



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
 Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas  
 Área: Educación en Ciencias Naturales

(Programa del año 2017)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
METODOLOGÍA DE LA INVEST Y BIOESTADÍSTICA	LIC. KINESIOLOGIA Y FISIATRIA	1244/ 14	2017	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
AZAR, MARIA LIDIA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
ESCUDERO, LUIS ARIEL	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
5 Hs	Hs	Hs	Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2017	23/06/2017	15	75

### IV - Fundamentación

Se trata de un curso introductorio donde se trata de familiarizar a los alumnos con el uso de ciertas herramientas útiles y necesarias, y reflexionar sobre el significado y el progreso de la ciencia, los métodos de la ciencia, como observación, experimentación y descubrimientos, generalización, clasificación y leyes, explicación, modelos y teorías. También se presenta la investigación en el Área de Ciencias de la Salud, la cual requiere que el personal en formación adquiera los instrumentos necesarios para idear y llevar a cabo un proyecto de investigación. La investigación es un procedimiento mediante el cual se recogen nuevos conocimientos de fuentes primarias que permiten el avance científico y tecnológico facilitando el perfeccionamiento y avance de ambos (no olvidar que existe una interacción permanente y bidireccional entre el conocimiento científico y el conocimiento tecnológico; la ciencia y la tecnología constituyen un ciclo de sistemas que se alimentan el uno al otro). Las proposiciones hipotéticas que se dan en el ámbito de la ciencia (y de la tecnología), permiten hacer inferencias, generalizaciones y predicciones de las relaciones entre factores, fenómenos o hechos sobre la totalidad de la población (o muestra) mediante -entre otros- la aplicación de técnicas de contraste. Esto significa que la investigación sirve para conocer la realidad de la problemática, buscar alternativas de solución y evaluarlos en función del impacto o resultado en la solución de los problemas estudiados. Hay una conciencia cada vez mayor de las implicaciones sociales del progreso científico y tecnológico. Actualmente, la investigación en Ciencias de la Salud se presenta enraizada en la historia sociocultural de la humanidad e influyendo decisivamente en los problemas de salud de la población, teniendo en cuenta los aspectos sociales, ambientales, económicos y culturales de las diversas comunidades del mundo, asumiendo al mismo tiempo sus implicaciones éticas y sociales.

Para ello, es necesario incorporar la metodología propia de la investigación científica en Ciencias de la Salud, como una

actividad y modo de trabajo a aplicar permanentemente en el ámbito laboral de los futuros profesionales. Para lograr esto, se tendrá en cuenta los siguientes enfoques: el de la concepción general de la ciencia teniendo en cuenta la práctica de la investigación, el de las habilidades requeridas en el momento de tener que presentar un proyecto o escribir un trabajo y el referido al tratamiento estadístico de resultados experimentales.

## **V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje**

- Introducir al alumno en el estudio y utilización de la Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica, para facilitar la comprensión del mundo que lo circunda y valorar, al momento de la toma de decisiones, la importancia y repercusión social y humana de los conocimientos científicos y tecnológicos.
- Explicar desde la perspectiva de la filosofía de la ciencia, los procesos que describen las actividades de indagación y que determinan la forma del conocimiento.
- Valorar las teorías científicas como instrumentos indispensables para la comprensión de los propósitos de la indagación científica, al proporcionar las mismas los elementos que ayudan a la obtención de las explicaciones de los fenómenos.
- Identificar los distintos tipos de investigación científica y determinar la aplicación del diseño correcto en cada caso.
- Establecer un adecuado diseño para la investigación y los modelos estadísticos convenientes para el tratamiento de las variables.

## **VI - Contenidos**

**Unidad 1: INTRODUCCIÓN. La historia y la filosofía como componentes de una nueva fase de la Ciencia. Naturaleza y producción del conocimiento científico (epistemología). Su marcha hacia una posición construccionista.**

**Consideraciones básicas. Algunos interrogantes y problemas principales que trata de resolver la epistemología.**

**UNIDAD 2: LAS TEORÍAS DE LA CIENCIA: DIVERSAS CONCEPCIONES** Las teorías de la ciencia: principales exponentes y sus propuestas básicas: Popper, Kuhn, Lakatos. Ideas principales sobre otras concepciones de la Ciencia y su progreso (Toulmin, Stegmüller, Feyerabend) en su triple impacto lógico, histórico y sociológico. Aspectos básicos e introductorios al pensamiento de Bachelard, Prigogine, Morín.

**UNIDAD 3: MÉTODO DEDUCTIVO E HIPOTÉTICO DEDUCTIVO.** Metodología de las ciencias fácticas. Ciencia: concepto, clasificación. Teoría: conceptos, características. Método científico: fases o etapas. Investigación: conceptos, importancia. Relación entre ciencia, teoría, método e investigación. Los dos perfiles de la ciencia: Los productos y los procesos de la ciencia. Subrayar la importancia de la investigación científica y del método científico, no dogmático que permite la producción de conocimientos científicos abiertos al cambio. Una investigación y metodología científica con margen para la imaginación, la crítica, la reflexión y que incluya a la historia como elemento propio de génesis del conocimiento científico y sus modos de producción.

**UNIDAD 4: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA.** La investigación científica, consideraciones básicas. La investigación tecnológica y la innovación tecnológica. Diversos tipos. Consideraciones básicas. La permanente y bidireccional relación entre el conocimiento científico y el conocimiento tecnológico. La relación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS). La investigación científica y tecnológica teniendo en cuenta los aspectos socio-ambientales-económicos y culturales de una población. La ética en la investigación científica y tecnológica.

**UNIDAD 5: HISTORIA DE LOS DESCUBRIMIENTOS.** Principales descubrimientos científicos y tecnológicos en el Área de las Ciencias de la Salud, especialmente en Kinesiología y Fisiatría en los siglos XX y XXI.

### **UNIDAD 6: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

Introducción. Población y muestra, variables y tipos de datos. Cualitativos y cuantitativos. Exploración de datos,

presentaciones gráficas. Diagrama de puntos, histogramas, diagramas de caja. Resumen numérico. Interpretación y presentación de resultados.

Medidas de localización y variabilidad. Media, mediana y moda. Rango, varianza muestral y desviación estándar.

### **UNIDAD 7: INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA**

Introducción. Concepto de probabilidad. Enfoque clásico, frecuencial y subjetivo. Propiedades de los eventos. Conceptos básicos de intervalos de confianza de la media. Presentación de los resultados. Usos del límite de confianza. Datos ajenos a la población.

### **UNIDAD 8: TEST DE HIPÓTESIS**

Presentación de las hipótesis nula y alternativa. Errores tipo I y II. p-valor. Distribución "t" de Student. Prueba para la media; de una población normal con varianza conocida y con varianza desconocida. Inferencia basada en dos muestras. Prueba F para la comparación de varianzas. Comparaciones basadas en el empleo de riesgo relativo (RR) y Odds Ratio (OR).

### **UNIDAD 9: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)**

Modelo para el diseño de un factor. Partición de las sumas de cuadrados. Distribución de las sumas de cuadrados. Tabla de análisis de la varianza.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

1-Historia y filosofía de la ciencia. Opción a) Producción de una monografía sobre consideraciones generales acerca de la naturaleza y producción del conocimiento científico y tecnológico y su impacto actual en la investigación científica y tecnológica. Opción b) Cuestionario.

2-Las teorías de la ciencia: Responder a un cuestionario.

3- Método deductivo e hipotético deductivo: Opción a) Monografía. Opción b) Cuestionario.

4- Metodología de la investigación científica y tecnológica: Opción a) Producción de un Trabajo de Investigación con Exposición oral en relación a la Carrera de Kinesiología y Fisiatría. Opción b) Cuestionario. c) Informe sobre los tipos de trabajos científicos producidos.

5- Historia de los descubrimientos: Construcción de una lista de descubrimientos y acontecimientos que caracterizaron a cada una de las etapas de la historia en las Ciencias de la Salud, particularmente en Kinesiología y Fisiatría (utilización del Método: histórico-evolutivo).

6-Estadística descriptiva. Construcción de diagramas e histogramas. Comparaciones. Discusión de los resultados.

7- Estadística descriptiva. Medidas de localización y variabilidad. Comparaciones. Discusión de los resultados.

8-Cálculos de intervalos de confianza, distribución normal.

9-Comparación de medias empleando distintas pruebas estadística, Contraste de hipótesis.

### **NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD**

Se trata de una asignatura teórico-práctica que no utiliza laboratorios químicos y/o afines, cuyo desarrollo es en las aulas de la Facultad de Química de la UNSL. Las normas que se establecen son las generales para el trabajo en aula común, es decir, conocimiento del lugar donde se encuentran los extintores de incendio y manejo de los mismos, salidas de emergencia, llaves de corte de electricidad, teléfonos para emergencias, botiquín y otros. El personal a cargo de los TP explicarán las normas de seguridad personal y las acciones en casos de emergencia.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Para cursar la materia, los alumnos deberán estar en condición de "regulares" de acuerdo a lo que establece el Plan de Estudios vigente de la Carrera de Ciencias de la Salud (Ord. CS 11/13).

1- Sistema de regularidad:

-Las clases tienen el carácter de teórico-prácticas. Los alumnos deberán tener el 80% de asistencia a estas clases.

-Aprobar el 100% de los trabajos prácticos, lo cual se hará por medio de cuestionarios orales y/o escritos, trabajos, proyectos, monografías, etc.

-Aprobación de dos (2) exámenes parciales de manera oral o escrito sobre temas teórico- prácticos, que se podrán lograr en primera instancia, en las respectivas recuperaciones con un porcentaje no inferior al 70 %, según lo establecido en la

reglamentación vigente (Ord. CS 13-2003 y Modificación Ord. 32/14).

- Presentación de un informe escrito de un Trabajo de Investigación en relación a la Carrera con exposición oral.

- Una vez obtenida la "regularidad" en la asignatura, el alumno deberá aprobar un examen final teórico, oral o escrito, en las fechas fijadas por la Universidad.

2- Sistema de promoción:

-Las clases tienen el carácter de teórico-prácticas. Los alumnos deberán tener el 80% de asistencia a estas clases.

-Aprobar el 100% de los trabajos prácticos, lo cual se hará por medio de cuestionarios orales y/o escritos, trabajos, proyectos, monografías, etc.

-Aprobación de dos (2) exámenes parciales de manera oral o escrito sobre temas teórico- prácticos, que se podrán lograr en primera instancia, con un porcentaje no inferior al 80 %,según lo establecido en la reglamentación vigente(Ord.CS13-2003 y Modificación Ord.32/14).

- Presentación de un informe escrito de un Trabajo de Investigación en relación a la Carrera con exposición oral.

-Aprobar un examen final integrador con un porcentaje no inferior al 80 %.

-Una vez obtenida la promoción, la nota final será la del examen integrador.

3- Para alumnos "libres":

- Presentar la carpeta conteniendo las monografías e informes que solicita el programa de trabajos prácticos.

- Responder a un cuestionario escrito inherente a los temas del programa de la signatura teórico-práctico.

- La aprobación del cuestionario escrito y la presentación de la carpeta con informes, monografías y Proyecto de Investigación serán condiciones básicas e indispensables para acceder a la forma oral del examen.

- Aprobar el examen oral, consistente en: 1.- Responder a preguntas vinculadas con los temas del programa. Las mismas se realizarán a programa abierto. 2.- Defender con argumentaciones sólidas uno de los informes de la carpeta. El mismo será elegido en el momento del examen por el Profesor responsable de la asignatura.

## IX - Bibliografía Básica

[1] Deleuze, Gilles y Guattari, Félix: ¿Qué es la filosofía? Anagrama, Barcelona, 2005. Trad.: Thomas Kauf.

[2] Diéguez Lucena, Antonio. "Filosofía de la Ciencia". Universidad de Málaga. Editorial Biblioteca Nueva. Madrid. 2005.

[3] Samaja, Juan."Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica".EdiciónEudeba.Buenos Aires. Argentina. 2010.

[4] Stinchcombe, Arthur L. (2005) The logic of social research. Chicago: The University of Chicago Press

[5] Boudon, Raymond (2007) Essai sur la théorie générale de la rationalité: action sociale et sens commun. París: Odile Jacob

[6] Baranger, D. (2004) Epistemología y Metodología en la obra de Pierre Bourdieu, Buenos Aires, Prometeo.

[7] Marqués, G. (2004), "Una faceta desconocida del pensamiento de Popper. Su aporte al programa austriaco de metodología de la economía", Cinta de Moebio No. 21. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile. Versión electrónica: Martín, M. y McIntyre, L.(eds) (1994), Readings in the Philosophy of Science, Cambridge, The MIT Press.

[8] DAMINANI, Luis (2005).Epistemología y Ciencia en la Modernidad. Caracas: Ediciones de la Biblioteca -EBUC

[9] DAMINANI, Luis (2004).La Diversidad Metodológica en la Sociología. Epistemología y Ciencia en la Modernidad. Caracas: Ediciones de la Biblioteca -EBUC.

[10] RIOS, Jesús(2004). "Epistemología.Fundamentos Generales".Bogotá: EDICIONES USTA.

[11] SABINO, Carlos. "Los Caminos de la Ciencia. Una Introducción al Método Científico". Argentina. 2006.

[12] POPPER, K.: La Lógica de la investigación científica. Tecnos. Madrid. 1980.

[13] KUHN, Th.S.: "La estructura de las revoluciones científicas". F.C.E. México. 1981.

[14] KUNH, TH.S.: "De los paradigmas a la teoría evolucionista". Editorial Eudeba. Buenos Aires. Argentina. 2009.

[15] LAKATOS, I.: "El falsacionismo sofisticado".EditorialEudeba. Buenos Aires. Argentina. 2006.

[16] LAKATOS, I.:"La historia de las ciencias y sus reconstrucciones racionales". Grijalbo, Barcelona. 1985.

[17] HEMPEL, C.: Filosofía de la Ciencia Natural. Alianza, Madrid. 1986.

[18] BORN, J.O.: Historia social de la ciencia. Península, Barcelona. 1985.

[19] LAKATOS, I.: Falsification and the methodology of scientific research programs. London, Traducción: Grijalbo, Barcelona. 1975.

[20] GUYOT, V. y otros: Apuntes, impresos, etc. para Curso de Postgrado de Epistemología. FCH-UNSL, San Luis, Argentina. 1998. Autores enunciados en los mismos: 1. Díaz y Heler: Introducción al conocimiento científico. EUDEBA. 2. Chalmers: ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? 3. Marí, Enrique: Epistemología comparada. Siglo XXI. 4. Lakatos: Historia de la Ciencia. Tecnos. 5. Kuhn: La estructura de las revoluciones científicas. FCE. 6. Ferrater Mora: Diccionario de Filosofía (en 4 tomos y abreviado). 7. Prigogine: La nueva Alianza. Alianza Editorial. 8. Prigogine: Tan sólo una ilusión. Tusquets. 9.

- Prigogine: El nacimiento del Tiempo. Tusquets.10. Popper: La investigación Científica. Paidós.11. Popper: El desarrollo del conocimiento científico. Paidós.12. Bunge: La ciencia, su método y su filosofía.
- [21] MORIN, E.: Introducción al pensamiento complejo. Ed. Gedisa, 5ta. Reimp. Barcelona, España. 2001.
- [22] BACHELARD, G.: El compromiso racionalista. Ed. Siglo XXI, México. 1973.
- [23] AIKENHEAD, G.S.: Collective decision making in the social context of science education. 69(4), 453-475. 1990.
- [24] ASOCIATION FOR SCIENCE EDUCATION: Alternatives for science education. A.S.E. Hatfield Harts. Inglaterra.
- [25] HERNANDEZ SAMPIERI, R.; FERNANDEZ COLLADO, C.; PILAR BAPTISTA L. Metodología de la investigación. Ed. Mc Graw Hill Educación. México. 2010.
- [26] POLIT HUNGLER. Investigación Científica en Ciencias de la Salud. Ed. Mc Graw Hill Educación. Sexta Edición. México. 2000.
- [27] ARTILES BISBAL, L.; OTERO IGLESIAS, J. ; BARRIOS OSUNA, I.; Metodología de la Investigación para las Ciencias de la Salud. Ed. Ciencias Médicas. La Habana. 2008.
- [28] CANALES, F.H. Metodología de la Investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud. Organización Panamericana de la Salud. 2º Edición. 1994.
- [29] ABRAHAM, J.M. Y COLS.: Documentos de Cursos de Posgrado. Educación en Ciencia y Tecnología para el desarrollo sustentable. De 1992 a 2005.
- [30] ABRAHAM, J.M.; AZAR, M.L.: Publicaciones sobre Educación y Desarrollo Sustentable en Anuario Latinoamericano de Educación Química (ALDEQ) 1993 - 2011.
- [31] MARTIN MAYORGA, D.: "La ciencia en tus manos. La sociedad de la información". Edit. Espasa Calpe S.A. Madrid 2001.
- [32] BLACK, J.A Y CHAMPION, D.J.: Methods and issues in social research. John Willey & sons. N.Y. 1986.
- [33] FERMAN, G.S. Y LEVIN, J.: Investigación en Ciencias Sociales. Ed. Limusa. México 1989.
- [34] ROSS, ALF.: La lógica de las normas. Tecnos, Madrid 1981.
- [35] CHALMERS, A.: ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Ed. Siglo XXI. Madrid 1986.
- [36] BUNGE, M.: La investigación científica. Edit. Ariel, Barcelona 1979.
- [37] HUSSERL, E.J.: Lógica formal y trascendental. Ed. de la UNAM. México.
- [38] GARCIA, J. Curso Doctorado, "Metodología de la Investigación y la Innovación tecnológica". Universidad Politécnica de Catalunya. Terrasa 1985- 2000.
- [39] MIGUEL DE ASUA; JOSE MARIA DELFINO Y OTROS: "La Investigación en Ciencias Experimentales. Una aproximación práctica". Editorial Eudeba. Buenos Aires. Argentina. 2006.
- [40] GUILLERMO RESTREPO, JUAN CARLOS GONZÁLEZ Q: Texto Básico de Biometría, Bogotá, Colombia, Fundación Universitaria Juan N Corpas, 2010.
- [41] RAFAEL ÁLVAREZ CÁCERES: Estadística aplicada a las ciencias de la salud, Ediciones Díaz de Santos, España, 2007.
- [42] JOAQUÍN MONCHO VASALLO: Estadística aplicada a las ciencias de la salud, elsevier , s.l.Travessera de Gràcia, Barcelona, España, 2015.
- [43] ROBERT J. NORDNESS: Epidemiología y bioestadística. Secretos, Elsevier , Madrid, España, 2006.
- [44] CHARLES M. GRINSTEAD, J. LAURIE SNELL: Introduction to Probability, American Mathematical Society; 2 Revised edition (July 1, 1997), eBook (2006).
- [45] MACCHI, RICARDO L: Introducción a la Estadística en Ciencias de la Salud. Buenos Aires, Médica Panamericana, 2005.
- [46] BUENO SANCHEZ, ERAMIS. La investigación científica: teoría y metodología, Universidad Autónoma de Zacatecas, 2003.
- [47] MIGUEL MARTIN MATEO, OLIVIA H. CAMPOS, FULVIO N BORGES, ALBERT N. FINÉ: Fundamentos de estadística en ciencia de la salud, Universitat autònoma de Barcelona, Bellaterra, 2010.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Revista Enseñanza de las ciencias.
- [2] Revista Fisioterapia. ScienceDirect. El Sevier. Mayo- junio 2009. Vol. 31. Pág. 107- 114
- [3] Anuario Latinoamericano de Educación Química (ALDEQ).
- [4] Journal of Statistics Education. JSE Editorial Board 2014.
- [5] Apuntes de Bioestadística: Métodos y Aplicaciones, profesor Hugo. Salinas. Facultad de Ingeniería, Universidad de Atacama, Copiapó, CHILE.

## **XI - Resumen de Objetivos**

- Introducir a los alumnos en el estudio de esta asignatura para reflexionar sobre el papel de la epistemología y la metodología de la investigación científica-tecnológica.
- Explicar desde la perspectiva de la filosofía de la ciencia (específicamente de la Epistemología, que es el dominio de la filosofía que se ocupa de la naturaleza y producción del conocimiento), los procesos que describen las actividades de indagación y que determinan la forma del conocimiento.
- Comprender la incidencia que, sobre el singular proceso humano de pensar, tienen factores tales como la ética y la lógica.
- Valorar las teorías científicas como instrumentos indispensables para entender que la meta de la indagación científica es el desarrollo de la comprensión científica y su relación con la investigación tecnológica.
- Aprender a utilizar de técnicas estadísticas para el tratamiento de datos provenientes de medidas, obtenidas en el ámbito de las ciencias de la Salud.
- Aplicar pruebas de contraste "t" y "F", valor "p", para comparación de resultados.
- Poder analizar datos a través de la Regresión lineal y análisis de la varianza.

## **XII - Resumen del Programa**

Está conformado por nueve (9) unidades: La Epistemología, (que es el dominio de la filosofía que se ocupa de la metodología y producción del conocimiento) como componente de una nueva fase de la ciencia y la investigación científica y tecnológica. Las teorías de la ciencia: diversas concepciones, principales exponentes y sus propuestas básicas. Método deductivo e hipotético deductivo. Metodología de la investigación científica y tecnológica. La ética de la ciencia y la tecnología. La Lógica. Aspectos principales de la filosofía de la ciencia. Historia de los descubrimientos. Ciencia, tecnología y cultura. Estadística descriptiva, Inferencia estadística (introducción de probabilidad). Test de hipótesis. Análisis de varianza.

## **XIII - Imprevistos**

Los imprevistos, como así también las situaciones no contempladas en el presente programa, serán resueltos con las aplicaciones de las normativas vigentes para la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia y Universidad Nacional de San Luis, en cada caso en particular.

## **XIV - Otros**