

**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.

---

**Correlativas Regulares para cursar:**

3º Año

**Correlativas Aprobadas para cursar:**

2º Año

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

2º Año

**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.

**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.



**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 descripta 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 descripta en la sección correspondiente.

**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.