

# Una comunidad de aprendizaje para pensar la enseñanza de las ciencias en el ámbito de la universidad

Bahamonde, Nora<sup>1</sup>; Lozano Eduardo<sup>1</sup> y Diaco, Pamela Susana<sup>1</sup>  
[nbahamonde@hotmail.com](mailto:nbahamonde@hotmail.com), [elozano@unrn.edu.ar](mailto:elozano@unrn.edu.ar) y [pdiaco@unrn.edu.ar](mailto:pdiaco@unrn.edu.ar)

1. Instituto de Investigación en enseñanza de las Ciencias Naturales y Matemática. Sede Alto Valle. Universidad Nacional de Río Negro. Isidro Lobo 516, Gral. Roca

**Resumen**— Desde una perspectiva teórica enmarcada en la organización y gestión de Comunidades de Aprendizaje (CA) para la mejora y el desarrollo de competencias profesionales docentes, que orienta el Proyecto de Investigación PICTO 2010-0180, durante dos años trabajamos en la organización y el sostenimiento de una CA integrada por profesores que enseñan ciencias básicas en diferentes carreras en la universidad, con el objeto de generar un ámbito colectivo de participación, de análisis de experiencias y problemas de las prácticas de enseñanza, y también un espacio de apertura a visiones teóricas provenientes del campo de la didáctica de las Ciencias, y de construcción de nuevas competencias para la enseñanza. De las diferentes dimensiones de las prácticas abordadas, y de las diversas experiencias de trabajo al interior de la CA, en esta comunicación en particular nos ocupamos de analizar un proceso de elaboración y reelaboración de planificaciones de unidades didácticas para la enseñanza de diferentes temas de Biología, que los profesores participantes desarrollaron en el ámbito de la CA mencionada, y el impacto generado en sus desempeños profesionales, específicamente en el ámbito del diseño de la actividad científica en las aulas.

Palabras clave: comunidad de aprendizaje - enseñanza de ciencias - universidad - diseño unidades didácticas

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias básicas en el ámbito de la Universidad Nacional de Río Negro, de reciente creación, se encuentra a cargo de un grupo heterogéneo de docentes, con diferentes formaciones y trayectorias profesionales. En una misma unidad académica es posible identificar dando clases a profesores con muchos años de antigüedad y también a novatos recién ingresados; a profesionales que dedican la mayor parte de su tiempo a la investigación científica y también a quienes se dedican casi con exclusividad a la formación de los alumnos; a aquellos que realizaron algún tipo de formación en pedagogía y didáctica y a aquellos que nunca llevaron a cabo alguna experiencias formativa en ese campo. Algunos enseñan solo en una carrera, en cambio otros enseñan disciplinas similares en carreras diferentes. Algunos llevan a cabo prácticamente en soledad, las tareas de organizar los contenidos de enseñanza y dictar sus clases mientras otros se asocian

en determinadas acciones y comparten diferentes aspectos de sus experiencias. Lo cierto es que, desde diferentes historias y trayectorias profesionales, todos son portadores de experiencias y competencias, y en la interacción entre ambas (Wenger, 2001), aprenden, resuelven problemas y sostienen cotidianamente sus tareas profesionales. Alentarlos a la organización en comunidades de práctica, en las cuales aporten sus conocimientos y experiencias y pongan en juego las competencias desarrolladas, sirve a los individuos porque aprenden a participar y a contribuir a las prácticas de la comunidad, sirve a la comunidad porque puede refinar sus prácticas y establecer las bases para nuevas generaciones de miembros y sirve también a las organizaciones ya que al interconectar sus comunidades, se hace eficaz y valiosa porque “sabe lo que sabe” (Wenger, 2001 pp. 25).

Al caracterizar a las Comunidades de Práctica como Comunidades de Aprendizaje, Wenger, las entiende como un contexto viviente que puede ofrecer a los principiantes acceso a la competencia y que también puede provocar una experiencia personal de compromiso por la que incorporar esa competencia a una identidad de participación. “*Cuando estas condiciones se cumplen, las comunidades de práctica son un lugar privilegiado para la construcción de conocimiento*” (pp. 259)

Desde esta perspectiva, y como uno más de los diferentes objetivos propuestos en el Proyecto de Investigación (PICTO ANPCYT-UNRN 2010), durante dos años trabajamos en la organización y el sostenimiento de una CA integrada por profesores que enseñan ciencias básicas en diferentes carreras en la universidad, con el objeto de generar un ámbito colectivo de participación, de análisis de experiencias y problemas de las prácticas de enseñanza, y también un espacio de apertura a nuevas visiones teóricas y de construcción de nuevas competencias para la enseñanza. De las diferentes dimensiones de las prácticas abordadas, y de las diversas experiencias de trabajo al interior de la CA, en esta comunicación en particular nos ocupamos de analizar un proceso de elaboración y reelaboración de planificaciones de unidades didácticas para la enseñanza

09, 10 y 11 de octubre. General Roca. Río Negro. Argentina

XI Jornadas Nacionales y VI Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología

“Afianzando el vínculo entre la formación del profesorado, la investigación en didáctica de las ciencias y la innovación en las aulas”

de diferentes temas de Biología, que cuatro profesores participantes desarrollaron en el ámbito de la CA mencionada.

El trabajo se organizó mediante la implementación de un Laboratorio Didáctico (Bahamonde, 2007), que, además de favorecer el encuentro y la socialización entre los participantes, estimuló el análisis crítico de los problemas detectados en las prácticas, su discusión y análisis en el marco de aportes teóricos desde el campo de la Didáctica de las Ciencias Naturales y el diseño, proyección y evaluación de nuevos escenarios de enseñanza.

El informe que presentamos a continuación, da cuenta del desarrollo de competencias profesionales para el análisis y diseño de unidades didácticas, las cuales implicaron un trabajo en equipo, y de cooperación entre colegas para el desarrollo del conocimiento profesional sobre el aprendizaje y la enseñanza de modelos científicos. La hoja de ruta que orientó el desarrollo de los trabajos de planificación, se enmarca en el modelo cognitivo de ciencia escolar (Izquierdo et al., 1999) incorporando el eje naturaleza de la ciencia (Adúriz Bravo, 2001; Izquierdo & Adúriz Bravo, 2003). Los aspectos que aborda, surgieron como ideas que permitían situar teóricamente a los problemas de la práctica, en el transcurso de los encuentros y las discusiones de la CA.

## RESULTADOS

La tabla en la que se volcaron los registros sobre el análisis de las planificaciones, se encuentra estructurada en función de los siguientes aspectos:

- Sobre los modelos biológicos a enseñar. En este espacio se describen diferentes criterios de análisis en relación con el modelo biológico seleccionado:

- Si el enfoque de su tratamiento es estático o dinámico, esto es, si se lo considera o no, desde una perspectiva diacrónica-evolutiva. Además, si el abordaje es descriptivo o se estructuran en función de un sistema de relaciones.

- Si se elaboran y presentan ideas básicas que delimitan los aspectos del modelo que serán enseñados

- Si se explicitan las vinculaciones entre los fenómenos del mundo y el modelo biológico

- Si se explicita la enseñanza de ideas metacientíficas en relación con el modelo seleccionado

- Sobre el diseño de la secuencia didáctica. En este espacio se describen criterios de análisis en relación con el diseño del proceso de modelización que se propone a los estudiantes

- Si la propuesta incluye situaciones problemáticas que permitan a los estudiantes explicitar sus ideas /modelos iniciales respecto de los fenómenos analizados

- Si se incluyen intervenciones docentes que propicien el desarrollo de procesos de reestructuración de los modelos iniciales y de estructuración de las ideas científicas.

- Si se incluyen situaciones para aplicar los modelos construidos a nuevos contextos

Además, y de manera transversal a estos, se analizaron las oportunidades brindadas a los estudiantes para el desarrollo de competencias cognitivas lingüísticas, manipulativas, de trabajo con otros, etc.

Casos:

- **S.** Introducción a la célula, en la materia Biología General de 1° año de la Licenciatura en Paleontología y Geología

- **C.** Bases biológicas de la expresión de las emociones. Comportamiento y funciones superiores, en la materia Biología humana, en 3° año del Profesorado en Biología

- **P.** Bases genéticas de la herencia, en la materia Genética y Evolución, en 3° año del Profesorado en Biología.

- **L.** Selección natural, en la materia Genética y Evolución 3° año del Profesorado en Biología

En función de facilitar la comunicación de los resultados, se presenta el análisis del primer diseño y de su reelaboración, por casos, atendiendo primero al tratamiento del modelo biológico a enseñar y luego al diseño de la secuencia didáctica. Por cuestiones de espacio, no se incluye la Tabla que sistematiza las producciones de la reelaboración de la secuencia didáctica

*a. Sobre el tratamiento de los modelos biológicos a enseñar*

En cuanto a los aspectos del modelo y los enfoques con los que se orienta su tratamiento, se advierte en esta primera versión de las planificaciones, que en tres de los cuatro casos no se encuadran en un marco dinámico-evolutivo. Los trabajos sobre célula y genética, básicamente son descriptivos, Mientras que los trabajos sobre estrés y selección natural y niveles en los que actúan, presentan una perspectiva más compleja.

En cuanto a la explicitación de Ideas Básicas, sólo aparecen en los casos C y L. La mayoría de las planificaciones, salvo el caso de la UD sobre célula (S), presenta oportunidades para relacionar los modelos con hechos del mundo, en particular con situaciones cotidianas como en los casos de estrés y bases genéticas.

modelo de estrés en el modelo general de homeostasis, que podría favorecer una mayor comprensión por parte de los alumnos (cita C) En L se ajusta la extensión del modelo de selección del comportamiento social a un solo aspecto: el altruista, y se modifican las ideas básicas. También se presenta el análisis de un problema central en el desarrollo de la sociobiología, contextualizado en la historia. S y P tampoco desarrollaron en esta versión las ideas básicas.

Versión I. Sobre los modelos.

	Aspectos del modelo seleccionados	ideas básicas que delimitan aspectos del modelo	Vinculaciones modelo-mundo	El modelo en relación a la historia y epistemología de la ciencia
S	Célula: estructura y función. El enfoque es estático y descriptivo. No se contextualiza a la célula en su historia y evolución y se describen organelas y funciones aisladas	No se explicitan	Son débiles.	No se trabajan aspectos salvo una mención a la primera utilización del microscopio
C	Estrés. Es relacional y complejo, ya que integra aspectos biológicos, sociales y cognitivos. No se advierte un enfoque dinámico evolutivo en cuanto al estrés	Sí, las explicita sobre aspectos históricos de los modelos, biológicos y psicosociales	Se proponen a partir del análisis de situaciones cotidianas	Se presentan diferentes modelos científicos de estrés y se los contextualiza
P	Herencia genética. Se describen aspectos de la genética mendeliana	No se explicitan	Se propone una relación con el fenómeno "parecidos familiares"	No se advierten
L	Selección Natural y Niveles sobre los que actúa. El enfoque es dinámico-evolutivo	Si se explicitan	Se propone una actividad para analizar cuestiones socioculturales	El abordaje es débil.

El único caso en el que se advierte con claridad un componente epistemológico explícito, es en la UD sobre estrés (C), al presentar los cambios del concepto de estrés a través de la historia, al pasar de las analogías físicas, a modelos netamente biológicos, hasta la incorporación de aspectos sociales y cognitivos en la actualidad. La mayoría de las planificaciones presenta novedades respecto del criterio referido a los aspectos del modelo y los enfoques con los que se orienta su tratamiento en la segunda versión, salvo en el caso P. En el caso S hay una intervención que apunta a que los alumnos establezcan alguna relación entre sus MI sobre célula y alguna referencia empírica de la realidad. En C hay un ajuste en función de una lógica inclusiva del

Podría interpretarse, a partir de los resultados descriptos, que se han identificado cambios incipientes en el ámbito de la discusión sobre los aspectos de los modelos y las vinculaciones modelo- mundo. Los temas relacionados a las cuestiones epistemológicas y socio-históricas del tratamiento del contenido de la planificación, parecen constituir componentes aún no muy presentes en las preocupaciones de los profesores, especialmente en S y P.

#### *b. Sobre el desarrollo de la secuencia didáctica*

En cuanto al diseño de la Secuencia Didáctica y las condiciones para iniciar y desarrollar procesos de

modelización se advierte, en esta primera versión de la planificación, que C y P plantean situaciones problemáticas y a su vez propician la explicitación de los modelos iniciales de los alumnos. En el caso de L, solo se presentan oportunidades para aplicar modelos aprendidos y en el caso de S no se presentan situaciones problemáticas y no se promueve la explicitación de los modelos iniciales de los alumnos.

En cuanto a las oportunidades de aplicación del modelo biológico en otras situaciones, solo en L se promueve una aplicación significativa de los modelos construidos en el análisis de cuestiones socioculturales. Es en los casos en los que hay SP al inicio, se favorecen procesos incipientes de modelización y reestructuración de los MI.

En lo relativo a las intervenciones para reestructuración

**Versión II. Sobre los modelos.**

	Aspectos del modelo seleccionado	Ideas básicas que delimitan aspectos del modelo	Vinculaciones modelo-mundo	El modelo en relación a la historia y epistemología de la ciencia
S	Célula: estructura y función. El enfoque es estático y descriptivo. No se contextualiza a la célula en su historia y evolución y se describen organelas y funciones aisladas	No se explicitan	Aparece una primera vinculación referida a la indagación sobre células que pueden recolectarse de alimentos y del propio organismo	No se trabajan aspectos salvo una mención a la primera utilización del microscopio
C	Se presenta un ajuste al reposicionar al estrés como un submodelo del modelo general de homeóstasis (Nota)	Sí, las explicita sobre aspectos históricos de los modelos, biológicos y psicosociales	Se proponen a partir del análisis de situaciones cotidianas	Se presentan diferentes modelos científicos de estrés y se los contextualiza en la historia
P	Herencia genética. Se describen aspectos de la genética mendeliana completar	No se explicitan	Se propone una relación con el fenómeno "parecidos familiares"	No se advierten
L	Presenta una revisión y un ajuste del modelo trabajado: la selección del comportamiento social, específicamente el altruista y desde allí trabajar selección natural y niveles de sobre los que actúa la SN	De las cinco ideas de la Versión I sólo se dejan tres	Se propone una actividad para analizar cuestiones socioculturales	Se presenta un problema central en la historia de la sociobiología: La comparación de las sociedades humanas con las sociedades de insectos

de MI y EC, en los casos de C y P, que habían planteado problemáticas iniciales, las intervenciones docentes no parecen sostener el proceso de modelización, ni la estructuración del conocimiento. En los otros dos casos, S y L, no se explicitan situaciones que ofrezcan oportunidades para que los alumnos desarrollen procesos de reestructuración.

En la segunda versión del trabajo sobre la secuencia didáctica, se advierte que en todos los casos se presentan situaciones problemáticas y oportunidades para que los alumnos expliciten sus MI.

En lo relativo a las intervenciones para la reestructuración de MI y sistematización del conocimiento en S, C y P se advierten situaciones que posibilitan la reestructuración de los MI y sistematización del conocimiento, y una mayor preocupación por intervenir sobre el proceso de modelización a partir del diseño de nuevas actividades, Del ajuste de las consignas, etc. Solo en el caso de L no se presentan situaciones que ofrezcan la posibilidad de confrontar los MI.

debate y reflexión en las reuniones presenciales de la CA como por ejemplo, la necesidad de considerar en los diseños didácticos: el protagonismo de los alumnos en los propios aprendizajes y en la reconstrucción de sus ideas iniciales, situaciones para el desarrollo y la mejora de las capacidades cognitivo-lingüísticas, manipulativas, de trabajo con otros, etc., de los estudiantes en el marco de los proceso de modelización iniciados, y actividades que vinculen los fenómenos del mundo con los modelos biológicos seleccionados. En tal sentido se observó en simultáneo en los docentes una preocupación creciente por el ajuste de las consignas de las actividades

**Versión I. Sobre el diseño de la Secuencia Didáctica.**

	Situaciones problemáticas (SP) y explicitación de Modelos Iniciales (MI)	Intervenciones para la reestructuración de los MI y la estructuración del conocimiento (EC)	Aplicación	Otros
S	No se presentan. Las intervenciones no promueven la explicitación de los modelos iniciales	No se advierten	Enfermedades relacionadas con parece traccionar lisosoma.	El recurso (Kokori) hacia el enfoque descriptivo- estático
C	Los alumnos seleccionan noticias donde a su criterio está involucrado el concepto de estrés. No está claro cómo debe ser explicitado el modelo por parte de los alumnos	Se advierte una secuencia de actividades para trabajar con los modelos de estrés. No está claro de qué manera los alumnos deberán definir esos modelos (gráfica, textos) y su reformulación paulatina.	No se advierten	Las consignas son abiertas y falta explicitar las actividades.
P	Se presenta una situación problemática (parecidos familiares) No está claro cómo debe ser explicitado el modelo por parte de los alumnos	Se advierten intervenciones que apuntan a iniciar procesos de modelización por parte de los alumnos. No está claro de qué manera las intervenciones teóricas se implican en el proceso de reestructuración.	1º Ley de Mendel	Se pierde a los largo de la planificación el espíritu modelizador propuesto en el inicio.
L	No hay actividades que promuevan la explicitación de MEI por parte de los alumnos. Se presentan como problemas, dos casos que pueden ser explicados desde diferentes modelos evolutivos.	No hay más que puestas en común y explicaciones teóricas	Lectura de textos periodísticos de corte socio biológico donde deben aplicar los modelos de Niveles de actuación de la SN	Se hacen evidentes las intenciones para generar algunos problemas y aplicar los modelos analizados, pero son débiles las acciones de modelización

En el cuanto a la aplicación del modelo biológico en nuevas situaciones, en tres de los cuatro casos se diseñan actividades con ese propósito (L, P y S), aunque todavía son incipientes y no se advierten para el caso de C.

En todos los casos estudiados podría interpretarse que, en esta segunda versión, aparece una teoría didáctica iluminando diferentes aspectos que han sido objeto de

propuestas y los procesos de reformulación del modelo biológico.

## CONCLUSIONES

El sentido común sugiere que las creencias, el conocimiento y los valores de los profesores influyen sus decisiones de enseñanza. Los resultados de la

investigación educativa refuerzan la idea que los docentes juegan un papel central en el diseño de los ambientes y experiencias de aprendizaje de sus alumnos.

Los conocimientos de partida de los docentes y las decisiones que toman al planificar sus clases y convertirlas en actividades para el aula, pueden tener así un impacto decisivo en la comprensión de la ciencia y de los modelos científicos por parte de los alumnos.

Conocer qué se proponen que hagan sus alumnos en las clases de ciencias y que conocimientos científicos necesitan para hacerlo, puede informar indirectamente sobre las relaciones que establecen entre los hechos del mundo y las explicaciones científicas y cómo las ponen en juego en los contextos específicos de las clases (Bahamonde, 2009).

En el presente trabajo, la información recogida a partir de las planificaciones docentes en su primera y segunda versión y el análisis interpretativo llevado a cabo, pusieron en evidencia la amalgama de los saberes puestos en juego, su potencialidad y sus limitaciones. Por otra parte permitieron pensar y proponer a los integrantes de la CA, estrategias de desarrollo profesional docente acordes con las necesidades de cambio identificadas, que impactaron en diferente medida en la reelaboración de los diseños didácticos iniciales, permitiéndoles comenzar a fundamentarlos teóricamente. Se necesitará seguir trabajando a futuro la incorporación de aspectos vinculados al eje Naturaleza ciencia, a través de estrategias y actividades específicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adúriz-Bravo, A. (2001). Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.

<http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/4695/aab1de3.pdf?sequence=1>

Bahamonde, N. (2007). Los modelos de conocimiento científico escolar de un grupo de maestras de educación infantil: un punto de partida para la construcción de “islotos interdisciplinarios de racionalidad” y “razonabilidad” sobre la alimentación humana. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. <http://www.tesisenred.net/handle/10803/4720>

Bahamonde, N. (2009). Los modelos de conocimiento científico escolar de un grupo de docentes sobre la alimentación humana. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona, pp. 2900-2904. <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2900-2904.pdf>

“Hacia una comunidad de aprendizaje en pedagogía universitaria: el desarrollo profesional docente de los profesores de ciencias básicas de la UNRN” PICTO ANPCYT-UNRN 2010 y aprobado por resolución ANPCYT No 129/2012. Código PICTO 2010-0180

Izquierdo-Aymerich, M., Espinet, M., García Rovira, M.P., Pujol, R.M. y Sanmarti, N. (1999). Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar. Enseñanza de las ciencias, numero extra, 79-92.

Izquierdo-Aymerich, M., & Adúriz-Bravo, A. (2003). Epistemological foundations of school science. *Science & Education*, 12(1), 27-43.

Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.