

**Planificación de la Asignatura:** Tópicos Especiales en Áreas Complementarias: Metodología de la Investigación Científica

**Fecha:** 23/10/2024 13:02

**Código:** B0872-5

**Carrera:** Bioingeniería

**Departamento Académico:** Humanidades e Idiomas

**Docente a cargo:**

**Correo del docente a cargo:** jose.biurrun@uner.edu.ar

**Régimen de Dictado:** Cuatrimestral 2º Cuatrimestre

**Carga Horaria Semanal:** 3 horas semanales

**Carga Horaria Total:** 42 horas

---

**Contenidos Mínimos:**

Conocimientos complementarios de interés en Bioingeniería.

**Competencias Genéricas:**

Competencias tecnológicas

CT1. Identificación, formulación y resolución de problemas de Bioingeniería. Nivel de dominio 2.

CT2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Bioingeniería. Nivel de dominio 2.

CT3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Bioingeniería. Nivel de dominio 2.

Competencias sociales, políticas y actitudinales

CS2. Fundamentos para una comunicación efectiva. Nivel de dominio 2.

CS3. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable. Nivel de dominio 2.

CS5. Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo. Nivel de dominio 2.

**Competencias Específicas:**

CE1.1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.

**Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:**

La asignatura contempla el aporte al desarrollo progresivo de algunos ítems correspondientes a las competencias genéricas tecnológicas CT1 (Identificación y formulación de problemas en Bioingeniería), CT2 (Concepción y diseño de proyectos de Bioingeniería), y CT3 (Planificación de proyectos de Bioingeniería), a través de las actividades de la asignatura que apuntan a la construcción de una propuesta de proyecto de investigación enmarcado en algunas de las áreas contempladas en la competencia específica CE1.1 (Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud). Las competencias CT1, CT2 y CT3 solo se desarrollan de manera parcial, ya que en la asignatura no se resuelven (CT1) ni desarrollan (CT3) proyectos de investigación, ni tampoco se ahonda sobre la gestión, ejecución y control de los mismos (CT3).

Por otra parte, la asignatura está planificada de manera tal de permitir el desarrollo de las competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales CS2 (Fundamentos para una comunicación efectiva) al requerir la producción escrita y la defensa oral de una propuesta de proyecto de investigación y CS3 (Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable) al indagar sobre los aspectos bioéticos de la recolección y tratamiento de datos en animales y/o humanos en estudios científicos, así como la difusión de los resultados de dichos estudios. La organización progresiva de las actividades de la asignatura tendiente a la concreción de una propuesta de proyecto de investigación a partir del desarrollo de sus componentes, y la

libertad para proponer la temática de dicha propuesta fomentan las competencias descrita en CS5 (Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo).

En todos los casos, se apunta a un nivel de dominio 2, basado en la ubicación de la asignatura en el plan de estudios, ya que por el mismo es posible desarrollar conocimientos disciplinares, habilidades y procedimientos que permiten al alumno la comprensión, planteo y abordaje inicial de problemas en bioingeniería, pero entendiendo que no cuentan aún con conocimientos disciplinares específicos en profundidad para planificar y desarrollar proyectos de investigación de mayor nivel de complejidad.

Asimismo, se promueve que el trabajo de los estudiantes esté contextualizado en problemas de la práctica profesional (enmarcados en CE1.1), en un nivel intermedio de autonomía, en el cual todavía se requiere supervisión y retroalimentación continua por parte de los docentes.

---

**Correlativas Regulares para cursar:**

3° Año

**Correlativas Aprobadas para cursar:**

2° Año

**Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:**

2° Año

**Inserción de la Asignatura en el plan de Estudios:**

Fundamentación e inserción en el plan de estudios

El perfil del Bioingeniero resalta que estos profesionales poseen sólidos conocimientos en ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, y que es capaz de aplicar estos conocimientos en el diseño, desarrollo y utilización de productos médicos aplicados a la salud humana y animal. Además, posee una sólida formación analítica y una visión crítica que le permite interpretar y resolver problemas del ámbito de la bioingeniería, guiado por la ética profesional, el respeto a la vida humana y el cuidado del medio ambiente. Entre los alcances de la carrera, destaca la capacidad de dirigir, coordinar y participar en programas de investigación básica, clínica y aplicada, vinculados al diseño y desarrollo de productos médicos en el área de la salud humana y animal, atendiendo a los nuevos conocimientos y las nuevas tecnologías.

Como bien indica Hernández Sampieri (2016), la investigación no está restringida exclusivamente a los científicos. En la actualidad no existen casi profesiones en la que la investigación no sea una competencia necesaria, ya que es la herramienta que permite detectar potenciales problemas y soluciones, identificar oportunidades, y evaluar el proceso de toma de decisiones. La investigación científica es solo una extensión sistematizada, empírica y crítica de un proceso de investigación que de por sí se amalgama a muchas actividades cotidianas, y que tiene por objetivos la producción de nuevo conocimiento (investigación básica) y la resolución de problemas existentes (investigación aplicada).

En relación con los contenidos de la asignatura, Maletta (2009) indica que pueden definirse tres grandes ejes temáticos alrededor de la investigación científica: qué es la ciencia, cómo se hace investigación científica y cómo se comunican los conocimientos científicos. En la materia "Metodología de Investigación Científica" se propone abordar de manera integrada los dos últimos ejes. En este sentido, en la materia no se planea un esquema tradicional en el que primero se estudian los métodos de producción de conocimiento y resolución de problemas y luego se revisan las alternativas de reporte y comunicación de resultados. Por el contrario, se propone un enfoque integrador en el cual los alumnos van adquiriendo sistemáticamente nuevos conocimientos y habilidades, y en simultáneo deben ser capaces de transmitir sus conocimientos y defender sus posturas en un esquema de evaluación continua.

Con respecto a su inserción en el plan de estudios, la materia Metodología de la Investigación Científica se posiciona pivote de la transición desde las asignaturas que brindan conocimientos en áreas básicas (por ejemplo, Matemática, Física, Química, Biología, Informática), hacia materias que otorgan habilidades y competencias finales relacionadas con el título (Biomecánica, Sistemas de Adquisición y Procesamiento de Señales, Equipamiento para Diagnóstico y Rehabilitación entre otras). Es durante la transición entre el ciclo básico y el ciclo profesional, que los futuros bioingenieros tendrán el primer contacto con las herramientas que les permitirán comprender, planear, llevar a cabo y reportar las actividades llevadas a cabo en sus

proyectos de una forma apropiada, sistemática y eficaz.

A tal fin, se prevé una articulación con la cátedra de Probabilidad y Estadística (cursada con anterioridad a Metodología de Investigación Científica), dada la relación entre los contenidos curriculares de estas materias. Específicamente, se propone coordinar los temas y actividades entre estas cátedras de forma tal de que los conocimientos adquiridos en Probabilidad y Estadística sirvan de base para las actividades y discusiones propuestas en Metodología de la Investigación Científica. De la misma forma, los contenidos y actividades propuestos en esta materia relacionados con las consideraciones éticas para tener en cuenta en investigación se plantean como disparadores para ser profundizados en otras materias electivas de la carrera, como Epistemología o Bioética. Adicionalmente, se propone articular actividades con la cátedra de Inglés II y/o Laboratorio de Idiomas (electiva humanística en el Plan de Estudios de la carrera) en el caso de que los alumnos muestren interés en desarrollar en inglés las actividades correspondientes a Metodología de la Investigación Científica (p. ej. revisión de literatura, redacción de la propuesta de proyecto de investigación, presentación y defensa del proyecto).

Finalmente, la planificación incluye una propuesta de articulación con la cátedra de Proyecto Final, encargada de la coordinación de las tesis de grado de los alumnos de la carrera de Bioingeniería, para que el trabajo integrador a realizar en esta materia pueda eventualmente reformularse como propuesta de anteproyecto de tesis. Se espera que al finalizar la materia los alumnos cuenten con un producto científico y académico que puedan adaptar o reutilizar en las etapas finales de la carrera, agregando de esta manera una motivación adicional para la conclusión satisfactoria de la misma.



**Objetivo General:**

Que el alumno desarrolle competencias que le permitan comprender, planificar, desarrollar y reportar actividades de investigación científica.

**Objetivos Particulares:**

Que el alumno:

- Conozca y comprenda el proceso de investigación científica.
- Sea capaz de llevar a cabo una revisión de la literatura científica.
- Desarrolle la habilidad de seleccionar un problema de investigación científica.
- Identifique y formule correctamente marco teórico y conceptual, hipótesis y objetivos.
- Conozca y comprenda los distintos tipos de diseño experimental y las consideraciones a tener en cuenta para su selección.
- Conozca y comprenda algunas técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.
- Desarrolle la capacidad de redactar proyectos y reportes de investigación científica.



**Programa Analítico:**

UNIDAD 1: CONCEPTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. ¿Qué es la investigación científica? Características y requerimientos de la investigación. Tipos de investigación científica. Paradigmas de investigación.

UNIDAD 2: EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN. El proceso de investigación en etapas. Formulación del problema, diseño experimental, identificación de variables y selección de la muestra, recolección y análisis de datos, reporte y evaluación de la investigación.

UNIDAD 3: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. Definición e importancia del problema de investigación. Búsqueda, selección, formulación y evaluación de un problema de investigación.

UNIDAD 4: REVISIÓN DE LITERATURA. Estrategias de revisión de literatura. Fuentes de información: identificación y evaluación. Organización y síntesis de la literatura en una revisión coherente.

UNIDAD 5: CONSTRUCCIÓN DE HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS. Definición, función y características de la hipótesis. Tipos de hipótesis. Prueba de hipótesis. Definición de objetivos. Alcances, límites y limitaciones del proyecto de investigación.

UNIDAD 6: IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES. ¿Qué es una variable? Relación entre conceptos y variables. Tipos de variable. Tipos de escalas de medición.

UNIDAD 7: DISEÑO EXPERIMENTAL. Diferencias entre estudios cuantitativos y cualitativos. Diseños experimentales frecuentemente utilizados en estudios cuantitativos: pre-experimentales, experimentales verdaderos, cuasi-experimentales y experimentales avanzados. Diseños no experimentales.

UNIDAD 8: SELECCIÓN DE LA MUESTRA. Concepto, terminología y objetivos del muestreo. Principios de muestreo. Factores que afectan las inferencias obtenidas a partir del muestreo. Tipos de muestreo. El tamaño de muestra.

UNIDAD 9: RECOLECCIÓN DE DATOS. Requisitos de un instrumento de medición. Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación. Tipos de instrumentos de recolección de datos. Aspectos éticos de la recolección de datos.

UNIDAD 10: ANÁLISIS DE DATOS. Herramientas de análisis de datos. Estadísticas descriptivas. Pruebas estadísticas. Presentación de resultados.

UNIDAD 11: REPORTE DE INVESTIGACIÓN. Receptores del reporte y contexto. Tipos de reportes de investigación. Estructura del reporte. Referencias y bibliografía.

UNIDAD 12: PROPUESTA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. Contenido y organización de una propuesta de proyecto de investigación.

**Metodología Didáctica:**

## Metodología didáctica

La metodología didáctica está basada en el paradigma de aprendizaje basado en proyectos (PBL por sus siglas en inglés). El paradigma PBL permite a los alumnos obtener conocimientos y habilidades al trabajar por un tiempo prolongado en la investigación y solución de un proyecto o desafío auténtico, complejo y atractivo. La propuesta pedagógica se basa en los siguientes elementos fundamentales:

- Aprendizaje: el proyecto se basa en los objetivos de aprendizaje del alumno, que incluyen la adquisición y comprensión de conocimiento clave y el desarrollo de habilidades como pensamiento crítico, identificación de problemas, y comunicación efectiva.
- Motivación: el proyecto está encuadrado en un problema significativo con un nivel de complejidad apropiado de acuerdo a la inserción de la asignatura en el plan de estudios, con la motivación adicional de que la finalización del proyecto podría eventualmente resultar en una propuesta de tesina.
- Desarrollo sostenido: el proyecto requiere que los alumnos participen de manera constante y sostenida en un proceso riguroso de realizar preguntas y encontrar los recursos necesarios para responderlas.
- Autenticidad: las tareas a desarrollar, las herramientas a utilizar y los estándares de evaluación del proyecto serán los mismos que los demandados en el ámbito profesional.
- Autonomía y capacidad de decisión: el alumno tiene total libertad en la toma de decisiones del proyecto, incluyendo la temática y el contenido del mismo.
- Reflexión: en cada etapa de evaluación de las actividades de proyecto se propone la reflexión acerca de los conceptos aprendidos, las habilidades desarrolladas, la calidad del trabajo realizado, los obstáculos encontrados y las herramientas utilizadas para superarlos.
- Comunicación: las actividades de revisión y evaluación continuas apuntan a que el alumno desarrolle la habilidad de presentar, explicar y defender su proyecto

## Modalidad de cursado

La asignatura es de cursado cuatrimestral (14 semanas), con una carga horaria semanal presencial de 3 (tres) horas, para un total de 42 horas presenciales de cursado por cuatrimestre. Las clases son de carácter teórico-práctico. Durante las mismas, los docentes realizan la exposición y argumentación de los conceptos teóricos de la unidad temática correspondiente, intercalando con la discusión de ejemplos prácticos relacionados con el tema y enmarcados dentro de los alcances de la carrera. Posteriormente, la clase continúa con el desarrollo de las actividades de proyecto, en donde los alumnos desarrollan activamente las tareas designadas por las consignas de la unidad temática de la semana, guiados y supervisados por los docentes. La asignatura contempla una carga horaria de aprendizaje autónomo equivalente a la carga

horaria de cursado (42 horas por cuatrimestre). La última semana de cursado se destinará a la evaluación parcial, mientras que el recuperatorio se llevará a cabo en la semana designada a tal fin en el calendario académico.

**Formación Práctica:**

La formación práctica consistirá en la realización de una propuesta de proyecto de investigación científica a lo largo del cursado de la asignatura. La propuesta de proyecto consistirá en un documento escrito que contenga las secciones indispensables de un proyecto: antecedentes, objetivos, hipótesis, metodología, resultados esperados. En cada semana de cursado se brindarán conceptos teóricos y ejemplos prácticos sobre los contenidos de la asignatura que permitan a los alumnos construir progresivamente su propuesta de proyecto de investigación científica. Adicionalmente, los alumnos deberán justificar las elecciones de su propuesta en función de estos conceptos y evaluar las alternativas mediante una defensa oral de cada actividad completada. Dependiendo de la cantidad de alumnos, las actividades de proyecto se realizarán de forma individual o en grupos de hasta dos personas. Se espera que el resultado final del desarrollo de las actividades prácticas sirva de base para una eventual propuesta de tesina.

**Listado de Actividades de Formación Práctica:**

Cada actividad implica la redacción de una sección o subsección de una propuesta de proyecto de investigación, de acuerdo a los lineamientos brindados por los docentes en cada actividad práctica en términos de contenido y extensión. De esta manera, el desarrollo de cada actividad consolida gradual y secuencialmente la propuesta de proyecto de investigación, hasta completarla al finalizar la actividad 9. Cada actividad planteada considera una dedicación horaria en términos de actividades presenciales (AP) en donde los alumnos cuentan con el acompañamiento de los docentes durante la clase, y actividades de aprendizaje autónomo (AA), en donde los alumnos deben complementar o completar el desarrollo de las actividades fuera del horario de clase. Se toma como base de cálculo que, por cada hora de AP dedicada a la asignatura, se planifica una hora de AA, para un total de 42 h de AP sumado a 42 h de AA. Las horas de AA no están distribuidas equitativamente por semana, sino que dependen de la complejidad de la actividad propuesta. La intensidad de la formación práctica se reporta en términos de horas de AP.

**ACTIVIDAD 1:** Definición del problema de investigación del proyecto (2 h AP, 6 h AA). El objetivo de esta actividad es que los alumnos aprendan a identificar y seleccionar un problema de investigación, en función de sus propios intereses y motivaciones.

**ACTIVIDAD 2:** Revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico del problema (2 h AP, 9 h AA). El objetivo de esta actividad es que los alumnos se familiaricen con las distintas fuentes de información disponibles para llevar a cabo la revisión bibliográfica de su proyecto de investigación, y que sean capaces de sintetizar dicha revisión mediante la redacción de un marco teórico apropiado.

ACTIVIDAD 3: Identificación de las variables del proyecto (2 h AP, 3 h AA). El objetivo de esta actividad es que los alumnos sean capaces de analizar las variables presentes en el proyecto, y categorizarlas de acuerdo a su importancia, y sean capaces de identificar las posibles fuentes de error en su proyecto.

ACTIVIDAD 4: Construcción de la hipótesis del proyecto (2 h AP, 2 h AA). El objetivo de esta actividad es que los alumnos sean capaces de elaborar una hipótesis, detallando las cuestiones que pretenden evaluar para verificar si son verdaderas o no.

ACTIVIDAD 5: Selección del diseño experimental a implementar en el proyecto (2 h AP, 6 h AA). El objetivo de esta actividad es aprender a seleccionar de manera correcta el diseño experimental que mejor se adaptará a las hipótesis planteadas y las variables identificadas en el proyecto.

ACTIVIDAD 6: Selección de la muestra (2 h AP, 2 h AA). El objetivo de esta actividad es desarrollar los criterio de selección de la muestra a analizar, considerando cuestiones como la cantidad y clases de individuos a incluir y la factibilidad de la obtención de la totalidad de datos requeridos, entre otros.

ACTIVIDAD 7: Selección de instrumentos de recolección de datos (2 h AP, 2 h AA). El objetivo de esta actividad es identificar los instrumentos de recolección de datos más apropiados para llevar a cabo el proyecto propuesto.

ACTIVIDAD 8: Selección de herramientas de análisis de datos (2 h AP, 3 h AA). El objetivo de esta actividad es familiarizarse con las herramientas de análisis de datos requeridas para la extracción de información a partir de la muestra, la evaluación de dicha información mediante un procesamiento adecuado y las inferencias posteriores mediante el análisis estadístico.

ACTIVIDAD 9: Redacción final de la propuesta de proyecto de investigación (2 h AP, 6 h AA). El objetivo de esta actividad es delinear la redacción final de una propuesta de proyecto de investigación, tomando como punto de partida la estructura requerida para la presentación de anteproyectos de tesina de la cátedra de Proyecto Final.

ACTIVIDAD 10: Presentación de un reporte de investigación (2 h AP, 3 h AA). El objetivo de esta actividad es analizar las características de las diferentes alternativas disponibles a la hora de reportar los resultados de un proyecto de investigación, ya sea en forma oral o escrita, o bien de difusión general o a través de una publicación académica especializada.

**Intensidad de la formación práctica**

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 28 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 0 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 28 horas

**Metodología de Evaluación Durante el cursado:****Evaluación semanal**

Durante el cursado se realizará una evaluación semanal de cada una de las actividades de proyecto planeadas. La modalidad de la evaluación consistirá en una breve defensa oral por parte del alumno de la actividad de proyecto realizada durante la semana inmediata anterior (presentada previamente para su revisión en forma escrita), en la cual se discutirán también los conceptos teóricos relacionados con el tema objeto de la actividad en evaluación. Las evaluaciones semanales tendrán una nota conceptual (aprobado, desaprobado), que será informada al alumno al momento de la evaluación. Se pretende que esta nota conceptual sirva de realimentación para que el alumno esté al tanto de las partes del proyecto de investigación que debe mejorar si desea acceder a la regularidad o promoción de la materia. Para modificar la nota conceptual de una actividad de proyecto, se podrá recuperar en la semana inmediatamente siguiente, pero en ningún caso se evaluarán más de dos actividades de proyecto consecutivas por semana.

En relación con la evaluación continua de las competencias genéricas y específicas durante el cursado, se detalla a continuación aquéllos ítems de cada competencia sobre los cuáles se hará énfasis en la evaluación de acuerdo a cada actividad, considerando que CS2 (Fundamentos para una comunicación efectiva) y CS5 (Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo) se evalúan en todas las actividades por la naturaleza del trabajo (defensa oral de una producción escrita del alumno).

**ACTIVIDAD 1:** Definición del problema de investigación del proyecto. CT1 (Identificación de problemas de Bioingeniería) y CT2 (Concepción de proyectos de Bioingeniería), restringiendo el campo de definición del problema a aquel comprendido en CE1.1.

**ACTIVIDAD 2:** Revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico del problema. CT1 (Identificación y formulación de problemas de Bioingeniería) y CT2 (Concepción de proyectos de Bioingeniería), restringiendo el campo de revisión de literatura y desarrollo del marco teórico a aquéllos comprendidos en CE1.1.

**ACTIVIDAD 3:** Identificación de las variables del proyecto. CT2 (Diseño de proyectos de Bioingeniería) y CT3 (Planificación de proyectos de Bioingeniería).

**ACTIVIDAD 4:** Construcción de la hipótesis del proyecto. CT2 (Diseño de proyectos de Bioingeniería) y CT3 (Planificación de proyectos de Bioingeniería).



ACTIVIDAD 5: Selección del diseño experimental a implementar en el proyecto. CT2 (Diseño de proyectos de Bioingeniería) y CT3 (Planificación de proyectos de Bioingeniería).

ACTIVIDAD 6: Selección de la muestra. CT2 (Diseño de proyectos de Bioingeniería) y CT3 (Planificación de proyectos de Bioingeniería).

ACTIVIDAD 7: Instrumentos de recolección de datos. CT2 (Diseño de proyectos de Bioingeniería) y CT3 (Planificación de proyectos de Bioingeniería).

ACTIVIDAD 8: Herramientas de análisis de datos. CT2 (Diseño de proyectos de Bioingeniería) y CT3 (Planificación de proyectos de Bioingeniería).

ACTIVIDAD 9: Redacción final de la propuesta de proyecto de investigación. CT2 (Diseño de proyectos de Bioingeniería) y CT3 (Planificación de proyectos de Bioingeniería).

ACTIVIDAD 10: Presentación de un reporte de investigación. CT2 (Diseño de proyectos de Bioingeniería) y CT3 (Planificación de proyectos de Bioingeniería).

#### Evaluación parcial

El cursado contará además con una única evaluación parcial, de carácter oral, dividida en dos partes: la primera parte consistirá en la exposición oral de la propuesta completa de proyecto de investigación que el alumno ha desarrollado durante el cuatrimestre. La segunda parte consistirá en la defensa oral de dicha propuesta, en la cual el alumno deberá justificar las elecciones realizadas y las alternativas existentes en función de los conceptos teóricos desarrollados. Esta evaluación contará con un recuperatorio, mediante el cual se podrá promocionar la materia.

En la evaluación parcial se considerará de manera integral el nivel de dominio de los alumnos sobre los ítems abordados durante el cursado de las competencias genéricas tecnológicas CT1 (Identificación y formulación de problemas en Bioingeniería), CT2 (Concepción y diseño de proyectos de Bioingeniería), y CT3 (Planificación de proyectos de Bioingeniería), y la pertinencia del proyecto en términos de las competencias específicas CE1.1 (Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud). Se considerarán también en la evaluación de manera integral las competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales CS2 (Fundamentos para una comunicación

efectiva) y CS3 ( Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable).

**Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:**

La metodología de evaluación en exámenes finales será idéntica a la evaluación parcial durante el cursado. La misma será de carácter oral, dividida en dos partes: la primera parte consistirá en la exposición oral de una propuesta de proyecto de investigación. La segunda parte consistirá en la defensa oral de dicha propuesta, en la cual el alumno deberá justificar las elecciones realizadas y las alternativas existentes en función de los conceptos teóricos desarrollados. Para el caso de los alumnos regulares, la propuesta de proyecto de investigación podrá ser la misma que desarrollaron durante el cuatrimestre en el que regularizaron la asignatura. Para el caso de los alumnos libres, se exigirá una propuesta de contenido, calidad y extensión similar a las desarrolladas durante el cursado de la asignatura. Los alumnos libres deberán desarrollar una propuesta propia, no pudiendo presentar propuestas desarrolladas por otros alumnos. La presentación de una propuesta desarrollada por otro alumno se considerará plagio académico, y se procederá en consecuencia de acuerdo a los reglamentos de la institución.

En la evaluación final se considerará de manera integral el nivel de dominio de los alumnos sobre los ítems abordados durante el cursado de las competencias genéricas tecnológicas CT1 (Identificación y formulación de problemas en Bioinformática), CT2 (Concepción y diseño de proyectos de Bioinformática), y CT3 (Planificación de proyectos de Bioinformática), y la pertinencia del proyecto en términos de las competencias específicas CE3 (Desarrollar estudios en metodologías estadísticas, matemáticas y computacionales para analizar el genoma y la expresión génica), CE4 (Desarrollar estudios de modelización de los mecanismos de regulación de la expresión génica) y CE5 (Generar estrategias para la modelización de epidemias que permitan analizar la evolución de las mismas en los diferentes espacios sociales tendientes a la elaboración de planes y proyectos que permitan elaborar políticas de salud destinadas a prevenir sus consecuencias sociales). Se considerarán también en la evaluación de manera integral las competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales CS2 (Fundamentos para una comunicación efectiva) y CS3 ( Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable).



**Condiciones de Regularidad :**

## Condiciones de Regularidad y Promoción

Promoción Directa: el alumno podrá promocionar la asignatura de manera directa obteniendo una nota conceptual de de aprobado en el 100% de las actividades de proyecto, y obteniendo una nota de 6 (seis) o superior en la evaluación parcial o su recuperatorio. Los alumnos que promocionen la asignatura de forma directa no deberán rendir exámen final, y la nota final de la asignatura será la obtenida en el examen parcial.

Regularidad: el alumno obtendrá la regularidad de la asignatura habiendo obtenido una nota conceptual de aprobado en el 100% de las actividades de de proyecto. Los alumnos que regularicen deberán rendir un examen final según la modalidad descrita en la sección correspondiente.

Condición de alumno libre: todo aquel alumno que por cualquier motivo no cumpla con las condiciones de regularidad o promoción será considerado alumno libre. Los alumnos libres deberán rendir un examen final según la modalidad descrita en la sección correspondiente.

**Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:**

---

**Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:**

**Primer Examen Parcial:** 05 de Noviembre de 2024

**Recuperatorio 01:** 19 de Noviembre de 2024

**Bibliografía Principal:**

- Hernández Sampieri, Roberto, y otros. Metodología de la investigación. McGraw-Hill, 2016.
- Gómez, Marcelo. Introducción a la metodología de investigación científica. Editorial Brujas, 2006.
- De Asúa, Miguel y otros: La investigación en ciencias experimentales. Una aproximación práctica. Eudeba, 2006.
- Eco, Humberto. Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura. Editorial Gedisa, 2002.
- Cegarra Sánchez, José. Metodología de investigación científica y tecnológica. Ediciones Díaz de Santos, 2004
- Maletta, Héctor. Epistemología aplicada: metodología y técnica de la producción científica. CIES, CEPES, Universidad del Pacífico, 2009.
- Monje Álvarez, Carlos. Metodología de la Investigación Cuantitativa y cualitativa. Neiva, 2001.
- CIOMS-OMS. Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos. Ginebra, 2002.

**Bibliografía Complementaria:**

- Booth, Wayne C., et al. The Craft of Research. The University of Chicago Press, 2016.
- Kumar, Ranjit. Research Methodology: a Step-by-Step Guide for Beginners. SAGE, 2012
- Creswell, John W. Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. PHI Learning Private Limited, 2013.
- Leedy, Paul D., and Ormrod, Jeanne Ellis. Practical Research: Planning and Design. Pearson, 2015.
- Patten, Mildred L., and Newhart, Michelle. Understanding Research Methods: an Overview of the Essentials. Routledge, 2018.

**Equipo de Cátedra:**

Prof. Titular Ordinario: Dr. José Biurrun Manresa. Dedicación Simple.

Jefe de Trabajos Prácticos Interina: Bioing. Elizabeth Young. Dedicación Simple.

**Actividades de Investigación Gestión y Extensión:**

En relación con las actividades de investigación, el docente a cargo de la cátedra es actualmente Investigador Independiente de CONICET, con lugar de trabajo en el Instituto de Investigación y Desarrollo en Bioingeniería y Bioinformática (IBB) de doble dependencia CONICET-UNER, donde encabeza el Grupo de Investigación en Neurociencia Computacional y Experimental. Al respecto, lleva a cabo diversas tareas de investigación, como por ejemplo la planificación, ejecución y reporte de sus actividades científicas relacionadas con el plan de carrera presentado en CONICET, sobre el desarrollo y aplicación de nuevas técnicas de registro, análisis y cuantificación de respuestas cerebrales ante estímulos multisensoriales e imagería motora. Durante el transcurso de 2024 se espera continuar con el Proyecto de Unidad Ejecutora (PUE) CONICET, denominado "Desarrollo de tecnologías biomédicas aplicadas a la prevención, diagnóstico y tratamiento de artrosis" del cual el docente a cargo de la cátedra es el Investigador Responsable. Además, el docente a cargo es Responsable del Proyecto de Centro Interinstitucional "Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación en Salud", por un monto de U\$S 3.5 millones, que incluye a la UNER, el CONICET, el INTI, la CNEA, el CEMENER y el Htal. de la Baxada. Por su parte, la JTP de la asignatura es co-directora del Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) UNER No. 6242 "Estudio de la respuesta sensoriomotora de pacientes con fibromialgia", en el cual el docente titular también participa como integrante.

Adicionalmente, supervisa dos Investigadores Asistentes (Dr. Christian Mista y Dr. Esteban Osella) y cuatro doctorandos (Bioing. Ramiro Gatti, Bioing. Elizabeth Young, Bioing. Diego Arévalo, Bioing. Brigitte Aguilar, Méd. Romina Benitez), y co-supervisa otros cinco doctorandos (Mg. Ing. Carlos Pais, Bioing. Rosa Weisz, Bioing. Leandro Mayrata, Bioing. Brigitte Aguilar, Lic. Leonardo Intelangelo). Se espera que el Bioing. Gatti y el Lic. Intelangelo se gradúen durante el 2024.

Adicionalmente, es director del PICT No. 2019-3915, "Reliability and generalizability of a new experimental model of acute muscle pain in humans based on short-wave diathermy", y el PIP CONICET "Biomarcadores para evaluación objetiva y cuantitativa de dolor crónico extendido mediante tecnologías de registro y análisis de parámetros biomecánicos y señales electrofisiológicas", radicados en el Centro de Ingeniería en Rehabilitación e Investigaciones Neuromusculares y Sensoriales (CIRINS), de la FIUNER.

Los docentes de la cátedra son también responsables del dictado de los cursos de posgrado "Metodología y Ética de la Investigación Científica" y "Estadística y Diseño de Investigación", correspondientes al ciclo común del Doctorado en Ingeniería y de la Maestría en Ingeniería Biomédica de la Universidad Nacional de Entre Ríos, y del curso "Evaluación e Investigación Clínica con Productos Médicos" correspondiente a la Especialización en Gestión del Diseño y Desarrollo de Productos Médicos de la FIUNER. En relación a los cursos de posgrado, se espera dictar los cursos de "Metodología y Ética de la Investigación Científica" y "Estadística y Diseño de Investigación" durante el 1er cuatrimestre de 2024, por lo que el dictado de la materia de grado se ofrece solo en el 2do cuatrimestre.



Como parte de las actividades de cátedra, los docentes proponen brindar asesoramiento en las áreas de Metodología de Investigación, Estadística y Diseño de Investigación a aquellos docentes investigadores de la FIUNER que así lo requieran en el ámbito de los proyectos de investigación en los que se encuentren trabajando, en el marco de la recientemente creada "Área de Apoyo para la Elaboración de Proyectos Científicos" de la Secretaría de Investigación y Posgrado de la FIUNER. En cuanto a la gestión, el docente a cargo es miembro del Consejo Directivo del IBB-CONICET-UNER y de la Comisión de Seguimiento de Planes de Estudio de la FIUNER, en representación del Depto. de Humanidades e Idiomas.

---

#### **Requisitos de admisión para alumnos oyentes:**

Los alumnos oyentes realizarán todas las actividades planteadas para el cursado y desarrollo de los objetivos previstos en el programa de cátedra, pudiendo participar de las actividades evaluativas, pero sin acreditar regularidad o promoción.

---

#### **Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:**

Aula con cañón y computadoras conectadas a Internet para que los alumnos puedan desarrollar las actividades del proyecto.

#### **Otros:**