



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Química Bioquímica y Farmacia**  
**Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas**  
**Area: Educación y Bioestadística**

**(Programa del año 2017)**

### **I - Oferta Académica**

| <b>Materia</b>                                             | <b>Carrera</b>          | <b>Plan</b> | <b>Año</b> | <b>Período</b>  |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|------------|-----------------|
| METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN E HISTORIA DE LAS CS.BIOL. | PROFESORADO DE BIOLOGIA | 10/00       | 2017       | 2° cuatrimestre |

### **II - Equipo Docente**

| <b>Docente</b>           | <b>Función</b>    | <b>Cargo</b> | <b>Dedicación</b> |
|--------------------------|-------------------|--------------|-------------------|
| LIJTEROFF, RUBEN ENRIQUE | Prof. Responsable | P.Adj Semi   | 20 Hs             |

### **III - Características del Curso**

| <b>Credito Horario Semanal</b> |                 |                          |                                              |              |
|--------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------------------|--------------|
| <b>Teórico/Práctico</b>        | <b>Teóricas</b> | <b>Prácticas de Aula</b> | <b>Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.</b> | <b>Total</b> |
| 6 Hs                           | Hs              | Hs                       | Hs                                           | 6 Hs         |

| <b>Tipificación</b>              | <b>Periodo</b>  |
|----------------------------------|-----------------|
| C - Teoría con prácticas de aula | 2° Cuatrimestre |

| <b>Duración</b> |              |                            |                          |
|-----------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Desde</b>    | <b>Hasta</b> | <b>Cantidad de Semanas</b> | <b>Cantidad de Horas</b> |
| 06/08/2018      | 16/11/2018   | 15                         | 80                       |

### **IV - Fundamentación**

El presente curso está destinado a alumnos de la carrera de Profesorado en Ciencias Biológicas.

El objeto de la asignatura, es lograr que los alumnos conozcan el método general de las ciencias y entiendan la investigación científica como un proceso, que tiene etapas lógicas para su ejecución. Para ello, se desarrollan a lo largo de la asignatura, conceptos teóricos referidos al método científico, combinados con actividades prácticas que tienen íntima relación a los temas teóricos desarrollados. Se busca de este modo, que exista una integración entre los aspectos teóricos desarrollados y su aplicación inmediata en el proceso de investigación científica en ciencias biológicas.

El eje central de la materia, será la elaboración de un proyecto de investigación, en un campo de trabajo elegido por los alumnos, de acuerdo a sus intereses personales, dentro del ámbito de las ciencias biológicas y que tenga una aplicación en la docencia de nivel inicial, medio y universitario. De este modo se busca la apropiación del conocimiento por parte de los alumnos, a través de la elaboración práctica de un proyecto, que pueda ser ejecutado por educandos de los distintos niveles en que se desarrollarán los profesores.

Se buscará que los alumnos, adquieran habilidades para la construcción de un marco teórico, identificación de problemas científicos, planteamiento de hipótesis para su puesta a prueba, diseño de experimentos e interpretación de resultados y elaboración de un proyecto escrito para su evaluación, siguiendo las normas y estilos, dentro de la disciplina seleccionada.

Se buscará que los alumnos entiendan el proceso de investigación científica, como un método de acercamiento a comprender el mundo natural y no como un método de obtención de verdades finales o absolutas, destacando en todo momento, el carácter provisorio de los conocimientos que se adquieren a través del método general de las ciencias.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Reconocer el método general de las ciencias como un medio válido para la resolución de problemas biológicos de interés científicos y aplicables a la práctica docente.

Entender la ciencia, como un proceso sistemático, en el cual a partir de preguntas originadas en un marco teórico, se buscarán respuestas para la resolución a los problemas planteados, mediante la formulación de hipótesis científicas.

Desarrollar habilidades técnicas para la utilización del método científico en las diferentes instancias de la investigación en el campo de las Ciencias Biológicas.

Conocer las distintas etapas del proceso de investigación y la importancia de cada una de ellas como medio de alcanzar los objetivos propuestos.

Desarrollar capacidad crítica, para el análisis de distintos trabajos de investigación científica en ciencias biológicas.

Desarrollar un modelo de trabajo de investigación que sirva como base para la formulación de proyectos en el ámbito educativo.

## VI - Contenidos

### UNIDAD 1 – EL CONCEPTO DE CIENCIA

Ciencia, conocimiento y método científico.

Conocimiento ordinario y conocimiento científico.

Las ramas de la ciencia: ciencias formales y fácticas.

Pseudociencia: los límites de demarcación de la ciencia. Objetivos y alcances de la ciencia.

Ciclo de la investigación: Método Científico. Reglas. Táctica y técnicas científicas

La base empírica de la ciencia. La investigación básica, la investigación aplicada y la tecnología.

### UNIDAD 2 – MARCO CONCEPTUAL y PROBLEMAS CIENTÍFICOS

El marco teórico, definición. Funciones del marco teórico. Etapas en la elaboración del marco teórico. La revisión de la literatura. La selección de las teorías.

El problema como motor de la ciencia.

Tipos de problemas científicos: empíricos, conceptuales, metodológicos y valorativos.

Los problemas científicos y su marco teórico.

Construcción del marco teórico en el proceso de investigación, importancia para la formulación correcta del problema.

Objetivos de la investigación. Preguntas y justificación de la investigación.

### UNIDAD 3 – HIPOTESIS

Significación de las hipótesis.

Formulación: requisitos.

Clases de hipótesis por su forma y contenido.

Contrastabilidad de las hipótesis científicas. Hipótesis nulas, alternativas y estadísticas. Función de las hipótesis en el proceso de investigación científica.

Teorías científicas y leyes. Clases formas y contenidos.

Contrastación de hipótesis: la metodología inductivista. Las críticas a la inducción. Inducción y estadística. Aplicación de la inducción en la investigación en ciencias biológicas.

El método hipotético deductivo. Consecuencias observacionales en el proceso de investigación. Inferencia científica, contrastación de proposiciones observacionales. Contrastación de hipótesis. Confirmación y refutación.

### UNIDAD 4 – DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento como cambio planificado.

Variables de estudio: definiciones, variables continuas y discontinuas; dependientes e independientes.

Investigación no experimental: descriptiva, histórica, correlacional. Pre experimentos: estudio de un caso con una sola medición, diseño de preprueba - postprueba con un solo grupo.

Investigación experimental: características de los experimentos verdaderos, diseños pre experimentales, cuasi experimentales y experimentos verdaderos. Estudio con prueba previa y posterior y grupo control. Diseño de Solomon de cuatro grupos.

Validez interna y externa de los experimentos. Aspectos básicos a tener en cuenta para mejorar el control de los experimentos. Manejo de variables en el laboratorio y campo: fortalezas y debilidades de cada situación experimental.

Muestreo y generalización de datos. Estrategias de muestreo.

Confección de informes científicos y comunicaciones.

### UNIDAD 5. Historia de las ciencias

Los Jonicos y la búsqueda de las sustancias primarias. Aristóteles: el naturalismo griego, las primeras explicaciones racionales al funcionamiento de la naturaleza. Las primeras clasificaciones de los organismos vivos. Robert Hooke

(1635–1703) concepto de célula. Carlos Lineo (1707-1778): la sistematización de los seres vivos. Theodor Schwann (1810 – 1882) y Matthias Jacob Schleindenn (1804 – 1881). La creación de la teoría celular. Louis Pasteur (1822 – 1895): el nacimiento de la bacteriología. Jean Baptiste Lamarck (1744 – 1829): las primeras ideas de la evolución biológica. Charles Darwin (1809 – 1882): la selección natural. Gregor Johann Mendel (1822 – 1884): las leyes mendelianas de la herencia. Van Beneden (1845 – 1910), August Weismann (1834 – 1914): los mecanismos de la herencia y los cromosomas. Thomas Hunt Morgan (1866 – 1943): las bases de la genética moderna. El hallazgo del DNA.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### TRABAJO PRACTICO N° 1 "Proyecto de Investigación - Parte A"

Un modelo de trabajo de investigación, elaborado a partir de los supuestos de cada alumno. Se utiliza un tema y se elabora la monografía a modo de proyecto.

Presentación y defensa individual. Comparación crítica con el grupo.

Se entrega por escrito. Trabajo individual.

### TRABAJO PRACTICO N° 2: "Análisis de Papers"

Ejercicios ejemplificadores y para discusión crítica de las diferentes temáticas que operacionalizan el Ciclo de la Investigación Científica.

Se realiza a lo largo del desarrollo de las unidades.

Análisis de tesis, artículos y "papers", Reformulación

Control y evaluación en grupos.

Se entrega el análisis por escrito. Trabajo individual o grupal.

### TRABAJO PRACTICO N° 3 "Problemas Científicos - Objetivos"

Elementos fundamentales para el planteamiento de un problema: objetivos de investigación, preguntas de investigación y justificación de la Investigación.

Identificación de problemas de investigación en el análisis de trabajos científicos. Análisis de los distintos tipos de problemas (sustantivos, metodológicos, etc.) identificándolos en trabajos científicos y propuestas individuales para cada tipo.

Explicar la función de los Objetivos en un trabajo de investigación científica.

Se entrega el análisis por escrito. Trabajo individual o grupal.

### TRABAJO PRÁCTICO N°4. "Hipótesis y método hipotético deductivo".

Importancia de las hipótesis en el desarrollo de las disciplinas científicas. Función de las hipótesis en los distintos momentos de la investigación. Análisis de trabajos científicos en búsqueda de hipótesis. Formulación de nuevas hipótesis.

Reformulación de trabajos científicos donde no figuren hipótesis explicitadas.

Se entrega el análisis por escrito. Trabajo individual o grupal.

### TRABAJO PRACTICO N° 5 "Proyecto de Investigación - Parte B"

Presentación de la segunda entrega del proyecto con una integración temática, de los temas ya dictados en el transcurso de la materia. Defensa individual. Comparación crítica con el grupo.

Se entrega por escrito. Trabajo individual.

TRABAJO PRÁCTICO N° 6 "Diseño experimental". Revisión de los conceptos teóricos de pre experimentos y experimentos verdaderos a través del análisis de trabajos de investigación científica en disciplinas biológicas. Revisión de los diseños experimentales y análisis crítico de los mismos.

Se entrega el análisis por escrito. Trabajo individual o grupal.

### TRABAJO PRACTICO N° 7 "Proyecto de Investigación - Versión Definitiva"

Esta entrega, debe contener todos los aspectos teóricos estudiados en la materia, integrados al proyecto de investigación propuesto por el alumno, incluida la faz experimental a realizar, modelos estadísticos propuestos, resultados esperados, etc.

Tiene como objetivo realizar la evaluación de los alumnos para alcanzar la promoción y/o regularizar la asignatura.

Se entrega por escrito. Trabajo individual.

## VIII - Regimen de Aprobación

Están vigentes el Régimen de Evaluación de la Universidad y demás normativas que regulen el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Se sigue el criterio de evaluación participativa, continua y formativa con traducción a calificaciones numéricas según la escala 0-10.

a- Exámenes breves, parciales, trabajos parciales, trabajos prácticos y participación según la modalidad "taller".

- b- Cada producto obtenido según "a" es susceptible de evaluación.
- c- Recuperación de cada producto: 1 vez y hasta un máximo de 2/3 del total de los productos.
- d- Para la regularización de la materia: aprobación del 100% de los trabajos prácticos y evaluaciones parciales.
- e- Para los alumnos promocionales, la asistencia será del 80% a todas las sesiones y deberán también cumplimentar con "d". El alumno deberá cumplir con un examen integrador con temario abierto donde se evaluará en forma integral los conocimientos adquiridos en la asignatura.
- f- Se tendrá en cuenta la rigurosidad y puntualidad en la realización y/o presentación de los diferentes productos.
- Por alumno promocional , alumno libre y alumno Vocacional; la asignatura exige el cumplimiento de la Ordenanza 001/91:

## IX - Bibliografía Básica

- [1] BUNGE, Mario. "LA CIENCIA, SU MÉTODO Y SU FILOSOFÍA". Siglo XXI.Bs.Aires. 1972
- [2] BUNGE, Mario "LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA". Ariel. Barcelona. 1983. 2º ed.
- [3] BUNGE, Mario "EPISTEMOLOGÍA". Ed. Ariel. Barcelona. 1985.
- [4] DIETRICH, H. "Nueva Guía para la Investigación Científica". Editorial 21. México 1999.
- [5] KLIMOSVSKY, Gregorio. "LAS DESVENTURAS DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO". Una introduccion a la epistemologia. Ed. A-Z editora. 3º Edición. 1997.
- [6] PINEDA, E.B. "METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN". Editorial Organización Panamericana de la Salud. 1994.
- [7] POPPER, Karl. "LA LOGICA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA". Ed. Tecnos. 6º Reimpresión. Madrid.1982.
- [8] ROJAS SORIANO, R. "El proceso de la investigación científica". Editorial Trillas, México. 1995.
- [9] SABINO, C. "El proceso de Investigación". Editorial Lumen – Hvmanitas. 1996.
- [10] SALKIND, N. "Métodos de Investigación". Editorial Prentice Hall, Mexico. 1999.
- [11] SAMPIERI, COLLADO, BAPTISTA I. "METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION". Ed. McGraw-Hill. 2º Edición. Mexico.1998.
- [12] SNEDECOR, G. "METODOS ESTADISTICOS". Cia. Editorial Continental S.A. de México. 1984.
- [13] NASIF, Norma y LAZARTE, José. "El desarrollo de las ideas en las Ciencias Naturales desde una perspectiva histórica y epistemológica". Universidad Nacional de Tucumán. 2004.
- [14] LAKATOS, Imre. "Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales". Editorial Tecnos S.A. 1993.
- [15] PAPP, Desiderio. Historia de las ciencias, desde la antigüedad hasta nuestros días. Edirotrial Andres Bello. 1996

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Revistas científicas con trabajos originales referidos a investigación y docencia en Ciencias Biológicas.

## XI - Resumen de Objetivos

Reconocer el método general de las ciencias como un medio válido para la resolución de problemas científicos como parte de la enseñanza de las ciencias biológicas.

## XII - Resumen del Programa

### UNIDAD 1 – EL CONCEPTO DE CIENCIA

Ciencia, conocimiento y método científico.

Conocimiento ordinario y conocimiento científico.

Las ramas de la ciencia.

### UNIDAD 2 – MARCO CONCEPTUAL y PROBLEMAS CIENTÍFICOS

El marco teórico, definición, funciones, etapas en la elaboración. Selección de teorías. El problema como motor de la ciencia.

### UNIDAD 3 – HIPOTESIS

Significación de las hipótesis. Formulación: requisitos.

Clases de hipótesis por su forma y contenido.

Contrastación de hipótesis: metodología inductivista y el método hipotético deductivo.

### UNIDAD 4 – DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento como cambio planificado. Variables de estudio.

Investigación no experimental. Investigación experimental.

Validez interna y externa de los experimentos. Confeccción de informes científicos y comunicaciones.

## UNIDAD 5. HISTORIA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS

La búsqueda de las sustancias primarias. El naturalismo griego. Las primeras clasificaciones de los organismos vivos. La sistematización de los seres vivos. La teoría celular. Primeras ideas de evolución y selección natural. Leyes mendelianas y los mecanismos de la herencia. Descubrimiento DNA.

### **XIII - Imprevistos**

-

### **XIV - Otros**