

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
Instituto de Ciencias Básicas  
Licenciatura en Ciencias Básicas  
Profesorado de Grado Universitario en Ciencias Básicas  
Orientaciones: Biología, Física, Matemática y Química  
(Plan de Estudios 2005-Ord. 129/04-C.S. y Ord. 131/04-C.S.)

**Taller de Preparación de  
Prácticas de Laboratorio en Biología  
2010**

*Profesor:* Mgter. María Cristina Moretti  
*Auxiliar de docencia:* Dra. Liliana E. Mayoral  
*Carga Horaria:* 144 horas

### **1- REQUISITOS DE CURSADO**

Correlativas aprobadas:  
Correlativas regularizadas:

### **2- OBJETIVOS**

- Comprender que el taller de prácticas está inmerso en el campo de la didáctica.
- Reflexionar acerca de los principales problemas metodológicos, atendiendo la estructuración del cuerpo de contenidos a enseñar
- Comprender que la secuenciación de prácticas de laboratorio, el tipo de materiales seleccionados y la evaluación inserta son parte de la metodología de enseñanza
- Reconocer que las prácticas de laboratorio son objetos de análisis desde la naturaleza del conocimiento científico.
- Establecer relación entre el conocimiento erudito y el conocimiento cotidiano desde el desarrollo conceptual que subyace en una práctica de laboratorio.

### **3- CONTENIDOS ANALÍTICOS**

#### **Bloque nº 1: La historia de la ciencia en las prácticas de laboratorio**

- El caso Semmelweis: de cómo las prácticas de investigación involucran hipótesis, contrastación, argumentación.
- El descubrimiento del radio: la dualidad descubrimiento-invencción analizada en el marco de los trabajos de Marie Curie.
- De Redi a Gould: acerca de las continuidades y discontinuidades en ciencia. Montaje y desarrollo experimental en modelo escolar de la experiencia de Pasteur: análisis y crítica.
- La tecnociencia ó de cómo cambia la ciencia: la relación entre investigación, innovación y aplicación. Desde De Hevesy a los biomarcadores.
- Las NTCs y el desarrollo de conceptos científicos: análisis y crítica de simulaciones virtuales de un proceso fisiológico: el mecanismo de la respiración. Acceso a la página [www.educ.ar](http://www.educ.ar)

Trabajo de aplicación 1: La experiencia de Van Helmont y la construcción de un concepto científico.

### **Bloque nº 2: Los modelos analógicos y el principio estructura-función.**

- Modelos tridimensionales: construcción del modelo de membrana plasmática según Singer y Nicholson. Análisis de una propuesta de trabajo áulico para contextualizar el modelo.
- La circulación sanguínea en el organismo humano: desde un modelo analógico hasta la disección del corazón. Elaboración de modelos analógicos funcionales. Lectura e interpretación de una guía para la disección: elaboración de actividades de cierre. Análisis crítico.
- La distribución de agua en la ciudad: un analógico de la regulación y distribución de la sangre en el organismo. Desarrollo de estrategias didácticas para su aplicación.
- La regulación de la glucosa en sangre: una interpretación analógica con el modelo *represa de castor*. Desarrollo estrategia didáctica vinculante hacia *concepto sostén* de la homeostasis.
- La regulación y el control: disección y observación de encéfalo, riñón y pulmón. Lectura interpretativa de guías de disección. Elaboración de actividades de aplicación para un hipotético grupo diana.
- La regulación en plantas: un acercamiento a la idea de regulación hormonal. Montaje de diseño experimental de aplicación escolar.
- La locomoción: estructuras óseas, tejidos musculares, sistemas articulares. Elaboración de guías de observación y disección.
- El proceso digestivo: aciertos y errores, las analogías aplicadas en primeros años de secundaria.
- Las funciones de nutrición en vegetales: una guía de razonamiento para principiantes. Analógicos de circulación en vegetales: modificaciones para condiciones de escasez de agua. Los pigmentos y técnicas de separación. Condiciones de producción de sustancia orgánica y los indicadores.

Trabajo de aplicación nº2: Diseño de una guía de práctica de laboratorio a partir de una situación problema para un grupo diana de educación secundaria

### **Bloque nº 3: El concepto de unidad y diversidad una aproximación desde el laboratorio.**

- Los microorganismos: observación y análisis de funciones en casos sencillos de interacción. Cultivo de levaduras. Inferencia y simulación funcional de las condiciones ambientales para microorganismos en casos hipotéticos.
- Los microorganismos en la formación del suelo: elaboración de una guía para un montaje de diseño experimental.
- Los microorganismos y el ambiente: efecto germicida de diferentes sustancias de uso cotidiano. Montaje de diseño experimental: planteo de hipótesis, determinación de variables.
- Los seres vivos y el ambiente: las adaptaciones de plantas terrestres ante el factor humedad. Planteo de problema, hipótesis y variables a investigar. Montaje del diseño experimental.
- Las estructuras celulares básicas: emulando a Roberto Hooke. Células vegetales y células animales. Observación y registro. Lectura y análisis crítico de

guías. Las NTCs y los programas de interacción para el desarrollo del concepto de célula: una mirada en contexto. Análisis y comparación de intervenciones didácticas.

Trabajo de aplicación nº 3: Análisis crítico y argumentación fundamentada sobre características de desarrollo de uno de los trabajos de laboratorio sobre células.

#### **Bloque nº 4: Interacciones, continuidad y el cambio, simulaciones y experimentaciones**

- La reproducción en los seres vivos: Análisis del proceso de mitosis en 3D en un programa de simulación virtual. Análisis de un cariotipo desde un juego de simulación.
- Los procesos de selección natural. Montaje y desarrollo de un juego de simulación. Fundamentación de la estructura propuesta.
- Los fósiles y su origen. Elaboración de un modelo de fósil y su vínculo con la estratigrafía. Análisis de un juego de simulación "Jugando a ser paleontólogo" en <http://media.educ.ar/juegos/paleontologos/index.html> y su relación con la guía teórica. Las claves dicotómicas y su aplicación en especies prehistóricas: una mirada en contexto.
- Los cambios en el planeta simulaciones interpretativas desde la tectónica de placas al efecto de las lluvias sobre el suelo. Diseños analógicos y experimentales sobre el modelado del relieve. Implementación y crítica.
- El suelo: identificación de sus componentes, su estructura y la permeabilidad. Resistencia y erosión. La materia orgánica y los descomponedores: uso de indicadores. Elaboración de un diseño experimental.
- Los animales y su comportamiento ante factores ambientales: luz y humedad. Desarrollo del diseño experimental atendiendo a su contexto en una unidad didáctica para estudiantes de primer año de secundaria.

Trabajo de aplicación nº4: Elaboración de una guía de aplicación en laboratorio para nivel secundario sobre una temática determinada. Explicitar los vínculos conceptuales relacionales (aura conceptual), epistemología, objetivos, materiales, etapas.

#### **4- BIBLIOGRAFÍA**

- American Association For The Advancement Of Sciences. *Project 2061. A Long-Term AAAS Initiative to Advance of Literacy in Science, Mathematics and Technology.* <[http://project2061.org/default\\_flash.htm](http://project2061.org/default_flash.htm)>.
- Adúriz-Bravo, A., (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales.* Argentina: Fondo de la Cultura Económica.
- \_\_\_\_\_, Izquierdo, M. y Estany A. (2002). Una propuesta para estructurar la enseñanza de la filosofía de la ciencia para el profesorado de ciencias en formación. *Enseñanza de las Ciencias.* 20 (3). Pp. 465-476
- Anta, G. De y otros. (1995) Noticias para plantear problemas, *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, Nº 5 Año II. Pp 59- 65.
- Atran, S. (2002). Dominios básicos versus teorías científicas: evidencias desde la sistemática y la biología intuitiva itzá-maya. En L. Hirschfeld & Gleman, S. *Cartografía de la Mente.* Pp. 64 -93. Barcelona: Gedisa.
- Benlloch, M. (2002) *La educación en ciencias: ideas para mejorar su práctica.* Barcelona: Paidós.

- \_\_\_\_\_ (1991) *Por un aprendizaje constructivista de las ciencias*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Boido, G. y otros (1994) *Pensamiento científico I - Estructura modular 1: Módulo 1 y 2* – Buenos Aires: Prociencia-Conicet
- Brown, T. (2008). *Genomas*. Buenos Aires: Médica Panamericana
- Camba, N. V. de (1978). *Biología III y IV. Un enfoque ecológico*. Mendoza: Duplicaciones gráficas.
- Castro, R., Ciai, A., Dimant, B., Esnal, G., Andel, M., Lattera, P., Rivolta, G., Simona, L. (1985). *Biología*. Buenos Aires: SENOC
- Claxton, G. (1991) *Educación de mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela*. España: Aprendizaje-Visor.
- Comisión Curricular Ciencias Naturales (2007). *Área de las Ciencias Naturales. Nivel Polimodal*. Gobierno de Mendoza: Dirección General de Escuelas.
- Del Carmen L. (2000) Los trabajos prácticos. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Perales Palacios F. y Cañal de León P. (directores) España: Marfil.
- De Pro Bueno, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? *Enseñanza de las ciencias*. Vol. 16, (1), pp. 21-41.
- Durfort, M. (1998). Consideraciones en torno a la enseñanza de la biología celular en el umbral del siglo XXI. *Alambique*, Vol. 16. Pp. 93-108.
- Eggen, P. y Kauchak, D. (1999) *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. Buenos Aires. Fondo de la Cultura Económica de Argentina, Argentina.
- Fernández Fernández, M<sup>a</sup>. C. y López Palomo, Víctor Luis (1984) *Los vegetales y el microscopio*. Madrid: Anaya
- Flichman, E y Pacífico, A. (1995). *Pensamiento científico. La polémica epistemológica actual*. Buenos Aires: Prociencia-Conicet.
- Flichman, E. Miguel, H., Paruelo, J. y Pissinis, G. (2004) *Las raíces y los Frutos*. Buenos Aires: CCC Educando Editorial (primera edición 1999)
- Fumagalli, L. (1993). *El desafío de enseñar ciencias naturales*. Buenos Aires: Troquel Educación.
- Galagovsky, L. y Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. El concepto de modelo analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2). Pp. 231-242
- Garófalo, J. y Galagovsky, L. (2005). Modelizar en Biología: una aplicación del modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol extra. VII Congreso.
- Gellon, G., Rosenvasser Feher, E., Furman, M. y Golombeck, D. (2005). *La ciencia en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Gortari, M. y Seimandi, A. M. (1996) *Didáctica de las Ciencias Naturales*. Vol. 1, 2, 4, 7. Buenos Aires: Texon S.A.
- Guyton, A. y Hall, J. (2003). *Tratado de fisiología médica*. México: McGraw Hill Interamericana.
- Harris, P. (2002) Cómo piensan los niños y los científicos: falsas analogías y semejanzas olvidadas. En L. Hirschfeld & Gleman, S. *Cartografía de la Mente*. Pp. 64 a 93. Barcelona: Gedisa
- Izquierdo Aymerich, M. (1999). Aportación de un modelo cognitivo de ciencia a la enseñanza de la ciencia. *Enseñanza de las ciencias*. Vol. extra.
- \_\_\_\_\_, Sanmartí, N. y Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (1). Pp. 45-59.
- Keil, F. (2002). El nacimiento y enriquecimiento por dominios: origen de los conceptos de seres vivos. En L. Hirschfeld & Gleman, S. *Cartografía de la Mente*. Pp. 64 a 93. Barcelona: Gedisa.
- Lockhart, R., Hamilton, G. y Fyfe, F. (1965) *Anatomía Humana*. México: Editorial Interamericana S. A.

- Lonsbury, J. and Ellis, J. (2002). Science History as a Jeans to Teach Nature of Science Concepts: Using the Development of Understanding Related to Mechanisms of Inheritance. *Electronic Journal of Science Education*. Vol. 7, (2).
- Mengascini, A. y Menegaz, A. (2005) "El juego de las mariposas" Propuesta didáctica para el tratamiento del cambio biológico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Vol. 2, nº3, pp. 403-415.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2006). *Núcleos de Aprendizaje Prioritario. Tercer Ciclo EGB/Nivel Medio*. Buenos Aires.
- Ministerio de Cultura y Educación de la Nación (1998). *Contenidos básicos para la educación polimodal. Área de las Ciencias Naturales*. Buenos Aires.
- Oñorbe, A., Garret, R., Pozo, J.I., Furió, C. et al. (1995). *La Resolución de Problemas. Alambique*. Monográfico. Barcelona: Grao.
- Perales, F. J. y otros. (2000) *Resolución de problemas*, Madrid. Editorial Síntesis. Pozo, I. y Gómez Crespo M. (1998) *Aprender y enseñar Ciencia*, Madrid. Morata.
- Pozo, J.I., Pérez Echeverría, M., Domínguez Castillo, J., Gómez Crespo, M., y Postigo Antón, Y. (1994). *La Solución de problemas*. Madrid: Santillana
- Purves, W. y otros. (2002). *Vida. La ciencia de la Biología*. Madrid: Médica Panamericana
- Rumelhard, G. (1988). Statut et rôle des modèles dans le travail scientifique et dans l'enseignement de la biologie. *Aster*. Vol. 7. Pp 21-48
- Sere, M.G., Fernández, M., Gallegos, J. A., González, F., De Manuel, E., Perales, F. J. and Leach. J. (2001). Images of science linked to lab work: a survey of secondary school and university students. *Research in science education*, 31. Pp. 499-523.
- Swain, D. (2000). The water-tower analogy of the cardiovascular system. *Adv. Physiology Education*. Vol. 24. Nº1. Pp.43-50
- \_\_\_\_\_ (1999). The beaver pond analogy bood glucosa control. *Advances Physiology Education*. Vol. 21, nº1. Pp. 69-73

## **5- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y DE EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO**

- Lectura y análisis de guías de trabajo atendiendo a la posición epistemológica de la ciencia en relación a diseños experimentales históricos.
- Montaje de diseños analógicos. Análisis y críticas de guías de montaje. Ajuste y propuesta superadora.
- Montaje y desarrollo de diseños experimentales sencillos a partir de guías prediseñadas. Elaboración de ajustes didácticos atendiendo al menos a las características de dos grupos diana de diferente nivel de desarrollo conceptual.
- Diseño y redacción de guías de diseño experimental determinando el grupo de destino. Implementación de la guía en el marco de una secuencia didáctica.
- Elaboración de guías de análisis crítico en el marco de la relación epistemología-didáctica de las ciencias naturales.
- Observación, ejecución y análisis crítico de materiales de las NTICs. Elaboración de guías de análisis destinados a futuros formadores docentes.

## **6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO**

Son requisitos para que un alumno sea considerado **regular**: asistencia al 80% de las clases presenciales y presentación de todos los trabajos de aplicación solicitados.

## **7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA ASIGNATURA**

Elaboración final de un trabajo integrador que posea una dimensión de análisis

crítico –conceptual epistémico didáctico- en vínculo con un diseño experimental destinado a estudiantes de educación secundaria.