

**Enseñanza basada en contexto: Análisis de una propuestas para andamiar el diseño de
secuencias didácticas en la formación inicial del profesorado de Ciencias Naturales**

Trinidad Oscar
oscar9.8trinidad@gmail.com

Aduriz Bravo Agustín
aadurizbravo@gmail.com

Furci Victor
vfurci@gmail.com

Peretti Luis
luispperetti@gmail.com

Línea temática: Didáctica de las Ciencias Naturales en la Educación Superior
Modalidad: 1

Resumen

La importancia del contexto en que se enmarca una propuesta de didáctica, se ha posicionado durante las últimas décadas, como temática referente en estudios de diferentes enfoques y niveles en la enseñanza de las ciencias. Entendemos que el trabajo en el diseño de Secuencias de Enseñanza y Aprendizaje (SEA), así como la utilización de contextos en la enseñanza de las ciencias, presentan dificultades concretas a los alumnos de profesorado, por lo cual proponemos que se requiere el trabajo desde los primeros años de la formación inicial, bajo Unidades Didácticas especialmente concebidas que andamien la construcción de saberes que permitan paulatinamente, involucrarse eficientemente en el trabajo con SEA basadas en contextos. El presente trabajo, es parte de una tesis para la obtención del Doctorado en Educación en Ciencias Experimentales de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) que se encuentra aún en proceso, y analiza los aportes de una Unidad Didáctica concebida especialmente como andamiaje en la tarea de diseño de SEA, de un conjunto de alumnos del segundo año del profesorado de Ciencias Naturales. Siendo una tesis aún en vías de implementación, se espera analizar el proceso por el cual, alumnos que recién inician su carrera docente, incorporan o no, elementos de la Unidad que sirve de andamio, en tareas de diseño de SEA posteriores. Al mismo tiempo se esperan identificar las principales dificultades en las tareas de diseño y en el trabajo de contextualización de la enseñanza.

Palabras clave: Enseñanza Basada en Contexto, Secuencias Didácticas, Formación Inicial

Objetivos

-Analizar el proceso en el cual un grupo alumnos de 2do año de la formación docente en Ciencias Naturales, diseñan Secuencias Didácticas basadas en el EBC.

-Diseñar y poner a prueba, una Unidad didáctica que sirva de andamio didáctico al trabajo de los alumnos.

-Identificar dificultades del alumnado en el uso de contextos para sus Secuencias Didácticas.

-Analizar las producciones de los alumnos clasificando los tipos de contextos utilizados en los diseños.

-Identificar los aportes de la secuencia andamio en las producciones de los alumnos.

Marco Teórico

Los estudios sobre contextos en que se enmarcan las secuencias didácticas de aprendizaje, han posicionado durante las últimas décadas a esta temática, como referente en estudios de diferentes enfoques y niveles en la enseñanza de las ciencias. Aunque “contexto” es un término polisémico (Zapata, 2016) a grandes rasgos podríamos resumir su importancia en el campo de la enseñanza de las ciencias, considerando a la Enseñanza Basada en Contexto (EBC) como una metodología consistente en construir y desarrollar conocimientos científicos, a partir de una situación del mundo real. Esta situación se usa como estructura central para ir introduciendo los conceptos científicos a medida que son necesarios y desarrollar así, una mejor comprensión de la situación planteada (King y Richtie, 2012). La EBC toma un contexto como punto de partida para introducir un tema y activar la curiosidad de los estudiantes, logrando mejorar el interés, la motivación y la actitud hacia la Ciencia, promoviendo una mayor participación de los estudiantes al incrementar su satisfacción personal y aumentar la motivación. Podríamos decir que el objetivo central de este enfoque, es potenciar un aprendizaje más significativo de las ideas científicas, a partir de facilitar las conexiones teoría-realidad, y atenuar la separación entre ambas, propia de la enseñanza tradicional (Moraga Toledo y otros, 2019).

La EBC presenta diversos aportes que la han consolidado paulatina como línea emergente en la didáctica de las ciencias experimentales, en particular, las investigaciones y reflexiones realizadas por el grupo LIEC de la universidad autónoma de Barcelona, rescatan el potencial de utilizar el contexto en la Enseñanza de las Ciencias e indican que posibilita:

- a) Reconocer la utilidad del conocimiento aprendido (tanto científica como en relación con la acción). Construir conocimiento científico con sentido y transferible.
- b) Generar una actividad científica escolar (indagar, argumentar y modelizar).
- c) Estimular la necesidad de aprender y de seguir aprendiendo.
- d) Generar emociones positivas en el alumnado.
- e) Implicarse en acciones que repercuten en la comunidad.

Resulta necesario realizar un esfuerzo en la formación inicial y permanente del profesorado para, por un lado, difundir los principios y modelos de la EBC y por otro, que abarquen una población más amplia de docentes de ciencias.

En forma muy resumida, trabajar con la EBC requiere la tarea de contextualizar, descontextualizar y recontextualizar (Litwin, 2008). Contextualizar, implica a los docentes presentar al alumnado situaciones de la vida cotidiana que tengan sentido para ellas y ellos, y les posibiliten reconocer la utilidad del nuevo aprendizaje y expresar sus ideas y explicaciones iniciales. (Sanmartí y Marchan, 2015). Descontextualizar se refiere a centrar la mirada en alguno de los aspectos científicos del contexto que ayudan a explicar fenómenos que suceden en su entorno y abstraer las ideas clave,

sus interrelaciones, las pruebas que las validan y los modos de representarlas y hablar sobre ellas. Recontextualizar implica el trabajo con modelos teóricos previamente aprendidos, y su aplicación en nuevos contextos, a fin de que los alumnos establezcan más relaciones, se los representen de forma más compleja y, al mismo tiempo, aprendan a aplicarlos en distintas situaciones e, incluso, a relacionarlos con otros modelos de la misma disciplina o de otras. La modelización, como metodología central de la enseñanza, debe entenderse como una práctica científica que no solo sirve para la construcción de conocimientos de ciencia, sino también sobre ciencia (Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2009) para acabar entendiendo cómo la ciencia «sabe lo que sabe».

Los problemas relacionados a los diseños de secuencias de enseñanza y aprendizaje (SEA) se remonta a los años ochenta. Estas primeras investigaciones se centraron fundamentalmente en los aprendizajes “logrados” a partir de estos materiales y dejaron en un segundo plano otros dos elementos tales como características particulares del conocimiento que se deseaba enseñar y el papel de los docentes (Arriasecq, et al. 2017). Investigaciones más recientes se han focalizado en las dificultades que tienen los docentes de ciencias de formación inicial en el diseño de SEA. En particular Moraga Toledo y otros (2019) en su trabajo proponen identificar las dificultades que tienen los estudiantes del Máster de Formación del Profesorado de Secundaria (MFPS) de Ciencias de cinco universidades públicas catalanas, en el diseño de SEA de Química, contextualizadas. El trabajo en cuestión intenta estudiar el papel que cumplen los contextos, en cada una de las SEA diseñadas por los docentes de la muestra, a partir de la utilización de 5 indicadores de contextualización: autenticidad, relevancia, persistencia, indagación y construcción. Estos indicadores permitieron detectar perfiles docentes con diversas dificultades para introducir contextos que sean persistentes a lo largo de la SEA y que faciliten el aprendizaje de conocimientos de ciencias a través de la indagación científica.

Metodología

Para la presente propuesta se opta por un diseño cualitativo, basado en un estudio de casos colectivo simple, sobre un grupo de alumnos del ISFDN°99 (institución pública de la provincia de Buenos Aires, Argentina) que se encuentran cursando el segundo año del profesorado de Ciencias Naturales (un total de 26 estudiantes).

Estos alumnos relativamente nuevos en la carrera, se encuentran realizando sus primeras tareas de diseño de Secuencias Didácticas para la enseñanza de contenidos de Ciencias Naturales de escuelas secundarias.

Las principales actividades realizadas en la presente investigación podrían resumirse como sigue:

1- Definir el grupo muestra y gestionar los espacios tiempos para la investigación.

Es importante consignar que uno de los autores de esta propuesta de tesis doctoral, es profesor titular de ISFDN°99 y que el grupo muestra son sus alumnos en la cátedra de Integración Areal, del 2º año del profesorado de Ciencias Naturales.

2- Diseñar e implementar una Unidad Didáctica destinada a introducir a los alumnos en la tarea de diseño de Secuencias Didácticas.

Siendo la muestra, alumnos que recién inician la carrera docente, la Unidad Didáctica andamio, tiene como objetivo, no solo introducir a los alumnos en la tarea de diseño de propuestas de enseñanza, sino que también de alguna manera ser “modelo” del trabajo de la Enseñanza Basada en Contexto. La hipótesis de trabajo en que se basa gran parte de la Unidad es la de trabajar y orientar el diseño de secuencias didácticas, distinguiendo al igual que Marchán y Sanmartí (2015),

3 estrategias clave: contextualizar, descontextualizar y recontextualizar. A mismo tiempo, siguiendo 4 criterios presentados por los anteriores autores en el diseño de la Unidad, los referidos a: la selección de contextos, las ideas de ciencias y la modelización, las ideas de ciencia y la indagación y la conexión entre contextos y las ideas científicas.

3- Implicar al grupo muestra, en una tarea grupal de diseño de Secuencias Didácticas.

Luego de concluidas las actividades destinadas a construir con el grupo muestra, los conocimientos trabajados en la Unidad Didáctica, se propuso a los alumnos trabajar en grupos, en el diseño de Secuencias Didácticas propias. Es importante destacar que al momento de proponer la actividad de diseño de secuencias, el docente investigador no realizó ninguna mención especial sobre la necesidad de trabajar dentro del modelo de Enseñanza Basada en Contexto. Esta decisión estriba en la intencionalidad de explorar si los alumnos recurren o no a cuestiones trabajadas anteriormente con el profesor, si recurren a secuencias quizás relacionadas a su biografía escolar o simplemente no utilizan el contexto para su tarea. En todo los casos, la distintas elecciones que realizadas por los alumnos, aportan información valiosa: dificultades de los alumnos en la tarea de contextualizar sus propuestas, tipos de contextos más utilizados, cómo se utiliza el contexto a lo largo de toda la secuencia, etc.

4- Relevar las producciones parciales y finales del grupo muestra a lo largo de todo el proceso.

La toma de datos se realizó mediante un proceso de observación participante, utilizando como instrumentos principales el registro de audio de las clases y las producciones parciales y finales escritas del grupo muestra.

Las interacciones entre los alumnos, así como sus producciones escritas son importantes para el análisis del grado de incorporación de las orientaciones de la Unidad Didáctica en el trabajo final de diseño de secuencias.

5- Analizar las Secuencias Didácticas producidas por los alumnos.

Según los objetivos propuestos, se utilizaron estrategias para estudiar dos cuestiones principales:
a) Las dificultades de los alumnos utilizar los contextos en el diseño de sus secuencias. Para realizar el análisis de estas dificultades, se procedió siguiendo la metodología propuesta por Toledo y otros (2019) segmentando las Secuencias diseñadas en tres dimensiones: estructura, actividad y contexto.

En la segmentación estructural de cada Secuencia se distinguen tres fases: inicio, medio y final. La fase de inicio se sitúa normalmente al principio de la Secuencia e incluye aquellas actividades destinadas a presentar la temática de estudio, explorar las ideas previas del alumnado, y presentar los objetivos. Las actividades destinadas a desarrollar por parte del alumnado los saberes identificados en los objetivos de la Secuencia, constituyen la fase medio. Por último, la fase del final la conforman todas aquellas actividades que pretenden la aplicación de los saberes trabajados por el alumnado en la fase anterior y cerrar así la Secuencia.

La segmentación por actividades se caracteriza por la identificación del número total de actividades que constituyen cada segmento estructural de la Secuencia y por la delimitación de los segmentos textuales de la Secuencia asociados a cada actividad.

Finalmente, la segmentación por contexto supone la identificación de aquellos fragmentos textuales asociados a un contexto dentro de cada una de las actividades identificadas en la

segmentación por actividad. Concluimos de este modo, que los contextos están presentes en las actividades de una SEA y están materializadas a lo largo de toda la Secuencia.

Con respecto a las categorías de análisis, con el objetivo de identificar la función que tienen los contextos en las Secuencias diseñadas por la muestra, se ha utilizado una adaptación de los cinco indicadores de contexto propuestos por el Grupo Lenguaje y Enseñanza de las Ciencias (LIEC) y utilizadas en el trabajo Toledo y otros (2019): autenticidad, relevancia, persistencia, indagación y construcción. A partir de estos indicadores se ha diseñado una rúbrica que permite identificar el grado de presencia del indicador en cada actividad de la Secuencia.

b) Analizar los aportes de la Unidad Didáctica diseñada por el equipo de investigación para andamiar la tarea de diseño de los alumnos. Para esto último, se prevé analizar las producciones de la muestra en busca de “rastros” de aprendizajes que en principio podrían relacionarse con los trabajos realizados en la Unidad Didáctica con la que se trabajó previamente a la tarea de diseño de secuencias, esto es, si se logra identificar en las secuencias diseñadas por la muestra, la contextualización, la descontextualización y la recontextualización en las actividades propuestas. Finalmente se prevé la implementación de entrevistas a los alumnos que indaguen sobre las decisiones tomadas en su trabajo de diseño, para triangular estas respuestas con el análisis realizado de las producciones. Estas últimas actividades aún no fueron realizadas.

Resultados y Conclusiones preliminares

Como ya se consignó, el presente trabajo aún se encuentra en proceso, y hasta el día del envío de esta comunicación, se realizaron solo gran parte de las actividades propuestas, aunque los resultados obtenidos, están todavía en proceso de análisis y formalización.

De todos modos, y de manera muy preliminar, compartimos en esta comunicación algunas características de las acciones realizadas y observaciones que esperamos confirmar a partir del análisis final de los resultados.

Unidad Didáctica destinada a andamiar la construcción de SEA de los alumnos, inició contextualizando los problemas de los habitantes de las llamadas “villas miseria” en torno a una cárcel situada en la localidad de Ezeiza (Buenos Aires). La consideración empática de los problemas de precariedad habitacional de este conjunto de familias, permitió trabajar con los estudiantes, desde sus ideas previas, en propuestas de mejoras sobre el rendimiento térmico de esas viviendas informales. En la etapa de descontextualización, forma general, se consideró un nuevo problema que requería básicamente, proponer a los estudiantes el diseño y puesta a prueba de pequeños prototipos de viviendas con el fin de optimizar su rendimiento térmico, en los que se utilizan materiales recolectados en la vía pública, para la construcción de viviendas precarias. La evaluación experimental del rendimiento térmico de los prototipos diseñados y construidos por los estudiantes se realizó utilizando tecnología Arduino para medición, registro y construcción de curvas de temperaturas internas de los prototipos. Finalmente la instancia de recontextualización, permitió trabajar modelos vinculados a la transmisión y disipación de energía térmica, mecanismos de conducción, convección y radiación, propiedades térmicas de diversos materiales (calor específico, coeficiente de conductividad, emisividad, etc.), magnitudes térmicas y su medición, como Temperatura, Calor, Flujo térmico, entre otros. También, y explicitando que la Unidad no pretendía resolver un problema técnico, sino considerar los distintos elementos de una secuencia, se reflexionó junto con los alumnos, sobre aspectos didácticos vinculados al diseño y construcción de los prototipos escolares, permitieron abordar cuestiones relacionadas con formas de

representación y comunicación de los diseños, argumentación y justificación de las decisiones tomadas, búsqueda de información relevante, entre otros.

Finalmente y luego de concluido el trabajo con la Unidad andamio, los alumnos organizados en grupos, trabajaron durante 3 semanas, en la producción de SEA propias.

Se presentaron 6 SEA, y aunque nuevamente recordamos que el trabajo de análisis de estas producciones se encuentra en curso, no podemos aún decir nada concluyente con respecto a las dificultades y formas en que los estudiantes trabajaron con los contextos en sus SEA, aunque podemos adelantar que todas ellas utilizaron en principio algún tipo de contexto para su diseño. Particularmente 2 se centraron en problemáticas centradas en casos históricos de la ciencia, 3 en problemas relacionados a la resolución de un problema a partir de tecnología (similares a los trabajados en la Unidad Didáctica) y el último en un problema que podríamos relacionar con problemáticas socio culturales que involucran temas de ciencias.

Por todo lo anterior, y aún sin poder proponer conclusiones, nos atrevemos a decir que el trabajo con la Unidad andamio ha sido altamente fructífero, que la presentación de actividades “modélicas” orientan y dejan huella en los alumnos, los cuales muchas veces evocan a la hora de producir sus propias actividades de enseñanza. Y que finalmente, el trabajo de diseño de SEA basadas en contexto, pueden ser trabajadas desde los primeros años de las carreras docentes, asumiendo que estas inmersiones iniciales, y seguramente perfectibles, serán un importante insumo para posteriores trabajos de diseño.

Bibliografía

Adúriz-Bravo, A. y Izquierdo, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Investigación En Educación En Ciencias*, 4(1), 40-49.

Arriasecq, I., Greca, I. M., y Cayul, E. E. (2017). Secuencias de enseñanza y aprendizaje basadas en resultados de investigación: Propuesta de un marco teórico para el abordaje de la teoría especial de la relatividad. *Experiencias didácticas*. 35(1), 133-155.

King, D. (2012). New perspectives on context-based chemistry education: Using a dialectical sociocultural approach to view teaching and learning. *Studies in Science Education*, 48(1), 51-87.

Litwin, E. (2008). El oficio de enseñar. Buenos Aires, Argentina: Paidós

Moraga Toledo, S; Espinet Blanch, M; Merino Rubilar, C.(2019) El contexto en la enseñanza de la Química: Análisis de secuencias de enseñanza y aprendizaje diseñadas por profesores de ciencias de secundaria en formación inicial. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.(16) 1- 14

Sanmartí, N; Marchán, I. (2015). Criterio para el diseño de Unidades Didácticas contextualizadas: Aplicación al aprendizaje de un modelos teórico para la estructura atómica. *Educación en Química*. (26), 267-274.

Zapata, J. (2016). Contexto en la enseñanza de las ciencias: análisis al contexto en la enseñanza de la Física. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias.* 11(2), 193-211