencias, por año de finalización de sus estudios (no incluye a los que al cierre de este anuario no han gestionado y firmado aún su título).

Postgrados	1989	1990	1991	1992	1993	Total
Magister en Ciencias Biológicas		7	12	23	4	46
Magister en Física		1	2			3
Magister en Matemática		5	1		1	7
Doctorado en Ciencias Biológicas	4	2	3	1	1	11
Total	4	15	18	24	6	67

PRESUPUESTO

Recursos de la FC para el año 1993, del Presupuesto de la UR. Los valores utilizados son miles pesos uruguayos del 1º de enero de 1993 o miles de dólares calculados al tipo de cambio de esa fecha: U$S1 = $ 3.482.

INSTITUTO O SERVICIO	SUELDOS DOCENTES[1][3]		SUELDOS NO DOCENTES[1]		GASTOS E INVERSIONES[1]		TOTALES	
	miles $	miles U$S	miles $	miles U$S	miles $	miles U$S	miles $	milesU$S
Matemática	839.2	241.0			84.8	24.4	924.0	265.4
Física	835.8	240.0			164.5	47.2	1000.3	287.2
Biología	2113.2	606.9			291.0	83.6	2404.2	690.5
Geociencias	736.1	211.4			177.1	50.9	913.2	262.3
Química	472.0	135.6			145.5	41.8	617.5	177.4
CIN	641.4	184.2			149.3	42.9	790.7	227.1
Taller y Microscopía	40.5	11.6			26.6	7.6	67.1	19.2
Gobierno y Administración [2]	139.8	40.1			262.8	75.5	402.6	115.6
Becas de apoyo					50.6	14.5	50.6	14.5
UNDECIMAR	50.3	14.4					50.3	14.4
Núcleo de Ciencias Biotecnológicas	62.0	17.8					62.0	17.8
Proyecto BID					26.6	7.6	26.6	7.6
			1502.5	431.5			1502.5	431.5
SUBTOTAL	5930.3	1703.1	1502.5	431.5	1378.8	396.0	8811.6	2530.5
Proyectos financiados por la CSIC (1993)	266.4	76.5			355.3	102.0	621.7	178.5
Complemento para el pago a docentes DT [4]	1824.7	524.0					1824.7	524.0
Transferencia para edificio Fac.Cs.Sociales [5]					137.9	40.0	137.9	40.0
Obras en los locales actuales [6]					300.0	78.1	300.0	78.1
TOTAL	8021.4	2303.7	1502.5	431.5	2172.0	616.1	11695.9	3351.3

(1) Las cifras corresponden a la asignación presupuestal.

(2) En los gastos de gobierno y administración se incluyen la limpieza de los locales de las calles Tristán Narvaja y Eduardo Acevedo, y los gastos de funcionamiento de la Biblioteca.

(3) En su programa de Unidades Asociadas, la Facultad de Ciencias asignó las sumas siguientes, de su partida de sueldos docentes, a ser gastadas en dependencias de otras instituciones científicas:

Biología (IIBCE, Facs. de Agronomía, Medicina y Veterinaria)	Mill $ 508.2
Química (Fac. de Química)	94.0
Matemática (Fac. de Ingeniería)	74.1
Física (Fac. de Ingeniería)	114.3
TOTAL	790.6

(4) Recibido por la Facultad de Ciencias del fondo central para el pago de los complementos salariales de los docentes en régimen de Dedicación Total.

(5) Transferido de la partida de gastos en inversiones de la Facultad de Ciencias para la compra del edificio de la Facultad de Ciencias Sociales, por resolución del CDC.

(6) Recibido por la Facultad de Ciencias del fondo central universitario para obras de mantenimiento y pequeñas construcciones y refacciones.

ADMINISTRACION Y SERVICIOS DE APOYO

DIVISION SECRETARIA

Secretaria de la Facultad:	Noemi Scaroni
Atención administrativa:	Lina Capelli

BIBLIOTECA Y CENTRO DE DOCUMENTACION CIENTIFICA

Encargada de dirección:	Lil Bidart
SECCION PRESTAMO	Fernando Labella (jefe) Rosa Branca Rosana Perciante Silvana Velázquez
SECCION HEMEROTECA	Susana Ohanian (jefe)
SECCION SELECCION Y ADQUISICION	Carolina Gamarano (jefe) Laura Casotti (contrato)
SECCION PROCESOS TECNICOS	Estela Roel (jefe) Silvana Asteggiante Bettina Pallarés Rosa Passeggi
SECCION REFERENCIA	Graciela Olazábal (jefe) Diego Rivero
Fotocopias INIST	Ivonne Yaffé

DEPARTAMENTO DE SECRETARIA

Directora de Departamento: Ofelia Merklen

SECCION CONSEJO Y COMISIONES Hilda Vignolo (jefe)
Rosana Farcilli Paula Martínez
Nora Silva

Funciones: Asistencia administrativa a la actividad del Consejo de la Facultad y sus Comisiones permanentes (preparación de órdenes del día, citaciones a los integrantes del Consejo y Comisiones, elaboración de actas, etc).

SERVICIO DE COMPRAS

SECCION COMPRAS: Brenda Panizza (jefe)

SECCION PROVEEDURIA: Roberto Mariño (jefe)
Mariela Santos (becaria)

Funciones: Tramitar las licitaciones públicas y los concursos de precios referentes a las compras de plaza o en el exterior que le sean solicitadas por parte de los servicios de la Facultad. Controlar, registrar y custodiar las entradas y existencias de material.

DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y GENERALES

Directora de Departamento: Cecy Fernández

SECCION BEDELIA Juan Cânepa (jefe) Ilda Bernardo
Ruth Bello Angela Simoncini
Andrés Tagliaferro

Funciones: Efectuar las inscripciones a cursos y exámenes, llevar un registro personal de cada estudiante y emitir certificados, iniciar expedición de Títulos, confeccionar Actas de examen, coordinar horarios y salones de cursos.

SECCION PERSONAL: Eduardo Caballero (jefe)
Gabriela Bonino Cecilia Marotta
Mariana Mendy

Funciones: Llevar el registro de funcionarios docentes y no docentes de la Facultad y los respectivos legajos personales. Controlar el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias. Efectuar los comunicados de liquidación de sueldos y beneficios sociales de todos los funcionarios de la Facultad.

SECCION CONCURSOS: Beatriz Seimanas Silvia Patrone (contrato)
Funciones: Asistencia administrativa en lo relativo a concursos y llamados a aspirantes para la provisión de los cargos docentes y becas en la Facultad.

REGULADORA DE TRAMITE Nancy Portela (jefe)
Gabriel Santoro
Funciones: Recibir y dar entrada a todos los asuntos que se presentan ante la Facultad. Registrar cada asunto, realizando los controles pertinentes. Realizar un seguimiento de cada etapa que sigue un expediente y una vez concluido el trámite, encargarse de su archivo.

INTENDENCIA

Encargado: Gustavo Ayala

RECEPCION René Amorim Enrique Leitano
Funciones: Recepción de mensajería y atención de central telefónica.

SECCION VIGILANCIA: Walter Debenedetti Jorge Vera

SECCION LIMPIEZA: Blanca Camejo Pablo Costa
Ana Navarro Mirta Piriz
Eloisa Rodríguez

SECCION LOCOMOCION: AlfredoAbelando Clemente Olivera

TALLER: Gabriel Alfonso (encargado)
Wilson Acosta Alfredo Hernández
Wilson Hernández José Mujica
Funciones: Reparación, mantenimiento y fabricación de equipos e instrumental para uso académico. Trabajos de electricidad, carpintería, albañilería.

DEPARTAMENTO DE CONTADURIA

Contadora: Raquel Crispino

SECCION TESORERIA: Patricia Andere Ana Laura García

SECCION LIQUIDACIONES: Vivian Iramounho Arturo Sánchez
Estela Delgado (becaria)

SECCION GASTOS: Jeanette Chaud Rosana Maya
Mario Palladino

Cuota mutual: Wilson Cabrera (contrato)

Funciones: Administración, ejecución y control de los gastos e inversiones con cargo al presupuesto. Liquidación de sueldos de funcionarios docentes y no docentes.

DIVISION RELACIONES Y ACTIVIDADES CULTURALES

Director de División: Luis Elbert
Atención administrativa: Laura Pérez
Funciones: Información interna y externa sobre actividades de la Facultad. Relaciones con los medios de difusión. Organización de actos culturales, coloquios, seminarios. Publicaciones (en 1993 ha editado, además del *Anuario* correspondiente, el texto *Introducción al cálculo diferencial e integral*, y los folletos *Prueba de ingreso 1993* y *Situación de la Facultad de Ciencias: balance y perspectivas).*

MICROSCOPIA Y MEDIOS AUDIOVISUALES

Personal docente: *Asistente (Gdo. 2)* Jorge Tróccoli
Ayudante (Gdo. 1) Alberto Pérez
Personal no docente: Miguel Kertesz
Funciones: Se encarga del mantenimiento preventivo y reparación del equipamiento microscópico existente en la Facultad. El área de los Medios Audiovisuales está centralizada en dicho Servicio, que coordina con los distintos Laboratorios el uso de equipos y también la elaboración de trabajos científicos en video. Se dictan cursillos de capacitación para usuarios en el área de la microscopia fotónica.

DIRECCIONES Y TELEFONOS

Facultad de Ciencias
Tristán Narvaja 1674 - Montevideo 11200 - Uruguay
Casilla de Correo 10773
Fax (598-2) 409973
Correo electrónico general: postmaster@fcien.edu.uy

Mesa Central	41.90.87
	41.90.88
Decanato	41.90.91
Asistentes Académicos	40.99.73
Secretaría	41.90.93
Bedelía	41.65.70
Centro de Documentación Científica y Biblioteca	41.66.73
Compras	41.66.54
Contaduría	41.21.12
Personal y Concursos	41.68.22
Taller	40.36.31
Microscopía	40.99.76
Instituto de Física	41.80.04
Instituto de Geociencias	
Depto. de Geología	41.67.13
Depto. de Geografía	41.67.71
Instituto de Biología	40.64.38
Sección Hidrobiología	41.67.80
Sección Bioquímica	48.86.21
Sección Zoología de Invertebrados	48.86.22
Sección Botánica	48.74.19
Sección Genética	40.99.74

Sección Biofísica 49.17.31
Sección Etología 48.78.02
Sección Biología Celular 41.90.89

Centro de Matemática
Eduardo Acevedo 1139 - Montevideo 11200
Mesa Central 40.17.84
40.07.17
Fax (598-2) 40.29.54

Centro de Investigaciones Nucleares
Mataojo s/n
Casilla de Correo 860
Mesa Central 55.09.01
55.08.00
Fax (598-2) 55.08.95

Instituto de Química (Facultad de Química)
General Flores 2124 - Montevideo 11800
Fax (598-2) 94.18.60

Instituto de Investigaciones Biológicas "Clemente Estable"
Avda. Italia 3318 - Montevideo 11600
Mesa Central 47.16.16
47.55.33
Fax (598-2) 47.55.48

PEDECIBA
PEDECIBA - Oficinas Centrales
Hospital de Clínicas, piso 15
Avda. Italia s/n - Montevideo 11600
Mesa Central 80.74.77
80.90.45
PEDECIBA - Biología FAX (598-2) 48.73.88
PEDECIBA - Física 41.80.05
PEDECIBA - Matemática 48.86.47
PEDECIBA - Química 94.72.08
Fax (598-2) 94.19.06

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
Agr	Agronomía. Agrónomo
ANCAP	Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland
Astr	Astronomía
ANEP	Administración Nacional de Educación Pública
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
Biol	Biología
Bioq	Bioquímica
BsAs	Buenos Aires
BSc	Bachelor en Ciencias
CBiol	Ciencias Biológicas
CCD	Comisión Coordinadora Docente
CCE	Comisión de las Comunidades Europeas
CDC	Consejo Directivo Central de la Universidad de la República
CGeo	Ciencias Geográficas
CI	Comisión de Instituto
CIID	Instituto Canadiense de Cooperación para el Desarrollo
CIN	Centro de Investigaciones Nucleares
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisas
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique (Centro Nacional de Investigación Científica de Francia)
CONICYT	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
CSIC	Comisión Sectorial de Investigación Científica de la U. R.
DAAD	Servicio Alemán de Intercambio Académico
DC	Régimen de Dedicación Compensada
DEA	Diplôme d'Etudes Approfondies
DINAMIGE	Dirección Nacional de Minería y Geología
Dipl	Diploma
DT	Régimen de Dedicación Total
Dr	Doctor
Esp	Especialización
F	Facultad
FC	Facultad de Ciencias
FCEA	Facultad de Ciencias Económicas y Administración
FHC	Facultad de Humanidades y Ciencias.
FHCE	Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación
FIS	Ver IFS
FONPLATA	Fondo Financiero de la Cuenca del Plata
GEF	Global Environmental Facility (Recurso Global para el Medio Ambiente)
Geog	Geografía
Geol	Geología
HC	Hospital de Clínicas

Idem	igual al anterior
IFS (FIS)	International Foundation for Science (Fundación Internacional para la Ciencia)
IGCP	Programa Internacional de Correlación Geológica
IIBCE	Instituto de Investigaciones Biológicas "Clemente Estable"
IMERL	Instituto de Matemática y Estadística "Rafael Laguardia"
IMM	Intendencia Municipal de Montevideo
IMPA	Instituto de Matematica Pura e Aplicada
IMR	Intendencia Municipal de Rocha
INAPE	Instituto Nacional de Pesca
Ind	Industrial
Ing	Ingeniero, Ingeniería
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
INIST	Institut National de l'Information Scientifique et Technique. Paris
Inst	Instituto
JICA	Japanese International Cooperation Agency
Lic	Licenciado
Mat	Matemática
Med	Medicina, Médico
Ms	Maestría, Magister, Master
MSc	Master o Magister en Ciencias
Nac	Nacional
NSF	National Science Foundation
OceanB	Oceanografía Biológica
OEA	Organización de los Estados Americanos
OIEA	Organización Internacional de Energía Atómica
OIM	Organización Internacional para las Migraciones
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PEDECIBA	Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Quim	Químico, Química
ROSTLAC	Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe
SAREC	Swedish Agency for Research Cooperation with Developing Countries
SOHMA	Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada
St	State
Sup	Superior
UA	Unidad Asociada
UD	Unidad en Desarrollo
Un	Universidad
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNCIEP	Unidad en Desarrollo de Ciencias de la Epigénesis
UNDECIMAR	Unidad en Desarrollo de Ciencias del Mar
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNICAMP	Universidad de Campinas, Brasil
UP	Unidad Propia
UR	Universidad de la República (Uruguay)
UTE	Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas.
Técn	Técnico
Vet	Veterinaria, Veterinario

ANEXO:

DOS CONFERENCIAS

A PARTIR DE ESTE NUMERO, EL ANUARIO DE LA FACULTAD DE Ciencias publicará versiones de algunas conferencias, coloquios, cursillos y otras actividades susceptibles de condensación escrita, dentro de los márgenes de espacio disponibles. Los materiales se editan revisados por sus autores.

NUEVAS PISTAS EN LA EVOLUCION DE LA VIDA:

LAS MOLECULAS COMO DOCUMENTOS HISTORICOS

ENRIQUE P. LESSA

El campo de la evolución se vió enriquecido, en la década del 60, por la irrupción de los estudios evolutivos a nivel molecular. Asimilar la evolución molecular a la teoría de la evolución no fue fácil e insumió, a mi entender, unos veinte años. El estudio de ese proceso de incorporación es de sumo interés, no sólo por los aportes específicos de la biología molecular a la evolución, sino también porque revela algunas facetas del modo de avance de la ciencia. Algunos aspectos de ese proceso se comentan en esta breve reseña. El espacio no nos permite desarrollar otros temas presentados en el Coloquio (*) en que este texto se basa.

GENESIS

Desde la década del 50 comenzó a acumularse información sobre la estructura de las macromoléculas biológicas. La estructura primaria de las proteínas consiste en el ordenamiento lineal, en la cadena proteica, de una combinación específica de los 20 aminoácidos comunes en los seres vivos. Las estructuras primarias (secuencias) de algunas proteínas (insulina, hemoglobinas) se acumularon gradualmente para un número interesante de especies animales. Fue entonces posible identificar semejanzas y diferencias entre especies a nivel molecular y preguntarse sobre las razones de los patrones observados. De ese ejercicio surgió de modo incipiente la evolución molecular.

Naturalmente, esas observaciones no fueron hechas en el vacío, sino en un contexto de expectativas generadas por el desarrollo previo de la bioquímica y el evolucionismo. En ambos campos, por distintas razones, se confiaba en la posibilidad de explicar las variaciones de las moléculas sobre la base de sus funciones y de la adaptación evolutiva a las mismas. La bioquímica suscribía esencialmente esa posición en virtud de sus nexos con la fisiología, tradicionalmente preocupada por la relación estructura-función. El evolucionismo de comienzos de la década del 60 era profundamente seleccionista: la evolución era un proceso esencialmente adaptativo guiado por la selección natural. Otra expectativa del evolucionismo concernía al ritmo de la evolución. Los procesos adaptativos mejor conocidos, a nivel morfológico, ocurrían típicamente a ritmos altamente irregulares. En distintos grupos y circunstancias, la evolución variaba radicalmente su ritmo.

En este contexto, las primeras comparaciones de secuencias de proteínas generaron sorpresa y aun desconcierto. Parecía que el número de semejanzas y diferencias entre las proteínas de diferentes especies reflejaba de un modo simple el tiempo transcurrido desde el último ancestro común. Sin necesidad de recurrir a explicaciones funcionales o adaptativas, y sin

pensar en la historia particular de las distintas especies y grupos zoológicos, podía explicarse la variación molecular como el resultado de la acumulación sostenida, y aparentemente monótona, de cambios en el transcurso de la evolución.

Emile Zuckerlandl y Linus Pauling (este último Premio Nobel) racionalizaron los nuevos datos en un trabajo fermental titulado **Las moléculas como documentos históricos**, y otras publicaciones. Estos autores proponían:

1) Que las moléculas contienen un registro preciso de su propia evolución y, por lo tanto, también de las especies a las que pertenecen. Los cambios ocurridos en una especie ancestral persisten en sus descendientes y señalan, por así decirlo, el origen común de éstos. Es claro que la evolución continuamente borra con el codo lo que escribe con la mano, incorporando nuevos cambios sobre los preexistentes. El registro es contingente.

2) Que cada proteína evoluciona a una tasa aproximadamente constante, por lo que el cambio acumulado es una simple función del tiempo. Esta idea dió en llamarse *"el reloj molecular"* y tuvo una profunda influencia en el desarrollo ulterior de la disciplina. Con una calibración apropiada basada en tiempos de divergencia conocidos a partir del registro fósil, puede predecirse cuál es la velocidad promedio de acumulación de cambios en las secuencias de las proteínas.

PARENTESCOS DE LA ESPECIE HUMANA

Esas ideas fueron elaboradas y aplicadas a la evolución humana por Vincent Sarich y Allan Wilson, en investigaciones de gran impacto. Por primera vez se llevaron las ideas de Zuckerlandl y Pauling hasta sus últimas consecuencias, intentando reconstruir la historia de nuestra especie sobre la base de sus moléculas y no del registro fósil. Los trabajos de Sarich y Wilson aportaron novedades, tanto en lo que específicamente se refiere a la especie humana como respecto a la evolución molecular:

1) Comenzaron por calibrar y someter a prueba (estadísticamente) el reloj molecular mediante comparaciones múltiples entre grupos cuyos ancestros comunes estaban relativamente bien datados en el registro fósil. El test estadístico que propusieron resultó a la postre inválido, pero abrió el campo en este sentido.

2) Sobre la base de la calibración obtenida, estimaron los tiempos de divergencia entre la especie humana y sus parientes más cercanos. Fue ésta una acción temeraria. Una cosa es usar el registro fósil (hasta entonces la única fuente aceptada de datos sobre el pasado) para verificar la validez del reloj molecular, y otra muy distinta el utilizar el reloj para estimar la antigüedad de ancestros no identificados en el registro fósil.

3) Si el enfoque utilizado fue controvertido, los resultados fueron exasperantes para la comunidad paleoantropológica. Primero, porque las moléculas indicaban que el ancestro común de nuestra especie con el chimpancé y el gorila debió haber vivido hace cuatro a seis millones de años, y no 15 a 30 como propiciaban los estudios de los fósiles. Segundo, porque las moléculas apoyaban la idea de una relación más estrecha entre estas tres especies, que entre cualquiera de ellas y el orangután. La clasificación tradicional colocaba a los humanos como una familia (Hominidae) separada de la de las tres especies de monos superiores mencionadas (Pongidae).

En el centro de la discusión estaba la interpretación de un famoso fósil llamado Ramapithecus, de unos 15 millones de años de antigüedad, que la paleoantropología sindicaba como el comienzo de la línea humana separada de la rama que llevaba a los monos superiores. Esta interpretación de Ramapithecus y la de los datos moleculares eran mutuamente excluyentes.

Las controversias alrededor de estos temas insumieron más de diez años. Eventualmente se resolvieron mediante una reevaluación radical de Ramapithecus, que le desplazó de la línea exclusivamente humana para colocarlo como pariente fósil del orangután. Paralelamente, un trabajo de Marie-Claire King y Allan Wilson confirmaron el estrecho parentesco entre nuestra especie y el chimpancé, que son un 99% idénticos a nivel molecular.

Conviene anotar que no fue éste el único frente de confrontación del evolucionismo molecular con el clásico. Paralelamente se desarrolló una fuerte controversia entre la interpretación clásica del cambio evolutivo como esencialmente adaptativo (guiado por la selección natural), y una nueva teoría que explicaba buena parte de la evolución molecular como la consecuencia de la fijación aleatoria de variantes neutras, sin valor adaptativo.

AVANCES METODOLOGICOS: MOLECULAS, ZOOLOGIA, LINGUISTICA Y ESTADISTICA

Sobre la base de éxitos científicos resonantes como el mencionado y un radicalismo propio de una nueva disciplina, el evolucionismo molecular ganó terreno rápidamente en las dos últimas décadas. No obstante, persistía una profunda desconfianza mutua entre el evolucionismo clásico y el molecular. En los últimos años, sin embargo, comenzó a gestarse una síntesis con contribuciones inesperadas de campos disímiles.

El germen de dicha síntesis puede tal vez hallarse en un cambio de mentalidad sobre el significado de los datos moleculares. Comenzó a superarse la idea que, una vez obtenidos los datos, la interpretación era evidente y casi automática, sin complicaciones técnicas. Joe Felsenstein demostró, para comenzar, que el número de árboles filogenéticos teóricamente posibles para un número dado de especies era sorprendentemente alto. ¡Para 10 especies, por ejemplo, ese número superaba los 35 millones! Entre ellos, sólo uno podía ser el verdadero. La solución a este problema distaba mucho de ser trivial (técnicamente, Felsenstein los vinculó con una compleja clase de problemas llamados np completos). Si bien en la mayoría de los casos los datos bastaban para descartar grupos enteros de árboles, generalmente restaba un gran número compatible con los datos.

Aquí se abrió una oportunidad para el diálogo entre los evolucionistas moleculares y los científicos que más habían trabajado sobre los problemas metodológicos de reconstrucción filogenética: los zoólogos y botánicos, generalmente afiliados al evolucionismo clásico. Dicho sea de paso, el mismo Sarich ha propuesto que muchos de los avances metodológicos en el campo del análisis filogenético fueran desarrollados en forma independiente por los lingüistas interesados en la evolución de las lenguas.

Una segunda oportunidad de intercambio fecundo surgió a fines de la década del 80 cuando los métodos moleculares se simplificaron al grado de volverse accesibles (financiera y técnicamente) para las disciplinas clásicas como la zoología y la botánica, generalmente menos apoyadas económicamente que la biología molecular. Al decir de un observador, los últimos años

"democratizaron" las técnicas moleculares. La secuenciación del ADN (la molécula donde reside el acervo genético de la mayoría de las especies) pasó a ser común en laboratorios y museos tradicionales, y aun posible en casos especiales con material fósil.

Finalmente, se percibe en los últimos años una tendencia hacia una mayor sofisticación de los métodos de inferencia filogenética. Felsenstein ha argumentado insistentemente en favor de las aproximaciones estadísticas al problema, y su prédica ha comenzado a dar frutos.

SINTESIS

La evolución molecular ha avanzado considerablemente desde su génesis hace tres décadas, consolidándose como disciplina teórica y práctica. A este último respecto cabe destacar que el enfoque evolutivo se impone en la actualidad en importantes sectores de la llamada investigación aplicada, incluyendo componentes de la virología, la inmunología, y otras disciplinas.

Una interpretación simplista de la historia del evolucionismo molecular sugiere que consistió en una larga confrontación entre "lo molecular" y "lo morfológico" (o clásico) en la que aquél venció sobre éste. Ciertamente, nadie discute hoy la relevancia de la investigación evolutiva a nivel molecular. Sin embargo, me permito sugerir que el proceso ha sido diferente del que manifiestan esas visiones antagonísticas, epistemoló-gicamente inconducentes. Más bien, el evolucionismo clásico y el molecular se han iluminado mutuamente y, con el concurso de otras disciplinas como la estadística, se aproximan a una síntesis mucho más rica que la que cualquiera de estos campos hubiera podido alcanzar sin el intercambio, y aun la confrontación, con los otros.

(*) Coloquio efectuado el 12/11/93 en la Facultad, sobre el tema del título, con una exposición del Prof. Lessa seguida por la discusión entre los asistentes.

ALGUNAS IDEAS GENERALES SOBRE LA DESCRIPCION DEL MUNDO QUE NOS PROPORCIONA LA FISICA

RODOLFO GAMBINI

Todos reconocemos en la Ciencia su capacidad transformadora del mundo en que vivimos, y sabemos que cuando es bien aplicada puede contribuir a mejorar las condiciones de nuestra sociedad. Pero la ciencia también es, junto con el arte, una de las más altas manifestaciones del espíritu humano. Nuestra Facultad de Ciencias se ha creado con la clara decisión de estimular ambas vertientes de la actividad científica, la aplicada y la orientada a la búsqueda del conocimiento puro. Yo quisiera referirme hoy al segundo aspecto, que muchas veces se olvida ante las urgencias que nuestro país tiene.

Por siglos se pensó que la Física era la ciencia que podía arrojar más luz sobre la estructura del mundo. Sobre ella se fundaron algunos de los más grandes sistemas filosóficos, como el cartesiano y el kantiano. En este siglo, sin embargo, la situación parece haber cambiado. Los gigantescos avances teóricos de la física contemporánea: la Relatividad Especial, la Relatividad General y la Mecánica Cuántica, implicaron un grado de abstracción tan grande que hizo que tanto su base observacional como la interpretación de sus resultados quedase oscurecida.

Nadie duda del enorme poder predictivo de su formalismo, ni del dominio tecnológico que de ella se deriva. Pero las dificultades de comprensión de la visión del mundo que sugiere, han llevado muchas veces a los estudiosos de las otras ciencias y hasta a los filósofos a adoptar una concepción del mundo físico inspirada en la física newtoniana del siglo XIX. Así el mundo físico se ve esencialmente como un sistema de partículas que evoluciona bajo la acción de ciertas fuerzas en el espacio vacío. El Universo se concibe entonces como un sistema de partículas masivas que evoluciona de modo completamente determinado por las leyes de la física en un espacio y un tiempo absolutos descriptos por la geometría de Euclides. Por supuesto, toda persona culta hoy sabe que estos conceptos han cambiado, pero no dispone de una imagen alternativa consistente .

Si tomamos en cuenta que esta concepción del mundo físico proviene de una ciencia que afirma su vocación universal, abarcadora de todos los fenómenos, y que se supone capaz de describir con leyes precisas los procesos subyacentes a sistemas tan diferentes como pueden ser una estrella y un ser vivo, entonces esta descripción resulta sumamente pobre, insatisfactoria y en definitiva carente de sentido.

Los físicos han intentado en repetidas oportunidades transmitir una imagen más ajustada al contenido de las teorías vigentes. Al respecto se pueden citar los excelentes libros de Heisenberg, Margenau, Jammer y Penrose, pero hasta el momento se ha tenido poco éxito. Al contrario: ha ocurrido que

los físicos teóricos hemos adquirido un tufillo algo religioso, por nuestro esfuerzos en transmitir verdades difícilmente expresables en palabras, sin el auxilio de las matemáticas.

Esta charla (*) tiene entonces un carácter esencialmente divulgativo. Me propongo analizar algunas de las características de la descripción física del mundo: discutir qué describe y cómo describe la física, esbozar la imagen del mundo que nos proporciona y analizar sus límites. En definitiva, despertar la inquietud por saber más sobre estos temas, y la convicción de que una visión más ajustada del mundo físico puede resultar útil en el ejercicio de las otras ciencias.

La actividad científica tiene siempre un carácter provisional, nunca está terminada, por lo que la reflexión sobre ella tampoco puede ser definitiva. Sin embargo las teorías físicas, una vez confirmadas, permiten describir en forma muy aproximada un cierto conjunto de fenómenos y sus consecuencias no pueden ser ignoradas. De hecho no lo fueron en el pasado, y las consideraciones que de ella se derivaron han moldeado en parte nuestra actual forma de pensar.

¿Cuál es el objeto de estudio de la física?

Forma, color, dureza, composición, pueden ser ejemplos de cualidades relevantes para el físico. En todo los casos el estudio de estas cualidades no resulta de la mera observación sino de un conjunto de operaciones que el físico realiza sobre el objeto. El objeto va adquiriendo una progresiva definición en las propiedades que lo caracterizan, a medida que operamos sobre él directamente o mediante nuestros instrumentos. El físico busca el conocimiento exacto del objeto; para ello debe descartar todo aquello que no puede expresarse mediante una relación exacta de magnitudes.

Por supuesto este proceso no está libre de errores, ya que tiene como punto de partida un cierto marco conceptual que se procura verificar. Recuérdese que Aristóteles y Galileo sacaban conclusiones diametralmente opuestas de los mismos hechos cuando uno concluía que los cuerpos tienden al reposo y el otro al movimiento uniforme. Sin embargo, en ese mismo proceso vemos que un análisis más a fondo de los hechos hubiese permitido -como lo sugiere Galileo- detectar la falta de adecuación de la hipótesis aristotélica.

La verificación de una hipótesis científica está ligada a un proceso activo de interacción con el objeto de estudio. Este proceso no difiere mucho del que sigue un niño para familiarizarse con el mundo que lo rodea. El niño ejerce una serie de actividades sobres las cosas, las sigue con la mirada, las escucha tratando de vincular el sonido con las imágenes visuales. Las palpa, las frota, las sacude y las levanta. Es sólo en relación con esas actividades, que se van organizando los distintos elementos perceptuales: resistencia, dureza, elasticidad, peso, color y sonido. El carácter substancial del objeto, concebido como substracto de esas cualidades, surge precisamente de las acciones que llevan a reencontrarlo y a encontrar una cierta resistencia e independencia de nuestra voluntad. En definitiva, los objetos físicos se revelan por su permanencia, independencia y capacidad para producir con regularidad ciertos efectos. Como veremos, los sistemas que estudia la física poseen esencialmente las mismas características.

Inicialmente las leyes de la naturaleza establecen una regularidad: son enunciados de ciertas correlaciones invariantes entre fenómenos. El agua

hierve a 100 grados centígrados al nivel del mar, los cuerpos caen con una aceleracion de 9,8 m/s^2.

Una teoría surge cuando un conjunto de leyes empiricas puede explicarse a partir de un principio común. Implica una necesidad lógica. Los enunciados de las regularidades observadas no tienen ahora el valor de leyes sino que se deducen de la validez de las premisas. Así la ley que establece con qué aceleración caen los cuerpos en la superficie de la Tierra pasa a ser un enunciado que se deduce de las leyes de Newton de la mecánica clásica y de la ley de gravitación universal. La física es la ciencia en que el método teórico deductivo ha alcanzado el más alto grado de desarrollo, y con él se ha logrado la posibilidad de describir la suma de los fenómenos conocidos a partir de un conjunto cada vez más reducido de principios.

Nos proponemos ir mostrando a grandes rasgos las descripciones que nos proporcionan teorías cada vez más amplias en el número de fenómenos que cubren y profundas en su unidad y poder explicativo.

Ellas son: la Mecánica Clásica, la Relatividad Especial, la Relatividad General y la Mecánica Cuántica.

Todas ellas parten de tres conceptos fundamentales. Describen *sistemas* físicos que se encuentran en ciertos *estados*, en los que se desea medir un conjunto de *magnitudes observables*.

La noción de sistema físico se origina en la simple idea de objeto que hemos delineado previamente. Un sistema presenta con regularidad ciertas propiedades, tamaño, color, energía. La idea de sistema se va generalizando a medida que se consideran teorías más y más totalizadoras. Pero en todos los casos el sistema mantiene su propiedad esencial de ser portador de ciertos atributos. Ejemplos de sistemas físicos son: las masas puntuales, el campo electromagnético, el electrón, la molécula de agua y, como veremos luego, hasta el propio espacio tiempo.

Un mismo sistema puede tener distintos comportamientos, una partícula puede tener distintas posiciones y velocidades o un átomo puede encontrarse en distintos niveles de excitación. El número mínimo de propiedades que es requerido para definir el comportamiento de un sistema caracteriza lo que llamamos *estado* del sistema. El estado de un sistema define su comportamiento con la mayor precisión posible. Normalmente para caracterizarlo utilizamos algunas de las infinitas propiedades del sistema. Tomemos por ejemplo la tiza: puede presentar infinitos aspectos, podrá verse desde distintos ángulos y cada uno de sus puntos podrá tener una velocidad diferente. Sin embargo, para definir su estado de movimiento sólo necesitamos 12 variables: 6 para definir su posición y 6 para su velocidad. La posición y velocidad de cualquier punto de la tiza, así como el valor que pueda tomar cualquier otra magnitud como su energía mecánica, resulta del conocimiento de esos 12 parámetros.

Las propiedades que pueden resultar al medir un sistema se llaman observables. Por ejemplo la forma, la masa o el color, son magnitudes observables. Conviene pensar a los observables no como posesiones del sistema sino como posibles respuestas del sistema a un proceso de medida. Más adelante se verá por qué es importante esta distinción.

Pasemos ahora a esbozar la descripción que nos proporciona cada una de las teorías físicas fundamentales. Iremos de la más específica a la más general.

Las teorías se pueden representar en un diagrama tridimensional en función del valor que toman tres magnitudes: la velocidad, la intensidad del campo gravitacional, y la acción que es esencialmente una medida del tamaño del sistema en consideración. En la Figura 1 se muestran las regiones de este diagrama tridimensional cubiertas por cada una de las teorías que estudiaremos.

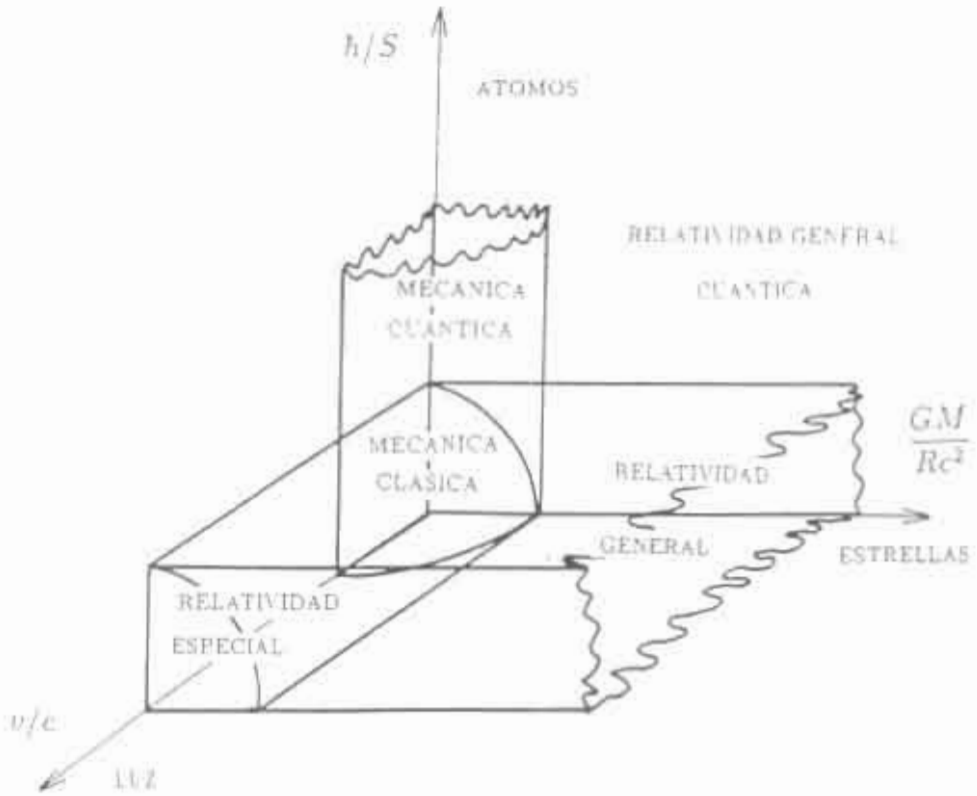

Figura 1: Las teorías físicas y los sistemas que describen

La *Mecánica Clásica* describe sistemas con velocidades pequeñas respecto a la velocidad de la luz, en presencia de fuerzas gravitacionales no muy intensas y con un tamaño grande en relación con la escala atómica. Veamos cuáles son las bases de esta descripción.

En Mecánica Clásica se consideran sistemas de partículas masivas que pueden interactuar entre sí mediante ciertas fuerzas. Un estado de dicho sistema, está dado por la posición y velocidad de cada partícula y caracteriza completamente el comportamiento del sistema. A partir de esos datos se puede calcular cualquier otra propiedad mecánica del sistema, su energía, cantidad de movimiento, o lo que sea. Las partículas se mueven en un espacio absoluto

dado de una vez para siempre, que puede describirse por la geometría de Euclides. El espacio se piensa como el recipiente donde se ubican y evolucionan las partículas y tiene las mismas propiedades en todas partes y para siempre. El tiempo también es absoluto, dos relojes idénticos marcarán la misma hora sin importar cuál sea su movimiento.

Newton dice: *"El tiempo absoluto, verdadero y matemático, fluye igualmente sin depender de nada externo, debido a su propia naturaleza"* ; y *"el espacio absoluto, por su propia naturaleza permanece siempre el mismo e inmóvil sin depender de nada externo"*.

Los sistemas clásicos son deterministas: dado el estado del movimiento de las partículas en un instante, se puede determinar las posiciones futuras de cada partícula con total precisión. El Universo se comporta en esta descripción como un gigantesco mecanismo de relojería que funciona con precisión infinita. Toda la materia está contenida en las partículas que interactúan entre sí a distancia. Tal es el esquema newtoniano del universo, que llega a su cumbre con Laplace quien en su **Tratado de Mecánica Celeste** describe la creación del sistema solar, la dinámica planetaria, los anillos de Saturno, el origen de las mareas y demuestra la estabilidad del sistema solar basándose en estos principios. Se trata de la teoría física más antigua y la mejor conocida. Las otras tres surgieron en este siglo.

La teoría de la *Relatividad Especial* es una descripción más general del mundo, comprende al conjunto de los objetos que se pueden mover a una velocidad inferior a la de la luz en presencia de campos gravitacionales débiles y relativamente grandes respeto al tamaño atómico. La Relatividad permite incluir en forma consistente otro tipo de sistemas además de las partículas: los campos; en particular permite describir el campo electromagnético y los fenómenos lumínicos.

Un campo está asociado a la acción de una partícula cargada sobre el medio que la rodea; su dirección y magnitud son proporcionales a la fuerza que dicha partícula ejerce sobre otra partícula colocada en su presencia.La fuerza decrece a medida que nos alejamos de la carga y va siempre en direcciones que parten radialmente de la carga.

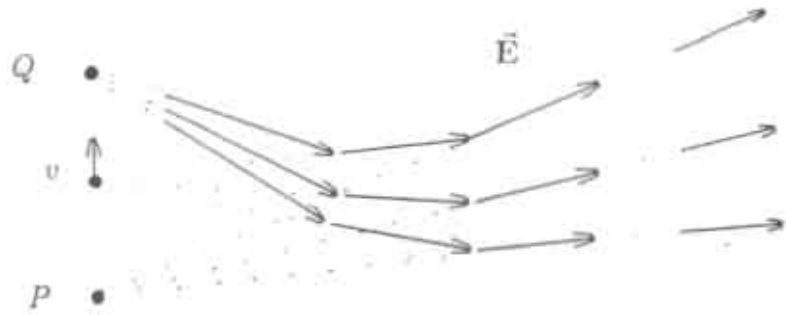

Figura 2

Supongamos que ahora movemos la carga que produce el campo que inicialmente se encontraba en reposo. En la Figura 2 se muestra primero qué ocurre cuando la carga es puesta en movimiento. Veremos que el campo tiene

una realidad independiente de la carga. Para ello pensemos que la carga que inicialmente se encontraba en **P** comienza a moverse hasta llegar a **Q**. En la primer figura de la serie se muestra el campo en el instante en que la carga llega a **Q**. Observen que cuando estamos lejos de la fuente, las líneas de campo provienen del punto original, ya que el campo en esa región no tuvo tiempo de enterarse que la partícula comenzó a moverse. La propagación de la información se produce a la velocidad de la luz, por lo que lejos de la carga el campo no ha sido alterado. A distancias intermedias el campo proviene de una posición intermedia de la carga, y a distancias próximas proviene del punto que acaba de emitir la señal. De este modo se va dibujando una figura de lo que será una onda.

En la Figura 3 vemos qué ocurrió cuando la partícula regresa de **Q** al punto de partida **P**. Entonces tenemos que muy cerca las líneas ya detectan que la carga llegó a **P**, y muy lejos aún no han recibido información de que se produjo movimiento alguno, y también salen de **P**. En la región intermedia hay una onda. Esa onda se irá propagando a la velocidad de la luz, alejándose de la partícula hasta llegar al detector. Eso es lo que ocurre nor-malmente en cualquier sistema de rediodifusión. Una antena emite una onda electromagnética (de radio o televisión) que se propaga y es captada finalmente por el receptor. La onda tiene la capacidad de mover los electrones de la antena del receptor aun cuando la emisora ya haya cesado de emitir señales. Es decir que persiste esta capacidad en el campo.

Figura 3

En conclusión: ahora el campo es un sistema físico tan real como las partículas. Más en general debemos pensar una partícula cargada como un objeto esencialmente extendido. Sólo se puede describir ahora consistentemente a un sistema de partículas si al mismo tiempo se describe al campo que ellas crean. En resumen: al pasar de la Mecánica Clásica a la Relatividad Especial hemos podido ampliar el conjunto de sistemas que nuestra teoría puede describir; la materia ya no está confinada en las partículas masivas sino que de alguna forma se extiende por todo el espacio a través de los campos.

La idea predominante en Mecánica Clásica de fuerzas que actúan a distancia no es correcta porque la perturbación del campo no afecta inmediatamente a la antena y viaja a la velocidad de la luz, que resulta un límite absoluto para la trasmisión de señales. Más en general, ningún objeto físico puede viajar con una velocidad superior a la velocidad de la luz que resulta un límite absoluto. Encontraremos más adelante otros límites que restringen las posibilidades de acción de un sistema sobre otro. En este caso, la limitación reside en la imposibilidad de modificar un sistema que se encuentra a cierta distancia, en un tiempo inferior al que toma la luz para viajar de nuestro sistema al otro.

Los intervalos de tiempo y las distancias espaciales entre dos puntos ya no son absolutos e independientes de cualquier factor externo. El tiempo transcurre con un ritmo distinto en un sistema que se mueve con relación a otro con una velocidad próxima a la velocidad de la luz. Sólo notaremos un retraso en el transcurrir del tiempo si las velocidades son cercanas a la de la luz; cuando las velocidades son pequeñas, no hay diferencia entre el comportamiento predicho por la relatividad especial y la mecánica clásica.

Sin embargo, si bien el espacio y el tiempo ya no son absolutos, una combinación de ambos, el espacio-tiempo, lo es y está descrita por una geometría fija. Para comprender esto un poco mejor, recordemos lo que se entiende en física por suceso. Un suceso es cualquier fenómeno al que se puede asignar una posición y un tiempo bien determinados. Supongamos que un observador en la superficie de la tierra observa dos sucesos y determina que la distancia entre ellos es **d** y el intervalo de tiempo transcurrido entre los mismos es **t**; otro observador que se mueve a una velocidad próxima a la de la luz respecto al primero, medirá entre los mismos sucesos una distancia **d'** y un tiempo **t'** que en general serán distintos. Sin embargo ambos estarán de acuerdo en el valor de la cantidad $l^2=c^2t^2-d^2=c^2t'^2-d'^2$ que representa el cuadrado del llamado intervalo espacio-temporal.Todavía se mantiene aquí la noción del espacio-tiempo como mero receptáculo de los sucesos que en él se producen permaneciendo inalterado, independiente de nada externo y descrito por una geometría esencialmente euclídea.

Esta situación cambia con la teoría de la Relatividad General. Ella permite incluir en nuestra descripción a los objetos que se mueven a cualquier velocidad en presencia de campos gravitacionales tan intensos como se quiera y suficientemente grandes con relación al tamaño atómico.

Una vez más al pasar a una teoría más general, nuevos sistemas quedan incluídos en la descripción; aquí es el propio espacio-tiempo el que se comporta como un sistema físico. Ya no es más un espacio cuya geometría es dada desde fuera sino que, como cualquier otro sistema físico, puede interactuar con otros objetos y presentar diferentes estados o comportamientos. Además posee un conjunto de propiedades que se manifiestan en la existencia de magnitudes observables, como la energía o la cantidad de movimiento asociadas al propio espacio.

El espacio-tiempo ya no es más absoluto, sino relacional, depende de la presencia del resto de la materia y admite una descripción de su dinámica y evolución totalmente análoga a la de una partícula o un campo. La idea guía fundamental de la Relatividad General es que todos los cuerpos se comportan exactamente de la misma manera en presencia de un campo gravitacional.

Conviene insistir en que cuando hablamos de todos los cuerpos estamos incluyendo a todos los sistemas físicos ya tratados, ya sean partículas o campos, por ejemplo la luz.

Esa observación del carácter universal de la fuerza gravitacional y del comportamiento universal de los objetos que se mueven en su presencia, sugiere la posibilidad de describir el campo gravitacional como una alteración de la estructura misma del espacio tiempo. La presencia de un sistema físico dotado de energía altera la curvatura del espacio. En efecto, la ecuación fundamental de la Relatividad General o ecuación de Einstein establece que:

curvatura del espacio-tiempo = G * energía del resto de la materia

Para entender el significado de esta ecuación, podemos pensar al espacio como la superficie de un globo, cerca de cada objeto material, las estrellas o los planetas, la ecuación de Einstein establece que se producirá una pequeña deformación de la superficie del globo (Figura 4), de modo que cualquier partícula en presencia del cuerpo más masivo (por ejemplo un planeta en presencia de una estrella) seguirá una trayectoria de mínima longitud en el espacio curvo y describirá una elipse alrededor de la estrella. La luz misma se desviará siguiendo una trayectoria de mínima longitud. Este efecto de desviación de la luz fue observado por primera vez en 1919, y actualmente los astrónomos lo utilizan para observar objetos distantes, ya que producen las llamadas lentes gravitacionales. En efecto un objeto masivo se comporta como una lente convergente al desviar la luz y permite magnificar los objetos que se encuentran detrás de la estrella.

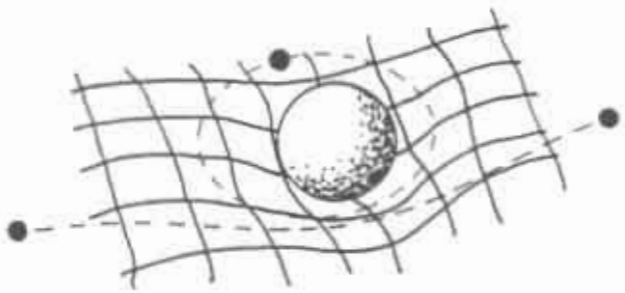

Figura 4: La presencia de un cuerpo masivo altera la curvatura del espacio. Trayectoria de un planeta y de un rayo luminoso en las proximidades de una estrella.

Las predicciones de esta teoría se apartan más de las familiares de la mecánica clásica, cuanto más masivo es un sistema y más intenso es el campo gravitacional o la curvatura que produce. Un caso extremo es el de los huecos negros. Una estrella de masa suficientemente grande, digamos diez veces la masa del sol, al concluir su hidrógeno comienza un proceso de colapso que la lleva finalmente a implotar. Toda la materia caerá sobre sí misma hasta concentrarse literalmente en un punto donde la curvatura del espacio será infinita. Si pensamos en el espacio-tiempo como en la superficie de un globo, un hueco negro sería un punto donde el globo estaría presionado por una aguja.

En las proximidades de un hueco negro se presenta otro límite absoluto para las interacciones. Recordemos que el primero estaba dado por la velocidad de la luz. Este otro límite se produce cuando uno se encuentra dentro del llamado horizonte de Schwartzild que rodea al hueco negro como una membrana esférica situada a una distancia

$$R = 2GM/c^2$$

El horizonte "protege" al resto del universo de la singularidad en el espacio, en el sentido que no hay ningún medio de que algo situado en el interior del horizonte actúe sobre el exterior. Por ejemplo, si tratamos de enviar una señal de radio hacia el exterior, ésta no podrá atravesar el horizonte y quedará permanentemente atrapada. De hecho todo lo que se encuentra en el interior del horizonte, incluyendo la luz o las ondas de radio, caerá inexorablemente hacia el hueco negro. El horizonte se comporta como una membrana que sólo puede atravesarse en un sentido. Una vez más encontramos que las leyes de la física establecen límites para la acción de ciertos objetos sobre otros.

Al pasar a la Mecánica Cuántica encontraremos el límite que tiene quizá consecuencias más importantes desde el punto de vista físico y filosófico.

La Mecánica Cuántica describe sistemas microscópicos tales como partículas, átomos y moléculas en campos gravitacionales débiles. Con ella quedan incluídos dentro de los sistemas físicos todos los asociados a los elementos y sustancias químicas. De hecho con la Mecánica Cuántica y la Mecánica Estadística se logra la reducción a nivel de principios básicos de la química a la física.

Es importante recordar que la mayor parte de las aplicaciones tecnológicas de los últimos 50 años están relacionadas con la Mecánica Cuántica. Para mencionar sólo una: la revolución electrónica que se inició en los años 50 y que aún hoy continúa y se extiende a la informática y la robótica, fue posible gracias a la capacidad de fabricar microcomponentes electrónicas basadas en la física cuántica de los sólidos.

La novedad más importante que introduce la Mecánica Cuántica es que sistemas que se encuentran en el mismo estado pueden dar distintas respuestas al mismo proceso de medida. Supongamos por ejemplo, que tenemos 100 átomos idénticos de un cierto elemento como el sodio, y que todos han sido preparados de modo que se encuentren en el mismo estado excitado. Es decir que uno de sus electrones no se encuentra en la órbita más baja sino en una de mayor energía. Cuando el electrón vuelve a su nivel más bajo emite un fotón asociado a cierta luz de color amarillo. El estado de estos átomos está completamente determinado, no hay nada más que podamos medir para obtener información adicional. Si hacemos alguna medida ulterior sólo lograremos alterar al átomo que ahora no emitirá luz amarilla. En objetos clásicos se debe esperar que sistemas físicos en el mismo estado tengan exactamente la misma respuesta a una medida.

Sin embargo en el caso que estamos considerando no ocurre lo mismo. Supongamos que colocamos un fotodetector para saber cuándo emite luz cada átomo y supongamos que todos ellos han sido excitados simultáneamente. Lo que observaremos es que cada uno emite luz en un instante de tiempo distinto.

No hay forma de predecir cuándo emitirá luz un átomo determinado. Sobre los sistemas cuánticos sólo es posible hacer predicciones estadísticas sobre su comportamiento; así podremos decir que de los 100, un promedio de 50 emitirá antes de un segundo, mientras que los últimos 10 emitirán en general luego de 5 segundos.

Los sistemas cuánticos resultan ser indeterministas: el conocimiento preciso del estado de un sistema no permite deducir con certeza cuál va a ser la respuesta del sistema a una medida. Aparece así otro límite a las interacciones que parece ser aún más fundamental que los anteriores. Es imposible determinar el comportamiento de un sistema cuántico con suficiente precisión como para que se pueda predecir con exactitud el resultado de cualquier medida que se realice sobre él. Esta característica no depende de ningún tipo de limitación tenológica, responde a la naturaleza misma de los objetos microscópicos.

El cambio de descripción que impone la Mecánica Cuántica es el más radical de todos. Se debe, por ejemplo, abandonar la noción de que una partícula estará en cierta posición aun cuando no sea observada. En efecto, en Mecánica Cuántica la posición es una magnitud observable y éstas sólo aparecen como respuestas posibles en un proceso de medida. Para entender esto más claramente, veamos lo que ocurre en el siguiente ejemplo (Figura 5).

Se considera un fuente **F** que emite electrones con muy baja intensidad; los electrones pueden pasar por una pantalla con dos rendijas **R** y **S**, y finalmente son detectados mediante una placa fotográfica colocada en **P**. Cada vez que un electrón llega a la placa aparecerá una pequeña manchita en la misma. Luego de un tiempo suficientemente grande como para que un número apreciable de electrones se depositen, la placa tendrá un oscurecimiento proporcional a la densidad de electrones depositados en cada región. El resultado notable de esta experiencia, perfectamente explicado por la Cuántica, es que no importa la intensidad de la fuente de electrones, en la placa aparecerá una figura de interferencia, *como si cada electrón pasase simultáneamente por los dos orificios de la pantalla*. Cualquier medida que se realice para determinar el orificio por el cual pasa el electrón (por ejemplo, iluminando uno de los orificios de forma de ver al electrón pasar) altera completamente la distribución de electrones en la pantalla que ya no mostrará ninguna figura de interferencia.

En otras palabras, mientras no se lo obliga a responder la pregunta de dónde se encuentra, el electrón no opta por ninguna respuesta; de hecho en el ejemplo se comporta como si pasara simultáneamente por ambos orificios. Cuando intentamos determinar por qué orificio pasa el electrón alteramos radicalmente su comportamiento y si bien ahora sabemos con certeza qué ubicación tenía al atravesar la pantalla, lo que hemos ganado en precisión en el conocimiento de su posición lo hemos perdido en la determinación de su velocidad, lo que altera la distribución de partículas en la placa. El sistema mantiene siempre un cierto grado de libertad irreductible en su comportamiento. Esa libertad se manifiesta en el famoso principio de incertidumbre que limita nuestra posibilidad de determinar precisamente la posición y velocidad de un objeto microscópico.

Como decíamos al definir las magnitudes observables, no se debe pensar que un objeto cuántico posee una cierta velocidad en un instante dado; más bien se debe pensar que el objeto tiena la posibilidad de dar un cierto conjunto de respuestas diferentes a la pregunta (o medida) sobre su velocidad. Importa

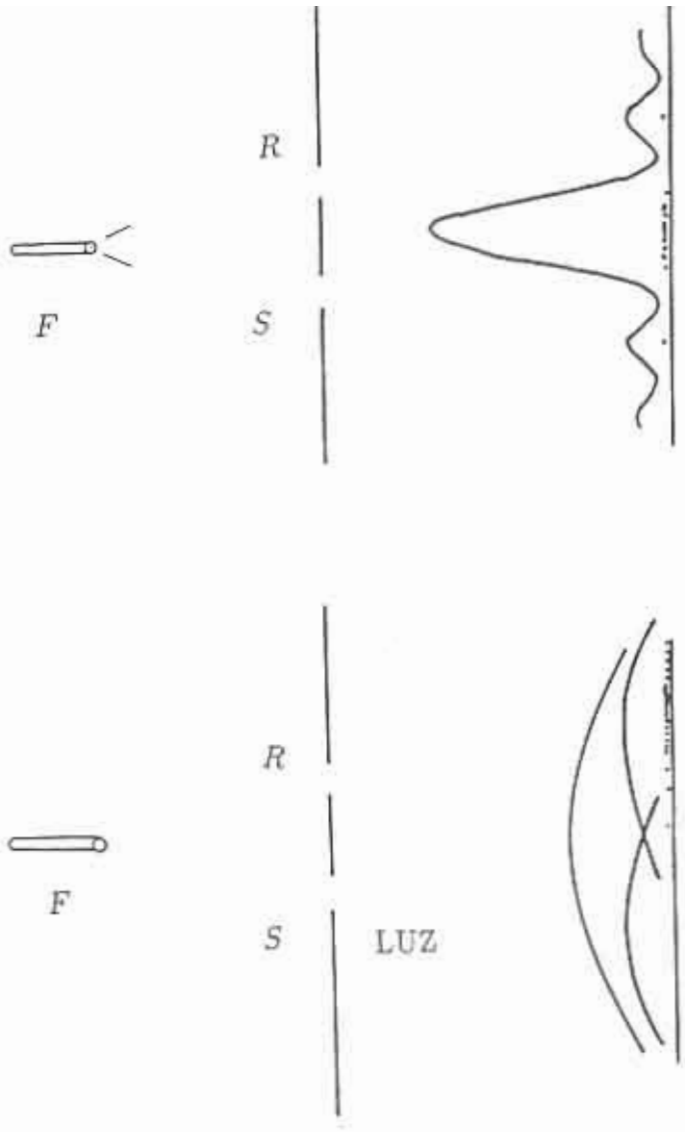

Figura 5: a) Comportamiento de los electrones cuando no se observa por qué rendija pasan. b) comportamiento cuando se ilumina una de las rendijas.

hacer dos precisiones. Estas propiedades de la descripción cuántica no conducen necesariamente a abandonar la idea de una realidad independiente del acto de observación.El realismo no debe abandonarse, sin embargo debe modificarse. Aun cuando no sea observado, el electrón se encuentra en un estado bien definido, pero dicho estado no estará en general directamente asociado a un conjunto definido de magnitudes; en otras palabras, el electrón no tendrá en general una posición y velocidad bien definidas. Estas propiedades sólo se manifiestan en el proceso de medida. La medida siempre termina con la producción de algunos eventos que podemos observar, aparecen algunas manchitas en una placa fotográfica, la flecha de un detector oscila al recibir un electrón con cierta velocidad, en definitiva los eventos sólo se producen durante el proceso de medida. Esto nos lleva a la segunda precisión. No se debe concluir de aquí que los objetos sólo son cuando son observados por alguien, como sostiene el idealismo. El proceso de medida al que aquí se hace referencia es la interacción de un sistema microscópico con uno macroscópico, mediante la cual alguna propiedad del objeto microscópico tiene un efecto en el sistema grande. En definitiva, se trata de un proceso de interacción puramente físico en el que no tiene por qué intervenir ningún observador humano.

La Física aún no está completa: no tenemos una teoría que cubra todo el espacio de parámetros en nuestro diagrama tridimensional. Tal teoría debe ser cuántica e incluir a la gravitación. La Relatividad General Cuántica es la gran teoría que queda por encontrar y en su búsqueda han venido trabajando muchos físicos desde 1930.

Para concluir resumamos la enseñanzas que se pueden extraer de este recorrido relámpago por el mundo de la física. Se ha dejado muy atrás la idea de un mundo compuesto de partículas materiales que evolucionan en un espacio vacío y absoluto. No hay espacio ni tiempo absolutos sino que ellos son dinámicos, como también lo son los campos y las radiaciones que llenan el espacio. El espacio es distinto en cada punto y en cada instante de tiempo dependiendo de todos los sucesos que en él se dan. No hay determinismo: los sistemas físicos tienen un cierto grado de libertad incontrolable que impide determinar con precisión su comportamiento futuro. Un sistema físico resulta ser en última instancia un ente capaz de producir ciertos efectos sobre otros y de ser afectado por otros. El mundo físico es un mundo de acciones mutuas interrelacionadas. Las leyes de la física describen dichas relaciones y establecen ciertos límites para ellas.

En definitiva, no podemos pensar que es más material un cuerpo sólido como la mesa, que el espacio que la separa de los otros objetos. Uno podría concluir tranquilamente como hacía aquel sabio del siglo pasado, cuando afirmaba que para asegurarse de la validez del sentido común, bastaba con dar un puntapié a una piedra.

Al fin de cuentas, el ideal de lo material es aquello que podemos tocar, que es sólido. Conviene al respecto recordar cómo surge la noción de solidez en Mecánica Cuántica. La materia se divide de acuerdo con la Estadística Cuántica en dos grandes grupos: los *bosones* como las partículas que componen la luz, que tienen la propiedad de que un número cualquiera pueden estar en un mismo estado, y los *fermiones* como los electrones y los protones que componen la materia sólida y que tienen la propiedad de que no puede

haber más de una partícula por estado. La posición de una partícula forma parte de las características que determinan su estado; dos electrones idénticos no pueden estar en la misma posición porque estarían en el mismo estado. Tal es lo que ocurre en un sólido, donde cada electrón va ocupando un lugar definido debido a esta propiedad estadística.

Esto no quiere decir que el electrón sea sólido en ningún sentido. En efecto, si pensamos en dos electrones que difieran por alguna propiedad que los distinga, como su spin, de modo que aunque ocupen la misma posición estén en estados diferentes, entonces cada uno de ellos podrá colocarse coincidentemente con el otro como si no hubiera nada en ese punto.

En resumen, la diferencia entre los sistemas que podemos tocar y los que no -como la radiación electromagnética-, reside en el tipo de comportamiento colectivo que obedecen. Los sólidos están compuestos por partículas que nunca presentan comportamientos idénticos; los campos, por partículas que pueden presentar el mismo comportamiento y en particular ocupar la misma posición.

La idea tradicional de materia como cuerpo dotado de extensión, inspirada en los cuerpos sólidos, se va diluyendo progresivamente a medida que la física progresa. Parecería que más bien estamos sumergidos en un hondo mar de materia, un mar compuesto de infinitos polos activos en perpetuo devenir.

La física de hoy nos invita a superar ciertas discusiones del pasado entre materialismo e idealismo, o entre realismo y fenomenalismo, y reflexionar sobre nuevas bases. Muchos físicos creemos que este paso debe ser dado pero hasta el momento no hemos sido capaces de hacerlo solos. De ahí el reiterado esfuerzo por expresar en palabras la descripción del mundo que la física nos proporciona.

(*) Una de las conferencias inaugurales del año lectivo 1993.

grafiservice
Impreso en
GRAFISERVICE S.R.L.
25 de Mayo 736 - Tel. 91 22 48
11000 Montevideo, Uruguay
Depósito Legal Nº 292.156/94
COMISION DEL PAPEL
Edición efectuada al amparo
del Art. 79 - Ley Nº 13.349