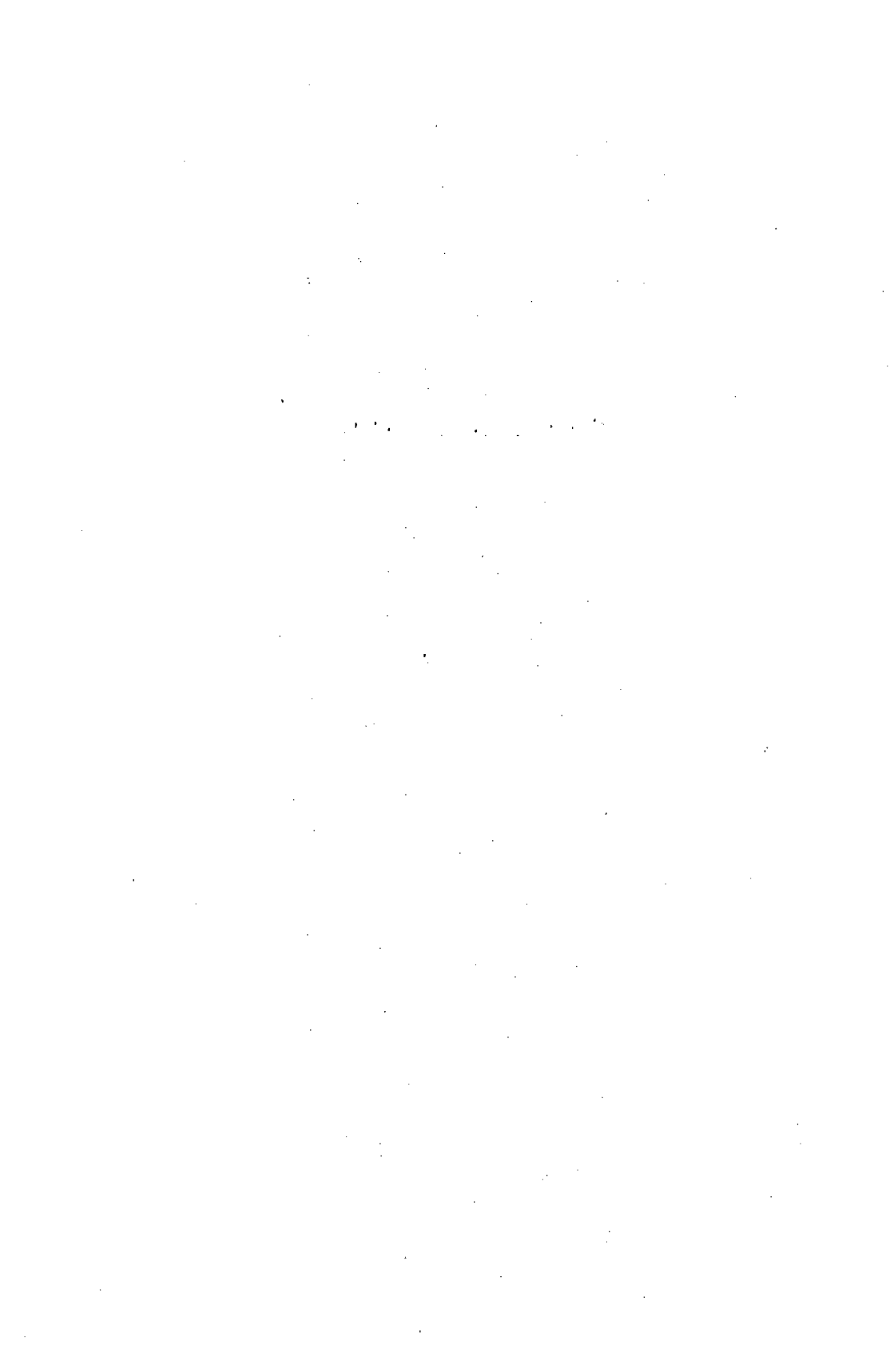


**FACULTAD DE CIENCIAS**



### *Antecedentes generales*

Nombre: ..... FACULTAD DE CIENCIAS  
Dirección: ..... Las Palmeras 3425  
Teléfono: ..... 2742881

### *Autoridades*

Decano: ..... Camilo Quezada Bouey  
Vicedecano: ..... Fernando Zambrano Barahona  
Director Académico: ..... Dr. Luis Gomberoff Jaikles

### *Unidades*

Escuela de Postgrado: ..... Dr. Herbert Massmann Leser  
Departamento de Matemáticas: ..... Dr. Ricardo Baeza Rodríguez  
Departamento de Física: ..... Dr. Roberto Morales Peña  
Departamento de Química: ..... Dr. Mariano Castillo Valenzuela  
Departamento de Biología: ..... Dr. Luis Izquierdo Fernández  
Departamento de Ciencias Ecológicas: ..... Alberto Veloso Martínez

### *Directores*

### *Personal académico*

La Facultad tiene una dotación de personal académico correspondiente a 143 jornadas completas equivalentes configuradas en su casi totalidad por nombramiento de jornada completa. Más de la mitad de su personal académico (94) está en posesión del grado de Doctor y los restantes del de Magíster u otros grados y títulos profesionales. Su personal jerarquizado consta de 42 profesores titulares, 29 profesores asociados, 44 profesores asistentes, 37 ayudantes.

### *Antecedentes históricos*

La creación de la Facultad de Ciencias, el 14 de enero de 1965, representa la acción decidida de la Universidad de Chile de hacer un aporte substancial al desarrollo nacional, ante la evidencia contemporánea que muestra el rol crucial del conocimiento y cultivo de las ciencias básicas para el progreso.

Dedicada a la investigación científica, a la formación de investigadores y a la extensión del conocimiento básico, sus contribuciones no se han limitado al aporte de resultados originales en las diversas disciplinas de las matemáticas, física, química y biología que cultiva, ni a la formación de recursos humanos para la investigación en la forma de egresados que hoy conducen grupos de trabajo científico en instituciones nacionales y extranjeras. Ha contribuido desde su fundación a modernizar la estructura universitaria nacional a través, por ejemplo, de la consolidación de los estudios de postgrado, de la carrera académica y del rol de los departamentos definidos por su quehacer en un área del conocimiento y, por otra parte, a la formación de una conciencia nacional de desarrollo científico y preservación ecológica, incluyendo desde 1983 un Departamento de Ciencias Ecológicas.

Incluye entre sus objetivos el estímulo a la investigación interdisciplinaria y a la formación de personal altamente calificado para contribuir al desarrollo productivo nacional.

### *Estructura*

Fijada según Decreto N° 381, del 22 de enero de 1985, está estructurada en Departamentos de Matemáticas, Física, Química, Biología y Ciencias Ecológicas: unidades académicas organizadas en torno a temas de estudio comunes. Para la tuición de la formación de graduados se ha constituido, como unidad mayor, la Escuela de Postgrado en Ciencias. Cuenta además con organismos normativos de consulta, que asesoran a sus autoridades, tales como: Consejo de Facultad, Consejos de Departamento, Consejo de la Escuela de Postgrado, Comisión Central de Evaluación, Comisión de Docencia, Comisión de Extensión y Comisión de Biblioteca.

### *Investigación*

La investigación que se genera en la Facultad de Ciencias, que representa el cumplimiento de su objetivo central, es de índole científica básica y pura en su mayoría y de índole aplicada e interdisciplinaria en menor proporción.

Para financiar su labor de investigación la Facultad recurre a los recursos presupuestarios que le asigna la Universidad de Chile tanto en su presupuesto ordinario como en los concursos de fondos centrales del Departamento Técnico de Investigación. Complementa substancialmente el financiamiento con fondos obtenidos por sus investigadores en el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, y en grants de entidades nacionales y extranjeras. Publica sus resultados en las revistas científicas internacionales establecidas y los divulga en su labor de extensión.

Sus investigadores han recibido varios premios y distinciones otorgados por instituciones internacionales en los últimos años.

### *Docencia*

Toda la docencia que ofrece la Facultad de Ciencias está respaldada por la labor creativa que hacen los docentes en sus áreas de investigación.

La Facultad ofrece estudios conducentes a los siguientes grados académicos: Licenciado en Ciencias con mención en Biología, Licenciado en Ciencias con mención en Física, Licenciado en Ciencias con mención en Matemáticas, Licenciado en Ciencias con mención en Química.

Magíster en Ciencias Biológicas, Magíster en Ciencias Físicas, Magíster en Ciencias Matemáticas, Magíster en Ciencias Químicas, Doctor en Ciencias con mención en Física, Doctor en Ciencias con mención en Biología, Doctor en Ciencias con mención en Matemáticas, Doctor en Ciencias con mención en Química.

### *Extensión*

La actividad de extensión de la Facultad se realiza tanto en la participación en Comités Editoriales de revistas especializadas de divulgación científica como a través de artículos de sus investigadores, originados en su trabajo creativo, publicados en dichas revistas.

A través de charlas, asesorías gratuitas a instituciones educacionales, cursos de perfeccionamiento, semanas científicas para estudiantes secundarios y otras modalidades, la Facultad enseña tanto la belleza y armonía del conocimiento científico, su renovación constante y sus problemas abiertos, como la necesidad de su cultivo para el progreso y desarrollo.

### *Recursos*

Entre los principales recursos está la calidad académica homogénea de sus investigadores, que realizan su labor junto a estudiantes avanzados, en Laboratorios bien equipados y apoyados por una Biblioteca al día en sus suscripciones a algunas de las publicaciones periódicas internacionales más relevantes a las áreas que éstos cultivan.

Cuenta con el único acelerador de partículas, de tipo ciclotrón, existente en el país y útil en física nuclear. Cuenta con laboratorio de microscopía electrónica, cámara de frío, resonancia nuclear magnética (90 mHz), espectrómetros, computadores de alta velocidad y muchos otros. Sus talleres de electrónica, mecánica, carpintería y fotografía apoyan eficazmente la investigación experimental.

## DESCRIPCIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS

LICENCIATURA EN CIENCIAS CON MENCIONES EN BIOLOGÍA,  
EN FÍSICA, EN MATEMÁTICAS Y EN QUÍMICA*Descripción de los programas*

El propósito de estos programas es el de formar recursos humanos para la docencia universitaria y la investigación científica con una especialización adecuada y conforme a las necesidades del país. Si bien la orientación de la enseñanza es hacia una formación en las disciplinas básicas, el licenciado en ciencias está capacitado para participar eficiente y creativamente en grupos de investigación aplicada y tecnológica.

Otro de los objetivos importantes que persigue el programa es la interrelación entre la actividad científica con la docencia universitaria, para que sirva como fundamento a la formación básica y avanzada que se entrega en otras carreras profesionales.

*Duración de los estudios*

Ocho semestres.

*Régimen de los estudios*

Semestral, diurno, con sistema de créditos. El plan de estudios tiene secuencia de cursos semestrales y requisitos. Existen, además de las clases teóricas, prácticas de laboratorio, seminarios y participación en trabajos de investigación.

*Grados académicos*

Licenciado en Ciencias con mención en Biología.

Licenciado en Ciencias con mención en Física.

Licenciado en Ciencias con mención en Matemáticas.

Licenciado en Ciencias con mención en Química.

## PLANES DE ESTUDIOS DE CADA UNA DE LAS LICENCIATURAS

DESCRIPCIÓN DE ASIGNATURAS Y OTRAS  
ACTIVIDADES CURRICULARES

## LICENCIATURA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN BIOLOGÍA

MATEMÁTICAS I: 7,5 horas semanales. Nivel 1

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesor:* Patricio González.

Teoría de conjuntos, números naturales, trigonométricas, números complejos, polinomios, axiomática de los números reales, sucesiones, continuidad, derivada.

QUÍMICA GENERAL I: 6,5 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesor:* Dr. Martín Contreras S.

Leyes fundamentales y teoría atómica. Pesos atómicos y moleculares. Mol. Número de Avogadro. Ecuación química. Estequiometría. Termoquímica. Ley de Hess. Leyes de los gases. Teoría cinética de los gases. Estructura atómica. Estructura electrónica de los átomos. Enlace iónico y covalente. Geometría molecular. Propiedades periódicas. Tabla Periódica.

BIOLOGÍA CELULAR: 7 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesor:* Dr. Osvaldo Alvarez A.

El curso de Biología Celular tiene un doble objetivo. Por un lado se propone abordar nociones y problemas centrales de la biología a través del análisis detallado de la estructura y funcionamiento celular. Por otro lado intenta fomentar en el estudiante un aprendizaje conceptual, activo y crítico como opuesto a un aprendizaje pasivo de extensas áreas de información. La idea-guía de este curso es presentar la célula como un sistema que tiene: a) una organización específica y b) una fenomenología de esta organización en el tiempo.

El estudio de la organización celular se desglosa en tres etapas: I) el estudio de sus componentes moleculares y sus propiedades, II) el análisis de ciertos procesos que estos componentes generan, III) discusión de cómo estos procesos celulares se concatenan de manera específica para producir una unidad que es la célula.

INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS NATURALES: 3 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesor:* Nelson Díaz.

Este curso tiene un carácter de presentación de problemas biológicos, como base de orientación y de satisfacción de inclinaciones vocacionales. Está destinado a ilustrar a los estudiantes que recién ingresan sobre la significación, problemática y diferenciación de las Ciencias Naturales. Tendrá la forma de una serie organizada de clases, seminarios, lecturas u otras actividades.

MATEMÁTICAS II: 6 horas semanales. Nivel II

*Requisitos:* Matemáticas I.

*Profesor:* Roberto Aravire.

Integración, métodos de integración, por sustitución, por partes, integral de

Riemann, teorema fundamental de cálculo, teorema del valor medio, áreas con coordenadas cartesianas, polares, ecuaciones paramétricas. Convergencia de series y criterios de convergencia. Series telescópicas, geométricas, aritméticas, series de Taylor, fórmula de Lagrange y Cauchy del resto. Álgebra, estudio de la recta, ecuaciones, paralelismo, perpendicularidad, cónicas, circunferencia, elipse, parábola, hipérbola, estudio de la ecuación, geometría analítica en  $\mathbb{R}^3$ , planos, intersección de planos, paralelismo, perpendicularidad.

QUÍMICA GENERAL II: 7,5 horas semanales. Nivel II

*Requisitos:* Química general I.

*Profesor:* Martín Contreras.

Líquidos y soluciones. Equilibrio de fase. Concentración de soluciones. Propiedades coligativas. Leyes de termodinámica. Entalpía, entropía y energía libre. Equilibrio químico. Ley de acción de masas. Principio de Le Chatelier. Equilibrio iónico. Sales poco solubles. Conceptos de ácidos y bases. Constante de equilibrio. pH. Hidrólisis. Tampones y titulaciones. Oxido-reducción. Métodos de igualación de ecuaciones. Celdas galvánicas. Ecuación de Nernst. Electrólisis. Leyes de Faraday. Cinética Química. Dependencia de la velocidad con la concentración y temperatura. Catálisis. Leyes diferenciales e integradas de velocidad.

BIOLOGÍA DEL DESARROLLO: 7,5 horas semanales. Nivel II

*Requisitos:* Biología celular.

*Profesor:* Dr. Luis Izquierdo F.

Se refiere en general al desarrollo de los animales, especialmente de los vertebrados y, entre éstos, a los mamíferos. Comprende el estudio descriptivo de embriogénesis, organogénesis e histología general y el análisis de los procesos de diferenciación celular y morfogénesis.

INGLÉS: 3 horas semanales. Nivel II

*Requisitos:* Ninguno.

MATEMÁTICAS III: 6 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Matemáticas II.

*Profesores:* Alicia Labra, Patricio González.

Espacios vectoriales, aplicaciones lineales, matrices, determinantes.  $\mathbb{R}^n$  como espacio vectorial euclidiano, límite y continuidad de funciones  $f: \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^n$ . Derivadas parciales, gradiente, superficies de nivel, diferenciabilidad, regla de la cadena, curvas diferenciables, funciones potenciales, integrales de línea, matrices jacobianas. Teorema de la función inversa, teorema de la función implícita, métodos de resoluciones de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden  $n$ .



FÍSICA I: 7,5 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Matemáticas II.

*Profesor:* Arturo Jara.

Óptica, ondas, movimiento y velocidad. Elementos de álgebra vectorial. Gravitación. Relatividad galileana. Las nociones de trabajo y energía. Su conservación. Oscilaciones y resonancia. Elementos de teoría cinética.

BIOLOGÍA DE INVERTEBRADOS: 7,5 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Biología del desarrollo.

*Profesora:* Irma Vila P.

El curso de Biología de Invertebrados proyecta una imagen general de los invertebrados. Se discutirá cada phylum en una secuencia filogenética, intentando conocer sus relaciones evolutivas y sus adaptaciones morfológicas, fisiológicas a su medio ambiente y modo de existencia.

El conocimiento zoológico ha requerido nombrar, describir y clasificar esta gran diversidad animal y desarrollar la taxonomía o sistemática o ciencia de la clasificación de los organismos. Ciencia que en términos modernos se apoya fundamentalmente en la fisiología, ecología, genética y bioquímica.

QUÍMICA ORGÁNICA I: 4,5 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Química general II.

*Profesor:* Dr. Aurelio San Martín.

Enlaces, orbitales atómicos, hibridación, enlaces iónicos, covalentes. Reactividad, efectos inductivos de resonancia, esférico. Funcionalidad, nomenclatura, propiedades físicas, químicas y espectroscópicas de grupos funcionales. Conceptos básicos de síntesis orgánica. Equilibrio y velocidad de reacción, funciones termodinámicas, termoquímica, energía de enlace, acidez, basicidad, estructura y reactividad. Perfiles de energía.

MATEMÁTICAS IV: 6 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Matemáticas III.

*Profesor:* Patricio González.

Ecuaciones lineales de 1<sup>er</sup> orden. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficiente constante. Ecuación, homogénea de grado n. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficiente variable. Existencia y unicidad de la solución de Ec. de 1<sup>er</sup> orden.

FÍSICA II: 7,5 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Física I, Matemáticas III.

*Profesor:* Boris Chornik.

Procesos irreversibles y entropía. Elementos de mecánica de fluidos. La noción de campo eléctrico, potencial. Circuitos eléctricos de corriente continua. Campos magnéticos. Fuerzas sobre energía en movimiento. Inducción electromagnética. Motores eléctricos. Corrientes alternas. Transformadores, rectificación. Síntesis, ecuaciones de Maxwell.

**BIOLOGÍA DE VERTEBRADOS:** 7,5 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Biología de invertebrados.

*Profesor:* Nelson Díaz.

El curso tiene como objetivo fundamental la comprensión de los esquemas de organización de los vertebrados como una resultante de las presiones selectivas impuestas por la configuración del ambiente biótico y físico. Los grupos Agnatha, Chondrichthyes, Osteichthyes, Amphibia, Reptilia, aves y Mammalia son estudiados utilizando datos de la fisiología, autoecología, etología y filogenia.

**QUÍMICA ORGÁNICA II:** 4,5 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Química Orgánica I.

*Profesor:* Herman Niemeyer M.

Estereoquímica, elementos de simetría, conformación, configuración, proyecciones bidimensionales, isomería óptica. Mecanismos de reacción, reacciones de sustitución alifática. Reacciones de adición y eliminación, reacciones de sustitución arométrica, grupos carbonilo y síntesis, hidratos de carbono, química de carbonilo (reacciones, adición, acetales, oxidación y reducciones), lípidos, aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos.

**FISICOQUÍMICA I:** 7,5 horas semanales. Nivel V

*Requisitos:* Química general II, Física I, Matemáticas III

*Profesor:* Marcelo Campos.

Estado de la materia. Fuerzas intermoleculares, termodinámica química, equilibrio de fases. Soluciones.

**BIOESTADÍSTICA:** 4,5 horas semanales. Nivel V

*Profesor:* Hernán Miranda.

El objetivo del curso teórico-práctico es de entregar a sus seguidores el manejo del análisis estadístico, del diseño de experimentos, y del "pensamiento estadístico". Temática: Probabilidades y sus distribuciones, pruebas y contrastes de hipótesis: Estadística descriptiva: Análisis de varianza, regresión y correlación, análisis de frecuencias, pruebas no paramétricas: Bosquejo de diseño de experimentos y muestreo, análisis multivariado: Uso de computadores en análisis de datos.

**BIOLOGÍA VEGETAL:** 7,5 horas semanales. Nivel v

*Requisitos:* Biología celular.

*Profesora:* Mary Kalin.

El curso enfoca los niveles de organización del reino vegetal, desde célula a ecosistemas. Integra el conocimiento de las características morfológicas, fisiológicas y ecológicas de las plantas a través de una revisión general de la diversidad vegetal y de las relaciones evolutivas entre grupos.

**BIOQUÍMICA:** 7,5 horas semanales. Nivel vi

*Requisitos:* Química Orgánica II, Fisicoquímica I.

*Profesor:* Dr. Hermann Niemeyer F.

Proporciona conocimientos fundamentales de bioquímica y biología molecular. Estructura de proteínas. Propiedades generales de enzimas. Coenzimas y vitaminas. Mecanismos cinético de reacciones enzimáticas. Mecanismos bioorgánica de reacciones enzimáticas. Propiedades generales de las vías metabólicas: Método de estudio, mecanismos de regulación. Metabolismo general e intermedio de hidratos de carbono, lípidos, proteínas y aminoácidos. Papel de hormonas. Bioenergética, Oxidaciones biológicas y fotosíntesis. Estructura y metabolismo de los ácidos nucleicos. Síntesis de proteína y su regulación.

**FISICOQUÍMICA II:** 7,5 horas semanales. Nivel vi

*Requisitos:* Fisicoquímica I, Física I.

*Profesor:* Marcelo Campos.

Soluciones de electrólitos: conducción electrolítica, celdas electroquímicas, celdas de concentración. El coeficiente de actividad en soluciones de electrólitos. Cinética química: Definiciones y objetivos, reacciones simples de primer y segundo orden, aspectos teóricos, teoría cinética molecular, reacciones complejas, reacciones paralelas. Catálisis homogénea. Mecanismo general. Fenómenos superficiales: Tensión superficial, energía libre superficial.

**FISIOLOGÍA VEGETAL:** 7,5 horas semanales. Nivel vi

*Requisitos:* Biología vegetal, Química Orgánica II, Fisicoquímica I

*Profesor:* Dr. Luis Corcuera P.

Este curso pretende familiarizar al estudiante con los problemas básicos de la fisiología y bioquímica de las plantas y con algunas maneras de estudiarlos y resolverlos. Se estudiarán los procesos de obtención de agua, nutrientes, metabolismo, crecimiento y desarrollo de las plantas. Asimismo, se discutirán las interrelaciones entre la planta y su medio ambiente abiótico y biótico desde un punto de vista fisiológico y molecular.

**GENÉTICA:** 7,5 horas semanales. Nivel VII

*Requisitos:* Bioestadística, Bioquímica, Biología vegetal, Biología de vertebrados.

*Profesor:* Víctor Cifuentes.

El curso proporciona la información básica del estudio de la herencia, ilustrada con los experimentos clásicos y deducciones, a través de los cuales se ha alcanzado esta información. Material hereditario: Propiedades y mecanismos de acción, recombinación como fuente de variabilidad génica, acción y expresión, genética y evolución.

**MICROBIOLOGÍA:** 7,5 horas semanales. Nivel VII

*Requisitos:* Bioquímica, Genética.

*Profesora:* Rosa Alba Lagos.

Las materias a tratar están organizadas en diferentes capítulos. El programa está orientado a conocer en forma integrada, es decir, desde el punto de vista morfológico, fisiológico, genético, bioquímico y de relación con otras formas de vida a las bacterias y virus. Se destacan las características más relevantes de estas formas de organización de la materia viva. Proporciona en forma integrada el estado actual del conocimiento de bacterias y virus.

**FISIOLOGÍA GENERAL:** 7,5 horas semanales. Nivel VII

*Requisitos:* Matemáticas IV, Bioquímica, Físicoquímica II.

*Profesor:* Dr. Daniel Wolff F.

El curso tiene como objetivo el análisis de los procesos fisiológicos que ocurren a nivel celular determinados por la estructura molecular en términos de principios fisicoquímicos. Se estudian los mecanismos a través de los cuales las células son capaces de mantener su medio interno diferente del externo, de comunicarse entre ellas y de ejecutar trabajo mecánico a partir de energía química.

**HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA:** 4,5 horas semanales. Nivel VIII

*Requisitos:* Matemáticas IV, Física II, Biología de vertebrados, Química Orgánica.

*Profesor:* Félix Schwartzmann.

Significación de la epistemología y de la historia y filosofía de las ciencias. La valoración del análisis histórico de la ciencia en Einstein y Jammer. El problema del método de la ciencia. Ciencia y filosofía. Ciencia de la naturaleza y ciencias formales. Conceptos científicos y validez de las condiciones experimentales que les sirven de confirmación. Sobre la validez y límites de verificabilidad de las leyes físicas y las concepciones de sistemas cerrados en Heisenberg y Schwartzmann. La idea de pseudoproblema en Planck y la evolución del conocimiento científico. Ciencia, verdad científica y tecnología, lógica y psicología del descubrimiento científico.

**EVOLUCIÓN:** 7,5 horas semanales. Nivel VIII

*Requisitos:* Genética.

*Profesor:* Humberto Maturana R.

El propósito del curso es estudiar los mecanismos biológicos que permitan explicar la diversidad de los seres vivos y de los sistemas biológicos que ellos generan. Con este fin el curso consistirá en clases que se centrarán en el estudio y análisis de estos mecanismos, en seminarios de lectura de los alumnos, destinados a analizar trabajos sobre distintos aspectos del fenómeno de evolución, y en trabajos prácticos destinados a adquirir experiencia en sistemática.

**ECOLOGÍA:** 7,5 horas semanales. Nivel VIII

*Requisitos:* Genética, Bioestadística.

*Profesor:* Javier Simonetti.

El curso de Ecología es principalmente una revisión de los principios y teorías básicas vigentes, más una ilustración sobre los tipos de ambientes naturales chilenos. En la teoría general se contempla el análisis de comunidades, con énfasis en los tipos de unidades de trabajo en ecología, problemas de descripción, medición y dinámica, incluyendo diversidad, teoría del continuo, teoría de islas, nicho ecológico, sucesión ecológica, etc.

**FISIOLOGÍA DE SISTEMAS:** 7,5 horas semanales. Nivel VIII

*Requisitos:* Fisiología General.

*Profesor:* Dr. Mario Luxoro M.

El curso tiene como objetivo el análisis de los siguientes procesos fundamentales que caracterizan el funcionamiento de células, órganos y sistemas en los mamíferos, especialmente en el hombre: homeostasis y principios de control por retroalimentación negativa, regulación de las funciones viscerales: Sistema nervioso autónomo, sistema cardiovascular, sistema respiratorio, función renal, metabolismo energético, sistema gastrointestinal y sistema endocrino.

## LICENCIATURA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN FÍSICA

**MECÁNICA I:** 6 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesor:* Herbert Massmann.

Vectores, cinemática, movimiento relativo; dinámica de una partícula; trabajo y energía; sistemas de partículas.

**ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA I:** 6 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesores:* Camilo Quezada, Patricio González.

Conjuntos (casi como lenguaje). Funciones. Relaciones de equivalencia y orden. Números complejos. Trigonometría (uso de los complejos y triángulos). Polinomios. Raíces, métodos de resolución de ecuaciones. Aproximaciones, métodos numéricos. Funciones racionales. Fracciones parciales. Espacios vectoriales. Álgebra lineal. Sistemas de ecuaciones lineales, métodos numéricos, progresiones, sumatorias, inducción, combinatoria, conteo.

**CÁLCULO I:** 6 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesores:* Víctor Cortés, Gonzalo Riera.

Funciones, sucesiones, límite y continuidad. Derivadas. Teorema del valor medio y regla de L'Hôpital. Aplicaciones geométricas, máximos y mínimos.

**MÉTODOS EXPERIMENTALES I:** 6 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno

*Profesor:* Giancarlos Ramírez.

Observación de algunos fenómenos físicos interesantes y su interpretación. Adquisición de datos; gráficos, tablas; incertezas, propagación de errores; elaboración de informes.

**MECÁNICA II:** 6 horas semanales. Nivel II

*Requisitos:* Mecánica I

*Profesor:* Herbert Massmann.

Dinámica de cuerpos rígidos; movimiento oscilatorio; gravitación, mecánica relativista.

**CÁLCULO II:** 6 horas semanales. Nivel II

*Requisitos:* Cálculo I

*Profesores:* Víctor Cortés, Patricio González.

Integración: Integral de Riemann, cálculo de primitivas, algunas integrales impropias. Desarrollo de Taylor-Mac-Laurin. Series infinitas, series de potencias.

**ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA II:** 6 horas semanales. Nivel II

*Requisitos:* Álgebra y Geometría I

*Profesores:* Camilo Quezada, Alicia Labra.

Grupo simétrico; determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales, métodos numéricos. Geometría afin. Geometría euclidiana. Cónicas y cuádricas.

**MÉTODOS EXPERIMENTALES II:** 4 horas semanales. Nivel II

*Profesor:* Giancarlos Ramírez.

Sistematización de los métodos de trabajo introducidos en Métodos experimentales I. Énfasis en problemas de mecánica.

ÁLGEBRA LINEAL: 4,5 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Álgebra y Geometría II.

*Profesores:* César Abuauad, Rolando Pomareda.

Espacios vectoriales, bases, dimensión, isomorfismos, cocientes, álgebra de transformaciones lineales. Espacio dual, rangos, nulidad. Valores y vectores propios, cálculo numérico. Triangularización. Diagonalización. Formas canónicas. Formas bilineales; simétricas, alternantes, hermiticas. Producto tensorial.

CÁLCULO III: 4,5 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Cálculo II, Álgebra y Geometría II

*Profesor:* Gonzalo Riera.

Se introducen las nociones pertinentes a la topología del espacio euclidiano  $\mathbb{R}^3$  y plano euclidiano  $\mathbb{R}^2$  para generalizar las nociones de función continua y de derivadas ya vistas en la recta real. Teoremas de la función compuesta, de la función implícita y de la función inversa. Cálculo de extremos locales.

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO: 6 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Mecánica II, Cálculo II.

*Profesor:* Luis Moraga.

Ley de Coulomb; campo eléctrico; ley de Gauss; potencial elec.; resistencia; corriente eléctrica; campo magnético; inducción; ley de Faraday; autoinducción; corriente alterna. Ecuaciones de Maxwell; campos eléctrico y magnético en la materia.

MÉTODOS EXPERIMENTALES III: 4 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Cálculo II, Métodos experimentales I.

*Profesor:* Germán Kremer.

Dinámica de electrones. Circuitos lógicos y de corriente continua. Oscilaciones forzadas y amortiguadas. Resonancia. Modulación. Amplificación. Sistemas no lineales.

MÉTODOS DE LA FÍSICA MATEMÁTICA I: 6 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Cálculo III.

*Profesor:* Roberto Hojman.

Números complejos; funciones complejas; integración compleja; series infinitas cálculo de integrales y series (residuos); representación conforme.

TERMODINÁMICA Y ONDAS: 6 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Electricidad y Magnetismo, Cálculo III.

*Profesor:* David Gottlieb.

Sistemas termodinámicos; noción de temperatura; ecuaciones de estado; el gas ideal, trabajo, calor y primera ley de la termodinámica. Entropía y segunda ley de la termodinámica. Procesos reversibles e irreversibles. Interpretación microscópica de la entropía. Teoría cinética de los gases. Sistema de osciladores armónicos; cuerda vibrante; ondas electromagnéticas. Principio de Huygens; principio de Fermat. Óptica geométrica y física. Polarización, difracción e interferencia. Coherencia.

ECUACIONES DIFERENCIALES: 4,5 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Cálculo III, Álgebra lineal.

*Profesor:* Claudio Fernández.

Estudio de ecuaciones diferenciales lineales ordinarias. Sistemas de ecuaciones lineales. Estudio de algunos tipos de ecuaciones no lineales particulares: Ricatti, Bernoulli. Métodos de soluciones por series de potencias. Teoría cualitativa: Introducción a la teoría de estabilidad de la ecuación diferencial. Se insiste en que los métodos numéricos deben estar presentes en el desarrollo del curso.

MÉTODOS EXPERIMENTALES IV: 4 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Métodos experimentales III, Electricidad y Magnetismo.

Interferencia y difracción de ondas. Osciladores acoplados. Estructuras periódicas. Propagación de microondas.

*Profesor:* M. Luis Dinator.

MECÁNICA ANALÍTICA: 6 horas semanales. Nivel V

*Requisitos:* Cálculo III.

*Profesor:* Miguel Kini.

Formulación de Lagrange; principios variacionales; el problema de dos cuerpos; movimiento de sólidos; ecuaciones canónicas; teoría de Hamilton-Jacobi; pequeñas oscilaciones; introducción a la formulación lagrangiana y hamiltoniana de campos.

MÉTODOS DE LA FÍSICA MATEMÁTICA II: 6 horas semanales. Nivel V

*Requisitos:* Métodos de la fís. mat. I.

*Profesor:* Jaime Roessler.

Ecuaciones diferenciales y funciones especiales (Bessel, Legendre, Hermite). Transformaciones integrales (Fourier, Laplace). Distribuciones. Probabilidades.



FÍSICA EXPERIMENTAL I: 6 horas semanales. Nivel v

*Requisitos:* Métodos experimentales III.

*Profesor:* Carlos Infante.

Familiariza al alumno con algunas técnicas experimentales básicas como: i) alto vacío, ii) bajas temperaturas, iii) altas temperaturas. Se busca que el alumno adquiera iniciativa y responsabilidad en el trabajo experimental, con uso más libre del equipo y la literatura especializada.

ELECTROMAGNETISMO: 6 horas semanales. Nivel vi

*Requisitos:* Electricidad y Magnetismo.

*Profesor:* Luis Moraga.

Electrostática; teoría del potencial; electrostática de los medios continuos; magnetostática; ecuaciones de Maxwell; ondas electromagnéticas; sistema de radiación.

FÍSICA MODERNA: 6 horas semanales. Nivel vi

*Requisitos:* Termodinámica y Ondas.

Radiación térmica; electrones y cuanta; el átomo y sus modelos; estructura atómica; partículas y ondas; mecánica cuántica ondulatoria; momento magnético y spin; estadística de Fermi-Dirac y Bose-Einstein.

MÉTODOS EXPERIMENTALES V: 4 horas semanales. Nivel vi

*Requisitos:* Métodos experimentales IV.

*Profesor:* Carlos Infante.

Velocidad de la luz; radiación de cuerpo negro; efecto Compton; interferometría; radiactividad; electrones relativistas y semiconductores.

RELATIVIDAD Y ELECTRODINÁMICA: 6 horas semanales. Nivel vii

*Requisitos:* Electromagnetismo.

*Profesor:* Jorge Zanelli.

El espacio de Minkowsky; relatividad especial, precesión de Thomas; formulación covariante de la electrodinámica; efecto Cerenkov; electrodinámica de cargas de prueba; radiación de una partícula cargada acelerada; la ecuación de Lorentz-Dirac; elementos de teoría de campos.

MECÁNICA CUÁNTICA: 6 horas semanales. Nivel vii.

*Profesor:* Luis Gomberoff.

*Requisitos:* Álgebra lineal I, física moderna, mecánica analítica, métodos de la física mat. II.

Postulados de la mecánica y formalismo de Dirac; movimiento de partículas libres.

paquetes de onda; sistemas unidimensionales; el oscilador armónico; operaciones de simetría; potencial central; teoría de perturbaciones indep. del tiempo.

FÍSICA EXPERIMENTAL II: 6 horas semanales. Nivel VII

*Requisitos:* Física moderna, Física experimental I.

*Profesor:* Roberto Morales.

HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS: 4,5 horas semanales. Nivel VIII

*Requisitos:* Física moderna.

*Profesor:* Félix Schwartzmann.

MECÁNICA ESTADÍSTICA: 6 horas semanales. Nivel VIII

*Requisitos:* Física moderna.

*Profesor:* David Gottlieb.

Matriz densidad, hipótesis ergódica; ensambles microcanónicos, canónicos y gran canónico clásicos y cuánticos. El gas ideal clásico y cuántico. Estadística de sistemas de bosones y fermiones; transición de Bose-Einstein; Electrones en un metal. Tópicos especiales.

ESTRUCTURA DE LA MATERIA: 6 horas semanales. Nivel VIII

*Requisitos:* Mecánica cuántica.

*Profesor:* Jaime Roessler.

Elementos de física nuclear, sólidos, plasmas y partículas elementales. El objetivo de este curso es entregar elementos de juicio para permitir al alumno optar por una futura línea de trabajo.

## LICENCIATURA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN MATEMÁTICAS

ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA I: 6 horas semanales. Nivel I.

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesores:* Camilo Quezada - Patricio González.

Conjuntos (como lenguaje). Funciones. Relaciones de equivalencia y orden. Números complejos. Trigonometría (uso de los complejos y triángulos). Polinomios. Raíces, métodos de resolución de ecuaciones, aproximaciones, métodos numéricos. Funciones racionales. Fracciones parciales. Espacios vectoriales. Álgebra lineal. Sistemas de ecuaciones lineales, métodos numéricos.

CÁLCULO I: 6 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesores:* Víctor Cortés - Gonzalo Riera.

Funciones, sucesiones, límite y continuidad. Derivadas. Teorema del valor medio y regla de l'Hôpital. Aplicaciones geométricas, máximos y mínimos.

MECÁNICA I: 6 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesor:* Herbert Massmann.

Vectores. Cinemática. Movimiento relativo. Dinámica de una partícula. Trabajo y energía. Sistemas de partículas.

MÉTODOS EXPERIMENTALES I: 4 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesor:* Giancarlo Ramírez.

Observación de algunos fenómenos físicos interesantes y su interpretación. Adquisición de datos; gráficos, tablas. Incertezas, propagación de errores: elaboración de informes.

ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA II: 6 horas semanales. Nivel II

*Requisitos:* Álgebra y Geometría I.

*Profesores:* Camilo Quezada, Alicia Labra.

Espacios afines, variedades lineales. Paralelismo. Sistemas de coordenadas, ecuaciones de una variedad lineal. Razón afin, Ceva, Menelao. Aplicaciones afines: translaciones, homotecias, proyecciones, simetrías. Espacios euclidianos, productos internos, ortonormalización. Distancias y ángulos entre variedades lineales. Cuádricas: centros, vértices, reducibilidad, tangentes, clasificación afin en dimensiones dos y tres. Cónicas y cuádricas es un espacio euclídeo de dimensión dos o tres.

MATEMÁTICA FINITA: 4,5 horas semanales. Nivel II

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesor:* César Abuauad.

Probabilidad. Introducción a teoría de grafos. Programación lineal. Procesos estocásticos, procesos de Markov.

CÁLCULO II: 6 horas semanales. Nivel II

*Requisitos:* Cálculo I.

*Profesores:* Patricio González - Víctor Cortés.

Integración: integral de Riemann, cálculo de primitivas, algunas integraciones impropias. Desarrollo de Taylor-Mac Laurin. Series infinitas, series de potencias.

ÁLGEBRA LINEAL I: 4,5 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Álgebra y Geometría II.

*Profesores:* César Abuauad - Rolando Pomareda.

Espacios vectoriales, bases, dimensión, isomorfismos, cuocientes. Álgebra de transformaciones lineales. Espacio dual, rangos, nulidad. Valores y vectores propios, cálculo numérico. Triangularización. Diagonalización. Formas canónicas. Formas bilineales; simétricas, alternantes, hermíticas. Producto tensorial.

CÁLCULO III: 4,5 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Álgebra y Geometría II. Cálculo II.

*Profesor:* Gonzalo Riera.

Se introducen las nociones pertinentes a la topología del espacio euclidiano  $\mathbb{R}^3$  y plano euclidiano  $\mathbb{R}^2$  para generalizar las nociones de función continua y de derivadas ya vistas en la recta real. Teoremas de la función compuesta, de la función implícita y de la función inversa. Cálculo de extremos locales.

COMPUTACIÓN: 4,5 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Matemática finita.

*Profesor:* Roberto Aravire.

Estructura básica de los computadores. Sistemas numéricos. Tipos de lenguaje. Métodos de resolución de problemas. Técnicas de programación. Algoritmos. Resolución de programas científicos a nivel de iniciación.

ÁLGEBRA LINEAL II: 4,5 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Álgebra lineal I.

*Profesora:* Dra. Alicia Labra.

Estructura de módulos finitamente generados sobre un dominio de ideales principales. Aplicaciones: formas canónicas, divisores elementales, factores invariantes. Grupos ortogonales, simplécticos, unitarios. Álgebra multilineal, producto tensorial, álgebra exterior, determinantes. Espacios proyectivos. Teorema fundamental de la geometría proyectiva. Grupos lineales y proyectivos.

CÁLCULO IV: 4,5 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Cálculo III.

*Profesor:* Gonzalo Riera.

Curva y longitud de arco. Superficies. Integrales de línea, de superficie y de

volumen. Formas diferenciales, en particular, formas de volumen. El teorema de Green-Stokes-Gauss-Ostrogradsky y algunas de sus aplicaciones.

ECUACIONES DIFERENCIALES: 4,5 horas semanales. Nivel IV

*Requisito:* Cálculo III.

*Profesor:* Claudio González.

Estudio de ecuaciones diferenciales lineales ordinarias. Sistemas de ecuaciones lineales. Estudio de algunos tipos de ecuaciones no lineales particulares: Ricatti, Bernouilli. Métodos de soluciones por series de potencias. Teoría cualitativa: introducción a la teoría de estabilidad de la ecuación diferencial. Se insiste en que los métodos numéricos deben estar presentes en el desarrollo del curso.

ÁLGEBRA I: 4,5 horas semanales. Nivel V

*Requisito:* Álgebra lineal II.

*Profesor:* Dr. Oscar Barriga.

Añillos; ejemplos esenciales los enteros y los polinomios con coeficientes en un cuerpo. Introducción a la aritmética. Introducción a la teoría de cuerpos finitos. Ley de reciprocidad cuadrática. Símbolo de Jacobi. Grupos: teoremas de isomorfismos, acciones de grupos, teoremas de Sylow para grupos finitos. Teorema de Jordan-Holder, grupos resolubles. Caracterización de grupos abelianos finitamente generados.

GEOMETRÍA DIFERENCIAL: 4,5 horas semanales. Nivel V

*Requisitos:* Cálculo III. Álgebra lineal II.

*Profesor:* Víctor Guíñez.

Teoría de curvas. Teoría local de las superficies: las formas fundamentales. Curvatura media. Curvatura de Gauss. Teoremas egregium de Gauss. Transporte paralelo y geodésicas. Énfasis en los ejemplos concretos. Opciones entre teorema de Gauss-Bonnet, estudio de superficies convexas.

MECÁNICA ANALÍTICA: 6 horas semanales. Nivel V

*Requisitos:* Mecánica I. Cálculo III.

*Profesor:* Miguel Kini.

Mecánica analítica: espacio, tiempo, ecuaciones de movimiento (geometría y cinemática; ecuaciones del movimiento de un sistema de masas puntuales, invariancia de las ecuaciones de Galileo). Estudio de campos conservativos. Sistemas con vínculos (vínculos holonomos y no holonomos, teoría de equilibrio, principio de los trabajos virtuales). Dinámica de los sistemas con vínculos. El cuerpo rígido. Introducción a la formulación lagrangiana y hamiltoniana de campos.

ÁLGEBRA II: 4,5 horas semanales. Nivel VI

*Requisito:* Álgebra I.

*Profesor:* Ricardo Baeza.

Esencialmente es teoría de cuerpos. Estudio de extensiones separables, puramente inseparables, normales, trascendentes, galoisianas. Solubilidad por radicales.

ANÁLISIS I: 4,5 horas semanales. Nivel VI

*Requisito:* Cálculo IV.

*Profesor:* Jorge Soto.

Complementos de análisis real en una variable. Énfasis en la topología real. Convergencia uniforme, análisis en varias variables. Teorema de la función implícita generalización a espacios de Banach y aplicaciones, por ejemplo, teoremas de existencia de soluciones de ecuaciones diferenciales.

TOPOLOGÍA: 4,5 horas semanales. Nivel VI

*Requisito:* Cálculo IV.

*Profesor:* Ricardo Baeza.

Espacios topológicos y funciones continuas. Construcción de espacios. Axiomas de separación. Lema de Urysohn. Espacios conexos y localmente conexos. Espacios compactos y localmente compactos. Teorema de Tychonoff. Espacios de funciones. Topología compactoabierto. Grupo fundamental y revestimientos. Clasificación de superficies compactas. Espacios paracompactos.

VARIABLE COMPLEJA: 4,5 horas semanales. Nivel VII

*Requisito:* Álgebra.

*Profesor:* Víctor Guíñez.

Teoría de Cauchy-Weierstrass. Funciones analíticas (holomorfas). Principio del módulo máximo. Prolongación analítica. Singularidades y residuos (funciones meromorfas). Teoremas de Mittag-Leffler y de Weierstrass.

ANÁLISIS II: 4,5 horas semanales. Nivel VII

*Requisito:* Análisis I.

*Profesor:* Jaime Figueroa.

Integral de Riemann y Lebesgue. Aplicaciones a series de Fourier o a probabilidades.

SEMINARIO: 6 horas semanales. Nivel VII.

*Profesora:* Alicia Labra.

Consiste en la presentación, por parte del alumno, de algunos temas no contenidos en el programa.

HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS: 4,5 horas semanales. Nivel VIII

*Profesor:* Félix Schwartzmann.

*Nota:*

El plan contempla además 2 cursos electivos: uno en el séptimo semestre y el otro en el octavo semestre.

## LICENCIATURA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN QUÍMICA

*Niveles I y II*

MATEMÁTICAS I: 7,5 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesor:* Patricio González.

Teorías de conjuntos. Números naturales. Inducción. Trigonometría. Números complejos, raíces de la unidad. Polinomios. Axiomática de los números reales, funciones elementales. Sucesiones, límite. Continuidad, funciones continuas. Derivada, regla de la cadena, teorema del valor medio. Técnicas de derivación y construcción de gráficos de funciones.

QUÍMICA GENERAL I: 11,5 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesor:* Jorge Valenzuela.

Propiedades y clasificación de la materia. Leyes de combinación química. Teoría atómica. Cálculos con fórmulas y ecuaciones químicas. Modelo atómico nuclear. Espectros atómicos. Modelo atómico de Bohr. El modelo mecano cuántico. Configuraciones electrónicas y periodicidad química. Enlace iónico, aspecto energético y estructural. Enlace covalente. Fórmulas de Lewis. Longitudes y energías de enlace. Modelo de repulsión de pares electrónicos de valencia. Geometría molecular. Teoría del enlace valencial. Teoría de los orbitales moleculares. Gases y sus leyes. Teoría cinética molecular. Líquidos y sólidos. Fuerzas intermoleculares. Sólidos cristalinos, estructuras. Cambios de fase.

TÉCNICAS DE LABORATORIO: 4 horas semanales. Nivel I

*Requisitos:* Ninguno.

*Profesor:* Ernesto Clavijo Campos.

Reconocimiento de material de laboratorio. Mediciones físicas. Preparación de soluciones. Trabajo de vidrio. Cristalización, filtración, desecación, centrifugación. Purificación de líquidos, destilaciones. Separación y purificación de sólidos, sublimación, extracción con solvente. Caracterización por punto de fusión, cromatografía y formas cristalinas.

**MATEMÁTICAS II: 6 horas semanales. Nivel II**

*Requisitos:* Matemáticas I.

*Profesor:* Roberto Aravire.

Integral de Newton, antiderivada. Métodos de integración: por sustitución, por partes. Integrales trigonométricas, integrales que contienen funciones cuadráticas, integrales que contienen funciones racionales. Integral de Riemann. Teorema fundamental del cálculo. Cálculo de áreas. Coordenadas paramétricas. Volúmenes de revolución. Areas en superficies de revolución. Longitud de arcos.

**FÍSICA I: 7,5 horas semanales. Nivel II**

*Requisitos:* Matemáticas I.

*Profesor:* Patricio Fuentealba.

Cinemática. Ecuaciones de movimiento. Movimiento relativo. Dinámica de una partícula. Trabajo y energía. Dinámica de un sistema de partículas. Fluidos. Dinámica de cuerpos rígidos. Movimiento oscilatorio. Nociones de relatividad.

**QUÍMICA GENERAL II: 11,5 horas semanales. Nivel II**

*Requisitos:* Química General I y Técnicas de Laboratorio.

*Profesor:* Jorge Valenzuela.

Soluciones, propiedades coligativas, coloides. Cinética química. Mecanismos. Efecto temperatura. Teorías de velocidad. Catálisis. Termodinámica química. Leyes termoquímicas. Equilibrio químico. Principios de Le Chatelier. Equilibrio iónico. Ácidos y bases, pH, hidrólisis, tampones indicadores, sales poco solubles, iones complejos. Oxido reducción, electrólisis, celdas electroquímicas. Química Nuclear.

**MATEMÁTICAS III: 6 horas semanales. Nivel III**

*Requisito:* Matemática II.

*Profesores:* Alicia Labra - Patricio González.

Álgebra: Espacios vectoriales. Dependencia e independencia lineal. Base. Transformaciones lineales. Operaciones con matrices. Determinantes. Sistema de ecuaciones lineales.

Cálculo:  $\mathbb{R}$  como espacio euclidiano. Cálculo diferencial. Límite y continuidad de funciones  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ . Derivadas parciales. Diferencial. Derivada direccional. Gradiente. Matriz Jacobiana. Cálculo integral. Integral doble.

**MATEMÁTICAS IV: 6 horas semanales. Nivel IV**

*Requisito:* Matemática III.

*Profesor:* Patricio González.

Resolución de ecuaciones diferenciales. Ecuaciones lineales. Ecuaciones separa-



bles. Aplicaciones. Ecuaciones lineales de segundo orden. Variación de parámetros. Soluciones en serie. Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes. Teoría cualitativa de las ecuaciones diferenciales. Teorema de Poincaré-Bendixon. Aplicaciones.

FÍSICA II: 7,5 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Matemática II, Física I.

*Profesora:* Orfa Reyes.

Electrostática. Ley de Coulomb. Ley de Gauss. Potencial eléctrico. Corriente eléctrica. Resistencia. Conductividad. Ley de Ohm. Circuitos de corriente continua. Campo magnético. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampère. Flujo magnético. Ley de Faraday. Inductancia. Ecuaciones de Maxwell. Campos eléctricos en la materia. Campos magnéticos en la materia.

FÍSICA III: 6,5 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Matemática III, Física II.

*Profesora:* Orfa Reyes Vega.

Movimiento ondulatorio. Descomposición espectral de un movimiento periódico. Ondas periódicas. Ondas no periódicas. Ondas electromagnéticas. Ecuaciones de Maxwell. Polarización. Energía y momento de una onda electromagnética. Radiación por un dipolo eléctrico oscilante. Efecto Compton. Efecto fotoeléctrico. Dispersión. Reflexión y Refracción. Principio de Huygens. Teorema de Malus. Leyes de reflexión y refracción. Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas. Lentes. Prisma. Interferencia. Interferencia de Young. Interferencia de varias fuentes sincronizadas. Difracción. Difracción de Fraunhofer. Redes de difracción.

FÍSICO QUÍMICA I: 6,5 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Matemáticas III, Física II, Química General II.

*Profesor:* Andrés Oha.

Gases ideales. Teoría cinético-molecular. Distribución de energías. Interacciones moleculares. Gases reales. Termodinámica química. Variables de estado. Calor y trabajo. Energía interna. Primera ley de la termodinámica. Entalpía. Segunda ley de la termodinámica. Reversibilidad termodinámica. Entropía. Tercera ley de la termodinámica. Espontaneidad y equilibrio. Energías libres. Equilibrios de fases. Potencial químico. Ecuación de Clapeyron. Propiedades molares parciales. Equilibrio químico. Soluciones perfectas. Ley de Raoult. Propiedades coligativas.

QUÍMICA INORGÁNICA I: 8,5 horas semanales. Nivel III

*Requisitos:* Química General II.

*Profesor:* Nicolás Yutronic Sáez.

Estructura atómica. Enlace químico. Compuestos iónicos. Compuestos covalentes. Propiedades y estructura de los elementos. Hidrógeno. Oxígeno. Aspectos escogidos de la química de los compuestos de los elementos representativos.

QUÍMICA INORGÁNICA II: 8,5 horas semanales. Nivel IV

*Requisitos:* Química Inorgánica I.

*Profesor:* Nicolás Yutronic Sáez.

Interacciones dador-aceptor. Conceptos ácido-base. Compuestos de coordinación. Elementos de las series de transición d. Enlace en compuestos de coordinación. Estabilidad termodinámica de iones complejos en solución. Compuestos con ligantes aceptores. Cinética y mecanismos en reacciones inorgánicas. Elementos de las series de transición interna. Aleaciones y diagramas de fase. Química de algunos compuestos de interés biológico.

QUÍMICA ORGÁNICA I: 8,5 horas semanales. Nivel V

*Requisitos:* Físico Química I.

*Profesor:* Patricio Rivera L.

Bases estructurales de la Química Orgánica. Grupos funcionales. Nomenclatura. Estereoquímica. Reactividad. Espectroscopia.

QUÍMICA ANALÍTICA I: 8,5 horas semanales. Nivel V

*Requisitos:* Química Inorgánica, Físico Química I.

*Profesora:* Inés Toral.

El campo de la química analítica y sus métodos. Propiedades de los iones y su posibilidad de existencia en solución. Clasificación de especies iónicas. Diagrama de separación e identificación. Tratamiento de residuos insolubles en ácidos. Análisis de aleaciones. Composición. Métodos especiales de separación.

FÍSICO QUÍMICA II: 8,5 horas semanales. Nivel V

*Requisitos:* Matemáticas IV, Físico Química I.

*Profesor:* Luis Sepúlveda.

Soluciones reales. Ley de Raoult. Coeficientes de actividad. Estados de referencia. Propiedades coligativas. Ecuación de Gibbs-Duhem. Soluciones de electrolitos. Conductividad eléctrica. Disociación de Arrhenius. Migración independiente. Números de transporte. Celdas electroquímicas. Fuerza electromotriz. Potenciales standard. Ecuación de Nernst. Electroquímica: potenciometría. Doble capa. Butler-Volmer. Leyes de Fick. Teoría de Debye-Huckel. Fuerza iónica. Teoría de Onsager. Cinética química. Orden de reacción y molecularidad. Reacciones de primero y segundo orden. Reacciones de orden "n". Temperatura. Vida media. Mecanismos de reacción. Reacciones opuestas, consecutivas, paralelas. Teoría de colisiones. Teoría de las velocidades absolutas. Catálisis. Fotoquímica.

QUÍMICA ANALÍTICA II: 8,5 horas semanales. Nivel VI

*Requisitos:* Química Analítica I.

*Profesor:* Alfonso Morales B.

Aplicaciones de reacciones que involucran transferencia de protones en química analítica. Curvas de neutralización. Aplicaciones. Aplicación de reacciones que involucren transferencia de electrones. Curva de valoraciones redox: simétricas y asimétricas. Aplicaciones. Reacciones usadas en química analítica que involucran formación de compuestos poco solubles. Precipitación cuantitativa. Volumetría por precipitación. Reacciones usadas en química analítica que involucran la formación de complejos. Curvas de titulación típicas. Indicadores metalocrónicas. Tópicos diversos. Potenciometría. Resinas de intercambio. Espectrofotometría. Aplicaciones.

QUÍMICA ORGÁNICA II: 8,5 horas semanales. Nivel VI

*Requisitos:* Química Orgánica I.

*Profesora:* Cecilia Labbé.

Sustituciones nucleofílicas sobre carbono saturado. Reacciones de eliminación. Adiciones electrofílicas a carbono insaturado. Adiciones nucleofílicas al grupo carbonilo. Aldehídos y cetonas. Sustituciones nucleofílicas sobre el grupo carbonilo. Derivados de ácidos carboxílicos.

QUÍMICA CUÁNTICA: 7,5 horas semanales. Nivel VI

*Requisitos:* Matemática IV, Física II, Química General II.

*Profesores:* Renato Contreras R. - Julia Parra.

Modelo cuántico. Aplicación del modelo cuántico a sistemas simples. Principio de incertidumbre. Momento angular. Campo central de fuerza. Teoremas de la mecánica cuántica. Métodos aproximados. Espín electrónico. Átomos polielectrónicos. Aproximación de Born-Oppenheimer. Moléculas diatómicas. Simetría molecular. Estructura electrónica de moléculas poliatómicas.

QUÍMICA INORGÁNICA III: 3 horas semanales. Nivel VI

*Requisitos:* Química Inorgánica II.

*Profesor:* Guillermo González M.

Solventes no acuosos. Química de los compuestos organometálicos. Síntesis, estructura y enlace. Mecanismos de reacción. Química de los compuestos polinucleares. Elementos representativos. Metales de transición. Química de algunos compuestos de interés biológico.

MÉTODOS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS: 7,5 horas semanales. Nivel VII

*Requisitos:* Química Analítica II, Química Orgánica.

*Profesor:* Alfonso Morales.

Métodos espectroscópicos. Métodos absorciométricos. Espectroscopía de absorción atómica. Espectroscopía de emisión. Métodos electrométricos. Potenciometría. Métodos electrolíticos. Métodos voltamétricos. Métodos conductométricos. Cromatografía en fase gaseosa.

QUÍMICA ORGÁNICA III: 7,5 horas semanales. Nivel VII

*Requisitos:* Química Orgánica II.

*Profesora:* Cecilia Labbé.

Compuestos aromáticos. Estructura y reactividad. Carbohidratos. Aminoácidos. Lípidos. Radicales libres y fotoquímica. Reordenamientos moleculares. Síntesis orgánica.

ESPECTROSCOPÍA: 7,5 horas semanales. Nivel VII

*Requisitos:* Química Cuántica, Física III.

*Profesor:* Raúl Morales.

Radiación electromagnética y moléculas. Simetría y moléculas. Espectroscopía rotacional. Espectroscopía vibracional. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear. Espectroscopía de resonancia paramagnética electrónica. Espectroscopía electrónica.

QUÍMICA BIOLÓGICA: 3 horas semanales. Nivel VII

*Requisitos:* Química Orgánica II, Físico Química II.

*Profesora:* Gloria Portilla.

Aminácidos y estructura de proteínas. Catálisis enzimática. Mecanismo de catálisis enzimática. Glicólisis. Ciclo de los ácidos tricarboxílicos. Respiración celular y fosforilación oxidativa. Vía de las pentosas. Vía del ácido shiquímico. Fotosíntesis. Degradación y síntesis de ácidos grasos. Ruta isoprenoide. Estereoquímica de las reacciones enzimáticas. Metabolismo de compuestos nitrogenados. Biosíntesis de proteínas. Biosíntesis de ácidos nucleicos. Código genético. Mecanismos de regulación.

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN: 12 horas semanales. Nivel VIII

*Requisitos:* Sexto semestre rendido.

*Profesor:* Hernán Ríos (Coordinador Carrera).

HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS: 4,5 horas semanales. Nivel VIII

*Requisitos:* Química Cuántica.

*Profesor:* Félix Schwartzmann.

SEMINARIO: 1,5 horas semanales. Nivel VIII

*Requisitos:* Sexto semestre rendido.

*Profesora:* Inés Toral.

### MAGÍSTER EN CIENCIAS BIOLÓGICAS, EN CIENCIAS QUÍMICAS, EN CIENCIAS MATEMÁTICAS Y EN CIENCIAS FÍSICAS

*Duración de los estudios*

Cuatro semestres académicos promedio.

*Requisitos de postulación e ingreso*

Pueden optar licenciados y profesionales nacionales y extranjeros que acrediten una formación de acuerdo con el nivel académico avanzado que desean adquirir.

*Objetivos de los programas*

Otorgar a sus graduados y profesionales universitarios la oportunidad de obtener una formación de nivel superior en algún campo de las ciencias básicas o de sus aplicaciones.

Formar académicos para un desempeño eficiente y creativo en la docencia universitaria, en la investigación científica y en las actividades prácticas y tecnológicas propias del campo respectivo.

*Plan de estudios*

Se estructura sobre la base de asignaturas de ciencias básicas, según el área de que se trate y los intereses específicos del postulante, ya que los programas no son rígidos y permiten una adecuada diversificación temática dentro del área.

*Tesis de grado*

Consiste en la realización individual de un trabajo de investigación que exige, a lo menos, un semestre de trabajo académico. Dicha tesis debe tener una calidad científica equivalente a los trabajos publicados en revistas internacionales con comité editorial.

*Requisitos para obtener el grado*

Demostrar capacidad de lectura y traducción de textos científicos en un idioma extranjero de importancia para el programa; cumplir un mínimo de tres semes-

tres de residencia en el programa; aprobar la totalidad del plan de estudios que se haya asignado al candidato; aprobar la tesis de grado, y aprobar un examen de grado que versa sobre la tesis y el conjunto de asignaturas y actividades curriculares que constituyeron su plan de estudios.

#### *Observaciones*

El grado se puede obtener con o sin mención, lo que depende del plan de estudios que se haya asignado el candidato.

#### *Grados académicos*

Magíster en Ciencias Biológicas, Magíster en Ciencias Químicas, Magíster en Ciencias Matemáticas, Magíster en Ciencias Físicas.

### DOCTORADO EN CIENCIAS CON MENCIONES EN FÍSICA, EN BIOLOGÍA, EN MATEMÁTICAS Y EN QUÍMICA

#### *Duración de los estudios*

Siete semestres promedio y con resistencia mínima de cuatro, a tiempo completo desde la fecha de ingreso.

#### *Requisitos de postulación e ingreso*

Estar en posesión del grado de licenciado o magíster correspondiente de la Universidad de Chile o de otras universidades nacionales o extranjeras, o que acredite estudios equivalentes; dicha equivalencia será establecida por el Consejo de la Escuela de Postgrado de la Facultad.

#### *Objetivos de los programas*

Formar investigadores y académicos del más alto nivel para que se constituyan en propulsores efectivos del desarrollo de la ciencia y la tecnología en sus respectivos campos de acción.

#### *Planes de estudios*

Son individuales, se centran en la realización de una tesis de grado, cuyos resultados signifiquen un aporte significativo al desarrollo de las ciencias.

#### *Tesis de grado*

Consiste en un trabajo de investigación original y creativo que signifique un aporte valioso a la disciplina. El tiempo estimado para su desarrollo es de cuatro semestres, aproximadamente.

La Comisión de doctorado determina las actividades curriculares complementarias que debe cumplir el candidato.

*Requisitos para obtener el grado*

Aprobar todas las actividades curriculares del programa que la Comisión de postgrado le hubiere fijado; aprobar la tesis de grado, y aprobar el examen de grado que consiste en la defensa de la tesis.

*Grado académico*

Doctor en Ciencias.