



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales  
Departamento de Ciencias Naturales



Metodología de la Investigación

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**

**CARRERA/S:** LICENCIATURA y PROFESORADO en CIENCIAS BIOLÓGICAS

**PLAN DE ESTUDIO:** Licenciatura: 2014/2 (vigente) – Profesorado: 1998/3 (vigente)

**ASIGNATURA:** METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

**CÓDIGO:** 2082

**DOCENTE RESPONSABLE:** Mg. Silvia Graciela VALDANO

**DOCENTE CO-RESPONSABLE:** Dr. Héctor Hugo VARELA

**EQUIPO DOCENTE:** Dra. Ana Laura FURLAN

Dr. Julián Alonso VALETTI

**AÑO ACADÉMICO:** 2020

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:** (para cursado)

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
Epistemología e Historia de la Biología (3103)	Bioestadística II (3114)

**CARGA HORARIA TOTAL:** 84 hs

**TEÓRICAS:** 42 hs

**TEÓRICO-PRÁCTICAS:** 42 hs

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:**

Obligatoria para Licenciatura en Cs. Biológicas, Optativa para Profesorado en Cs. Biológicas

## **A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Primer cuatrimestre del Cuarto Año.

## **B. OBJETIVOS PROPUESTOS**

La realización del presente curso permitirá al alumno:

### **OBJETIVOS GENERALES**

- Generar habilidad para leer el entorno.
- Adquirir una concepción actualizada sobre teorías, métodos y técnicas de investigación.
- La adquisición de destrezas y la adopción de actitudes hacia la investigación, procurando que elabore herramientas de conocimiento capaces de interpretar la naturaleza y sus leyes, y que entienda cómo opera la validez de las conclusiones investigadas con sus métodos y técnicas.
- El logro de una metodología de razonamiento, desarrollando la reflexión, el interés, la crítica.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Discutir y reflexionar sobre términos y conceptos del campo.
- Analizar las relaciones entre teoría, método y técnicas de investigación.
- Reflexionar sobre los pasos del método científico para la solución de problemas y la comprobación de hipótesis.
- Valorar los principios fundamentales del diseño experimental y de las pruebas de hipótesis.
- Analizar y asociar datos y extraer conclusiones de experiencias particulares.
- Resolver problemas vinculados con el manejo de datos numéricos.
- Analizar trabajos de investigación publicados en el campo de las ciencias biológicas
- Elaborar y reflexionar sobre ideas - proyecto sobre problemas propuestos por los propios alumnos

## **C. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

Conocimiento, ciencia y método científico. Origen del proyecto de investigación. Planteamiento, selección y formulación del problema. El marco teórico. Teoría y Método. El método hipotético-deductivo. El método inductivo. Estudios exploratorios, descriptivos y explicativos. Problemas, hipótesis y variables. Diseños experimentales y no experimentales. Fuentes de invalidación. Muestra y Población. Recolección y procesamiento de datos. El error de medición. Redacción de proyectos e informes de investigación.

## **D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

Corresponde aclarar desde qué marco académico se plantea la importancia de esta asignatura en el currículum de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. Considerando que el desarrollo del pensamiento crítico en los alumnos, al menos: a) contempla una de las misiones básicas de la universidad: *formación de sus alumnos en los procesos de obtención del conocimiento científico*, b) aporta a construir una de las formas de racionalidad libre y creativa, c) permite lograr una actitud frente a las cosas y a los fenómenos, reflexionar con rigor sobre problemas de la biología y el universo social, y d) como una de sus grandes cualidades propone incorporar la necesidad de fundamentar con datos lo que se dice, aplicar la investigación al análisis de situaciones y contenidos específicos.

A lo anterior debe sumarse que en la investigación se reflexiona sobre dos objetos:

- 1) El hecho en sí (marcos teóricos, explicaciones, información, aspectos fácticos) y sobre la naturaleza profunda del conocimiento científico (producto)
- 2) Sobre la actividad (proceso), sobre metodología de obtención del conocimiento (aspectos formales de elaboración de preguntas e hipótesis, relevamiento de datos)

Por lo tanto, los investigadores (científicos o no científicos) en la práctica de su actividad desarrollan la búsqueda de estrategias adecuadas y creativas para resolver problemas y responder preguntas en el intento por significar su entorno. Es decir, no es posible reflexionar sobre cualquier campo particular del conocimiento humano si no se parte de las formas en las que se accede al conocimiento, particularmente de la relación entre el que conoce y el hecho u objeto conocido o a conocer. Al igual que en el arte, la enseñanza tiene como preceptos fundamentales la comprensión del proceso de investigación (más allá de transmitir preceptos metodológicos) debido a que lo que se intenta desarrollar es *el aprendizaje de una habilidad intelectual*. Así pues, se trata de enseñar a investigar mediante la reflexión y discusión de los conocimientos disponibles sobre el proceso de investigación e intentar situar a los alumnos frente a problemas biológicos para que a su vez intenten resolverlos, haciendo prácticas y uso de razonamiento, recursos y técnicas, muchas ya adquiridas en el campo del conocimiento ordinario.

Asumir esta posición en la investigación significa apuntar a reflexionar sobre las otras dimensiones del conocimiento: contenidos, métodos, valores, finalidades, aspectos formales de elaboración de preguntas e hipótesis, relevamiento de datos, uso de lenguaje (hablando y escribiendo con las tipologías textuales *preferidas* de la ciencia: la descripción, la comparación, la argumentación, el artículo, el informe, la tesina, la tesis). Aplicado a la ciencia, se trata de poder usar la propia ciencia como una herramienta para pensar críticamente sobre la ciencia, preguntarse sobre la naturaleza del conocimiento y de la actividad de investigación.

En este marco y con objetivos como que los alumnos i) se apropien de herramientas y técnicas del trabajo intelectual que les proporcionen habilidades en el pensamiento, ii) desarrollen actitud y mecanismos de razonamiento para encontrar respuestas a los cómo y los porqués de este mundo, y iii) desarrollen una forma de interrogar la realidad, un modo para abordar los problemas, es que se ha realizado la selección de contenidos.

Así, por la propia naturaleza de la asignatura, se considera que la misma es transversal y longitudinal en un programa de licenciatura en la que se intente la formación de individuos que posean habilidades para producir conocimientos, tal como se especifica en numerosos ítems del perfil profesional del egresado de Licenciatura en Ciencias Biológicas, el alcance del título, y como una de las misiones básicas que propone el Estatuto para un alumno universitario.

Los conocimientos y habilidades se evalúan permanentemente en clases a través de la investigación de hechos en los cuales se ponen en práctica desde los procesos y el conocimiento ordinario con lenguaje coloquial, a aquellos en los cuales se ponen en práctica los marcos y procesos que brinda la ciencia y su propio lenguaje. Además, las últimas unidades de la materia contemplan el análisis y discusión de informes científicos, entre ellos publicaciones, para poner en práctica y evaluar fundamentalmente los marcos conceptuales y habilidades desarrolladas durante la primera parte de la materia.

Sería esperable que los alumnos traigan conocimientos relacionados a la epistemología, manejo estadístico y conocimientos específicos sobre hechos y objetos de cualquier campo del conocimiento biológico que son impartidos en asignaturas anteriores a ésta.

## **E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

Clases teóricas (42 hs) y clases teórico-prácticas (42 hs)

## **F. NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

Introducción a la Web 2.0, Internet académico – Formulación y delimitación de problemas, hipótesis y variables – Introducción al Diseño de experimentos – Recolección, procesamiento y análisis de datos – Características de la redacción científica: redacción de una idea-proyecto – Análisis de trabajos científicos publicados.

## **G. HORARIOS DE CLASES:**

Martes: 14 a 16 hs

Jueves: 14 a 16 hs y 16 a 18 hs

**HORARIOS DE CLASES DE CONSULTA:** Martes – 16 a 17 hs

## **H. MODALIDAD DE EVALUACIÓN**

El proceso de evaluación se llevará a cabo sobre el desempeño de los estudiantes en las actividades de aprendizaje realizadas de forma individual o en equipo. Se atenderán los siguientes aspectos como evaluación continua:

- 1) Participación activa en clase y en los grupos de trabajo
- 2) Habilidad en el manejo bibliográfico
- 3) Capacidad de observación y de espíritu crítico
- 4) Precisión y objetividad en la expresión de conceptos y en la elaboración de conclusiones
- 5) Asistencia a clases y puntualidad (*se sugiere asistir por lo menos al 90% de clases teóricas y es requisito para la regularidad asistir por lo menos al 80% de las clases teórico-prácticas*)

Además:

- 6) Análisis y discusión de trabajos científicos
- 7) Elaboración y evaluación de una idea - proyecto
- 8) Resultados de los Exámenes Parciales

### **Exámenes Parciales:**

Consisten en una evaluación escrita individual sobre temas vinculados con las distintas unidades del programa. Están destinados a obtener una mayor y mejor apreciación de los logros alcanzados por el estudiante y complementar y ajustar las impresiones obtenidas por medio de la actuación individual en clase. Se realizarán dos (2) evaluaciones en horario de clases, o en otro especialmente habilitado para tal fin.

Aprobación: *mínimo 50 puntos sobre 100.*

Recuperatorios: Se podrán recuperar los exámenes parciales según el cronograma.

### **Evaluación Final:**

Evaluación oral integradora de contenidos teóricos y prácticos impartidos de acuerdo con el programa y los objetivos de la asignatura.

### **CONDICIONES DE REGULARIDAD:**

Para poder obtener la condición de **alumno regular**, el alumno deberá aprobar las siguientes instancias:

- *Exámenes Parciales*
- *Análisis y discusión de trabajos científicos*
- *Elaboración de una idea - proyecto*

Si el puntaje final está entre 5 y 10, será considerado **Regular**

Si el puntaje final resulta menor a 5, será considerado **Libre**

### **CONDICIONES DE PROMOCIÓN:**

La asignatura no posee régimen de promoción

## **I. PROGRAMA ANALÍTICO**

### **I.1. CONTENIDOS**

#### **PROGRAMA DE CLASES TEORICAS**

UNIDAD 1: Conocimiento. Formas de conocimiento. Fuentes del conocimiento. Condiciones a las que debe el hombre su conocimiento. Validez y Verdad. Investigación: procesos. Origen del proyecto de investigación, el hecho, ideas, fuentes, antecedentes, temas y criterios. Delimitación del hecho. ¿Cómo y por qué? Aspectos de los problemas a investigar. La investigación científica. ¿Qué es la ciencia? Ciencia básica, aplicada y tecnología. ¿El método científico?

- UNIDAD 2: El tipo de investigación. Estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales, explicativos y mixtos. Producto de las acciones investigativas. El marco teórico, función y etapas. Recopilación de antecedentes y consulta bibliográfica. Los enunciados. Lógica, razonamiento y deducción. Silogismos. Falacias. Métodos inductivo, deductivo y abductivo (hipotético-deductivo). Concepto de teoría, funciones y utilidad.
- UNIDAD 3: Planteamiento, selección y formulación del problema en ciencia. Objetivos. Criterios, justificación, viabilidad y consecuencias de la investigación. Características, tipos y utilidad de las hipótesis. Criterios de construcción de hipótesis. Concepto de causalidad y formulación de hipótesis. Evaluación y pruebas de hipótesis. Predicciones. Tipos de hipótesis. Comparación de hipótesis y teorías: experiencias cruciales. Evaluación de una teoría.
- UNIDAD 4: El diseño experimental, concepto y tipos de diseños. El experimento, definición y tipos de experimentos. Fuentes de invalidación interna y validez externa. Relaciones entre el tipo de estudio, las hipótesis y el diseño de la investigación. Recolección de datos, la medición, confiabilidad y validez. Procesamiento y análisis de los datos.
- UNIDAD 5: El proyecto de investigación. Su redacción. Revisión bibliográfica y fuentes de información. Fuentes generales y especiales. Participantes, cronograma de tareas y elaboración del presupuesto.
- UNIDAD 6: El informe de investigación. La redacción y el titulado. Resumen, introducción y antecedentes, material y método, resultados, discusión y conclusiones. Presentación y titulado de tablas y de gráficos. Referencias bibliográficas.

## **PROGRAMA DE TEORICO-PRACTICOS**

- T - P 1: Introducción a la Web 2.0: Internet, algunos conceptos teórico-prácticos sobre redes, práctica de navegación y búsqueda de información relevante, correo electrónico, principales sitios de interés vinculados a las ciencias biológicas.
- T - P 2: Identificación de problemas, hipótesis y variables. Diseño de experimentos. Elementos básicos. Ejercicios prácticos sobre problemas de investigación
- T - P 3: Recolección, procesamiento y análisis de datos. Análisis estadístico de datos. Interpretación y evaluación crítica de resultados obtenidos. Manejo de programas de computación: edición de textos, empleo de planillas de cálculo y paquetes estadísticos.
- T - P 4: Características de la redacción científica. Ejercicios de redacción de trabajos de investigación: preparación de una idea-proyecto.
- T - P 5: Análisis de trabajos de investigación publicados. Análisis de las ideas-proyecto propuestas.

## **I.2. BIBLIOGRAFÍA**

### **BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA**

- Carli, A. 2008. La ciencia como herramienta: guía para la investigación y la realización de informes, monografías y tesis científicas. Ed. Biblos, Buenos Aires.
- Gianella, A. E. 2004. Introducción a la epistemología y a la metodología de la ciencia. Ed. Edulp, La Plata (6ª ed).
- Gorla, D. E. y A. S. Rivarosa 2013. Aventuras de un Biólogo. Desandando los caminos de la investigación científica, Ed. CRILAR, La Rioja.
- Harré, R. 1986 Grandes experimentos científicos, 210 pp. Ed. Labor, Barcelona.
- Klimovsky, G. 2001. Las desventuras del conocimiento científico: una introducción a la epistemología. AZ Editora, Buenos Aires (5ª ed).
- Mari Mutt, J.A. 2000. Manual de redacción científica. 49 pp. Departamento de Biología, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico.
- Montgomery, D.C. 1991. Diseño y Análisis de Experimentos, 589 pp., Grupo Editorial Iberoamérica, México.
- Salkind, N.J. 1997. Métodos de Investigación, 3ª ed., 380 pp., Ed. Prentice Hall, México.
- Sampieri, R.H., C. Fernández Collado y P. Baptista Lucio 2006. Metodología de la Investigación, 4ª ed., 497 pp., Ed. Mc Graw-Hill, México.
- Yuni, J. A. y C.A. Urbano. 2014. Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación. 2ª ed., Tomo I, 123 pp. y Tomo II, 115 pp., Ed. Brujas, Córdoba.

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Babini, J. 1972. Qué es la ciencia. Ed. Columba, Buenos Aires.
- Bachelard, G. 1972. El nuevo espíritu científico, U.N.M.S.M, Ed. Gráfica Labor, Madrid.
- Bachelard, G. 1987. La formación del espíritu científico. Ed. Siglo XXI. México.
- Bochensky, I. M. 1985. Los métodos actuales del pensamiento, 15ª ed., Ed. Rialp, Madrid.
- Bunge, M. 1972. La Ciencia, su método y su filosofía, Ed. Siglo Veinte, Buenos Aires.
- Bunge, M. 1983. La investigación científica. Su estrategia y su Filosofía, 955 pp., 5ª ed., Ed. Ariel, Madrid.
- Castañeda Jiménez, J. 1995. Métodos de investigación. Vol 1. Ed. Mc Graw-Hill, México.
- Cerejido, M. 1994. Ciencia sin seso, locura doble. ¿Estás seguro de que te quieres dedicar a la investigación científica en un país subdesarrollado? Ed. Siglo XXI, México.
- Kuhn, T.S. 1988. La estructura de las revoluciones científicas, Breviarios, FCE, México.
- Rojas Soriano, R. 1995. El proceso de investigación científica. Ed. Trillas, México.
- Selltiz, C., M. Jahoda, M. Deutsch y S. W. Cook 1976. Métodos de Investigación en las Relaciones Sociales, Ed. Rialp, Madrid.
- Sierra Bravo R. 1988. Tesis doctorales y trabajos de investigación científica. Metodología general en su elaboración y documentación, 2ª ed., Ed. Paraninfo, Madrid.

## **J. CRONOGRAMA (tentativo)**

**SEMANA 1:** *martes 10 al jueves 12 de marzo*

Conocimiento. Formas de conocimiento. Ciencia y Tecnología. Uso académico de Internet

**SEMANA 2:** *martes 17 al jueves 19 de marzo*

Enunciados y Lógica. Leyes y Teoría

**SEMANA 3:** ~~*martes 24 al jueves 26 de marzo*~~

Investigación. Tipos. Los hechos y las ideas. El método científico

**SEMANA 4:** *martes 31 de marzo al jueves 2 de abril*

Problemas, hipótesis, objetivos y variables

**SEMANA 5:** ~~*martes 7 al jueves 9 de abril*~~

El marco Teórico

**SEMANA 6:** *martes 14 al jueves 16 de abril*

Contrastación de hipótesis. Experiencias cruciales

**SEMANA 7:** *martes 21 al jueves 23 de abril*

Tipos y diseños de investigación

**SEMANA 8:** *martes 28 al jueves 30 de abril*

Diseño experimental. Validación interna y externa. Confiabilidad de la muestra

**SEMANA 9:** *martes 5 al jueves 7 de mayo*

Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados

**SEMANA 10:** *martes 12 al jueves 14 de mayo*

**Primer examen parcial.** El proyecto de investigación. Redacción científica

**SEMANA 11:** *martes 19 al jueves 21 de mayo*

El informe de investigación. Redacción científica.

**SEMANA 12:** *martes 26 al jueves 28 de mayo*

Idea-proyecto. Análisis de artículos científicos publicados

**SEMANA 13:** *martes 2 al jueves 4 de junio*

Idea-proyecto. Análisis de artículos científicos publicados

**SEMANA 14:** *martes 9 al jueves 11 de junio*

**Segundo examen parcial**

**EXÁMENES PARCIALES:**

Primer examen parcial: *martes 12 de mayo*

Segundo examen parcial: *jueves 11 de junio*

**RECUPERATORIOS:**

Primer examen parcial: *martes 16 de junio*

Segundo examen parcial: *jueves 18 de junio*

**ENTREGA LISTA DE REGULARIDADES (SIAL):** *hasta 18 de junio*