

DEPARTAMENTO DE  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA

**LICENCIATURA EN BIOINFORMÁTICA**

1<sup>er</sup> CUATRIMESTRE 2025

**Índice**

<i>Introducción</i> .....	2
<i>Síntesis de la carrera</i> .....	3
<i>Presentación de la carrera</i> .....	3
<i>Estructura de la carrera</i> .....	5
<i>Plan de Estudios</i> .....	7
<i>Trayectoria Académica</i> .....	8
<i>Régimen de Estudios</i> .....	9
<i>Asignaturas y contenidos mínimos</i> .....	11
<i>Oferta 1er cuatrimestre 2025</i> .....	18
<i>Contacto</i> .....	21

## INTRODUCCIÓN

Estimada/os estudiantes,

Les recomendamos que leer con atención todo el documento, y la información que les hemos enviado por correo electrónico desde [bioinformatica@unq.edu.ar](mailto:bioinformatica@unq.edu.ar), a fin de decidir los cursos en los cuales se inscribirán. Sugerimos que la decisión de inscripción combine sus necesidades e intereses particulares, y los requisitos definidos por el plan de estudios. La inscripción será vía web; además, también podrán consultarnos por mail ([bioinformatica@unq.edu.ar](mailto:bioinformatica@unq.edu.ar)) para poder resolver las dudas, inquietudes y/o alternativas que pudieran surgir.

Especialmente, y prestando atención a las definiciones institucionales para este cuatrimestre, les recomendamos que se inscriban en la cantidad y combinación de asignaturas que efectivamente puedan cursar con regularidad. Siempre tengan presente el régimen de estudios vigente (sección 7 del presente cuadernillo), como así también el orden y secuencialidad de las asignaturas en el marco del plan de estudios. En este sentido, es importante considerar la trayectoria académica presentada en la sección 6 del presente cuadernillo. Sobre otras dudas al respecto, consultar en: <http://www.unq.edu.ar/secciones/401-preguntas-frecuentes/> y en <https://www.unq.edu.ar/1576-guia-de-tramites-para-estudiantes-de-la-unq/>.

También, queremos recordarles que la información asociada al plan de estudios vigente (Res CS N°466/15) la pueden encontrar en el portal web de la universidad (<https://www.unq.edu.ar/carrera/73-licenciatura-en-bioinformatica/>) y que pueden descargar también en pdf ([https://www.unq.edu.ar/wp-content/uploads/2024/02/plan\\_de\\_estudio\\_lic\\_en\\_bioinformatica\\_rcs\\_no\\_466-15\\_compressed.pdf](https://www.unq.edu.ar/wp-content/uploads/2024/02/plan_de_estudio_lic_en_bioinformatica_rcs_no_466-15_compressed.pdf)).

Les deseamos un excelente desarrollo del cuatrimestre.

**La Dirección  
y las/os Docentes de Licenciatura en  
Bioinformática**

# SÍNTESIS DE LA CARRERA

## **Presentación de la carrera**

La Biología Molecular, la Ingeniería Genética, la Bioquímica en todas sus expresiones, la Biofísica y muchas otras áreas del conocimiento "Biológico" en general han incrementado significativamente en las últimas décadas la obtención de grandes volúmenes de datos, especialmente mediante el desarrollo de metodologías de trabajo en paralelo en todas las áreas, la miniaturización y la disminución de costos. Estos avances hicieron factible, por ejemplo, la obtención de secuencias genómicas completas de forma mucho más ágil y llevaron a un gran incremento de las bases de datos que las contienen. El gran desafío es encontrar la manera de transformar todos estos datos en información. Por tanto, hoy en día podemos considerar a la biología como una ciencia de la información. La información contenida en los genomas de los organismos debe ser codificada y decodificada para su uso siguiendo los mismos principios establecidos por la teoría de la información.

La **Bioinformática** es una disciplina científica, necesariamente multidisciplinaria, que puede ser caracterizada como una conjunción entre Biología, Bioquímica, Biofísica, Biotecnología, Matemáticas, Estadística, Informática, Tecnologías de la Información, entre otras. No sólo se involucra en la solución de problemas complejos usando herramientas computacionales. También incluye el diseño y mantenimiento de bases de datos a partir de la colección, organización y almacenamiento estructurado de la información biológica. Un problema no menor es que también debe contarse con una serie de procedimientos que permitan la recuperación adecuada de la información biológica que se encuentra almacenada en las bases de datos. Actualmente la **Bioinformática** es considerada una de las disciplinas emergentes con mayor índice de expansión y crecimiento, y no existe proceso biotecnológico que no involucre etapas previas y/o posteriores de análisis bioinformático.

La carrera de **Bioinformática** de la **Universidad Nacional de Quilmes** tiene como objetivo la formación de profesionales dedicados a la investigación, el desarrollo y/o la aplicación de herramientas informáticas a la solución de problemas biológicos (en sentido amplio), médicos o biotecnológicos. El conjunto de problemas biológicos a solucionar incluye aquellos que impliquen la adquisición, almacenaje, recuperación, organización, análisis y visualización de datos. Todos estos aspectos, que parecen eminentemente técnicos, están íntimamente ligados a la transformación de los datos en información y conocimiento útil y necesario para el bienestar de la sociedad en su conjunto.

La **Bioinformática**, como una interdisciplina, se soporta sobre el acceso a una formación básica general de todas las ciencias, incluyendo algunos cursos de formación general. Además de los conocimientos de química, biología, matemática y física necesarios para abordar un adecuado desempeño profesional, en la carrera se refuerza la formación en matemática, biología e informática (general y orientada) de manera tal que el Licenciado en Bioinformática obtenga los conocimientos y herramientas necesarias para enfrentar los desafíos profesionales específicos de su área de trabajo; y teniendo como premisa que el objetivo último es "de los datos a la información o de los datos al conocimiento". Para sostener la actualización, se mantienen constantes contactos, intercambio de información y trabajos conjuntos con diferentes centros de investigación del país y del exterior.

La carrera de **Bioinformática** de la **UNQ** pone especial énfasis en relacionar los estudios con el mundo de la academia y de la producción en todos los campos donde sus aportes puedan ser significativos. Al mismo tiempo se informa y se forma al futuro profesional sobre el rol del profesional en la sociedad y sus responsabilidades, pues nos proponemos formar recursos humanos de alta calidad con capacidad para emprender trabajos que sirvan para:

- ◆ incrementar la transformación de datos en conocimiento molecular
- ◆ aportar conocimiento para el mantenimiento de la sanidad humana, animal y vegetal
- ◆ aportar conocimiento para la protección del ambiente
- ◆ educar para el uso responsable de la bioinformática en sistemas de diagnóstico personalizado, etc.

*Bioinformática también significa Desarrollo, tanto para el sector privado como para la sociedad en general.*

### ***Estructura de la carrera***

La formación de grado en **Bioinformática** incluye un ciclo introductorio y un “ciclo inicial”, que se acredita como **Diploma en Ciencias Básicas**, un “ciclo intermedio”, que se acredita como **Tecnicatura Universitaria en Bioinformática**, y un “ciclo superior”, que conduce a la **Licenciatura en Bioinformática**. Todos los ciclos deben aprobarse utilizando trayectos que respetan conocimientos previos, ya que la formación en ciencia y tecnología requiere de un recorrido definido.

El plan de estudios ha sido elaborado sobre la base de períodos medidos en cuatrimestres y organizado en ejes formativos (Formación Matemática, Físicoquímica, Biológica, Bioinformática, Informática y General) que aseguran la idoneidad del futuro profesional, tanto a nivel del título intermedio de **Técnico Universitario en Bioinformática** como del título final de **Licenciado en Bioinformática**.

### ***Alcances del título de Técnico Universitario en Bioinformática (definidos según el plan de estudios)***

- Participar en la creación de bienes y servicios en el área de la bioinformática para la industria de la salud humana, animal y vegetal, las empresas biotecnológicas y el sector ambiental.
- Participar en la obtención de información mediante el análisis bioinformático de secuencias nucleotídicas y aminoacídicas, en forma individual o en colecciones.
- Participar en la realización de estudios bioinformáticos de variabilidad genética y el análisis de patrones de expresión.
- Participar en la obtención y selección de firmas genómicas vinculadas con diagnósticos y pronósticos.
- Participar en trabajos de recuperación de información mediante técnicas de minería de datos.
- Participar en procesos de integración de datos derivados de la investigación experimental y bioinformática.
- Participar en los procesos de predicción bioinformática y análisis de estructuras macromoleculares.
- Participar en todo proceso de análisis o inferencia que involucre la bioinformática.

***Alcances del título de Licenciado en Bioinformática (definidos según el plan de estudios)***

- Formular, asesorar y diseñar, con una sólida base teórica y metodológica, proyectos, estudios o diagnósticos relacionados con la Bioinformática, la Genómica Funcional y la Biología de Sistemas.
- Participar como especialista o liderar equipos profesionales multidisciplinarios de envergadura mediana o grande en proyectos de análisis bioinformáticos de datos biológicos.
- Realizar y evaluar trabajos de investigación en el campo del análisis de datos biológicos desde la óptica de la Bioinformática, la Genómica Funcional y la Biología de Sistemas.
- Participar en el desarrollo, puesta en marcha, gestión y actualización de bases de datos o repositorios bioinformáticos, respondiendo a las demandas crecientes del manejo y análisis de grandes volúmenes de datos biológicos con una perspectiva multidisciplinaria e innovadora.
- Participar en la generación de los algoritmos necesarios para la obtención de herramientas bioinformáticas que permitan resolver un problema biológico dado.
- Interpretar y aplicar los marcos éticos y legales vigentes relacionados con proyectos bioinformáticos, teniendo en cuenta el entorno sociocultural, ambiental y productivo.
- Realizar asesoramiento y peritaje bioinformático en la biología y genética molecular, la biología celular y la microbiología.

**PLAN DE ESTUDIOS**  
**Plan 2012/2015**

Se denomina ciclo superior de la Licenciatura en Bioinformática al último ciclo de la carrera, donde se completa la formación en bioinformática con el objetivo primario de que la persona graduada pueda ejercer un rol protagónico en esta área laboral. Pueden descargar el plan de estudios completo del portal de la UNQ ([https://www.unq.edu.ar/wp-content/uploads/2024/02/plan\\_de\\_estudio\\_lic\\_en\\_bioinformatica\\_rcs\\_no\\_466-15\\_compressed.pdf](https://www.unq.edu.ar/wp-content/uploads/2024/02/plan_de_estudio_lic_en_bioinformatica_rcs_no_466-15_compressed.pdf)).

**Organización curricular**

Las distintas asignaturas de la carrera están organizadas en dos tipos de núcleos de cursos: el Núcleo Básico y el Núcleo de Orientación.

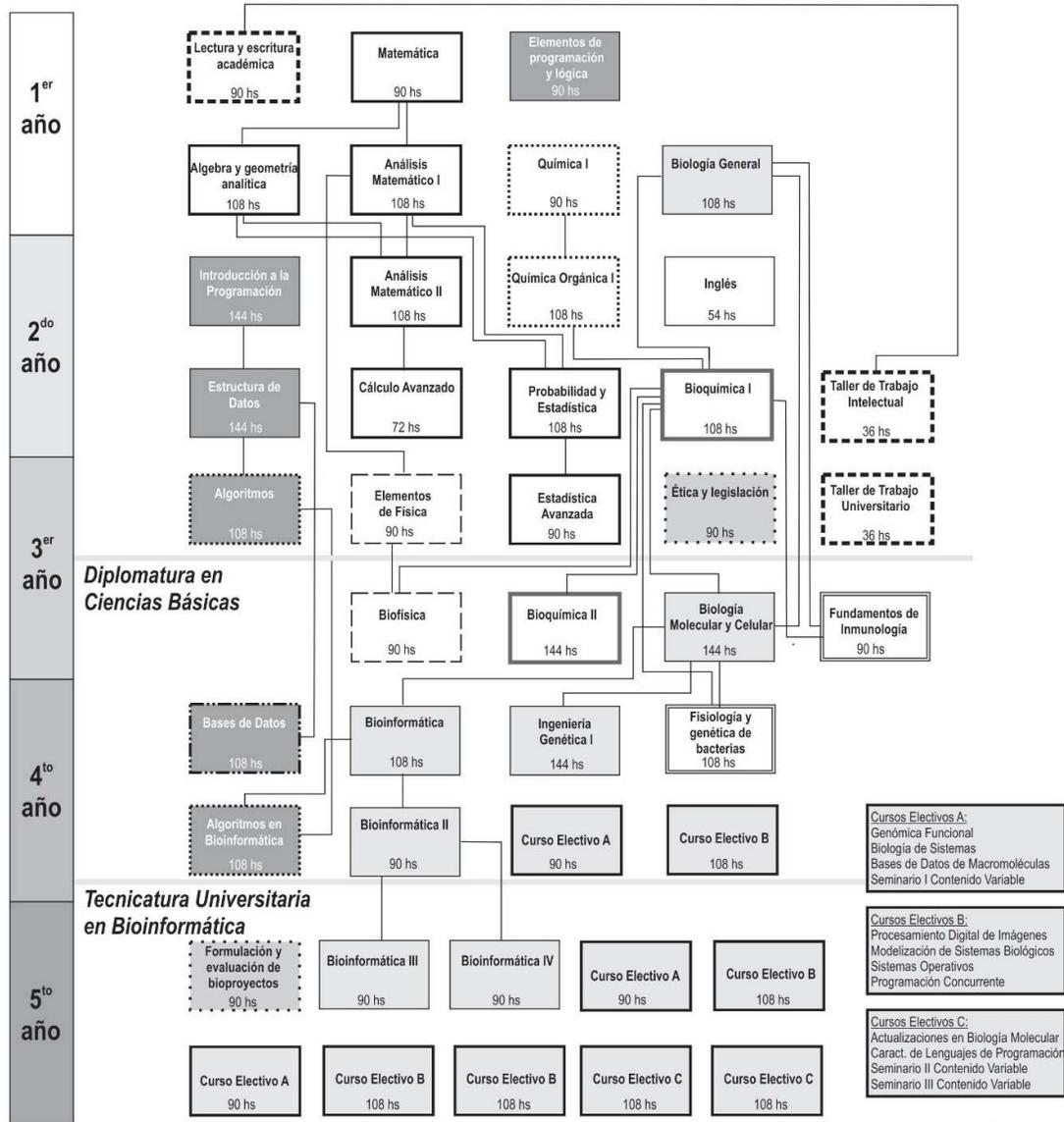
**El Núcleo Básico** está compuesto por asignaturas que hacen a la formación Básica en los seis ejes formativos ya mencionados, aseguran una fuerte formación en matemática, estadística, biología molecular en informática/bioinformática, y son de carácter obligatorio para el título de pregrado de Técnico Universitario en Bioinformática y para el título de grado de Licenciado en Bioinformática.

**El Núcleo de Orientación** está compuesto por las asignaturas y cursos que hacen al perfil de la formación del Técnico Universitario en Bioinformática y del Licenciado en Bioinformática, son de carácter electivo. En este núcleo se podrán acreditar cursos o asignaturas oficiales impartidos en otras instituciones Universitarias, previa aprobación por parte del director de la carrera y de las autoridades competentes de la Universidad.

Para obtener el Título de **Licenciado en Bioinformática** se deberán obtener **30 créditos (270 hs)** del Ciclo Introductorio, **190 créditos (1710 hs)** de la Diplomatura en Ciencias Básicas, más **148 créditos (1332 hs)** de la Tecnicatura Universitaria en Bioinformática, más **102 créditos (918 hs)** del Ciclo Superior de la Lic. en Bioinformática, lo cual asegura 470 créditos y un total de 4230 horas en una duración estimada de 5 años. Los créditos serán distribuidos de la siguiente manera:

- 346 créditos del Núcleo Básico
- 94 créditos del Núcleo de Orientación

Trayectoria Académica - Recorridos y Correlatividades



Licenciatura en Bioinformática

Referencias de Áreas Temáticas y Resumen de Horas totales

Matemática 684 hs	Biología 774 hs	Bioquímica 152 hs	Microbiología e Inmunología 198 hs	Programación 378 hs	Sistemas Informáticos 108 hs	Inglés 54 hs
Química 198 hs	Física 180 hs	Gestión, Legislación y Organización 180 hs	Formación general humanística y social 162 hs	Teoría de la Computación 216 hs	Cursos Electivos Mínimo de 918 hs	Licenciatura en Bioinformática Mínimo de 4230 hs

## ***Régimen de Estudios***

El Régimen de Estudios establece los criterios y condiciones que los/las estudiantes deben cumplimentar para el desarrollo de sus actividades académicas de pregrado y grado, en las modalidades presencial y virtual, de la UNQ. El contenido completo del mismo puede ser consultado en el portal de la Universidad (<https://www.unq.edu.ar/wp-content/uploads/2024/12/Regimen-de-Estudios-UNQ-RCS-201.18-y-modificatorias.pdf>) pero les recordamos a continuación algunos aspectos relevantes.

### **4.1 Regularidad**

Según el Art. 2º del Régimen de Estudios, los estudiantes UNQ mantendrán la regularidad a partir de:

- i) Aprobar un mínimo de 2 (dos) asignaturas cuatrimestrales o una anual por ciclo lectivo. Se entiende por ciclo lectivo el período comprendido entre el 1º de febrero y el 31 de diciembre de un mismo año.
- ii) No registrar más de 6 (seis) ausentes entre las asignaturas de los Ciclos Introductorios y Ciclos Iniciales o no registrar más de 6 (seis) ausentes en las asignaturas de los Ciclos Superiores.

Los estudiantes que hubieran incumplido alguna de las condiciones señaladas, deberán gestionar su reincorporación siguiendo las pautas establecidas en el Art. 4º, 5º y 6º del Régimen de Estudios.

### **4.2 Licencia**

De acuerdo con el Art. 7º, los estudiantes tienen derecho a solicitar licencia por causas debidamente justificadas. Para los estudiantes de modalidad presencial, éstos tienen una duración mínima de seis meses y una duración máxima de un año lectivo. La suma de períodos de licencia no podrá superar los tres años lectivos en toda la carrera.

### **4.3 Evaluación y acreditación**

Según el Art. 8º, la forma de evaluación en cada caso será la establecida para la modalidad de la carrera a la que pertenece la asignatura y no a la modalidad de la carrera a la que se encuentra inscripto el/la estudiantes.

De acuerdo con el Art. 9º, las instancias de evaluación parcial serán al menos 2 (dos) en cada asignatura y tendrán carácter obligatorio. Cada asignatura deberá incorporar al menos una instancia de recuperación.

El Art. 11º establece los requisitos para la aprobación una asignatura:

- a) Una asistencia no inferior al 75% en las clases presenciales y la obtención de un promedio mínimo de 7 (siete) puntos en las instancias parciales de evaluación, y un mínimo de 6 (seis) puntos en cada una de ellas; o,
- b) Una asistencia no inferior al 75% en las clases presenciales y la obtención de un promedio mínimo de 4 (cuatro) puntos en las instancias parciales de evaluación; y
  - b.1. La obtención de 4 (cuatro) puntos en un examen integrador [...]; o
  - b.2. En caso de no aprobarse o no rendirse el examen integrador en la instancia de la cursada, se considerará la asignatura como “Pendiente de aprobación” (PA) y el/la estudiante deberá obtener un mínimo de 4 (cuatro) puntos en un examen integrador organizado una vez finalizado el dictado del curso. El calendario académico anual establecerá la administración de 2 (dos) instancias de exámenes integradores antes del cierre de actas del siguiente cuatrimestre. Los/las estudiantes deberán inscribirse previamente a dichas instancias [...].

#### **4.4 Examen libre**

Según el Art. 12º, Los/las estudiantes podrán rendir asignaturas en carácter libre hasta un máximo equivalente al 35% de total de asignaturas establecido en el Plan de Estudios de la carrera [...].

## ***Asignaturas y contenidos mínimos***

### **Taller de Trabajo Intelectual**

Sistematización de la información científico-técnica, económica y cultural. Bancos de datos. Acceso y métodos de búsqueda. Métodos de indexación y archivo de la información de interés. Técnicas de trabajo intelectual. Técnicas de comunicación oral y escrita (estilo y redacción de revisiones e informes, edición, audiovisuales).

### **Taller de Trabajo Universitario**

Sistemas de cogobierno universitario. Ley de Educación Superior. Estatuto. Organigrama de la Universidad. Centros de Estudiantes. Reglamentaciones. Problemáticas Universitarias. Sistemas de Becas y Pasantías

### **Ética y legislación**

Ética en la investigación y el desarrollo. Ética en la elaboración técnico-científica de proyectos que involucran seres vivos. Ética en procesos y desarrollos industriales. Genética y ética. Responsabilidad profesional y ética. Legislación en biotecnología y propiedad intelectual o industrial. Legislación en patentamiento internacional. Normativa regulatoria.

### **Formulación y evaluación de bioproyectos**

Generación de ideas y desarrollo de proyectos científicos. Organismos nacionales, provinciales y privados que proveen financiamiento para la ciencia. Carrera científica. Herramientas de financiación en la ciencia. Armado y presentación para su evaluación de proyectos científicos. Evaluación crítica de proyectos científicos. Transferencia, de la idea al producto. Desarrollo de un microemprendimiento. Líneas de financiación. Patentamiento. ¿Qué es patentable?. Preclínica. Fases de evaluación clínica. Entes regulatorios nacionales e internacionales. Registro de producto. Comercialización.

### **Análisis Matemático I**

Funciones. Límite. Continuidad. Derivada. Aplicaciones del teorema del valor medio. Integral definida. Métodos de integración. Regla de L'Hôpital. Polinomio de Taylor para funciones de una variable. Técnicas de derivación e integración numérica.

### **Análisis Matemático II**

Derivada parcial. Derivada direccional. Gradiente. Derivada de funciones compuestas. Funciones implícitas. Extremos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Teorema de Taylor. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Integrales dobles.

### **Álgebra y Geometría Analítica**

Polinomios. Números complejos. Raíces de ecuaciones. Binomio de Newton. Ecuaciones lineales. Matrices y determinantes. Vectores. Rectas. Planos. Cónicas y cuádricas. Transformaciones de coordenadas

**Cálculo Avanzado**

Algebra lineal. Aplicaciones de las Series de Fourier. Aplicaciones de las sucesiones, series numéricas y de funciones. Transformadas de Fourier y Laplace. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Aplicación al cálculo estadístico. Métodos numéricos.

**Probabilidad y Estadística**

Estadística descriptiva. Modelos determinísticos y estocásticos. Distribución de probabilidades sobre un espacio muestral. Variables aleatorias discretas y continuas. Distintos tipos de distribuciones. Inferencia estadística. Intervalos de confianza. Varianza. Regresión lineal. Coeficientes de correlación. Ensayos de hipótesis. Números aleatorios. Método de Monte Carlo.

**Estadística Avanzada**

Teoría de las probabilidades: una o varias variables aleatorias. Funciones de distribución. Generación de números aleatorios. Probabilidades condicionales. Teorema de Bayes. Razonamiento bayesiano. Los axiomas de Cox Jaynes. Probabilidades *a priori* y *a posteriori*. Introducción a la inferencia estadística. Procesos estocásticos, cadenas de Markov. Caminos aleatorios. Modelos ocultos de Markov.

**Elementos de Física**

Mecánica elemental: Cinemática del punto en una y dos dimensiones. Movimiento circular. Leyes de Newton, principales interacciones. Integración de las leyes de Newton. Movimiento oscilatorio. Trabajo y energía. Conservación de la energía, del momento lineal y del momento angular. Electricidad y Magnetismo: Carga eléctrica. Campo eléctrico. Distribuciones de carga. Ley de Coulomb y Ley de Gauss. Potencial eléctrico. Energía electrostática y capacidad. Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua. Campo magnético. Fuentes del campo magnético. Inducción magnética. Ley de Ampere, Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas. Ondas y óptica: Conceptos generales de ondas, frecuencia y longitud. Superposición. Tipos de ondas. La luz como onda electromagnética. Propagación de la luz: reflexión y refracción. Superposición de ondas coherentes: Interferencia y difracción.

**Química I**

Teoría atómica y molecular de la materia. Propiedades periódicas generales de los elementos. Metales y no metales. Uniones químicas. Estados de agregación de la materia. Leyes de los gases. Soluciones. Estequiometría y nociones de equilibrio químico. Cinética básica.

**Química orgánica I**

Estructura de los compuestos orgánicos. Nomenclatura. Hidrocarburos saturados e insaturados, acíclicos y cíclicos. Grupos funcionales. Propiedades químicas y físicas. Mecanismos de reacción. Estereoquímica. Isomería. Aspectos estructurales de compuestos polifuncionales y heterocíclicos. Obtención y caracterización de compuestos orgánicos.

**Biología general**

La ciencia de la biología. Características de los organismos vivos. Composición química de los sistemas biológicos. Teoría celular. Diferencias entre célula procarionte y eucarionte. Organelas celulares: estructura y función. Metabolismo celular. El DNA como portador de la información genética. El RNA y la expresión de la información genética. Cromosomas, genes. Mitosis y meiosis. Las bases de la herencia: leyes de Mendel. Taxonomía, sistema binomial de

nomenclatura. Niveles taxonómicos: Reinos, Dominios. Criterios taxonómicos. Evolución. Ideas respecto de la evolución antes de Darwin. Darwin-Wallace. La teoría sintética de la evolución: genética de poblaciones. Evidencias moleculares de la evolución. Microevolución, macroevolución, especiación. Ecología. Poblaciones. Comunidades. Niveles tróficos. Cadenas y redes tróficas. Relaciones interespecíficas. Sucesión. Ecosistemas: flujo de energía en los ecosistemas. Ciclos biogeoquímicos. Caracterización de los biomas.

### **Bioquímica I**

Biomoléculas: Estructura, propiedades fisicoquímicas y funciones biológicas. Relación entre estructura y función biológica: aminoácidos, péptidos y proteínas; nucleótidos y ácidos nucleicos; hidratos de carbono y polisacáridos; lípidos y membranas. Enzimas, cinética enzimática, factores que modulan la actividad enzimática. Métodos de purificación y caracterización de biomoléculas.

### **Bioquímica II**

Metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos. Regulación e interrelación de vías metabólicas. Efectos hormonales sobre el metabolismo. Receptores y hormonas. Fosforilación y segundos mensajeros. Enzimología avanzada.

### **Biofísica**

Tópicos en Biofísica. Fuerzas intermoleculares. Interacciones electrostáticas e hidrofóbicas. Modelos teóricos de estructura en biopolímeros. Modelos de plegamiento de proteínas. Técnicas de determinación de proteínas. Difracción de Rayos X. Dicroísmo circular.

### **Introducción a la programación**

¿Qué es un programa?. Las herramientas del programador: entornos de ejecución y de desarrollo. Principios de la programación imperativa: acciones y comandos, valores y expresiones, tipos, estado. Terminación y parcialidad. Precondiciones como metodología para desarrollo de software robusto. Principios de la programación estructurada: funciones y procedimientos. Necesidad de darle una estructura a un programa no trivial. Resolución de pequeños problemas mediante programas. Estructuras de datos básicas: listas y registros.

### **Estructura de datos**

Recursión sobre listas y árboles. Programas recursivos. Tipos algebraicos: maybe, either, enumerativos, listas, árboles binarios, árboles generales. Estructuras contenedoras: pilas, colas, diccionarios, heaps, árboles balanceados, contenedores basados en representaciones numéricas. Nociones de representación e invariante de representación y su utilidad en el diseño e implementación de estructuras de datos. Uso imperativo de estructuras de datos. Iteración en listas y árboles. Modelo de memoria imperativo: stack/heap, alocaión de memoria. Punteros. Variables por referencia. Listas encadenadas y sus variantes. Árboles implementados con punteros. Binary heaps implementadas con arrays. Hashing. Análisis de eficiencia e implementación. Algoritmos de ordenamiento. Clasificación e implementación. Nociones básicas de algoritmos sobre grafos.

### **Algoritmos**

Noción de algoritmo, ejemplos de algoritmos (criba de Eratóstenes, mcd, etc). Criterios de selección de un algoritmo. Notación O y W. Análisis teórico del tiempo de ejecución de un algoritmo. Análisis práctico del tiempo de ejecución de un algoritmo. Algoritmos Divide y

Vencerás. Análisis de procedimientos recursivos. Algoritmos Basados en Programación Dinámica. Algoritmos Greedy. Algoritmos de Precondicionamiento y Transformación del Dominio. Algoritmos de programación matemática y heurística. Algoritmos numéricos y propagación de errores. Casos: algoritmo de Huffman, encriptación, compresión, búsqueda, actualización, ordenamiento, estructuras de datos y algoritmos, árboles, matrices. Algoritmos sobre grafos (DFS, BFD, Prim, Kruskal, Dijkstra, Floyd, sort topológico, etc). Algoritmos básicos sobre cadenas: matching, alineamiento, sufijos.

### **Bases de datos**

¿Qué es un modelo de datos? Modelos conceptuales, lógicos y físicos. Modelo de entidad-relación: conceptos básicos. Modelo relacional: tabla, atributo, dominio, valor, fila; restricciones de integridad; operaciones que se pueden hacer. SQL: concepto de lenguaje de consulta, sintaxis, concepto de join, agrupamientos, subqueries, joins parciales. Transacción: concepto, demarcación de transacciones.

### **Biología molecular y celular**

Estructuras de las células eucarióticas, compartimientos y su interacción con el medio. Estructura del citoesqueleto. Matriz extracelular. Diferenciaciones de membrana. Transducción de señales. Tipos de células diferenciadas. Tejidos. Telómeros, senescencia y muerte celular. Apoptosis. Microevolución. Metodologías experimentales.

### **Ingeniería genética I**

Tecnología del DNA recombinante, clonado molecular, bancos genómicos y de cDNA, vectores. Sondas moleculares. Amplificación enzimática de ácidos nucleicos. Caracterización de ácidos nucleicos mediante técnicas de ingeniería genética. Tipificación de genomas y DNA mitocondrial. Expresión de genes clonados. Ingeniería de proteínas. Metodologías para la detección de organismos emergentes. Evaluación molecular de patógenos ambientales.

### **Bioinformática**

Niveles de información. Acceso remoto a bancos de datos, algoritmos de búsqueda. Bancos de datos genéticos. Análisis de secuencias biológicas. Identidades y similitudes secuenciales y estructurales. Minería de datos (data mining): búsqueda de patrones y motivos. Teoría de la información y su aplicación al estudio de las secuencias biológicas. Aspectos composicionales en ácidos nucleicos y proteínas. Evolución molecular: filogenia y mecanismos de transferencia de material genético. Micro y Macroevolución. Predicción de la estructura secundaria en ácidos nucleicos. Predicción de la estructura secundaria en proteínas. Aproximaciones a la predicción de estructura terciaria en proteínas: modelado por homología (homology modelling). Metodologías relacionadas con proteómica.

### **Bioinformática II**

Minería de datos: análisis automático de conjuntos de datos masivos. Recolección de datos: manual y automatizada. Principales fuentes de datos. Aplicación de técnicas de la inteligencia artificial. Aplicación de algoritmos de análisis de datos y descubrimiento. Selección, exploración y modelado de datos para descubrir patrones. Modelos descriptivos, reglas de asociación, clustering. Modelos predictivos, regresión, clasificación supervisada.

### **Bioinformática III**

Bioinformática estructural de proteínas. Estructura proteica. Generalidades. Tipos de plegamiento. Clasificación estructural de plegamientos. Comparación estructural de proteínas.

Búsquedas de similitud estructural. Métodos para determinar superficies y sus propiedades fisicoquímicas. Métodos para determinar cavidades. Predicción de estructura terciaria y cuaternaria. Métodos por homología y *ab initio*. Evaluación y refinamiento de los modelos. Modelado de la dinámica proteica. Modelado de la interacción proteína-ligando. Evolución estructural de proteínas.

### **Bioinformática IV**

Introducción a la evolución biológica. Evolución molecular. Taxonomía molecular. Teorías evolutivas. Genética de poblaciones. Modelos moleculares de evolución. Tipos de filogenia y árboles evolutivos. Métodos de inferencia filogenética. Variación estadística de filogenias. Evolución de genomas. Velocidad de evolución. Detección de transferencia horizontal y mecanismos de recombinación. Análisis secuenciales y estructurales con base evolutiva.

### **Fundamentos de inmunología**

Células, tejidos y órganos linfoides. Inmunidad innata. Sistema del complemento. Reconocimiento antigénico por los receptores de las células B y T. Procesamiento antigénico. Complejo mayor de histocompatibilidad. Inmunidad celular y células presentadoras de antígeno. Poblaciones de células T. Inmunidad humoral: activación de las células B y producción de anticuerpos. Anticuerpos policlonales y monoclonales.

### **Fisiología y genética de bacterias**

Organización estructural y propiedades del crecimiento bacteriano. Métodos de análisis de la diversidad bacteriana. Almacenamiento, mantenimiento, manifestación y regulación del flujo de la información genética: replicación y transcripción del DNA, traducción del mRNA. Mecanismos regulatorios a nivel transcripcional y post-transcripcional. Secuenciación de genomas bacterianos. Plasticidad genética; elementos genéticos móviles y transferencia horizontal de la información genética. Plasticidad metabólica. Patrones fisiológicos y genéticos de respuestas a diferentes tipos de estrés. Mecanismos de transducción de señales, papel de los sistemas de dos componentes, proteína-quinasa, reguladores globales y sistemas de *quorum sensing* en las respuestas de las poblaciones bacterianas. Modelos de diferenciación celular. Las películas bacterianas (biofilms): estructura, desarrollo y relevancia en diferentes ambientes. La interacción bacteria-hospedador.

### **Genómica funcional**

Introducción a la Genómica Funcional. Mapeo físico de genomas. Secuenciación genómica. Mapeo comparativo y sintonía evolutiva. Determinación de regiones génicas, codificantes para proteínas y codificantes para RNAs regulatorios. Determinación de regiones no codificantes. Identificación de firmas genómicas o proteómicas conservadas evolutivamente. Estudios de asociación genotipo-fenotipo. Metagenómica. Genética reversa, mutómica y caracterización funcional de genes. Genómica comparativa. Análisis de estudios de expresión de genes. Genómica estructural. Proteómica, Transcriptómica y otros niveles de estudio.

### **Biología de Sistemas**

Introducción a la Biología de Sistemas. Estrategias empleadas. Técnicas experimentales y computacionales. Ejemplos de aplicaciones. Manejo, visualización y cálculos topológicos en redes biológicas. Teoría de grafos. Características topológicas y funcionales de las redes metabólicas. Redes de interacciones. Características topológicas y funcionales de las redes de regulación génica. Modelado de circuitos de regulación génica. Otras redes biológicas

### **Características de Lenguajes de Programación**

Lenguajes según su modelo de cómputo: Modelos de cómputo imperativo, funcional, objetos, lógico. Realización de estructuras de datos en los diferentes paradigmas. Lenguajes según sus características: Lenguajes tipados y no tipados. Sistemas de tipos. Mecanismos de binding (estático y dinámico). Mecanismos de pasaje de parámetros (valor, referencia, nombre, otros). Formas de llevar a cabo la ejecución (compilación, interpretación, máquinas virtuales). Formas de administración de memoria (explícita y garbage collection). Lenguajes según su propósito: Lenguajes de propósitos generales. Lenguajes de dominio específico. Lenguajes de scripting. Aptitudes de diferentes lenguajes para diferentes tareas (claridad, eficiencia, modificabilidad). Lenguajes según la forma de asignarles significado. Herramientas de asignación de significado (semánticas operacional, denotacional, axiomática). Casos específicos de semántica operacional, ilustrando modelos de cómputo y características.

### **Sistemas operativos**

Introducción a los sistemas operativos: función de abstracción del hardware; organización, estructura y servicios de los SO. Tipos de sistemas (Sistemas batch, Multiprogramación, Sistemas de tiempo real, Sistemas distribuidos, Sistemas paralelos, Sistemas operativos embebidos). Procesos y threads: Conceptos de proceso, thread y planificación. Comunicación y cooperación entre procesos. Deadlocks. Planificación: Algoritmos, criterios. Multiprocesamiento. Manejo de memoria: Espacio lógico vs físico, swapping, asignación contigua, paginación, segmentación. Memoria virtual: Paginación bajo demanda, algoritmos de remplazo de página, thrashing. Sistemas de archivos: Manejo de archivos, manejo de directorios. Protección: objetivos, dominio de protección, matriz de acceso y sus implementaciones.

### **Programación concurrente**

Los porqués de la concurrencia. Concurrencia vs paralelismo. Modelo de memoria compartida, atomicidad e independencia. Secciones críticas, locks y barriers, semáforos, monitores y condition variables, Rendezvous. Problemas de la concurrencia: Starvation, Deadlocks, Liveness y Progress, Safety, Race conditions, Fairness. Modelo de pasaje de mensajes: Comunicación sincrónica vs comunicación asincrónica, Modelo de transacciones. Modelos de interacción: Cliente/Servidor, Productor/Consumidor. Aplicación de los conceptos estudiados en lenguajes de programación concretos, mecanismos de sincronización.

### **Algoritmos en Bioinformática**

Modularidad y rearrreglos macromoleculares: algoritmos de detección de rearrreglos macromoleculares, algoritmos de ensamblado de fragmentos nucleotídicos y aminoacídicos. Metagenómica y algoritmos de asignación de identidad. Ortología, el problema de la homología cercana y la homología remota: algoritmos para la detección y validación de ortología. Inferencias evolutivas de grandes colecciones de datos: algoritmos para la construcción de árboles y superárboles. Alineamientos de grandes colecciones de datos: algoritmos eficientes para su resolución y validación.

### **Bases de datos de macromoléculas**

Bases de Datos de DNA y Proteínas. Búsqueda de motivos y homología en ácidos nucleicos y proteínas. Estructuras de proteínas. Otras bases de datos interesantes sobre campos diversos. Los genomas y sus bases de datos. Bases de datos de RNA. Bases de datos de mutaciones. Bases de datos de genomas mitocondriales. Herramientas actualizadas para el trabajo con estas bases de datos

**Seminario I: Procesamiento Digital de Imágenes**

Fundamentos de las imágenes digitales, en color y blanco y negro. Detección de bordes. Determinación de umbrales, metodologías básicas. Determinación de ruido, filtros lineales y no lineales. Aplicación de diferentes tipos de transformadas. Obtención de información de vínculos a partir del procesamiento digital de imágenes de microarrays, perfiles y clustering. Modelos de normalización y error.

**Seminario II: Modelización de Sistemas Biológicos**

Consideraciones generales sobre la modelación matemática en la ciencia. Modelos de procesos biológicos elementales y construcción de modelos más complejos. Modelos de Lotka Volterra en ecología (competencia entre especies y presa depredador). Modelo de regulación génica (El operón Lactosa). Modelos SIR para la propagación de infecciones. Modelos matemáticos en Inmunología. Modelo simple de activación de células B. Modelo de la red idiotípica de Jerne. Modelos matemáticos de la activación de células T. Sinapsis inmunológica. Modelo de la supresión mediada por células T.

**Seminario I: Actualizaciones en Biología Molecular**

Mantenimiento de una flexibilidad curricular permitiendo ofertar una continua actualización de los avances tecnológicos y de conocimiento en Biología Molecular.

**Seminario II (contenido variable)**

Mantenimiento de una flexibilidad curricular permitiendo ofertar contenidos variables acordes con la evolución del conocimiento y las metodologías de uso en Biotecnología, Bioinformática, Biología de Sistemas, y áreas temáticas afines.

**Seminario III (contenido variable)**

Mantenimiento de una flexibilidad curricular permitiendo ofertar contenidos variables acordes con la evolución del conocimiento y las metodologías de uso en Biotecnología, Bioinformática, Biología de Sistemas, y áreas temáticas afines.

**Seminario IV (contenido variable)**

Mantenimiento de una flexibilidad curricular permitiendo ofertar contenidos variables acordes con la evolución del conocimiento y las metodologías de uso en Biotecnología, Bioinformática, Biología de Sistemas, y áreas temáticas afines.

## OFERTA Asignaturas 1<sup>er</sup> cuatrimestre 2025

Carrera: **Licenciatura en Bioinformática**

Periodo: **Primer Cuatrimestre del 2025**

Lugar: **Universidad Nacional de Quilmes (Bernal)**

A continuación, se muestra la distribución de cursos:

Diplomatura en Ciencias Básicas				
Área	Núcleo	Asignatura	Días y Horarios	Docentes
Matemática básica	Básico Obligatorio	Álgebra y Geometría Analítica 1	Mar 08:00 a 09:59 Jue 08:00 a 11:59	<b>Romero Gerardo Gabriel</b> , A designar
	Básico Obligatorio	Álgebra y Geometría Analítica 2	Mar 08:00 a 09:59 Jue 08:00 a 11:59	<b>Garbarini De Klein María Cristina</b> , Romero Gerardo Gabriel
	Básico Obligatorio	Álgebra y Geometría Analítica 3	Mar 16:00 a 17:59 Vie 14:00 a 17:59	<b>Cerrudo Matías Hugo</b> , Pegasano Eduardo
	Básico Obligatorio	Álgebra y Geometría Analítica 4	Mar 20:00 a 21:59 Vie 18:00 a 21:59	<b>Pegasano Eduardo</b> , Tarazona Leandro
	Básico Obligatorio	Álgebra y Geometría Analítica 5	Lun 14:00 a 15:59 Jue 14:00 a 17:59	<b>Cerrudo Matías Hugo</b> , A designar
	Básico Obligatorio	Análisis Matemático I 1	Lun 08:00 a 09:59 Mie 08:00 a 11:59	<b>Volta Luciana</b> , Martinez Cecilia
	Básico Obligatorio	Análisis Matemático I 2	Lun 08:00 a 09:59 Mie 08:00 a 11:59	<b>Sirchia Marco Federico</b> , Cejas Nahuel Hernán
	Básico Obligatorio	Análisis Matemático I 3	Mar 10:00 a 11:59 Vie 08:00 a 11:59	<b>Frassanito Bruno Vicente</b> , Cejas Nahuel Hernán
	Básico Obligatorio	Análisis Matemático I 4	Lun 16:00 a 17:59 Mie 14:00 a 17:59	<b>Pellet Claudia</b> , Chiapparo Claudia
	Básico Obligatorio	Análisis Matemático I 5	Lun 14:00 a 17:59 Mie 14:00 a 15:59	<b>Chiapparo Claudia</b> , Mulreedy
	Básico Obligatorio	Análisis Matemático I 6	Lun 18:00 a 19:59 Mie 18:00 a 21:59	<b>Jarne Cecilia</b> , Chiapparo Claudia
Básico Obligatorio	Análisis Matemático II	Lun 18:00 a 21:59 Mie 18:00 a 19:59	<b>Pellet Claudia</b> , Jarne Cecilia	
Matemática Superior	Básico Obligatorio	Probabilidad y Estadística	Mar 18:00 a 19:59 Vie 18:00 a 21:59	<b>Gabriel Romero</b>
	Básico Obligatorio	Cálculo Avanzado	Mar 18:00 a 21:59	<b>Oddone Sebastian</b> , Pucheta Antonella Carmen
Química	Básico Obligatorio	Química I 1	Mar 10:00 a 12:59 Vie 11:00 a 12:59	<b>Morilla María José</b> , Padin Emilse Verónica
	Básico Obligatorio	Química I 2	Mar 10:00 a 12:59 Vie 11:00 a 12:59	<b>Martinetti Montanari Jorge</b> , Aníbal, Bravo Ferrada Bárbara

<b>Licenciatura en Bioinformática</b>				1 <sup>er</sup> Cuatrimestre 2025
Química	Básico Obligatorio	Química I 3	Mar 14:00 a 16:59 Jue 14:00 a 15:59	<b>Fornasari María Silvina,</b> Reche Cecilia Gabriela
	Básico Obligatorio	Química I 4	Mar 08:00 a 09:59 Jue 09:00 a 11:59	<b>Ramírez Silvia Susana,</b> Frassanito Bruno, Higa Leticia Herminia
	Básico Obligatorio	Química I 5	Mar 18:00 a 19:59 Jue 18:00 a 20:59	<b>Zinni María Alejandra,</b> Segatori Valeria Inés, Capobianco Carla Sabrina
	Básico Obligatorio	Química Orgánica I 1	Mar 14:00 a 16:59 Jue 14:00 a 16:59	<b>Juan Bisceglia (PI-P),</b> Jerez Horacio (PI-P)
Biología	Básico Obligatorio	Biología General 1	Lun 10:00 a 12:59 Mie 10:00 a 12:59	<b>Pardo Alejandro Guillermo,</b> Fernández Sandra Rosana, Gorosito Norma Beatriz
	Básico Obligatorio	Biología General 2	Mar 10:00 a 12:59 Jue 10:00 a 12:59	<b>Chirino Mónica,</b> A designar
	Básico Obligatorio	Biología General 3	Lun 14:00 a 16:59 Mie 14:00 a 16:59	<b>Folgarait Patricia,</b> Josefina Bompadre, Laura Fernandez Bidondo
Bioquímica	Básico Obligatorio	Bioquímica I 1	Mie 11:00 a 12:59 Vie 09:00 a 12:59	<b>Parisi Gustavo Daniel,</b> Agaras Betina Cecilia, Carbajal María Laura
	Básico Obligatorio	Bioquímica I 2	Mie 18:00 a 21:59 Vie 20:00 a 21:59	<b>Wall Luis Gabriel,</b> Covelli Julieta Mariana
Formación general humanística y social	Requisito curricular	Taller de Trabajo Intelectual 1	Jue 18:00 a 19:59	<b>Bruno De Angelis, Alejandra Belizán</b>
	Requisito curricular	Taller de Trabajo Intelectual 2	Mar 18:00 a 19:59	<b>Cecilia Reche, Gonzalo Carranza</b>
	Requisito curricular	Taller de Trabajo Universitario 1	Lun 16:00 a 17:59	<b>Maximiliano García</b>
	Requisito curricular	Taller de Trabajo Universitario 2	Jue 18:00 a 19:59	<b>Maximiliano García</b>
Gestión, Legislación y Organización	Básico Obligatorio	Ética y Legislación	Mie 17:00 a 21:59	<b>Cosso Oriana Graciela</b>
	Básico Obligatorio	Ética y Legislación	Mar 9:00 a 13:59	<b>Maffia Paulo Cesar</b>
Programación	Básico Obligatorio	Introducción a la Programación 1	Lun 09:00 a 11:59 Sab 9:00 a 10:59 Jue 09:00 a 11:59	<b>Rodas Bonjour Alan</b>
Programación	Básico Obligatorio	Introducción a la Programación 4	Lun 12:00 a 14:59 Sab 9:00 a 10:59 Jue 12:00 a 14:59	<b>Fernández Gonzalo,</b> Rodas Bonjour Alan
Programación	Básico Obligatorio	Introducción a la Programación 10	Lun 19:00 a 21:59 Sab 9:00 a 10:59 Jue 19:00 a 21:59	<b>Sabaliauskas Pablo</b>
Programación	Básico Obligatorio	Estructura de Datos 1	Mar 16:00 a 17:59 Mar 18:00 a 21:59 Jue 16:00 a 17:59	Martínez López Pablo Ernesto, Confalonieri Gisela Belén
Programación	Básico Obligatorio	Estructura de Datos 2	Mar 14:00 a 17:59 Mar 18:00 a 19:59 Jue 18:00 a 19:59	Martínez López Pablo Ernesto, Espindola Cristian
Teoría de la Computación	Básico Obligatorio	Algoritmos	A confirmar	A designar

<b>Tecnicatura Universitaria en Bioinformática</b>				
<b>Área</b>	<b>Núcleo</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Días y Horarios</b>	<b>Docente a cargo</b>
Bioquímica	Básico Obligatorio	Bioquímica II A	Mar 9:00 a 12:59 Jue 9:00 a 12:59	<b>Lozano Mario Enrique,</b> Lagares Antonio
	Básico Obligatorio	Bioquímica II B	Mar 18:00 a 21:59 Jue 18:00 a 21:59	<b>Parola Alejandro Daniel,</b> Garavaglia Matías Javier, Robledo Natalia Belén
Biología	Básico Obligatorio	Biología Molecular y Celular	Mar 9:00 a 12:59 Jue 9:00 a 12:59	<b>Cardama Georgina,</b> Garona Juan
Microbiología e Inmunología	Básico Obligatorio	Fundamentos de Inmunología B	Lun 17:00 a 20:59 Mie 17:00 a 20:59	<b>Alejandro Castello,</b> Marcelo Mandile
	Básico Obligatorio	Fisiología y genética de bacterias	Mar 18:00 a 20:59 Jue 18:00 20:59	<b>Claudio Valverde,</b> Patricio Sobrero
Biología	Básico Obligatorio	Ingeniería Genética IA	Lun 9:00 a 12:59 Mie 9:00 a 12:59	<b>Temprana Carlos Facundo,</b> Armando Romina Gabriela
	Básico Obligatorio	Ingeniería Genética IB	Lun 18:00 a 21:59 Mie 18:00 a 21:59	<b>Bilen Marcos,</b> Borio Cristina Silvia, Deleo Juan Domingo
	Básico Obligatorio	Bioinformática A	Mar 9:00 a 11:59 Jue 9:00 11:59	<b>Iglesias Néstor Gabriel,</b> Simonin Jorge Alejandro
	Básico Obligatorio	Bioinformática B	Lun 18:00 a 20:59 Mie 18:00 a 20:59	<b>Cerrudo Carolina Susana,</b> Paloppoli Nicolás
Gestión, Legislación y Organización	Básico Obligatorio	Formulación y Evaluación de Bioproyectos	Lun 13:00 a 16:59	<b>Gómez Daniel Eduardo,</b> Bentancor Leticia
Biología	Orientación (Curso Electivo A)	Bases de datos de Macromoléculas	Jue 17:00 a 21:59	<b>Iserte Javier (PO-P)</b>
Sistemas Informáticos	Básico Obligatorio	Bases de datos 1	Mie 15:00 a 17:59 Mar 9:00 a 11:59	Arévalo Gabriela Beatriz, Vilaltella Pablo
Sistemas Informáticos	Básico Obligatorio	Bases de datos 3	Mar 18:00 a 20:59 Sab 10:0 a 12:59	Arévalo Gabriela Beatriz, Di Lorenzo Leandro Esteban, Sandoval Federico Agustín
Programación	Orientación (Curso Electivo B)	Programación Concurrente	Sab 10:0 a 11:59 Mar 20:00 a 21:59	Mastropasqua Nicolás Ezequiel, Terlisky Pablo
Sistemas Informáticos	Orientación (Curso Electivo B)	Sistemas Operativos 1	Lun 19:00 a 21:59 Mie 19:00 a 21:59	Tondato Juan Marcelo, Garcia, Fernando Diego

## Contacto

- Pueden **enviar consultas** a [bioinformatica@unq.edu.ar](mailto:bioinformatica@unq.edu.ar) sólo para lo siguiente:
  - a) **Asesoría** sobre materias electivas y orientación de la carrera  
(Asunto del correo: **Nombre y Apellido, DNI, Asesoría**).
  - b) **Problemas en la inscripción** en alguna asignatura a pesar de contar con los  
prerrequisitos acreditados  
(Asunto del correo: **Nombre y Apellido, DNI, Problema de inscripción**).
  - c) **Falta de cupo** en alguna asignatura que desearon inscribirse  
(Asunto del correo: **Nombre y Apellido, DNI, Cupo**).
- Las **consultas** se **repcionarán** sólo en los **días de inscripción**.