

# Las clases de Biología I: Un análisis sobre las dimensiones, situaciones y modelos didácticos

Gonzalo M.A. Bermudez<sup>1,2</sup>, Mariel E. Rivero<sup>1</sup>, Pamela E. Rodríguez<sup>1</sup>, Micaela D. Sánchez<sup>1</sup> y Ana L. De Longhi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*

<sup>2</sup>*CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), Argentina*

Fecha de recepción del manuscrito: 06/04/2016

Fecha de aceptación del manuscrito: 06/06/2016

Fecha de publicación: 30/09/2016

**Resumen**—Con el propósito de reconocer las variables de la situación didáctica que intervienen en la transformación de un contenido biológico, construir y validar una grilla de análisis para categorías didácticas e interpretar las observaciones de la realidad educativa, los estudiantes de la cátedra de Didáctica General del Profesorado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Córdoba realizaron una inmersión en aulas de ciencias de la escuela secundaria. Para ello se construyó y validó una grilla de observación con la que se analizaron las categorías de dimensiones, situaciones didácticas y modelos de enseñanza-aprendizaje. Se encontró que la dimensión técnica de la didáctica se circunscribió a la planificación de los programas de las materias, sin producción de unidades didácticas. La dimensión socio-política reveló que la enseñanza estuvo desligada de las problemáticas socio-comunitarias y las características institucionales. Las características de la situación didáctica dieron señales de la fuerte demanda que interpela al docente en su tarea por los procesos y relaciones que ocurren en el aula. El modelo didáctico predominante fue el de transmisión-recepción, asociado a actividades centradas en el uso de guías de estudio, la búsqueda de respuestas textuales y en secuencias de corrección de respuestas, dando escasas oportunidades al alumno para el aprendizaje.

**Palabras clave**—formación del profesorado, prácticas de residencia, educación secundaria, constructivismo, Córdoba, Argentina

**Abstract**—In order to recognize the variables of the didactical situation involved in the transformation of a biological content, to elaborate and validate a grid of analysis of didactic categories and to interpret observations of natural classes, students of General Didactics of the Biology Teacher career at the National University of Córdoba performed a teacher practice stage in high (secondary) schools of Córdoba. A grid of observation was constructed and validated by analyzing the categories of Didactics dimensions, didactic situations and teaching-learning models. It was found that the technical dimension of Didactics was centered on syllabi, with no production of teaching sequences. The Socio-political dimension revealed that teaching left aside the socio-communitarian issues and school characteristics. The predominant didactic model was the traditional transmission-reception one, in association with the salience of study guide activities, the search of textual responses and of answer-control dialogues, which provided the students scarce opportunities to learning.

**Keywords**—teacher training, teacher practice, secondary education, constructivism, Córdoba, Argentina

## INTRODUCCIÓN

En el marco de una Didáctica que estudia la transformación de los conocimientos en el aula en contextos personales, institucionales y sociales cambiantes consideramos que toda actividad propuesta por un profesor es la resultante de numerosas variables y decisiones, las que se dan principalmente en función del contexto de la clase (De Longhi y Echeverriarza, 2007). Si bien existen diseños

curriculares nacionales y provinciales que sugieren qué es lo que tiene que ser enseñado en cada nivel escolar ningún docente suele replicar exactamente estos lineamientos, sino que realiza propuestas particulares de acuerdo al contexto y sus motivaciones. En este sentido, son los educadores quienes por su formación y experiencia toman decisiones respecto a qué conocimiento es prioritario, cómo debería secuenciarse, con qué modelo didáctico se desarrollarán las clases, qué actividades son las más convenientes, entre otras. Además, en la puesta en práctica de estas decisiones didácticas surgen imprevistos que modifican lo planificado, sumando complejidad a las situaciones didácticas.

Como parte del conocimiento que usan los enseñantes para resolver los problemas cotidianos de la práctica áulica tiene origen en su experiencia previa, acercar los docentes en

Dirección de contacto:

Gonzalo M.A. Bermudez, Avenida Vélez Sarsfield 1611 Ciudad Universitaria, X5016 CGA. Tel: 5353800 interno 29700, gbermudez@unc.edu.ar

ejercicio a los que se hallan en formación inicial es una oportunidad altamente enriquecedora para ambos (Edelstein, 2013; Insaurralde, 2014). En experiencias realizadas de este tipo, el espacio construido permite despertar o acrecentar el interés de ambos participantes. Profesores en ejercicio y en formación pueden retroalimentarse de la experiencia, avanzando en su interés por comprender las situaciones didácticas y su complejidad en la realidad educativa (Echeverriarza, 2006).

Por ello, desde la Cátedra de Didáctica General (DG) del Profesorado en Ciencias Biológicas (PCB), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), se viene realizando una inmersión en escuelas secundarias de la provincia de Córdoba. De acuerdo a Echeverriarza (2006), inmersión implica, “*que el aprendiz debe zambullirse en una situación*”, en nuestro caso de enseñanza y de aprendizaje de la Biología. Los espacios de la práctica, es decir, los espacios destinados al trabajo en relación a las prácticas educativas, prácticas docentes y prácticas de la enseñanza, han ganado un lugar plenamente legitimado en los planes de formación de docentes en Argentina (Edelstein, 2013; Insaurralde, 2014; Rassetto, 2012; Souto, 2011) y en Latinoamérica (Badillo et al., 2004; de Oliveira, 2012; Vieira y dos Santos, 2015). En este caso, la actividad de inmersión de los alumnos de DG del PCB de la UNC se realiza con posterioridad a la observación en la educación secundaria que se lleva a cabo en la cátedra de Psicología Educativa (Duarte et al., 2012), y previamente a las prácticas educativas en las escuelas.

En este artículo se presenta un instrumento de análisis de las prácticas educativas en clases de ciencias, cuyo marco de referencia es el enfoque constructivista de la educación, y se recopilan los hallazgos relevados en la actividad de inmersión en clases de Biología que concretaron doce alumnos de DG del PCB de la UNC. Este trabajo contribuye a la elaboración y validación de un instrumento de análisis de las situaciones didácticas en el marco del *constructivismo* (Fernández et al., 2010; 2013), y al relevamiento de las clases de Biología en la educación secundaria de Córdoba. Sus propósitos son (a) reconocer las variables de la *situación didáctica* que intervienen en la transformación de un contenido biológico, (b) construir y validar una *grilla de análisis* para categorías didácticas, con sus variables e indicadores y (c) interpretar las observaciones de la realidad educativa de clases de Biología en la educación secundaria. En la parte I de este trabajo se profundiza en las categorías denominadas *dimensiones* y *situaciones didácticas*, *modelos de enseñanza* y actividades, mientras que en la parte II se analizaron otras, tales como *transposición didáctica*, *tipos de conocimiento*, *currículum*, *comunicación* y *evaluación*.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Considerando la multidimensionalidad de la enseñanza y el aprendizaje, Candau (1987) identifica tres *dimensiones* de la Didáctica, a las que denomina *humana*, *técnica* y *socio-política*. En la *dimensión humana* prima la relación interpersonal, directa o indirecta, y desde esta perspectiva, la empatía adquiere gran relevancia. El componente afectivo está presente en todo el proceso educativo,

impregnándolo. La *dimensión técnica*, en cambio, se enfoca en la enseñanza como una acción intencional y sistemática que busca generar una propuesta didáctica donde se promuevan las condiciones que faciliten el aprendizaje. Por ello, el énfasis está puesto en la selección de contenidos y, principalmente, de actividades de enseñanza (Álvarez, 2001).

Por último, la *dimensión socio-política* implica situar o contextualizar la propuesta didáctica a la cultura y sociedad en la que se inserta el hecho educativo (Candau, 1987). Cada una de estas dimensiones ejerce influencia sobre las otras, aunque en el aula, dada la complejidad de la situación didáctica, pueda observarse la prevalencia de una por sobre las otras.

En este sentido, las *situaciones didácticas* son aquellas que tienen por finalidad enseñar algo a alguien, buscando que el conocimiento que construye el alumno se justifique por su interacción con el medio, sin la indicación del docente (Fregona y Orús, 2009). Estas situaciones se caracterizan por su *singularidad*, lo que implica que cada clase es única e irrepetible, dado un determinado grupo de estudiantes, y por la *simultaneidad* de los procesos que en ella ocurren. A su vez, resulta dispar la posición del docente y alumnos ante el objeto de saber, haciendo a las situaciones *asimétricas* (ya que siempre hay alguien que sabe antes) e *intencionales*, pues se construyen con el propósito de que los estudiantes aprendan. Por último, las situaciones didácticas son *institucionalizadas*, pues se enmarcan en una escuela en particular como parte del sistema educativo formal (De Longhi, 1994).

Quienes intervienen en la situación didáctica son los vértices del *triángulo didáctico*, representando distintos polos. Así, el vértice *alumno* refiere el *polo genético* o *psicológico*, el vértice *maestro* alude al *polo funcional* o *pedagógico*, y el *objeto de conocimiento* constituye el *polo ontogénico* o *epistemológico* (D'Amore y Fandiño Pinilla, 2002). Los polos se relacionan de modo tal que el lado que une el objeto de conocimiento y el alumno refiere al *aprendizaje* (que implica un proceso de involucramiento por parte de este último). El lado que enlaza el objeto de conocimiento con el docente alude a la *enseñanza*, que requiere de la activación o incentivación y que está atravesada por la transposición didáctica. Además, el lado que vincula al docente con el alumno hace hincapié en la *interacción discursiva* (De Longhi, 2000a, b).

De acuerdo a cómo se pongan en juego los polos y los procesos tendrán lugar situaciones didácticas particulares, en el marco de configuraciones más amplias llamadas *modelos*. Este concepto refiere al esquema teórico de un sistema o de una realidad compleja que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento. Es por ello que un modelo puede concebirse como una versión simplificada de la realidad, que captura los elementos centrales con una intención determinada (Adúriz-Bravo e Izquierdo-Aymerich, 2009). En el aula, estos modelos pueden presentarse de forma combinada en distintos momentos de la clase. Los *modelos didácticos* que adquirieron mayor relevancia para la enseñanza de las ciencias son los de *transmisión-recepción* y la postura *constructivista* (De Longhi, 1994; Jiménez Aleixandre, 2000; Pozo y Gómez Crespo, 1998).

El primero considera la mente del estudiante como una página en blanco al que se le transmiten conocimientos ya elaborados y ésta los asimila sin modificaciones. Para el modelo de *transmisión-recepción* el currículo se presenta como una lista de contenidos y la meta última de la enseñanza es la preparación para una carrera científica. La modalidad de la clase asume una estrategia principalmente expositiva por parte del docente, que requiere el uso de la memoria y la repetición por parte del alumno. El profesor, además de ser un transmisor del conocimiento, es una figura de autoridad. Él es poseedor del conocimiento verdadero, por lo que el estudiante participa solo cuando se le solicita y con el fin de medir el grado de fidelidad de lo que expresa con lo dado. Las principales críticas a este modelo refieren a que no se tienen en cuenta los intereses de los alumnos y a la creencia de que la simple transmisión del conocimiento asegura la comprensión (De Longhi et al., 2003).

Por su parte, el *constructivismo* (considerado un posicionamiento epistemológico más que un modelo) intenta integrar el conocimiento conceptual con los métodos y actitudes. El estudiante aprende en función de lo que ya sabe antes por la escolaridad y por sus ideas previas (concepciones alternativas). Por ende, aprender ciencias requiere guiar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje y en la realización de actividades orientadoras. El currículo se entiende como un programa de actividades y de situaciones didácticas planificadas con la finalidad de *activar e involucrar* a los estudiantes. Éstos últimos son los responsables de su proceso de aprendizaje, lo que requiere de su participación a lo largo del proceso educativo.

Una forma de concretar el modelo didáctico es a través de la realización de actividades de enseñanza y aprendizaje. En términos generales, De Longhi et al. (2003) definen a las *actividades* como el conjunto de tareas desarrolladas por los alumnos en un proceso educativo, las que dan el contexto al conocimiento. Estas actividades constituyen un vehículo facilitador que les permite a los alumnos acceder a un conocimiento que le sería más difícil de abordar por sí solos. En el marco de la perspectiva constructivista, la actividad se define como una *hipótesis* sobre un itinerario a seguir y cobra sentido dentro de un proceso (no como una experiencia aislada) (Sanmartí, 2000). Por ello, el conjunto de actividades tiene la función de plantear situaciones propicias para que los estudiantes interactúen haciendo evolucionar los saberes a partir de un estado inicial

Con el propósito de clasificar las actividades, De Longhi et al. (2003) señalan que éstas se diferencian por el contenido al que refieren, el modelo de enseñanza al que responden, la finalidad que persiguen (por ejemplo, identificar variables, establecer relaciones, explorar ideas previas, etc.) y el momento de la clase para el que se diseñan. En este sentido, las actividades de *comienzo* o de *inicio* sitúan al estudiante en el tema a abordar y su finalidad es sacar a la luz las ideas previas de los estudiantes. Las actividades de *desarrollo* recopilan información significativa que permite al alumno comprender el tema y contrastar con sus ideas y conocimientos previos. La finalidad es poner de manifiesto e identificar los puntos de vista, las relaciones, las formas de resolver los problemas o tareas, los conceptos involucrados, etc. Por su parte, las actividades de *síntesis*

permiten al alumno comprender qué es lo que está aprendiendo, cuál es la diferencia con lo que sabía antes y cuáles son las ideas más importantes sobre el tema. Por último, las actividades de *aplicación* pretenden no solo orientar la transferencia de lo aprendido a otros contextos, sino también promover nuevas formas de ver lo analizado y posibilitar generalizaciones (Sanmartí, 2000).

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

La cátedra de DG, del 5° cuatrimestre del PCB de la UNC, propuso a los alumnos que cursaron en 2015 (tanto como en años anteriores) el desarrollo de un proceso de “inmersión” de tres fases en la educación secundaria de Córdoba. Las mismas, que se encuentran en correspondencia con los objetivos de este trabajo, fueron: (a) el diseño de una *guía de observaciones* de situaciones didácticas, luego de haber analizado la mayor parte del programa de la materia; (b) el *registro de datos* durante la asistencia a las clases de Biología en un curso; y (c) su posterior *análisis e interpretación de datos*.

En el primer momento (a) se diseñó el instrumento, denominado “Grilla de análisis de situaciones didácticas en clases de Biología” (ver Apéndice). Para su elaboración se trabajó durante dos clases de trabajos prácticos de dos horas cada uno en la generación de *categorías, subcategorías, variables e indicadores* (Cabrera, 2005) en un proceso de *deducción*, a partir del marco teórico de la didáctica (constructivista), e *inducción*, a partir de la experiencia personal en situaciones de clase (Osse Bustingorry et al., 2006).

Con posterioridad, los docentes de la cátedra de Didáctica compilaron los consensos a los que se arribó con los estudiantes y aportaron nuevos elementos de análisis en una grilla que incluyó la descripción de aspectos del contexto institucional y áulico, y otros del análisis didáctico. Debido a la extensión de este documento, el mismo ha sido desglosado en dos partes. Las categorías analizadas en el presente artículo (parte I) son *dimensiones y situaciones didácticas, modelos didácticos y actividades*. En tanto, en la parte II se trabajó las categorías de *trasposición didáctica, tipos de conocimiento, currículum, comunicación y evaluación*. Previamente a la visita a las escuelas, en un trabajo práctico, se realizaron ejercicios de registro de datos con la grilla y su posible interpretación.

Para el segundo momento (b), cada estudiante de Didáctica seleccionó una institución educativa de la ciudad o interior provincial de acuerdo con criterios propios (cercanía geográfica, disponibilidad de horarios, etc.). Cada alumno asistió a todas las clases de un profesor de Biología en un curso particular durante un periodo de tres a cuatro semanas (según los espacios curriculares habilitados para su enseñanza en el Ciclo Básico y Orientado de la educación secundaria). En la inmersión, el estudiante empleó algunas estrategias y técnicas de la investigación cualitativa en sistemas áulicos naturales como la *observación* no participante, el *registro de materiales* y la *entrevista* a los docentes. El registro de las clases fue realizado mediante diarios de campo, en donde los estudiantes describieron las situaciones de clase, y, donde se obtuvo el permiso, se grabó el audio con teléfonos y reproductores de mp3.

Luego de la asistencia a las escuelas, cada estudiante de DG realizó el análisis e interpretación de los registros (etapa c) en función del marco teórico de la materia y estando acompañados por los docentes de la cátedra. A partir de los informes del proceso de inmersión de los doce alumnos de DG que cursaron y aprobaron la materia en 2015, los profesores de la cátedra y los estudiantes que aceptaron colaborar en la escritura y sistematización de los datos, ha sido elaborado el presente artículo.

## ALGUNOS HALLAZGOS E INTERPRETACIONES

A continuación se presentan los principales resultados sobre las categorías *dimensiones y situaciones didácticas, modelos didácticos y actividades*.

### *Sobre las dimensiones de la didáctica*

En cuanto a la dimensión *técnica*, todos los profesores mencionaron en entrevistas informales la existencia de un *programa anual* de la materia, el que se entrega a la institución al iniciar el año lectivo, y en el que pudieron reconocerse normas institucionales de contenido y presentación. En las clases, los docentes solían explicitar los temas del día y cómo iba a continuar su abordaje con posterioridad. Ello puso en evidencia una secuenciación establecida por la agrupación temática en el programa anual. Sin embargo, entre el programa anual y la planificación “clase a clase” no fue posible relevar la existencia de *unidades didácticas* que den sentido a un grupo particular de contenidos (Sanmartí, 2000). Desde una perspectiva superadora, la elaboración de unidades o *secuencias didácticas* supone un proceso recursivo de fundamentación, revisión y reescritura desde un enfoque de problematización del conocimiento escolar. Y es en la síntesis que emerge de esa trama de acciones asignadas, imaginadas o esperadas, donde anida una especial manera de entender la ciencia y su enseñanza (Astudillo *et al.*, 2011). Las relaciones entre temas y su secuenciación temporal fueron registradas en expresiones del docente del tipo: “*no vamos a salir de la parte de genética, pero nos vamos a despegar un poco de los procesos. Estuvimos viendo la célula, que procesos ocurren, y como ocurren. Ahora vamos a ver el cromosoma pero sólo para que cuando veamos mitosis y meiosis lo entendamos*”.

La *previsibilidad* que otorga la dimensión *técnica* a la situación didáctica se manifestó cuando los profesores trajeron materiales para clases de laboratorio (como partes de plantas, agua estancada, etc.) en caso de que los alumnos no los aportaran. A pesar de la disminución de la incertidumbre asociada a la planificación, todos los profesores coincidieron en que lo planificado no siempre puede llevarse a la práctica ya que existen factores imponderables y emergentes que cambian la configuración prevista de la situación didáctica.

Por otro lado, la dimensión *humana* de la didáctica se puso de manifiesto al observar las relaciones entre los alumnos y el docente, tanto como en las adecuaciones de la planificación según los intereses de los estudiantes. En relación con ello, un docente relató en una entrevista:

*“Voy a comenzar a dar herencia y genética en vez de metabolismo: ¡a los chicos les interesa más hablar de*

*herencia, el porqué del color de pelo, malformaciones y todo eso!*”.

En estos casos, el interés de los alumnos tuvo su correlato en una alta participación en la clase y en la formulación de preguntas (ver parte II de este trabajo) (D’Aloisio y Duarte, 2009). A pesar de ello, los profesores también debieron ir “en contra” de las preferencias de los alumnos con el fin de desarrollar temas del currículum “*poco motivadores*”.

Otro aspecto a considerar en relación con la dimensión humana es el trato entre profesores y alumnos. En algunos casos los docentes los llamaban por el apellido, y, en otros, por sus nombres de pila. En uno de los registros un docente expresó en la clase: “*¡A ver si me aprendo los nombres!*” e intentó reconocer a algunos por el contexto familiar: “*¿Tu hermana no terminó el año pasado?*”. En otros casos, cuando los profesores no recordaban los nombres se valían de la lista del curso. El buen trato del docente para con los alumnos también se evidenció cuando éstos se acercaron a plantearle dudas o concesiones y el primero se dirigía con expresiones como “amor”, “corazón”, “hijo”, “mi sol”, o les tocaba el hombro. Una vez un estudiante le pidió un abrazo a su docente y, en otro caso, una profesora alentó a un alumno para que no se desanime:

*A: Tengo menos ganas de vivir profe.*

*P: ¿Pero por qué? ¿Me querés contar qué te pasa?*

*A: Ya le expliqué.*

*P: Ganas tiene que haber siempre...*

*A: Encima mañana es mi cumple.*

*P: ¡Pero es algo bueno que sea tu cumple! (...)*

En otra ocasión, una alumna comenzó a llorar repentinamente en la clase, la docente se sentó a su lado, le preguntó qué le sucedía y le ofreció consuelo. También fue posible reconocer que los docentes tenían conocimiento de la vida de determinados alumnos, principalmente en relación a problemáticas vinculares familiares (separaciones, conflictos, muertes), y, en determinados casos, de condiciones particulares (hipoacusia, etc.). Estas situaciones determinaron la adecuación de contenidos, el seguimiento individual, la extensión de plazos, etc. Sin embargo, los profesores no siempre se sentían formados o acompañados en la tarea por los familiares y la institución educativa. Al respecto, Perrenoud (2006) conjetura que los sentidos del trabajo escolar y de roles de alumnos y profesores se construyen “en situación”; es decir, en la interacción dada por la experiencia escolar en su conjunto, el carácter relacional y el situacional particular.

En los registros se puso en evidencia la existencia de acuerdos y negociaciones entre profesores y alumnos para aspectos como salir del curso, atender el teléfono, escuchar música en clase, etc. Por ejemplo, una docente permite el uso del celular en la clase siempre y cuando se realicen las actividades propuestas. Otras veces estas pautas se circunscribieron a normas institucionales no consensuadas.

La búsqueda de mejorar las relaciones interpersonales y el cumplimiento de normas de comportamiento llevó a algunos docentes a implementar técnicas de relajación y respiración al comenzar la clase. Estos hechos ponen de relieve la consideración del estudiante como una persona integral y a la educación como un proceso que atañe a la persona toda (Candau, 1987). En estas instancias se

registraron mensajes escritos por el docente del tipo “*Evita herir los sentimientos de los demás*”. En estos casos, el pizarrón también se convertía en un espacio de expresión para los alumnos, quienes también escribían en él sobre el amor y la amistad. Por otro lado, la dimensión *político-social* fue percibida en menor grado que las otras dimensiones de la didáctica. Los docentes omitieron justificaciones sobre las decisiones didácticas, distanciando las problemáticas sociales, económicas, sanitarias y ambientales que, en última instancia, justifican la enseñanza. Por ejemplo, cuando en una clase se habló de reforestación se omitió referencia alguna a las políticas y legislaciones nacionales y provinciales (como la cuestionada Ley de Bosques) que atraviesan la situación de la Provincia de Córdoba. Sin embargo, como explican Cordero et al. (2012), los abordajes de las cuestiones referidas al ambiente y la salud trascienden la sola mirada de las ciencias naturales, para entretenerse, indiscutiblemente, con conceptualizaciones sociales y culturales. Por ello es necesario recuperar la dimensión socio-política. El peligro de silenciarla, tal como expresa (Candau, 1987), radica en que:

“... se cae en el tecnicismo. Se privilegia la dimensión técnica, que se analiza de forma disociada de sus raíces político-sociales e ideológicas y se ve como algo “neutro” y meramente instrumental. La cuestión del hacer de la práctica pedagógica se disocia de las preguntas sobre el por qué hacer o para qué hacer, y se analiza muchas veces de un modo abstracto y fuera de contexto” (pp. 15-16).

En este contexto, tuvieron baja frecuencia las referencias a contextos próximos de los estudiantes, como ejemplificaciones de hechos sucedidos en “Los Simpson”, sobre todo relacionados con temas ambientales y sanitarios. Por ejemplo, hablando de residuos sólidos urbanos, un profesor contó: “*En mi barrio el recolector sólo pasa a veces, cuando llueve o pasa algo ni entra. ¿Y en tu barrio?* [A un alumno]”. En otro caso, en una clase sobre seres vivos, cuando un estudiante preguntó qué sucedía con las personas que estaban aisladas de la sociedad como en las cárceles el profesor comentó que no pueden vivir aisladamente y cuestionó las condiciones en las que se encuentran las personas encarceladas o ingresadas en institutos de menores.

En cuanto a las problemáticas de salud relacionadas con la dimensión político-social, al explicar la reproducción de la *Taenia*, un profesor hizo referencia a que el parásito está relacionado con la contaminación del agua y la pobreza:

“*Vieron que hay muchas villas a los lados del canal y toman agua de ahí o hacen huecos en la tierra pero el agua está contaminada*”.

Sin embargo, esta observación carece de base científica, ya que la infección por *Taenia* es causada por comer carne cruda o mal cocida de animales que la posean. Las creencias que tienen los maestros sobre los alumnos que proceden de distintos contextos socioeconómicos y culturales constituyen uno de los elementos que configuran sus prácticas educativas (Fernández et al., 2013). Si bien en el ejemplo el profesor no explicitó una postura sociopolítica determinada, dejó entrever su prejuicio acerca de la pobreza. Al respecto, como indican Molina y Mojica (2013), es necesaria una deconstrucción de muchas

perspectivas científicas o educativas que emergen de marcos discriminatorios, ya que lo único que logran es la exclusión y desconocimiento de sectores sociales. Pese a esto, el comentario del docente pareció no tener mayor impacto en la clase, puesto que solo un alumno preguntó qué enfermedad causaba.

### ***Sobre la situación didáctica***

En relación con la *simultaneidad* de la situación didáctica, pudo observarse cómo en las distintas clases tenían lugar varias cuestiones al mismo tiempo, como tareas de enseñanza del docente, del alumno para aprender, manifestaciones de afectividad positiva y negativa, mediaciones interpersonales en el cumplimiento de consignas o el desarrollo de dinámicas grupales, etc. En ocasiones, el registro dio cuenta de la ocurrencia de procesos paralelos en distintos sectores del aula. Por ejemplo, el docente explicaba a un grupo una consigna mientras otros resolvían las actividades o comentaban sobre aspectos personales, luego el profesor llenaba el libro de temas, conversaba con el celador, etc.

Por otro lado, la *imprevisibilidad* de la situación didáctica fue identificada en las interacciones discursivas y en el surgimiento de actividades como misas y charlas, o de salidas por proyectos escolares u otras materias, el ingreso de preceptores, etc. También surgieron eventos inesperados por cuestiones personales (ver dimensión humana) y administrativas (como actos escolares) que modificaron e interrumpieron la concreción de lo planificado. Desde el punto de vista de los estudiantes, la imprevisibilidad fue registrada por su sorpresa cuando el docente cambiaba el código de habla. Por ejemplo, una profesora mencionó el término “menstruación” al explicar el proceso de meiosis y mitosis en un curso femenino:

A: *¿Puede pasar que un óvulo que no, tipo...?*

P: *¿Se fecunde? ¡Sí! Cuando menstruamos... ¿Qué es la menstruación?*

A: *(silencio)*

P: *¡Todas menstruamos! (vivamente) ¿Qué es?*

A: *(risas)*

En este fragmento la docente decidió resaltar la importancia del fenómeno discutiéndolo con naturalidad, pero los silencios y las expresiones faciales de las alumnas dieron cuenta de su gran sorpresa. Posiblemente se tratase de un concepto tabú para un colegio confesional católico.

La *asimetría* entre los dos actores del triángulo didáctico se puso de manifiesto en la diferente posición frente al saber y al poder de la palabra en la clase. En este sentido, no siempre se generaron espacios adecuados para que los alumnos puedan preguntar y expresarse y, por otro lado, el docente era quien formulaba las preguntas (De Longhi, 2000a). En la situación didáctica, la persona que hace la pregunta, el maestro (y a veces sólo él), ya tiene la información que solicita a los estudiantes (Rockwell, 1997). El mayor grado de conocimiento del objeto de enseñanza por parte del docente se reflejó en su autoridad para guiar la clase, manejar asignación y temporalidad de las preguntas y tareas, direccionando la construcción de conocimientos. Esta asimetría coincide con lo que D’Aloisio y Duarte (2009) reconocen sobre el papel de *la pregunta*, que

aparece como un elemento esencial en la dinámica de las clases de Biología en la educación secundaria de Córdoba. Su presencia y el modo de utilización abre o cierra el juego a la participación de los alumnos en el tratamiento del contenido.

Para esto último, el docente se valió de afirmaciones, negaciones y de aclaraciones para legitimar lo que se consideró correcto (ver parte II de este trabajo):

*P: ¿Qué sigue?*

*A: Universo.*

*P: Esta es más compleja así que lo copian textual. ¿Saben lo que significa el término universo?*

*A (varios): ¡No!*

*P: ¿Qué es un átomo?*

*A1: Partícula más pequeña de una molécula.*

*P: No, a ver...*

*A2: Partícula más pequeña que forma la materia.*

*P: Sí, es eso.*

En otros casos se registraron modalidades de habla que parecen indicar la intencionalidad del profesor en “allanar” su relación con el alumno en el uso de terminología cotidiana. Por ejemplo, en vez de hablar de “progenitores” y de “vientre materno” se hablaba en términos cotidianos de “papá”, “mamá” y “panza”.

En los registros era evidente que algunos alumnos “llamaban la atención” permanentemente y distraían a sus compañeros. Las instancias en las que los alumnos, aun en ausencia o falta de moderación del docente, participaban en discusiones entre pares sobre un contenido particular o se explicaban mutuamente lo que entendían del tema fueron menos frecuentes. Sin embargo, ello dio señales del *involucramiento* de algunos estudiantes en las actividades (D’Amore y Fandiño Pinilla, 2002). Como contracara, los profesores realizaban constantes *devoluciones* con el fin de incentivarlos. Muchas veces la estrategia consistía en destinar largos periodos a buscar una legitimación conjunta con el grupo-clase: “*Hacemos silencio y corregimos. Ya saben que si no completan la carpeta no van a tener de donde estudiar. Tienen diferentes libros, tratemos de hacer una respuesta común*”. El empuje del docente sobre los alumnos para que se comprometieran con el aprendizaje también se puso de manifiesto cuando los profesores los aconsejaban: “*deben estudiar todos los días y no solamente antes de la prueba*”. Por último, la *intencionalidad* de la situación didáctica se vio reflejada cuando el docente realizaba preguntas, proponía actividades y dirigía las interacciones en la clase.

### **Sobre los modelos didácticos**

Consideramos relevante describir el *modelo didáctico* que subyace a la actividad docente, ya que son las concepciones del profesor sobre su rol y el de los alumnos, tanto como sobre la forma de aprender, las que determinan la dinámica de su enseñanza (Jiménez Aleixandre, 2000; Pozo y Gómez Crespo, 1998). En este marco, es importante mencionar que no fue posible determinar el modelo didáctico preponderante en las clases debido al número limitado de observaciones. Además, Jiménez Aleixandre (2000, p. 169) agrega que “*hay que tener en cuenta que en*

*la realidad del aula los modelos raramente se practican de forma uniforme o coherente, siendo frecuente que las estrategias de un modelo aparezcan combinadas con las de otros*”. En este sentido, las actividades que se aproximan al modelo de *transmisión-recepción* fueron aquellas en las que los contenidos se presentaron preponderantemente como *guía de preguntas* con respuestas textuales, en donde no siempre se recuperaron las *ideas previas* de los alumnos. También formaron parte de este modelo las instancias de exposición y dictado, donde solo se escriban términos de cuestionado significado para el alumno:

*P: Hoy vamos a trabajar la alimentación saludable y dieta. Abrimos la carpeta (...) Ponemos el título (toma un manual). No voy a repetir, ponemos “Requerimientos nutricionales y dieta” (los alumnos no hacen silencio) (...) Si no se callan voy a redondear los promedios hacia abajo (...) Abajo ponemos “En el interior...”*

*A: Pare profe.*

*P: No, están hablando. (...) En el interior de las células algunos nutrientes son utilizados como sustrato para la respiración celular (repite tres veces) que es el principal aporte de energía. A ver si dejamos de hablar y nos ponemos a copiar (...) Otros nutrientes se emplean para la síntesis de diferentes sustancias...*

Estos hallazgos coinciden con los relevados por Fernández et al. (2011; 2013), quienes describen que las actividades basadas en la exposición, memorización, copia de conocimientos escolares y práctica repetitiva prevalecen en escuelas secundarias mejicanas. En casos como este, el *rol* docente se reduce a *transmitir*, mientras que el de los alumnos es fundamentalmente pasivo, limitado a *receptar* los conocimientos acabados y cerrados (Pozo y Gómez Crespo, 1998) (ver actividades de enseñanza y aprendizaje).

Por otro lado, también pudieron identificarse indicadores del *modelo constructivista* cuando, por ejemplo, los procesos cognitivos realizados por los alumnos, requerían establecer criterios de comparación:

*P: Entonces vimos que la alimentación es diferente a la nutrición. Pregunta uno, diferencia entre nutrientes y alimentos. (El alumno 5 lee la respuesta).*

*P: Bien, hay que hacer un cuadro comparativo. ¿Qué criterio comparo entre alimento y nutriente para ver si es lo mismo o no?*

*A6: Yo puse concepto y en nutrientes que es el compuesto que forma el alimento.*

*P: Bien.*

*A30: No es necesario para el cuerpo si no tiene nutrientes y que el nutriente es esencial.*

*P: ¿Y el tercer criterio?*

*A1: Sistemas por los que pasa...*

*P: A ver...*

*A1: Sistema Digestivo y Urinario...*

*P: No, solo Digestivo.*

*A1: Ah, y el nutriente por Digestivo, Respiratorio, Circulatorio.*

*P: ¿Y qué proceso tiene que hacer la célula para obtener energía y nutrientes?*

*A1: Respiración celular.*

Otro indicador de un modelo constructivista fue el empleo de estrategias de enseñanza variadas por el docente, lo que se relaciona con la consideración de los alumnos como sujetos activos, con ideas, intereses y conocimientos diversos. En estos casos, los alumnos se involucraban e hicieron responsables de su aprendizaje, sobre los recursos y medios para que éste ocurra (por ejemplo trayendo materiales de su casa). Por ejemplo, en una ocasión una profesora pidió a sus estudiantes que traigan botellas de plástico cortadas para confeccionar macetas y plantar unas semillas recolectadas en un viaje previo. El compromiso de los alumnos garantizó la realización de la actividad. En este contexto resulta conveniente aclarar que la utilización variada de recursos no garantiza la adscripción a un modelo constructivista, pues dependerá de los procesos cognitivo-lingüísticos y motivacionales que éstos promueven. En este sentido, también pudo notarse que las interacciones dialógicas sobre el contenido con elevada participación de los estudiantes se acercaron a lo buscado desde el constructivismo (De Longhi, 2000a, b; ver parte II).

### ***Sobre las actividades de enseñanza y de aprendizaje***

En términos generales, las *actividades* fueron variadas dentro del aula y se propiciaron aquellas donde el alumno participaba de algún modo. De forma reiterada se observó que los estudiantes de cursos superiores de la educación secundaria podían trabajar solos luego de la asignación de consignas, particularmente en el caso de la realización de trabajo en grupos. Esta situación fue menos frecuente en los primeros cursos, en donde los docentes manifestaron la demanda de sus estudiantes para explicitar constante y detalladamente las pautas de trabajo.

En este sentido, la decisión del docente de estructurar la clase con *guías de estudio* puede haberse basado en la necesidad distribuida de tener materiales adaptados de libros de texto (ver transposición didáctica y currículum en la parte II de este trabajo) y de controlar el comportamiento de los alumnos (D'Aloisio y Duarte, 2009). Como aspecto problemático de la enseñanza centrada en estas guías es el énfasis que puede adquirir para la Biología la definición de conceptos (Adúriz-Bravo y Erduran, 2003), pues muchas veces son memorizadas por los alumnos con fines de dar cumplimiento a la consigna o superar una evaluación. En estas clases, el alumno tiene un rol más *pasivo*, donde su principal tarea se circunscribe a la de resolver la guía en un clima de orden determinado. Como ejemplos extremos de este centrismo en la resolución de guías de estudio se presentan los siguientes registros, correspondientes a una clase de primero (P1) y de cuarto año (P4), respectivamente:

*P1: Esta guía hablaba de cómo se nutrían las células fundamentalmente. Vamos a hacer sí, yo voy a explicar y ustedes van a controlar y van a ver si lo tienen bien, y decir si entienden o no... y esa guía que tienen es sólo una página del libro y es lo que tienen que estudiar para la clase que viene. No tengo ningún ausente, se supone que todos lo tienen que saber, así que si a clase que viene faltan y no justifican va un uno. Si para la clase que viene ustedes se olvidan que tenían que estudiar, va a ser problema de ustedes porque yo se los estoy recordando, está escrito en el sistema.*

*P4: Los nutrientes, cuando se degradan ¿Qué se obtiene?*

*A: ¿Alimentos?*

*P4: No. ¿Cómo está constituido el estómago?*

*A: No sé (La profesora le devuelve la fotocopia, le pone una nota y llama a otro alumno).*

Es importante destacar también que numerosos docentes hicieron referencia a la falta de capacidad de lectura de los estudiantes como uno de los principales problemas para llevar a cabo las actividades. Esto ha llevado a que algunos profesores trabajasen con la pregunta para retomar conceptos previos, indagar su comprensión y explicar el significado de los verbos de las consignas.

En los contextos favorecidos económicamente las aulas contaban con video-proyector y computadora. En algunas instancias se visionaron videos que, aunque existieron problemas técnicos, promovían el interés de los alumnos como fuentes de información novedosas. Estos estudiantes también accedieron en sus casas a páginas web para realizar tareas designadas.

La *exposición/explicación* del profesor primó sobre la *problematización*. Ello coincide con las actividades que realizan con más frecuencia los docentes de Biología de la escuela secundaria de Méjico (Fernández et al., 2011). Bajo esta estrategia tienen lugar secuencias comunicativas de tipo I-R-E (ver parte II de este trabajo), donde la comunicación es iniciada por el profesor a través de una pregunta, generalmente cerrada, o con una indicación sobre la tarea de aprendizaje; el alumno responde o realiza la tarea y, a continuación, se produce un comentario evaluativo simple por parte del profesor (Fernández et al., 2011). En cambio, en las *problematizaciones*, enfrentados a una situación sin respuesta inmediata, los alumnos se involucran y comprometen con la resolución. Por otro lado, en pocos casos se registró el uso del *laboratorio*, a pesar de que la estrategia se vio reflejada en el trabajo activo por parte de los alumnos.

En cuanto a la manera de recuperar y aprovechar los conocimientos previos de los alumnos se observó que la mayoría de los docentes planteaban actividades para sacarlos a la luz, sobre todo al comienzo de la clase (por ejemplo, "lluvia de ideas"). Sin embargo, no siempre fue evidente la intención de retomarlos para desarrollar el tema a partir de ellos. En algunos casos se dio por sentado que los alumnos debían conocer conceptos de años anteriores (conocimiento previo) y unos pocos profesores lograron recuperar efectivamente *ideas previas* (concepciones alternativas). Estas surgieron en intercambios orales entre docente y alumnos luego de preguntas sobre contenidos específicos (por ejemplo, "Bueno, ya saben, ¿qué es un cromosoma?"), y estuvieron seguidas de varias re-preguntas por parte del docente (ver comunicación en parte II de este trabajo).

En relación con los *momentos* de las actividades, en muchas clases no fue posible identificar el inicio, el desarrollo o el cierre de la misma, ya que los límites se desdibujaban. En algunos casos, los profesores destacaron el *comienzo* con una introducción en donde, luego de saludar a los alumnos, repasaban los temas vistos en el encuentro anterior. Posteriormente, tenía lugar el *desarrollo*

con los contenidos previstos para finalizar con un resumen y *cierra* de la clase, en el que se hacía una puesta en común de las actividades. En estas instancias, los docentes repasaron las respuestas correctas, legitimándolas.

### CONCLUSIONES

En relación con el objetivo de reconocer las variables de la situación didáctica que intervienen en la transformación de los contenidos de Biología en la educación secundaria (objetivo a) se distinguieron referentes teóricos del constructivismo que se estudian en DG del PCB de la UNC. En la parte I de este artículo se definieron *dimensiones y situaciones didácticas, modelos didácticos y actividades*, mientras que en la parte II de este trabajo los constructos fueron la *trasposición didáctica*, los tipos de *conocimiento*, el *currículum*, la *comunicación* y la *evaluación*.

A partir de estos constructos, se logró elaborar una grilla de análisis de las situaciones didácticas de Biología (objetivo b), relacionando múltiples variables e indicadores que se configuran en los escenarios reales de las aulas de secundaria de Córdoba. La utilidad de este instrumento radica en que sus resultados pueden aportar información relevante sobre la viabilidad de las propuestas didácticas e identificar la distancia que puede haber entre lo que se hace y pretende hacerse en las aulas.

Por otro lado, fue posible interpretar las observaciones de la realidad educativa de clases de Biología en la educación secundaria a la luz de los referentes teóricos de la Didáctica (objetivo c). Al respecto, es relevante señalar que una importante limitación del presente trabajo es la imposibilidad de establecer generalizaciones o de tomar los resultados como un relevamiento significativo. Ello se debe a la metodología empleada, un muestreo no sistemático y no aleatorio, el escaso número de situaciones didácticas y de clases por curso, la multiplicidad de observadores, la variabilidad en los contextos (escuelas públicas y privadas, cursos de distintos ciclos de la educación secundaria), etc. Sin embargo, es posible esbozar algunas conclusiones sobre las *situaciones didácticas* de Biología en la educación secundaria de Córdoba:

- a) En cuanto a la *dimensión técnica*, el diseño de planificaciones (programa anual) por parte del docente responsable del espacio curricular respetó requisitos institucionales. Aun así, la inexistencia de secuencias temático-temporales (unidades didácticas) puso de manifiesto que los docentes planifican “clase a clase”, siguiendo el programa de la materia y sin explicitaciones escritas.
- b) La relación interpersonal, subjetiva, individualista y afectiva del proceso de enseñanza-aprendizaje se puso de manifiesto en relación a la *dimensión humana*.
- c) La *dimensión socio-política* de la didáctica reveló que la enseñanza estuvo en parte desligada de las decisiones institucionales y de las problemáticas socio-comunitarias.
- d) Las características de la *situación didáctica* relevadas dieron señales de la fuerte demanda que interpela al docente en su tarea por los procesos y relaciones que ocurren en el aula. Ellos actúan simultáneamente, de acuerdo al contexto, de manera interrelacionada e

intencional, aunque también surgen imprevistos que modifican el conjunto de variables.

- e) Si bien no se pueden establecer generalizaciones sobre los *modelos didácticos*, numerosos indicadores (actividades, ideas previas, roles, comunicación -ver parte II de este trabajo) dan cuenta de la inexistencia de modelos puros, pero con predominio de formas que se acercan al de transmisión-recepción.
- f) En relación con lo anterior, las *actividades* que se centraron en el uso de guías, la búsqueda de respuestas textuales, o secuencias de corrección de respuestas dieron escasas oportunidades al alumno para el aprendizaje, quien tuvo un rol pasivo. Sin embargo, el *involucramiento* se vio influenciado positivamente en actividades de laboratorio y de problematización. A pesar de ello, estas estrategias fueron poco usadas en las clases observadas.

Por todo lo expresado resulta necesario que profesores e investigadores reflexionen sobre la realidad educativa y actualicen y retroalimenten los referentes teóricos de la didáctica. La complejidad de las prácticas requiere de la toma de conciencia de la importancia de ampliar los registros sobre las mismas, integrando diferentes campos de conocimiento. Desde esta perspectiva, el instrumento de análisis de las situaciones didácticas que se presenta en este artículo puede ser utilizado por los docentes en el análisis de sus propias actuaciones con la finalidad de determinar la adecuación de sus prácticas a los posicionamientos teóricos y necesidades actuales. Ello contribuye al reconocimiento del profesor como un sujeto reflexivo de su propio accionar y como profesional de la docencia, aportando a diferentes dimensiones de su conocimiento didáctico. A su vez, el instrumento presentado puede ser empleado en investigaciones didácticas sobre otras clases de ciencias.

Por último, el proceso de inmersión del profesor en formación en la educación secundaria se convirtió en una actividad que logró articular y promover el intercambio entre la universidad y la escuela, ámbitos que suelen encontrarse poco relacionados.

### APÉNDICE

A continuación se presenta la grilla de análisis de clases de Biología para las categorías de este artículo (parte I).

Categoría “dimensiones de la didáctica”		
Subcategorías	Variables	Indicadores
Técnica	Gestión de la clase	1. Estudio, preparación de materiales, reserva del aulas especiales, reuniones
	Planificación	2. Correcciones, revisiones, etc.
	Programabilidad	3. Existencia y cumplimiento de planificaciones diarias o de unidades didácticas
		4. Existencia de un hilo conductor, secuencia de actividades y temas relacionados con contenidos previos de la materia, de años anteriores, etc.
	Coherencia planificación-acción	5. Lo enseñado coincide con lo planificado



Humana	Empatía / afectividad	6. Conocimiento del docente de los nombres de los estudiantes 7. Conocimiento de los estudiantes del nombre del docente 8. Demostraciones de afecto (lenguaje y expresiones corporales) entre docente y estudiantes 9. Conocimiento de problemáticas personales que influyen en la situación didáctica	-polo funcional (docente) -polo epistemológico (objeto de conocimiento) Medio (Millieu)	Ver transposición y tipos de conocimiento en el Apéndice de la parte II de este trabajo
	Centros de interés	10. Contenidos y actividades seleccionadas en base a centros de interés de los estudiantes 11. Expresiones relacionadas al interés particular del grupo		Ver actividades
	Acuerdos docente-estudiantes	12. Uso de celulares, auriculares, musicalización, etc.		
Político-social	Problemáticas sociales y ambientales	13. Adecuaciones, ejemplificaciones, inclusiones de contenidos y actividades según problemáticas		
	Currículum "no oficial"	14. Acuerdos entre docentes y estudiantes para desarrollar ciertos temas		
<b>Categoría "modelos didácticos"</b>				
			Tipos (ver evaluación en Apéndice, parte II)	
				Descubrimiento
				Transmisión-recepción
				Constructivismo
<b>Categoría "situación didáctica"</b>				
Subcategorías	VARIABLES	INDICADORES		
Características	Imprevisibilidad	15. Cambios en actividades por cortes de electricidad, errores, etc.		
	Historia	16. Los cambios den las situaciones didácticas que se dan a lo largo de su desarrollo 17. Influencia de lo que ocurre en el contexto social en ese momento en la situación didáctica	Estrategias	Constitución
	Asimetría	18. Rol del docente respecto del contenido: - El docente lo impone - El docente lo negocia 19. Rol del alumno respecto del contenido: - Lo receta y copia - Participa en la construcción en el aula - Lo trabaja solo, sin ayuda del docente		Tipos
	Intencionalidad	20. Expresión de propósitos, metas, intenciones educativas.		
	Simultaneidad	21. Hechos de diversa índole que ocurren al mismo tiempo		
	Inmediatez	22. Hechos de diversa índole que ocurren próximos en el tiempo, sin tardanza.		
Vértices del triángulo didáctico	Implicación	23. El alumno se involucra, cumple con la consigna, se hace cargo	Actividades (contexto de actividad)	Clima del aula
				Momentos
				Fuente de la información
				Gestión (Ver Dimensión técnica)
				Recursos materiales
	Devolución	24. El docente incentiva a los alumnos ("empuja")		

Tipos de contenidos	46.	Referencia al campo semántico (teorías, conceptos, etc.)
	47.	Referencia al campo sintáctico (procesos, técnicas, etc.)
	48.	Referencia al campo axiológico
Andamiaje	49.	Graduación desde una menor a una mayor autonomía del alumno
Coherencia interna	50.	Cumplimiento de objetivos y logro de contenidos
Secuenciación	51.	Distribución determinada por un patrón (simple a complejo, etc.)
Producto	52.	Derivado(s) de la concreción de la actividad por el alumno
Flexibilidad (ver situación didáctica)	53.	Ocurrencia de cambios en lo planificado por imprevistos
Diversidad	54.	Ocurrencia de diferentes tipos de actividades
Tareas	Del docente	55. Escribe en pizarrón, escucha, corrige, dicta, etc.
	Del alumno	56. Atiende, escucha, observa, resume, ordena, etc.

## AGRADECIMIENTOS

A los profesores de las escuelas que aceptaron a los alumnos de Didáctica de 2015 para realizar la inmersión y a éstos por realizar el proceso de inmersión con respeto, rigurosidad y consciencia. A SECYT (UNC).

## REFERENCIAS

[1] Adúriz-Bravo, A. y Erduran, S. (2003), "La epistemología específica de la Biología como disciplina emergente y sus posibles contribuciones a la didáctica de la Biología", *Revista de Educación en Biología*, 6(1): 9-13.

[2] Adúriz-Bravo, A. y Izquierdo-Aymerich, 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.

[3] Álvarez, J. M. M. (2001), *Entender la didáctica, entender el currículum*, Miño y Dávila, Madrid.

[4] Astudillo, C., Rivarosa, A. y Ortiz, F. (2011), "Formas de pensar la enseñanza en ciencias. Un análisis de secuencias didácticas", *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10(3): 567-586.

[5] Badillo, R. G., Miranda, R. P., de Gallego, T. y Torres, L. N. (2004), "Formación inicial de profesores de ciencias en Colombia: un estudio a partir de programas acreditados", *Ciência & Educação*, 10(2): 219-234.

[6] Cabrera, F. C. (2005), "Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa", *Theoria*, 14(1): 61-71.

[7] Candau, V. M. (1987), *La Didáctica en cuestión. Investigación y enseñanza*, Narcea, Madrid.

[8] Cordero, S., Dumrauf, A. G., Mengascini, A. y Sanmartino, M. (2012), "Entre la didáctica de las ciencias naturales y la educación popular en ciencias naturales, ambiente y salud: Relatos y reflexiones de un camino en construcción", *Praxis Educativa*, 15(15): 71-79.

[9] D'Aloisio, F. y Duarte, M.E. (2009), "Bullicios, silencios y otras señales en aulas de escuelas medias. Un análisis de observaciones realizadas por alumnos de psicología educacional", en *I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en*

*Psicología*, Facultad de Psicología-UBA, Buenos Aires, pp. 236-238.

[10] D'Amore, B. y Fandiño Pinilla, M. I. (2002), "Un acercamiento analítico al triángulo de la didáctica", *Educación Matemática*, 14(1): 48-61.

[11] De Longhi, A. L. (1994), "Alternativas de investigación en didáctica de las ciencias", *Revista de la Universidad Blas Pascal*, 2(5): 1-9.

[12] De Longhi, A. L. (2000a), "La construcción del conocimiento: un problema de Didáctica de las Ciencias y de los profesores de ciencias", *Revista de Educación en Biología*, 3(1): 13-21.

[13] De Longhi, A. L. (2000b), "El discurso del profesor y del alumno: análisis didáctico en clases de ciencias", *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2): 201-216.

[14] De Longhi, A. L., Bernardello, G., Crocco, L. y Gallino, M. (2003), *Genética y evolución*, Ministerio de Educación de la Nación, Buenos Aires.

[15] De Longhi, A. L. y Echeverriarza, M. P. (2007), *Diálogo entre diferentes voces. Un proceso de formación docente en Ciencias Naturales en Córdoba, Argentina*, Jorge Sarmiento Editor-Universitas, Córdoba.

[16] de Oliveira, C. M. (2012), "Formación de los profesores principiantes: necesidad y problema para los sistemas educativos latinoamericanos", *Diálogos Pedagógicos*, 9(17): 49-63.

[17] Duarte, M. E., D'Aloisio, F. y Falavigna, C. (2012), "Enseñar Psicología Educacional en Ciencias Biológicas. Una experiencia de formación docente", *Revista de Educación en Biología*, 15(1): 6-16.

[18] Echeverriarza, M. P. (2006), *Acortando distancias entre la investigación y los profesores de Ciencias*, UNESCO, Montevideo.

[19] Edelstein, G. E. (2013), "Prácticas y residencias en la formación de docentes. Claves de análisis de opciones teórico metodológicas". En *Formación de profesores, currículum, sujetos y prácticas educativas. La perspectiva de la investigación en Argentina y Brasil*, pp. 23-48, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

[20] Fernández, M. T., Tuset, A. M., Ross, G. P., Leyva, A. C. y Alvidrez, A. (2010), "Prácticas educativas constructivistas en clases de ciencias. Propuesta de un instrumento de análisis", *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8(1): 26-44.

[21] Fernández, M.T., Ross, G.P. y Ochoa, E. (2011), "Prácticas educativas en clases de Biología de escuelas de diferentes contextos socioeconómicos", en *XI Congreso Nacional de Investigación Educativa*, UNAM, Méjico, D.F., pp. 1-9.

[22] Fernández, M. T., Tuset, A. M., Pérez, R. E. y García, C. (2013), "Prácticas educativas y creencias de profesores de secundaria pertenecientes a escuelas de diferentes contextos socioeconómicos", *Perfiles Educativos*, 139: 40-59.

[23] Fregona, D. y Orús, P. B. (2009), *La noción de medio en la teoría de las situaciones didácticas. Una herramienta para analizar decisiones en la clase de matemáticas*, Zorzal, Buenos Aires.

[24] Insaurralde, M. (2014), "Desafíos actuales para la formación de profesores en la Universidad y los Institutos de Educación Superior", En *Didáctica general y didácticas específicas. La complejidad de las relaciones en el nivel superior*, pp. 75-84, Universidad de Villa María, Villa María.

[25] Jiménez Aleixandre, M. P. (2000), "Modelos didácticos". En *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*, pp.165-186, Marfil, Madrid.

[26] Molina, A. y Mojica, L. (2013), "Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales", *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(12): 37-53.

[27] Osses Bustingorry, S., Sánchez Tapia, I. y Ibáñez Mansilla, F. M. (2006), "Investigación cualitativa en educación: hacia la generación de teoría a través del proceso analítico", *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 32(1): 119-133.

[28] Perrenoud, P. (2006), *El oficio de alumno y el sentido del trabajo escolar*, Popular, Madrid.

[29] Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (1998), "Enfoques para la enseñanza de la ciencia". En *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*, pp. 267-307, Morata, Madrid.

- [30] Rassetto, M. J. (2012), “La formación de Profesores de Biología en Universidades Nacionales Argentinas. Tiempo de cambios”, *Revista de Educación en Biología*, 15(1): 4-5.
- [31] Rockwell, E. (1997), *La escuela cotidiana*, Fondo de Cultura Económica, Méjico.
- [32] Sanmartí, N. (2000), “El diseño de unidades didácticas”. En *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, pp. 239-276, Marfil, Madrid.
- [33] Souto, M. (2011), “La residencia: un espacio múltiple de formación”. En *Prácticas y residencias en la formación docente*, pp. 23–47, Jorge Baudino Ediciones, Buenos Aires.
- [34] Vieira, K. L. D. A. S. y dos Santos, S. S. (2015), “Políticas públicas para formação de professores de Ciências e Matemática: complementação pedagógica para bacharéis e tecnólogos”, *Ciencia & Educação*, 21(3): 575-584.