
Prácticas científicas y cuestiones sociocientíficas en la enseñanza de las ciencias: aportes desde la didáctica de la Biología

Docentes: Dra. Maricel Ocelli, Dr. Claudio Sosa y Dra. Leticia Garcia

Carácter: Optativo / Curso de Formación Específica

Asignación horaria: 40 horas

Régimen de cursado: Cuatrimestral

Modalidad de dictado: Presencial adecuado a modalidad remota por ASPO.

Fechas: del 06/09/21 al 29/09/21.

Horario: Clases sincrónicas lunes y miércoles de 18.30 a 21.00 horas.

Lugar: Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación – Universidad Nacional de Córdoba
Medina Allende s/n. Ciudad Universitaria

Costo: \$4000

Inscripción e informaciones: Posgrado - FAMAF - UNC <posgrado@famaf.unc.edu.ar>

Objetivos

Identificar los principales aportes de las investigaciones e innovaciones educativas en el campo de la didáctica de las Ciencias Biológicas en función de su naturaleza compleja.

Caracterizar las prácticas científicas en biología y sus desafíos en la enseñanza a través del análisis de investigaciones centradas en la indagación, la modelización y la argumentación.

Integrar la naturaleza tecnocientífica del conocimiento biológico en el análisis de cuestiones sociocientíficas con énfasis en el desarrollo del pensamiento crítico.

Desarrollar capacidad crítica en el análisis, evaluación y diseño de investigaciones educativas en el campo de la educación en ciencias biológicas.

Contenidos

UNIDAD 1: La complejidad de la biología y su enseñanza.

La complejidad en la enseñanza de la Biología. Pensamiento sistémico. Nociones estructurantes de la biología. Enfoques para la enseñanza de la Biología. Contextos de enseñanza de la Biología. El debate

de la información y la divulgación científica. Las secuencias didácticas desde un enfoque pluridisciplinar: la Biología desde una perspectiva social.

UNIDAD 2: Prácticas científicas en educación en biología

Las prácticas científicas en la educación en ciencias. Indagación en educación en ciencias. La modelización en Biología, modelos científicos, modelos didácticos, modelos analógicos y representaciones externas. La argumentación científica escolar. Enseñar a argumentar y enseñar a través de la argumentación. Estrategias para incluir la argumentación en clases de ciencias. Algunas prácticas científicas en la enseñanza de la biología: clasificación, experimentación y observación. El papel de las actividades experimentales y los recursos TIC en la enseñanza de prácticas científicas.

UNIDAD 3: La enseñanza de la biología desde una perspectiva sociocientífica

La biología en el contexto de las tecnociencias. Las controversias sociocientíficas, su caracterización e identificación en el curriculum. Las problemáticas asociadas a la enseñanza de Cuestiones Sociocientíficas. Desarrollo del pensamiento crítico. Planteo de Problemas Sociocientíficos (PSC) y Cuestiones Sociocientíficas (CSC) de gran potencialidad e impacto en clases de ciencias naturales. Estrategias de enseñanza para abordar la biología desde una perspectiva sociocientífica.

Actividades

La modalidad del curso será de seminario taller a fin de crear escenarios de aprendizaje que contribuyan a entender los *vínculos entre los saberes científicos y los procesos didácticos* y, posibiliten la construcción de habilidades de *pensamiento y actuación estratégica* en el diseño de investigaciones en el campo de la educación en biología. Se realizarán actividades teórico-prácticas con interacciones dialógicas que permitirán la construcción de marcos teóricos de referencia y actividades prácticas. Se plantearán actividades de búsqueda bibliográfica para el análisis de ejemplos de investigaciones e innovaciones educativas provenientes de distintas fuentes (artículos de revistas, videos, sitios web, libros, etc.) Se analizarán casos en los que se pongan en juego categorías y aportes de lecturas en profundidad y se trabajará en escrituras argumentativas progresivas vinculadas con los marcos teóricos del curso y sus trabajos de tesis. Para apoyar todo el trabajo se indicarán lecturas obligatorias y complementarias de bibliografía actualizada para cada tema. Se promoverá el trabajo colectivo y para ello se ofrecerán instancias de análisis, diseño y reconstrucción de experiencias de investigación e innovación educativa, buscando significar conocimientos que posibiliten pensar nuevas opciones creativas. Por último, se fomentará el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita siguiendo el formato de eventos académicos del campo de la enseñanza de la biología.

Modalidad de Evaluación

Se propone una evaluación que posibilite el seguimiento de las actividades, el grado de participación y calidad de los aprendizajes, así como también, un análisis crítico de la misma propuesta de formación diseñada. Se propiciarán durante las actividades múltiples instancias de meta reflexión, auto y co-evaluación en estos escenarios.

Para la acreditación del curso deberán desarrollar un escrito argumentativo siguiendo el formato de eventos científicos académicos referido a una temática abordada en el curso.

Bibliografía básica

- Acevedo-Díaz, J.A. y García-Carmona, A. (2017). Controversias en la historia de la ciencia y cultura científica. OEI. Serie Ensayos y Sociedad
- Adúriz-Bravo, A. (2014). Revisiting school scientific argumentation from the perspective of the history and philosophy of science. En Mathews, M.R. (Ed.). *International handbook of research in history, philosophy and science teaching* (pp. 1443-1472). Dordrecht: Springer.
- Adúriz-Bravo, A. (2010). Concepto de modelo científico: una mirada epistemológica de su evolución. En Galagovsky, L. (Coord.). *Didáctica de las ciencias naturales. El caso de los modelos científicos*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Bahamonde, N. y Gómez Galindo, A. (2016). Caracterización de modelos de digestión humana a partir de sus representaciones y análisis de su evolución en un grupo de docentes y auxiliares académicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 34.1, 129-147
- Bencze, L.; Pouliot, C.; Pedretti, E.; Simonneaux, L.; Simonneaux, J. y Zeidler, D. (2020). SAQ, SSI and STSE education: defending and extending “science-in-context”. *Cultural Studies of Science Education*. doi:10.1007/s11422-019-09962-7
- Clark, D.B., y Sampson, V. (2008). Assessing Dialogic Argumentation in Online Environments to Relate Structure, Grounds, and Conceptual Quality. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 293–321. <https://doi.org/10.1002/tea.20216>
- Díaz Moreno, N. y Jiménez-Liso, M.R. (2012). Las controversias sociocientíficas: temáticas e importancia para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9 (1), 54-70.
- Erduran, S. y Dagher, Z.R. (2014). *Reconceptualizing the Nature of Science for Science Education. Scientific Knowledge, Practices and Other Family Categories*. Contemporary Trends and Issues in Science Education 43. Springer Dordrecht Heidelberg New York London
- García Romano, L., Condat, E., Ocelli, M. y Valeiras, N. (2016). La dimensión argumentativa y tecnológica en la formación de docentes de ciencias. *Ciencia & Educação* 22 (4), 895-912.
- González Galli, L. (2019). Enseñanza de la Biología y pensamiento crítico: la importancia de la metacognición. *Revista de Educación en Biología*, 22(2), 4-25.

- Gómez Galindo, A (2013). Explicaciones narrativas integradas y modelización en la enseñanza de la biología. *Enseñanza de las Ciencias*, 31 (1), pp 11-28.
- Hand, M. y Levinson, R. (2012). Discussing controversial issues in the classroom: some helps and hindrances. *Educational Philosophy and Theory*, 44 (6), 614-629.
- Jiménez-Aleixandre, M.P. (2010). *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó.
- Jiménez-Aleixandre, M.P. y Erduran, S. (2008). Argumentation in science Education: An Overview. In S. Erduran y M.P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education. Perspectives from Classroom-Based Research* (pp. 3-27). Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2_1
- Kress G. (2010) *Multimodality. A social semiotic approach to contemporary Communications*. Londres: Routledge.
- Levinson, R. (2006). Towards a Theoretical Framework for Teaching Controversial Socio-scientific Issues. *International Journal of Science Education*, 28 (10), 1201-1224.
- Martínez, L.F. (2014). Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 36, 77-94.
- Ocelli, M.; Garcia Romano, L. y Valeiras, N. (2018). La enseñanza de la biotecnología y sus controversias socio-científicas en la escuela secundaria: un estudio con profesores de biología de la ciudad de Córdoba (Argentina). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 43, 31-46.
- Ocelli, M.; Garcia Romano, L.; Valeiras, N. y Quintanilla, M. (Comp.). (2018). *Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos*. Volumen I: Fundamentos y Reflexiones. Volumen II: Recursos y Experiencias. Santiago de Chile: Editorial ISBN del Volumen II: 978-956-09033-6-5 Bellaterra Ltda. ISBN de la Obra: 978-956-09033-4-1. ISBN del Volumen I: 978-956-09033-5-8.
- Osborne, J. (2014). Teaching scientific practices: meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 177-196. doi:10.1007/s10972-014-9384-1.
- Pérez Echeverría M.P., Scheuer N. (2009) External representations as learning tools, pp.1-18 en Andersen C., Scheuer N., Pérez Echeverría M.P., Teubal E. (Eds.). *Representational systems and practices as learning tools in different fields of knowledge*. Rotterdam: Sense.
- Prain V., Tytler R. (2012). Learning Through Constructing Representations in Science: A framework of representational construction affordances. *International Journal of Science Education*, 34 (17), 2751-2773.
- Prieto, T.; España, E. y Martín, C. (2012). Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9 (1), 71-77.
- Reis, P. (2014). Acción socio-política sobre cuestiones socio-científicas: reconstruyendo la formación docente y el currículo. *Uni-Pluri/versidad*, 14(2), 16-26.



- Revel Chion, A. y Adúriz-Bravo A. (2014). La argumentación científica escolar: Contribuciones a una alfabetización de calidad. *Pensamiento Americano*, 7(13), 113-122.
- Sadler, T. D. y Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89 (1), 71-93.
- Solbes, J. (2013). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I): Introducción. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (1), 1-10.
- Vázquez-Alonso, A. y Manassero-Mas, M.A. (2019). Un modelo conceptual y taxonómico para estructurar el campo ciencia-tecnología-sociedad (o naturaleza de la ciencia y tecnología, o como se llame). *Indagatio Didactica*, 11 (2), 121-139.
- Yacoubian, H.A. (2018). Scientific literacy for democratic decision-making. *International Journal of Science Education*, 40(3), 308-327.

Bibliografía complementaria

- Ageitos N., Puig B., y Calvo Peña X. (2017). Trabajar genética y enfermedades en secundaria integrando la modelización y la argumentación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14 (1), 86-97.
- Broncano, F. (2009). Las controversias en ciencia y tecnología como problema y como solución. Minhot, L. y Torrano, A. (Comp.). *Culturas científicas y tecnológicas*. Dimensiones y realidades. Córdoba: Brujas.
- Elam, M. y Bertilsson, M. (2003). Consuming, Engaging and Confronting Science. The Emerging Dimensions of Scientific Citizenship. *European Journal of Social Theory*, 6 (2), 233-251.
- García Romano, L. (2017). Concepciones sobre argumentación de futuros docentes de Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, número extraordinario, 2335-2341.
- Hoban G., Nielsen W. (2010) The 5 Rs: A new teaching approach to encourage slowmations (student generated animations) of science concepts. *Teaching Science*, 56 (3), 33-38.
- Levinson, R. (2001). As Ciências ou as Humanidades: Quem deve ensinar as controversias em Ciência? *Pro-Posições*, Nº 12 (1), 62-72.
- Maguregi González, G. (2013). El modelo de ser vivo: una secuencia indagativa con alumnado del grado de educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra.
- Martínez, L. y Parga, D. (2013). La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *GÓNDOLA, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 8 (1), 22-35.
- Massarini, A. y Schnek, A. (cords.). 2015. Ciencia entre todxs. Tecnociencia en contexto social. Una propuesta de enseñanza. Buenos Aires: Paidós.
- Matthews, M. (Ed.) (2009). *Science, Worldviews and Education* from the Journal Science and Education. Sydney: Springer Science/Business media.



- Mayr E. (2006) *Por qué es única la Biología: Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica*. Buenos Aires: Katz.
- Maguregi González, G.; Uskola Ibarluzea, A. y Burgoa Etxaburu, B. (2017). Modelización, argumentación y transferencia de conocimiento sobre el sistema inmunológico a partir de una controversia sobre vacunación en futuros docentes. *Enseñanza de las Ciencias*, 35 (2), 29-50
- Ocelli, M. (2013). Enseñar biotecnología en la escuela: aportes y reflexiones. *Boletín Biológica* 27 (7), 9-13.
- Ocelli, M.; Garcia Romano, L.; Valeiras, N. y Willging, P.A. (2017). Animar la división celular (mitosis): una propuesta didáctica con la técnica de slowmation. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14 (2), 398-409.
- Pérez-Echeverría M.P., Martí E., Pozo J.I. (2010) Los sistemas externos de representación como herramientas de la mente. *Cultura y Educación*, 22 (2), 133-147.
- Solbes, J. y Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (3), 337-348.
- Zeidler, D., Sadler, T., Simmons, M. y Howes, E. (2005). Beyond STS: A Research Based Framework for Socioscientific Issues Education. *Science & Education*, 89 (3), 357-377.