



Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N° 46

“2 de abril de 1982”

Provincia de Buenos Aires
Dirección de Cultura y Educación
Dirección de Educación Superior
Docente Inicial

Sede: Av. Pueyrredón 1250
Ramos Mejía., La Matanza

PROGRAMA CURSADA 2025

CARRERA:	PROFESORADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA EN BIOLOGÍA	UNIDAD CURRICULAR	<u>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS NATURALES</u>
CURSO y COMISIÓN/ES	4°	FORMATO CURRICULAR	<u>ASIGNATURA</u>
MODALIDAD DE CURSADA	PRESENCIALIDAD PLENA	PLAN AUTORIZADO POR RESOLUCIÓN N°	
DOCENTE	RAIMONDO HEBE HILDA	HORAS DE CLASES: Hs. semanales Hs. Anuales:	2 Hs 64 Hs
MATERIA/S CORRELATIVA/S			
Modo de ACREDITACIÓN: Examen final			

- **FUNDAMENTOS:** Ciencia es un término polisémico que alude en la más común de sus acepciones a un conjunto de conocimientos sistemáticos, sin embargo más que un mero acopio de conocimientos la ciencia es una actividad humana que construye conocimiento y que contribuye a mejorar la vida humana. La enseñanza de las ciencias desde los textos escolares y aún en muchos textos académicos presentan los conocimientos en el orden disciplinar adecuado y por lo general no se detienen a analizar ni los contextos en que esos conocimientos fueron alcanzados ni la justificación epistemológica de las conclusiones que se presentan como un cuerpo acabado de leyes, reglas, y modelos que describen y explican los diferentes objetos de estudio de las Ciencias Naturales. La consecuencia es la pérdida del contacto con la actividad científica. La existencia de un Espacio dedicado a la Metodología de la Investigación permite habilitar contenidos que reflejan esa preocupación: desde la epistemología, según Kuhn, inseparable de la Historia de la Ciencia, desde lo metodológico en cuanto al análisis del diseño de la Investigación o del tratamiento e interpretación de sus resultados y conclusiones. En ese orden, para propiciar la correcta interpretación de los datos, tal cual prescribe el diseño curricular, se ponen en práctica los métodos bioestadísticos de tratamiento de datos aplicándolos a problemas y a datos obtenidos de mediciones realizadas por los propios estudiantes en el contexto de una investigación estudiantil. Además, el proyecto le da un lugar central a la lectura de diferentes tipos de textos científicos y se practica la escritura de informes y otras formas textuales aplicables a la temática científica Intentamos mediante técnicas de lectura que invitan a los estudiantes a la aplicación del pensamiento hipotético deductivo a tomar un rol activo durante la lectura, adelantando hipótesis, interpretando gráficos, comparando sus previsiones con los datos y la interpretación de los autores. Estas lecturas estimulan la imaginación para formular preguntas en torno a los problemas tratados, postular posibles respuestas e idear experimentos. Es también un estímulo al pensamiento crítico, en un ambiente donde no se persigue el error sino que se lo considera una oportunidad para el aprendizaje.

- **PROPÓSITOS:**

- Construir una valoración del quehacer científico y de los científicos, alejado de los estereotipos clásicos.
- Enseñar a realizar análisis de casos científicos contextualizados, analizando el contexto socio-histórico en que ocurrió el desarrollo, describiendo el marco conceptual de la época evitando el anacronismo.
- Leer con los estudiantes algunos textos de epistemólogos argentinos como Mario Bunge, Bernardo Klimovsky y otros autores como Popper y Kuhn que representan diferentes perspectivas del pensamiento epistemológico.
- Analizar el diseño experimental en el marco del análisis de casos y en la lectura de artículos científicos seleccionados.
- Promover la lectura de papers de investigadores jóvenes y estudiantes para que los futuros profesores se aproximen a la lógica de los investigadores y a los estilos de comunicación del trabajo científico.
- Desarrollar en trabajos áulicos colaborativos la resolución de problemas mediante la aplicación de la bio-estadística descriptiva y casos sencillos de bioestadística

- **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

Que los estudiantes:

- Conozcan los lineamientos generales de la metodología de la investigación científica.
- Valoren la epistemología y la historia de la ciencia como parte de la formación científica.
- Apliquen estrategias didácticas basadas en la filosofía y la historia de la ciencia para transferirla al espacio de la práctica.
- Realicen el proyecto de investigación de su interés aplicando los contenidos del espacio, bajo la supervisión del profesor.
- Conozcan y apliquen diversas herramientas estadísticas en el tratamiento de datos de la investigación.
- Que se transformen en lectores activos y críticos de textos científicos y académicos y mejoren en el trabajo colaborativa su expresión escrita.
- Comprendan la utilidad y apliquen en múltiples ocasiones diferentes herramientas informáticas y de la comunicación
- Trabajen en grupos colaborativos sobre plataformas virtuales y lo puedan trasladar a su práctica áulica como profesores.

- **CONTENIDOS**

Introducción: epistemología e historia de la ciencia como marco teórico para el abordaje metodológico.

- Unidad 1 La Ciencia La ciencia. Características del conocimiento científico. La ciencia como construcción social e histórica. Ciencias formales y fácticas. Características de las ciencias fácticas. Las ciencias biológicas, su campo de estudio. La ciencia moderna. Surgimiento de la biología como ciencia. El paradigma mecanicista. Diferencia entre ciencia moderna y antigua. Ciencia, técnica y tecnología. Los contenidos de ciencia y tecnología y los objetivos educativos de formación.

BIBLIOGRAFÍA Mario Bunge La ciencia su método y su filosofía. Ed. Siglo Veinte.

Unidad 2 Los métodos y la estructura de las teorías científicas. Principales corrientes epistemológicas. El inductivismo. El método hipotético deductivo. Las teorías científicas. Los modelos científicos. Enunciados fundamentales de una teoría. Enunciados observacionales. Contrastación de una teoría. El método Experimental. Verificación, confirmación o corroboración de una teoría. Refutación. Explicación y Predicción. Inducción estrecha. Enunciados empíricos. El método deductivo para arribar a leyes empíricas. Enunciados Teóricos. Reglas de correspondencia. Contexto de descubrimiento y de justificación. Las revoluciones científicas. Paradigmas.

BIBLIOGRAFÍA Gregorio Klimovsky Las desventuras del conocimiento científico. AZeditora Cap 9, Cap10, Cap11 Kuhn, T.(1989)¿Qué son las revoluciones científicas. Ed Paidós. La investigación biológica: aproximaciones metodológicas.

- **La investigación biológica: aproximaciones metodológicas.**

Unidad 3 Metodología de la Investigación

Etapas de una investigación científica. Elección del tema. Características del tema. Limitación y delimitación del tema. El problema. Elementos del problema. Marco de referencia: marco teórico, conceptual.

Investigaciones previas sobre un tema y formulación del marco teórico de la investigación. Fuentes primarias y secundarias de documentación. Elección de fuentes bibliográficas. Manejo de archivos de información bibliográfica. Búsquedas bibliográficas. Bases de datos en ciencias de la salud. Bases de datos informatizadas e impresas. La búsqueda de documentación científica a través de Internet. Los bancos de datos y Los motores de búsqueda. El fichaje y el valor de los ficheros. El proceso de lectura. Formulación del marco teórico. Contextualización y actualización.

Objetivos de la investigación. Diseño del experimento. Muestreo Metodología experimental. Observaciones controladas. Tratamiento de Datos. Interpretación con respecto al marco teórico y a las hipótesis previamente postuladas. Conclusiones

BIBLIOGRAFÍA Hernandez Sampieri (2010) Metodología de la Investigación. 5ª edición Mc Graw Hill. Cap.2 al Cap. 7

Flichman,E(1999) Las raíces y los frutos. Temas de filosofía de la ciencia.

Educando Herramientas para el tratamiento de datos experimentales y estadísticos en el campo de las ciencias biológicas y de la salud.

- **Bioestadística. Tratamiento de datos de Investigación**

Unidad 4 Estadística descriptiva. Elementos. Población. Caracteres. Exploración de datos. Datos Univariantes. Datos categóricos y numéricos. Datos bivariantes. Categórica categórica. Categórica numérica. Numérica numérica. Organización de los datos. Representaciones gráficas.

- Estadísticos de tendencia central. De posición. De variabilidad o dispersión. De asimetría. Variables bidimensionales. Dependencia. Covarianza. Regresión.
- Algunos conceptos básicos de probabilística. Distribuciones de probabilidad para variable discreta y continua. Distribución normal. Algunas técnicas de muestreo importantes. Tipos de Incertezas experimentales. Intervalos de Confianza. Nivel de significación.
- Regresión y correlación lineal simple. Regresión y correlación múltiple. Tratamiento estadístico de datos para obtener valores normales en poblaciones. Utilización de programas informáticos en el tratamiento estadístico de datos. Construcción de base de datos. Construcción de tablas y gráficos. Análisis de tendencia central, de posición, de dispersión, de simetría. Ajuste a una distribución normal. Intervalos de confianza.

BIBLIOGRAFÍA:

Apuntes y videos de bioestadística www.bioestadistica.uma.es/baron/apuntes/

Bancroft(1975) Introducción a la Bioestadística EUDEBA

Hernandez Sampieri (2010) Metodología de la Investigación. 5ª edición Mc Graw Hill. Cap.8

INFOSTAT InfoStat es un software estadístico desarrollado por el Grupo InfoStat, un equipo de trabajo conformado por profesionales de la Estadística Aplicada con sede en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC. Versión Gratuita disp para estudiantes.

- **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:** El diseño propone el aprendizaje a través de actividades a resolver en grupos colaborativos en el aula y puesta en común. Estas actividades incluyen análisis de casos de la ciencia, lecturas en grupo clase, investigaciones cortas, planteo de problemas, análisis de diseños experimentales, construcción, e interpretación de gráficos, tratamiento de datos, interpretación de datos reservando al

docente el papel de introducir el tema y moderar los intercambios entre los grupos. La evaluación de cada actividad donde docente y los estudiantes reflexionan sobre lo aprendido y sobre las dificultades encontradas.

- **EVALUACIÓN**

- **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** Se evaluará, en proceso, la apropiación de contenidos teóricos, la resolución de problemas de bioestadística y la comprensión de la importancia de la aplicación del tratamiento estadístico a los datos obtenidos en la investigación. También se observará el desarrollo del pensamiento crítico con respecto a la validez de las conclusiones obtenidas en las mismas. Además, se evaluará el uso de vocabulario técnico adecuado y el manejo del lenguaje simbólico de la materia. Asimismo, será evaluada la participación en la resolución de problemas y el desarrollo de la lógica deductiva para el planteo de hipótesis experimentales. Se dará mucha importancia a los aportes al trabajo grupal en clase

-

CONDICIONES DE APROBACIÓN DE LA CURSADA El alumno deberá aprobar dos evaluaciones parciales individuales que tendrán un carácter teórico práctico y se relacionarán con los dos ejes que plantea el programa, la base epistemológica y la metodológica que incluye la herramienta estadística, con un mínimo de 4(cuatro) puntos en cada uno de los cuatrimestres. Se implementará una instancia de recuperación para cada uno de ellos.

- **CONDICIONES PARA APROBACIÓN DE LA MATERIA**

- ✓ **Criterios e Instrumentos de evaluación para la acreditación con examen final.**

Los estudiantes deberán aprobar un EXAMEN FINAL ORAL sobre los temas desarrollados durante la cursada.

En finales, los criterios de evaluación incluirán la comprensión cabal de los contenidos teóricos y prácticos, la aplicación de criterios lógicos epistemológicos a diferentes casos y el dominio de los fundamentos y procedimientos propuestos en las clases para el diseño de las investigaciones y para el tratamiento estadístico de datos experimentales.

- ✓ **Orientaciones para estudiantes en condición de Libres**

LA APROBACIÓN DE LA MATERIA EN CONDICIÓN DE LIBRES Los estudiantes que rindan en condición de libres deberán consultar con la profesora para asesorarse sobre la preparación del examen. Los criterios de evaluación serán los mismos aplicados a los alumnos regulares. El examen en este caso consistirá en una evaluación escrita teórico práctica y una evaluación oral que abarcará todas las unidades del programa. Se calificará de 1 a 10, siendo 4(cuatro) la calificación mínima para la aprobación.

- **CALENDARIO DE LA PROPUESTA**

Clase 1: Presentación de la Materia

Clase 2: Surgimiento de una Teoría Científica. Actividad: lectura y Cuestionario sobre Surgimiento de la Teoría del Mar de Aire.

Clase3: Definición de Ciencia, Ciencias Formales y Fáticas, Disciplinas. Diferencias entre Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Actividad: Red conceptual

Actividad: lectura de la Ciencia, su Método y su Filosofía Construcción de una Red conceptual sobre las características de la ciencia y del conocimiento científico.

Clase 4: La ciencia como discurso. Los términos científicos. Los enunciados científicos. Nivel de los Enunciados.

Actividad: Análisis de textos académicos. Términos, enunciados. Nivel de los Enunciados.

Clase 5: El método hipotético deductivo y otros métodos de las ciencias naturales. El método inductivo y su potenciación a través de la aplicación de la ESTADÍSTICA. Análisis de casos históricos.

Clase 6: Teoría como unidad de análisis del conocimiento científico

Lectura: Análisis de la TEORÍA DE DARWIN. Observaciones, hipótesis fundamentales, contrastaciones.

Clase 7: La Epistemología y la Historia de la Ciencia. Ciencia Normal y Revolución Científica. Paradigma.

Aplicaciones en el Aula de la Historia de la Ciencia y el análisis epistemológico.

Actividad: Crear una secuencia didáctica sobre un tema de biología utilizando como recurso la historia de una investigación, el diseño de sus experimentos, resultados y conclusiones. Presentar el tema en una exposición breve.

Clase 8: Diferencia entre Epistemología y Metodología. Tipos de Investigaciones. Etapas de una investigación. El problema de la investigación. Búsqueda bibliográfica. Marco teórico. Formulación de hipótesis. Contrastación Análisis de Resultados y Conclusiones.

Elección de un tema de investigación. Búsqueda de literatura sobre el mismo. Tipos de fuentes. Informes o reportes de investigación.

Escritura: Escribir los objetivos del trabajo de investigación y resumir el Marco conceptual en el cual se inscribe.

Propuesta de objetivos y/o hipótesis para el trabajo de investigación. Análisis de la variables a estudiar.

Clase 9: Contrastación de una hipótesis. El método experimental. Diseño Experimental.

Actividad: Análisis del diseño experimental en el ámbito de la investigación biológica del siglo XX.

Elección de un sistema para realizar el diseño. Propuesta de Diseño Experimental.

Clase 10: Métodos en las Ciencias Biológicas. Método Hipotético Deductivo. Método Inductivo. Limitaciones del método Inductivo. La estadística como una forma de potenciar el método Inductivo. Estadística. Introducción y generalidades. Análisis de una investigación donde se aplica el método estadístico.

Clase 11. Estadística descriptiva. Elementos. Población. Caracteres. Exploración de datos. Datos Univariantes. Datos categóricos y numéricos. Datos bivariantes. Categórica categórica. Categórica numérica. Numérica numérica. Muestra. Algunas técnicas de muestreo importantes.

***Clasificación de variables. Resolución de Cuestionario.**

Clase 12. Organización de los datos. Construcción de Tablas de Frecuencia. Representaciones gráficas. Construcción de Gráficos e Interpretación.

***Observación e interpretación de gráficos extraídos de publicaciones periodísticas.**

Revisión

Parcial

Recuperatorio

Receso Invernal

Clase13. Distribución normal. Medidas de tendencia central. Construcción de base de datos. Construcción de tablas y gráficos haciendo uso de herramientas informáticas. Ajuste a la curva Normal.

*Utilización de programas informáticos en el tratamiento estadístico de datos.

Clase 14. Análisis de tendencia central, de posición, de dispersión, de simetría. Ajuste a una distribución normal. Intervalos de confianza. Interpretación probabilística de las distribuciones Normales. Tratamiento estadístico de datos para obtener valores normales en poblaciones.

*T. Practico: Determinación de los Valores Normales sobre una medición.

Clase 15. Incertezas experimentales Tipos de Incertezas experimentales. Intervalos de Confianza. Nivel de significación.

*Cálculo del error experimental de una medición.

*Discusión sobre el diseño, los procedimientos efectuados y los resultados. Análisis de la necesidad de repetir procedimientos. Apuntes sobre las operaciones realizadas y los resultados obtenidos.

Clase 16. Distribuciones No paramétricas. Medidas de tendencia central e intervalos de la distribución. Significado del Rango Intercuartílico en distribuciones No paramétricas.

* Construcción de Gráficos y Medidas de tendencia central y dispersión mediante herramientas informáticas.

*Observación de Tablas y Curvas de variables PESO TALLA / Edad en la población infantil e interpretación

Clase 17. Regresión y correlación lineal simple. Regresión y correlación múltiple. Experimentos bivariantes. Cálculo de correlación lineal simple con herramientas informáticas. Significado del hallazgo de correlación y causalidad.

Clase 18. Trabajo Práctico. Cálculo de la Regresión entre variables biológicas.

Clase 19. Elección de herramientas para el análisis de datos del trabajo de investigación. Aplicación de herramientas para la construcción de tablas y gráficos.

Clase 20 Escritura del informe de la Investigación.

Clase 21 Preparación de un Poster para presentar el trabajo.

Clase 22 Presentación de Trabajos

Clase 23 Presentación de Trabajos

Clase 24 Parcial

Clase 25 Recuperación.