

# Las clases de Biología II: Una mirada sobre la transposición, el currículum, la comunicación y la evaluación

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: 30/05/2016

Fecha de publicación: 15/03/2017

**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. Se construyó y validó una grilla de observación, con la que se analizaron las categorías de trasposición didáctica, tipos de conocimiento, currículum, comunicación y evaluación. Se encontró que el uso de libros de texto por los alumnos en el aula fue limitado, aunque el empleo de guías de estudio predominó y se centró en contenidos conceptuales. Las planificaciones docentes se mostraron en relación a los lineamientos curriculares y flexibles ante imprevistos. El tipo de transposición didáctica preponderante fue analítica, y los circuitos dialógicos fueron principalmente de exposición abierta y de diálogo controlado. La noción de evaluación que prevaleció consistió en la acreditación sumativa de saberes.

**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 didactic transposition, types of knowledge, curriculum, communication and evaluation. It was found that the use of textbooks by students in the classroom was limited, although the use of study guides prevailed and it was focused on conceptual content. Educational planning was in line with the curriculum standards and was flexible to overcome unexpected events. The predominant didactic transposition was the analytical type, and the dialogical circuits were primarily open exposition and controlled dialogue. The notion of evaluation that prevailed consisted on the summative accreditation of knowledge.

**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, el estudio de la realidad educativa requiere de (a) la observación de la actividad conjunta del profesor y los alumnos, (b) la priorización de la dimensión temporal de los procesos de enseñanza y aprendizaje, (c) la consideración de los aspectos discursivos y no discursivos de la clase, ya que todo comunica, y (d) la atención a las características

específicas del contenido en las tareas de enseñanza y aprendizaje (Coll, 2000). Estas consideraciones nos ubican en un posicionamiento constructivista sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, de amplio reconocimiento en la comunidad educativa (Tobin, 2012).

La justificación de la actividad conjunta (a) se encuentra en la naturaleza inherentemente dinámica y compleja de la ayuda educativa del profesor a los alumnos, en la búsqueda de construcción de significados y atribución de sentido. Por su parte, la relevancia de la dimensión temporal (b), que considera de manera simultánea y articulada las actuaciones de profesor y alumnos, permite poner en relación lo que hacen y dicen en un momento en función de lo pasado y lo que seguirá. A su vez, los intercambios comunicativos (c) permiten la inter-subjetividad y, su registro, dar cuenta de las relaciones entre docentes y alumnos, entre los saberes y las negociaciones de significado en la búsqueda de un saber académico legitimado. Por último, el reconocimiento de la

Dirección de contacto:

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

influencia del contenido y sus características en la situación didáctica se plasma en la inclusión como vértice del *triángulo didáctico* –conformado también por el profesor y los alumnos- (Brousseau, 2007). Ello requiere del estudio de la estructura interna del contenido, sus obstáculos epistemológicos y de cómo se ponen en juego los distintos saberes en la construcción del conocimiento escolar.

Por lo mencionado anteriormente, los alumnos de 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), realizan todos los años un proceso de “inmersión” en escuelas secundarias 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. Las prácticas de residencia en escuelas son actividades comunes en la formación profesional del profesor en Argentina (Armúa et al., 2011; Rassetto, 2012) y en Latinoamérica (Franco, 2008; Miranda et al., 2006; Vaillant, 2009). En el contexto del PCB de la UNC, la actividad de inmersión de los alumnos de DG se realiza como continuidad a la observación en escuelas secundarias que se lleva a cabo en la cátedra de Psicología Educacional (Duarte et al., 2012). Este artículo pretende contribuir a la elaboración y validación de un instrumento de análisis de las situaciones didácticas en el marco del *constructivismo* (Coll, 2000; Fernández et al., 2010; 2011; 2013), y al relevamiento de las clases de Biología en la educación secundaria de Córdoba.

Los propósitos de este trabajo 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 a la luz de los referentes teóricos de la Didáctica. En la parte I de este trabajo se profundizó sobre las categorías de dimensiones y situaciones didácticas, modelos didácticos y actividades, mientras que en este artículo (parte II) se analizarán las categorías de *transposición didáctica*, *tipos de conocimiento*, *currículum*, *comunicación y evaluación*.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Al considerar el vértice objeto de *conocimiento* del triángulo didáctico (Brousseau, 2007) es posible identificar varios puntos de análisis. Uno de ellos refiere a los tipos de conocimiento, que Rodrigo (1994) y De Longhi (2000a) denominan conocimiento *cotidiano*, conocimiento *científico* y conocimiento *escolar o académico*. El primero de estos es manejado por la gente corriente y se produce y reproduce socialmente, ya que es transmitido culturalmente en base a las experiencias del sujeto. Este *conocimiento cotidiano* trata de representar todo aquello que compone nuestra experiencia sensible. Las personas no construyen sus teorías cotidianas sobre el mundo como un ejercicio intelectual de aproximación a la verdad (epistemología científica), ni como muestra del nivel de comprensión del conocimiento alcanzado en un determinado dominio (epistemología escolar), sino según su utilidad para generar explicaciones y

predicciones adaptadas al entorno físico y social (Rodrigo, 1997). Estas formas de pensamiento son denominadas *ideas previas* o *concepciones alternativas* (Molina & Mojica, 2013; Rodrigo, 1997).

En cambio, el *conocimiento científico* nació como crítica de las teorías implícitas que se manejan con el conocimiento cotidiano y se produce en base a hipótesis y su posterior contrastación (Rodrigo, 1994). En este caso, se trabaja sobre un plano ideal, en el que se describen fenómenos científicos que tienen una correspondencia mucho menos estrecha con el mundo experiencial que conocemos (De Longhi, 2000a). Por su parte, el *conocimiento académico* surge de la selección y adaptación de los conocimientos científicos, principalmente. Este tipo de conocimiento se basa en lógicas de reproducción, mediante la planificación y ejecución de una situación de clase. El saber escolar debería encontrar explicaciones para los fenómenos del mesomundo y los criterios de validación dependen de los presupuestos pedagógicos del profesor y, en menor medida, de la institución escolar (De Longhi, 2000a).

Para que un conocimiento se transforme en objeto de enseñanza (Jiménez y Sanmartí, 1997) ocurre un fenómeno conocido como *transposición didáctica*, que puede definirse como adaptación de un objeto de saber para que pueda ser enseñado y aprendido (Chevallard, 1991). En este proceso intervienen numerosas personas (docentes, padres, investigadores, inspectores, alumnos), organismos y entes (sociedades científicas, ministerios de educación, editoriales, instituciones tales como asociaciones docentes) que deciden sobre el proceso educativo y quienes en conjunto conforman la *noósfera*.

Jiménez y Sanmartí (1997) reconocen cuatro factores que influyen en la transposición: (a) los criterios de selección del contenido (en relación con el currículum), (b) la edad de los estudiantes, (c) los condicionamientos socio-culturales que hacen modificar los programas de ciencias y (d) los objetivos que proponen los sistemas educativos. En su conjunto, la concreción de este proceso da lugar a dos tipos de transposición: una *analítica* y otra *holística*. La primera es aquella donde se escoge un saber y se descompone en conceptos y procedimientos que se van a enseñar a los alumnos de manera separada y secuencial. La hipótesis que subyace es que el alumno puede reconstruir un modelo una vez que aprendió sus partes por separado. Contrariamente, la *transposición holística* plantea una aproximación a un conocimiento cercano a la realidad del alumno a partir del cual se generan modelos experienciales mediante la discusión y el debate que le permiten construir saberes cercanos al saber de referencia. En este caso se considera que el tiempo de aprendizaje del alumno no necesariamente coincide con el de enseñanza.

En este marco, los libros de texto adquieren relevancia particular ya que, como indican Cobo y Batanero (2004), si un primer nivel de transposición se establece en los currículos, documentos y programas oficiales, los manuales escolares constituirían el segundo peldaño del proceso transpositivo. Su fuerte influencia se debe a que constituyen una ayuda inestimable para el profesor en el trabajo diario del aula, ofreciendo una concepción legitimada del saber a enseñar. Sin embargo, los conceptos tratados en los manuales escolares pueden no ser coherentes con una visión

actualizada o completa del contenido, según su conocimiento de referencia (Bermudez et al., 2015).

Una de las vías en las que se pone en evidencia la transposición didáctica es la del *currículum*, pues se explicita en los diseños curriculares nacionales y jurisdiccionales y se concreta en las propuestas docentes de clase. En relación con ello, De Longhi et al. (2003) reconocen diferentes niveles de concreción curricular, que van desde los saberes que se transponen “externamente” (expertos, sabios, científicos, etc.) y se incorporan a los diseños curriculares oficiales -considerados como el conjunto de determinaciones sobre lo que se debe enseñar, evaluar por qué y para qué y cómo debe hacerse-, hasta las modificaciones que realizan los docentes en las instituciones educativas.

En este contexto resulta conveniente reconocer la polisemia del concepto de *currículum* (Gvirtz y Palamidessi, 2001). Salinas (1995), por ejemplo, sintetiza sus conceptualizaciones en: (a) la oferta educativa de una escuela en determinado momento histórico, que puede interpretarse como el plan de estudios oficial con sus materias y temas, (b) el proyecto educativo institucional – que conforma no solo contenidos sino objetivos y actividades de inserción de la escuela en la comunidad-, (c) las actividades educativas propiamente dichas en relación al contenido de cada espacio curricular o disciplina, y (d) el conjunto de las prácticas que ocurren en el aula. En relación con esto último, Angulo Rasco (1994) define al currículum como *realidad interactiva*, generado por todas las experiencias educativas dadas entre profesores y alumnos: “*el currículum es también y, fundamentalmente, lo que ocurre en las aulas, [por lo que] es necesaria una nueva perspectiva que (...) centre su punto de mira y su interés en las conexiones o desconexiones existentes entre el currículum como intención y el currículum como acción a través del papel creativo del docente*” (Angulo Rasco, 1994 p. 27). Por ello, el currículum no debe considerarse sólo como un documento escrito, donde se expresan las mejores intenciones para la enseñanza, sino estar centrado en lo que ocurre en las aulas (Stenhouse, 1994). En este sentido, una visión actualizada del currículum es la que lo entiende como una *hipótesis de trabajo*, enfatizando así su carácter contextual, abierto y flexible (De Longhi et al., 2003).

Otro proceso que tiene lugar en las situaciones didácticas y que se manifiesta en el triángulo didáctico entre el docente y estudiantes es la *interacción comunicativa*. Según De Longhi et al. (2012), ésta contribuye a la puesta en acción del currículum, el cual es guiado intencionalmente por actividades que permiten a los alumnos alcanzar determinados objetivos. Hablar de comunicación didáctica implica que el docente transforma el contenido a enseñar en una interacción para que el alumno construya su propio conocimiento. Este proceso es asimétrico, intencional e institucionalizado, ya que es el docente quien media y guía esta comunicación con el fin de involucrar al estudiante en el proceso educativo (De Longhi, 2000b).

Las características de la interacción discursiva pueden combinarse de diversa manera de forma de generar distintos *circuitos discursivos*: (a) *flujo de transmisión de contenidos*, (b) *circuitos guiados* y (c) *indagación dialógica orientada* (De Longhi et al., 2012). El primer

caso (a) ocurre en una clase expositiva tradicional y se caracteriza por una secuencia de intervenciones donde el docente inicia el proceso de enseñanza y transmite un saber con una lógica definida. El flujo del mensaje es *unidireccional*, por lo que no se realiza cuestionamiento alguno a los estudiantes, de quienes se espera que reproduzcan el saber. Por su parte, los *circuitos guiados* (b) son aquellos donde el docente inicia el proceso comunicativo a través de intervenciones verbales con variada intención didáctica. Dentro de este tipo de circuito se observan subtipos: (i) la *exposición abierta* y (ii) el *diálogo controlado*. En el primero (i), el docente inicia el proceso buscando conceptos o ideas previas, exponiendo un conocimiento nuevo o preguntando a los alumnos para determinar su comprensión, siempre con una intención evaluativa. El alumno responde con conocimientos previos o con lo que logra interpretar en ese momento, y luego el docente hace una valoración de la respuesta dada (ignorando el origen de las incorrectas) para finalmente legitimar la respuesta adecuada. En el *diálogo controlado* (ii), el docente inicia de la misma forma que en el caso anterior pero se favorece de la diversidad de opiniones de los alumnos que recurren a ideas previas y experiencias incentivando a toda la clase y utilizando estrategias para que las puedan expresar verbalmente. Luego, el docente reúne las respuestas y recoge información para expresar una versión más integradora, reelaborada y superadora de cada una de las dadas por los alumnos, realizando un juicio y cierre.

Por su parte, en el circuito de *indagación dialógica orientada por el docente* (c), éste busca conocer las ideas previas de los estudiantes sin responder de forma inmediata a sus intervenciones puesto que pretende favorecer variedad de respuestas. A todas ellas las concibe como válidas y, por ende, las incluye en el desarrollo del tema. Los alumnos expresan sus conocimientos y comentan sobre cómo lo comprenden e interpretan, dan opiniones, emiten hipótesis y preguntas, lo que disminuye el carácter evaluativo de la clase. El docente aporta información a los alumnos, traduce sus intervenciones y regula la lógica de la interacción a medida que guía la del desarrollo del tema (De Longhi et al., 2012).

Es frecuente observar que luego de que el alumno se acerca al conocimiento en las actividades, el docente por lo general recurre a la *evaluación* con el fin de tener una noción de cuánto aprendió. Sin embargo, la evaluación es un proceso inmerso en cada acción que toma el profesor, desde el diseño y planteo de objetivos, lo que le permite llevar a cabo un seguimiento tanto de los aprendizajes como de la enseñanza (De Longhi et al., 2003). Este proceso de evaluación ha tenido diversos significados a lo largo del tiempo según los modelos didácticos vigentes (Gvirtz y Palamidessi, 2001). Tal es así que desde los modelos didácticos tradicionales (relacionados con el modelo de transmisión-recepción) (Jiménez Aleixandre, 2000) se la concibe como un conjunto de pruebas al final de un período. Es decir, la finalidad de esta perspectiva es medir el aprendizaje de forma operativa buscando objetividad, precisión y, en base a esto, identificar a los alumnos como “buenos” o “malos”. Por el contrario, los modelos didácticos más recientes esperan que los alumnos sean conscientes de que deben seguir su propio proceso de

aprendizaje, a través de la *metacognición*, identificando desde dónde parten y a dónde llegan con todos los métodos utilizados. En este caso, la evaluación sirve para emitir un juicio sobre las personas, situaciones y procesos y, a su vez, para la obtención de información y la consiguiente toma de decisiones de docente y estudiantes: “[la metacognición es] *el conocimiento que uno tiene sobre los propios procesos y productos cognitivos o sobre cualquier cosa relacionada con ellos, es decir, las propiedades de la información o los datos relevantes para el aprendizaje*” (Campanario, 2000, p. 369).

Por otro lado, según el momento en que se utilice la evaluación, existen tres tipos: *diagnóstica* (a), *sumativa* (b) y *formativa* (c) (De Longhi *et al.*, 2003). La evaluación *diagnóstica* (a) tiene como finalidad conocer desde dónde parte el estudiante y valorar experiencias, actitudes, hábitos y razonamientos. La evaluación *sumativa* (b) ocurre en un momento en el que se determina el dominio del alumno, sirviendo para el control y acreditación mediante la obtención de una calificación. La evaluación *formativa* (c), permite la regulación continua de los aprendizajes y la adecuación de la enseñanza, indicando la situación de aprendizaje al alumno y el desarrollo del proceso de enseñanza al docente.

Acerca de la actuación docente al evaluar, Astolfi (2003) propone una analogía en la que el docente plantea los contenidos a los alumnos a través de actividades que, como una “cinta transportadora”, se transformarán en conocimientos sin mediar posibles errores. Los profesores suelen considerar al error como una *falla en el aprendizaje* del alumno, lo que deriva en su castigo, en la desconfianza en su propia eficacia como enseñante, y en el cuestionamiento a los programas de enseñanza y niveles educativos anteriores. Sin embargo, desde un punto de vista constructivista, el error puede ser considerado como un *indicador* y *analizador* de los procesos intelectuales de los alumnos. Bachelard (1948) retoma esta idea al afirmar que el error no es un defecto de pensamiento sino el testigo inevitable de un proceso de búsqueda. De allí que el error es tanto frecuente como esperable, por lo que no debería generar incertidumbre en el docente al indagar en la “mente” de los alumnos, fuera de la protección del saber académico establecido y explicitado en los diseños curriculares (Astolfi, 2003).

## 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 escuelas secundarias 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) el posterior *análisis e interpretación de datos*.

En el primer momento (a) se diseñó el instrumento, denominado “Grilla de observaciones de situaciones didácticas en clases de Biología”. 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 (ver Apéndice). Debido a la extensión de este documento, se lo ha desglosado en dos partes. Las categorías analizadas en la parte I de este trabajo fueron dimensiones y situaciones didácticas, modelos didácticos y actividades. En tanto, en el presente artículo (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 a 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 estrategias y técnicas de la investigación cualitativa en sistemas áulicos naturales: *observación* no participante, *registro de materiales* y *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 recursos tecnológicos como 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, se elaboró el presente artículo.

## ALGUNOS HALLAZGOS E INTERPRETACIONES

A continuación se presentan los principales resultados sobre las categorías didácticas de trasposición didáctica, tipos de conocimiento, currículum, comunicación y evaluación.

### *Sobre la trasposición didáctica y los tipos de conocimiento*

La amplia mayoría de los profesores observados utilizaron guías de estudio o compendios de fotocopias de distintos libros. La impronta personal del docente en el segundo caso quedó plasmada en la secuenciación de temas y la selección temática, ya que el orden de las clases y

apunte no coincidía con la estructura y cobertura de contenidos de los manuales originales. El libro de temas fue otro indicador de esta disimilitud. En un caso, el apunte incluía artículos científicos o una adaptación de los mismos, adecuando el lenguaje técnico a la edad de los estudiantes. Este hecho constituye un ejemplo de *trabajo interno* de la *transposición* (Chevallard, 1991). En solo dos registros el *libro de texto* tuvo un protagonismo esencial, usándose todas las clases. En estos casos, los docentes propusieron lecturas de tareas para la casa, la visualización de videos relacionados al contenido del manual y siguieron las actividades allí planteadas. El marcado uso de manuales redujo la tarea del profesor a la mera reproducción de propuestas alejadas de los contextos sociales y ambientales de los estudiantes.

A partir de estos registros podemos inferir que el concepto de *transposición* que prevalece es el de un simple paso de conceptos académicos o científicos al público que va dirigido, adecuando la terminología, pero descuidando otras características como la adaptación al contexto, la recuperación de ideas previas, la *desincretización* del saber (cuando delimitamos qué contenidos van a ser tratados, produciendo una desconexión entre los problemas que le dan sentido a ese saber), la *programabilidad* en la adquisición del saber (la progresión de la complejidad en el contenido) y la *personalidad* del mismo –donde los saberes que las personas descubren o crean son enseñados anónimamente (Gómez Mendoza, 2005)-. Es decir, cuando se usan artículos científicos o divulgativos, muchas veces se presentan definiciones recortadas, sin especificar la autoría. Por el contrario, en un caso, un profesor comenzaba siempre su clase preguntando sobre los temas desarrollados anteriormente, sin olvidar la personalidad de tales conocimientos:

D: *¿Qué son los coacervados? (Sin respuesta)*

D: *¿Hay experimentación científica de esto, quién me puede decir? ¿Quién hizo esa experimentación?*

A: *Miller-Urey.*

D: *(Nombrando al alumno que contestó correctamente) ¿Me podés contar mejor?*

En otro caso, al llevar a cabo una actividad de observación de preparados en el microscopio óptico, en el que el docente explicó los procedimientos y fundamentos de la tinción, se registró un proceso de *despersonalización* y de *síntesis* (Gómez Mendoza, 2005). En primer lugar, no fue nombrado el inventor del microscopio, lo que podría haber sido de utilidad para enseñar historia de las ciencias y el desarrollo tecnológico implicado. Además, del *corpus* sobre microscopía, se seleccionó solo lo más significativo, *exitoso* y *sintético* (Chevallard, 1991). Sin embargo, en este caso se destaca que la actividad haya recuperado la dimensión procedimental de la Biología a través del uso de instrumentos sofisticados.

En relación con los “recortes” y adaptaciones de los saberes sabios (Chevallard, 1991) que realizan los docentes para enseñar un contenido, en ocasiones se explicitó la existencia de un marco conceptual mucho más amplio y complejo que el presentado en la clase, dentro del cual se delimita qué y con qué alcance iba a ser enseñado y estudiado un tema particular. Por ejemplo:

“Y les voy a explicar algo en algunos libros dice que hay 2 tipos de bacterias, las arqueobacterias que son las más primitivas y eubacterias, las actuales. Nosotros, para que no se nos confundan tanto, vamos a hablar solo de eubacterias”.

En este sentido, el tipo de transposición didáctica relevada fue preponderantemente *analítica*, debido a la ausencia de un sistema de referencia para el alumno en el proceso de transformación del “saber a enseñar” en “objeto de enseñanza” y, finalmente, en “saber enseñado” (Gómez Mendoza, 2005). En este proceso, el saber “sabio” se fragmenta y organiza en una secuencia de clases o actividades para ser presentado, de las que quedan fuera las experiencias y representaciones de los estudiantes. En ningún caso los docentes hicieron mención al control (o “vigilancia epistemológica”) que debieran realizar del contenido de los libros de texto y de otros materiales que se entregan a los alumnos para introducir conocimiento nuevo o realizar determinadas actividades (Bermudez et al., 2015).

En pocos casos se encontraron instancias de la construcción conjunta de significados a partir de diferentes textos en aras de legitimar el saber en el aula, lo que indica una presentación dogmática del saber y una visión de ciencia homogénea, acabada y cerrada a la discusión (Pujalte et al., 2015). Solo en un caso, un docente dio señales de una elaboración distribuida del conocimiento: “Tienen diferentes libros, tratemos de hacer una respuesta común. Habíamos comenzado a ver la función de nutrición en seres humanos, en parte y en seres vivos en general en los que habíamos visto que era más complejo”. En otro registro, un docente tuvo especial consideración en la historia de la construcción del saber como un proceso social y temporal “Aún no se ha demostrado que en las células vegetales haya lisosomas. A lo mejor cuando alguno de ustedes sea biólogo lo puede descubrir.”

Por otro lado, en el proceso de transposición suelen generarse términos que son propios del *conocimiento académico*, pero que no guardan estricta relación con el saber de referencia. Por ejemplo, en una explicación donde un docente retomó conceptos ya trabajados, dijo: “obtienen ATP”, a lo que los alumnos dijeron: “¡La moneda energética!”. En este caso, “moneda energética” forma parte del léxico del conocimiento escolar legitimado que, además, representa una analogía entre una molécula y un objeto cotidiano cercano a la vida de los estudiantes.

Por último, en la amplia mayoría de registros, los contenidos de los programas y secuencias temáticas de las clases y apuntes tuvieron relación con los diseños curriculares del Ministerio de Educación (ME) de la Provincia de Córdoba, quienes plasman el “saber a enseñar” (Chevallard, 1991). Además, ninguno de los docentes dio testimonio de que los padres de los alumnos y las asociaciones docentes (noósfera) hayan participado de la selección de contenidos.

### **Sobre el currículum**

A través de la observación de clases y el registro de materiales se dio cuenta de la coherencia existente entre la propuesta de los *programas* de los espacios curriculares con los *lineamientos curriculares*. Sin embargo, fue infrecuente que los profesores mencionaran la existencia y

características de los *proyectos educativos institucionales* (PEI). Cabe mencionar que muchos de los profesores observados en la inmersión no fueron partícipes de la construcción de los proyectos institucionales en los ámbitos de trabajo actuales.

En relación con el uso de los *diseños curriculares* para la planificación de contenidos, un docente manifestó que cuando recién comenzaba a dar clases los utilizaba, pero que luego dejó de hacerlo porque no le encontraba una coherencia entre temas. En este caso, al observar las carpetas de los alumnos, se pudo señalar que el orden con el que se han dado los temas en las clases de Biología no se correspondió con la secuencia de temas presentada en los lineamientos curriculares de Córdoba. Si bien los diseños no sugieren que los contenidos se enseñen en el orden en que se presentan, esto indica que los docentes organizaron la secuencia de temas según intereses personales y libros de texto.

Entre los tipos de aprendizajes y contenidos de enseñanza, los “conceptuales” tuvieron mayor tratamiento en las clases observadas. Así, en muchos casos, las preguntas para resolver en una guía referían a “conceptos”, “hechos” y “datos” más que a *procesos, procedimientos y actitudes*. En otros casos pudo evidenciarse el abordaje de los contenidos actitudinales, si bien, generalmente, se trató de actitudes “hacia el estudio y el aprendizaje”. Lo procedimental, entendido como destreza experimental, no llegó a observarse con frecuencia, lo que estuvo asociado a las escasas clases de laboratorio o salidas de campo.

En los registros se encontraron algunos indicadores de la noción de *currículum como realidad interactiva*, en los que se promovió la participación de los alumnos en un clima donde no solo se movilizan contenidos de los *currícula*, sino de todo lo que sucede en el aula. De acuerdo con esta perspectiva, el currículum se reconoce como una *experiencia formativa* (Gvartz y Palamidessi, 2001).

En cuanto al *currículum como hipótesis de trabajo*, un docente relativizó en una entrevista la posibilidad de concretar lo planificado:

*“los tiempos nuestros no son los tiempos de los chicos; hay temas que no están en los diseños curriculares; los tiempos de los adolescentes no son los mismos siempre, los tiempos de aprendizaje; hay que identificar al grupo, los intereses personales del grupo”.*

En otro registro, como ejemplo de la distancia entre lo planificado y la práctica, un docente redirigió el tema del día a la preparación de un acto por el pedido del director de la escuela. Ello da cuenta de la *flexibilidad* del proceso de concreción de la planificación docente y la *imprevisibilidad* de la situación didáctica: *“Siempre quedan cosas pendientes que suelen tener que postergarse y que se deben a un mal manejo del tiempo”* (expresión de un profesor).

### **Sobre la interacción discursiva**

Todos los profesores observados promovieron en distinto grado la interacción con los alumnos, realizando *traducciones* desde lo coloquial a su expresión en un lenguaje académico. Por ejemplo, un docente expresó el estatus que tiene para su materia el uso de la terminología de Biología: *“Anoten y corrijan. Voy a controlar en las*

*carpetas que lo tengan bien definido. A la altura de cuarto año hay términos que ya deben manejar.”*

Cuando el énfasis de las actividades de clase estuvo puesto en la realización de guías de estudio y en la lectura de conceptos de un texto, los *intercambios comunicativos* se circunscribieron a la lectura de respuestas textuales o de páginas específicas de los manuales, sin recuperación de ideas y conocimientos previos. En estos casos, la legitimación se dio externamente, sin discusión con los alumnos. A estos circuitos se los denomina *diálogo de texto externo* (Lemke, 1997), y se encontraron múltiples ejemplos de episodios de clase en los que se “*repasan*” respuestas a guías. Estudios realizados en la educación secundaria de Méjico coinciden con la prevalencia de estas interacciones en clases de ciencias experimentales (Fernández et al., 2011; 2013).

En relación con las preguntas que realizaron los docentes, se rescatan aquellas de carácter abierto (que asumen múltiples respuestas): *“¿Qué criterio comparo entre alimento y nutriente para ver si es lo mismo o no? y “¿Y qué proceso tiene que hacer la célula para obtener energía y nutrientes?”*. Con éstas también se controla la comprensión de conceptos desarrollados anteriormente (De Longhi, 2000b). A su vez, los docentes participaron con intervenciones a modo de *síntesis* o *conclusión* de los aportes de los alumnos, valorando positivamente las intervenciones, posiblemente para incitarlos a que sigan participando (De Longhi et al., 2012):

*P: (...) Bien, ahora la dos era sobre la función de los nutrientes ¿Para qué me sirven?*

*A: Yo puse de cada uno. Glúcidos energía y estructura; proteínas estructura y energía, transporte, defensa, regulación, homeostasis; lípidos energía y estructura.*

*P: Bien, a ver resumamos. La mayoría de los nutrientes tienen función estructural, forman parte de organelas, como segunda función llevan la energía a la célula porque van a la respiración celular. (...). Por eso es importante que los alimentos tengan nutrientes para que cumplan las funciones.*

En algunos casos se pudo registrar que los docentes *inducían la respuesta* a los alumnos mediante gestos, resaltaban positivamente sus aportes y los reformulaban, traducían y ampliaban, utilizando lenguaje *académico* y, a veces, lenguaje *no académico* (De Longhi, 2000b). En ocasiones los docentes incentivaron a los alumnos a que argumenten e indaguen sobre sus conocimientos previos mediante *circuitos discursivos abiertos*, lo que generó una comunicación de tipo *orquestal* (De Longhi et al., 2012). Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones se encontró el uso reiterado de la “palabra-frase” (a completar), en el que el docente hace pausas en su intervención para que los alumnos “llenen el espacio en blanco”: *“La división de células somáticas se llama... [mitosis]”, “las causas de la desaparición de la biodiversidad que vimos son...”, etc.* Si bien este tipo de formulaciones son útiles para alcanzar referentes comunes con relativa rapidez, o repasar conocimientos vistos con anterioridad, muchas veces se observó un centrismo excesivo en las mismas, creando un *juego de adivinanzas*.

En relación con esto, al inicio de las clases o de temas nuevos, los docentes recuperaron conocimientos previos:

“Bueno, ya saben, ¿qué es un cromosoma?”. Este diagnóstico o repaso persigue la activación de representaciones sobre conceptos que se requieren para continuar con el tratamiento de los contenidos (De Longhi, 2000b). Sin embargo, a veces se ha cerrado el diálogo rápidamente, dando la respuesta correcta o corrigiendo al alumno casi inmediatamente (Fernández et al., 2013). En este caso, los circuitos dialógicos resultantes son *I-R-E* (inicio, respuesta, evaluación por parte del profesor) (Mehan, 1979). Por ejemplo, a la pregunta de qué es cromosoma, una alumna respondió “es una forma de presentación del ADN”. El docente replicó: “material genético no, ADN. No lo usen como sinónimos. Es ADN más histonas”. En otro ejemplo, que figura a continuación, la secuencia IRE continuó a lo largo de varias intervenciones de los alumnos:

*P: Como toda acción que provoca una respuesta en el ser vivo. Y esa capacidad que tiene el ser vivo para dar una respuesta ¿Cómo se llama?*

*A: Estímulo.*

*A: Eh, irritabilidad.*

*P: Irritabilidad, ¿sí? A su vez habíamos visto que los estímulos podían ser externos o internos. ¿Cuáles podían ser internos? (Sin respuesta)*

*P: Los que el mismo organismo o propio organismo siente. Por ejemplo: calor, dolor, sed, todos esos son estímulos, ¿estamos? ¿Y los externos cuales serán? (...)*

También se han registrado circuitos dialógicos de “exposición abierta”, en donde el docente presentó el contenido como una “clase magistral”, y de “diálogo controlado”, donde el docente solicitó un saber al alumno, éste respondió y el profesor legitimó, aclarando las respuestas incorrectas o posibles malentendidos (De Longhi et al., 2012). Cabe mencionar que la búsqueda exhaustiva de la “respuesta correcta” no promueve una versión integrada, reelaborada y superadora de la dada inicialmente por los alumnos. En el siguiente extracto se ejemplifica un circuito dialógico de este tipo:

*P: Corrijamos la pregunta 3.*

*A: (todos responden lo que creen que es aunque no suenan unánime).*

*P: Muy bien... (Y repite la respuesta correcta).*

*P: ¿Qué diferencia hay entre los factores abióticos y los bióticos?*

*A: ¡Los bióticos están vivos!*

*P: Bien, anoten y corrijan en su carpeta.*

En otros casos, con circuitos abiertos con *feedback* (I-R-F, Sinclair y Coulthard, 1975), se encontraron idas y vueltas de preguntas y respuestas entre el docente y uno o más alumnos. La intención era indagar sobre la comprensión del tema, admitiendo respuestas diversas y tratando de guiar a los estudiantes en la elaboración de un concepto (De Longhi et al., 2012). En estos circuitos las afirmaciones del profesor sirvieron como instancias de legitimación, aportando luego explicaciones y definiciones para completar o desarrollar el contenido de la clase.

En cuanto a la *participación* de los alumnos, no siempre el motivo fue aportar conocimiento para la construcción conjunta. Esto corrobora los estudios de didáctica referidos

a que la mayoría de las intervenciones de los estudiantes solicitan pautas de actividad y evaluación (De Longhi, 2000b): “Profe, mire, ¿está lindo mi dibujo?”, “Profe, ¿esto es lo del libro?”, “¿Solo respondo esto?”, “Profe, la respuesta la sacamos de acá?”, “¿Copiamos eso?”, “¿Completamos?”, “¿Es de a dos?”. En estas interacciones discursivas son escasas las ideas nuevas, las preguntas acerca del contenido, las deducciones, la expresión de hipótesis y las argumentaciones. Por el contrario, cuando los alumnos piden al docente una aclaración sobre un conocimiento dado o cuando le formulan preguntas sobre la comprensión del contenido se evidencia un mayor involucramiento y se ponen de manifiesto habilidades cognitivo-lingüísticas más complejas. Como ejemplo de estas intervenciones podemos citar: “¿Qué es un antígeno?”, “Profe, ¿qué hace el Síndrome de Turner?”, “¿Qué es locus?”, “¿Cómo es el color carey?”, “¿Qué es *Phasceolus vulgaris*?”, “¿Lo que dice acá es lo que sale en la propaganda de la queratina del pelo?”. En el siguiente extracto se observa una secuencia de preguntas sobre el contenido que tuvo lugar luego de referirse al número cromosómico:

*A: Profe, ¿se pueden tener más o menos cromosomas?*

*P: A ver, esos son temas para más adelante, pero hay un caso que todas conocen que es el Síndrome de Down. Hay un cromosoma más en el par 21. Pero esas son aberraciones o alteraciones cromosómicas.*

*A: ¿Eso es heredable?*

*P: A ver, no estamos yendo. El Síndrome de Down no es el mejor ejemplo de uno heredable. Esto tiene que ver con la división que ocurre en óvulo. Creo que ya lo hablamos, pero en las mujeres formamos los óvulos desde que estamos en la panza de la mamá. Por eso esta actriz que va a tener un hijo a los 48 años (...) Esos óvulos están viejos (...).*

El circuito dialógico ejemplificado es del tipo *abierto*, con *intercambios dialógicos problematizados*, aunque no en su forma “pura” (De Longhi et al., 2012). Si bien el docente manifestó su preocupación por enseñar los temas que tenía planificado en el tiempo disponible (“nos estamos yendo”), resulta destacable que haya respondido detalladamente y considerado como genuina a la pregunta del alumno.

### **Sobre la evaluación de los aprendizajes y estatus del “error”**

En cuanto a la explicitación de las pautas de cada actividad se pudo registrar cómo los docentes explicaron la forma de realizar la guía de preguntas y cómo y cuándo iba a tener lugar una evaluación escrita. Esto se puso de manifiesto, como mencionamos anteriormente, en las frecuentes solicitudes de pautas de evaluación y acreditación: “¿Esto lleva nota?”, “¿Cómo lo va a tomar?”, “Si lo hago, ¿me sube dos puntos?”, “Profe, ¿Qué notas va a pasar? ¿La de los trabajos prácticos?”.

Las instancias en las que ocurrieron estas intervenciones, tanto como su resolución, pusieron en evidencia que la *evaluación formativa* se ha transformado en una de tipo *sumativa* “por partes”, en la que los distintos pasos de la ejecución de una actividad son “acreditables”, tanto como el “buen comportamiento y actitud”. En muchos casos, ello se traduce en una nota numérica, asimilable a lo que se

denomina “nota de concepto”, registrada de acuerdo a la cantidad de signos “+” o “-”. La nota, más concretamente un 1, representa en ocasiones un castigo por el comportamiento dentro del aula. Por ejemplo, en un caso, un profesor amenazó a los estudiantes con tomar una prueba si no se callaban y con empezar a anotar los apellidos de quienes hablaran para ponerles un 1. Los alumnos, nada ajenos a esta dinámica, preguntaron “*Profe, ¿está poniendo más (+) y menos (-)?*” y, en base a esto, cambiaban o no su comportamiento. Otras veces tuvieron lugar acreditaciones orales a algunos alumnos (“pruebas orales”), a modo de “lección” y por acuerdos particulares (“*levantar nota*”) o “*para hacer que los chicos estudien*”.

En el caso de *evaluaciones sumativas*, éstas fueron siempre escritas y, en algunos casos, los criterios de acreditación eran comunicados a los estudiantes, lo que colabora con la regulación de su aprendizaje (Campanario, 2000). Por ejemplo, un profesor explicitó las pautas de evaluación: “*el manejo de vocabulario específico, la presentación en tiempo y forma (prolijidad, ortografía, legibilidad), interpretación de consignas y transferencia de conocimientos adquiridos a nuevas situaciones*”. En relación con el último criterio, algunas consignas incluyeron términos no empleados en las clases anteriores:

A: *Profe, ¿Qué es NADPH?*

P: *Yo dije que puede haber cosas que hay que interpretar y deducir.*

P: *En el cuadro de reacciones metabólicas dice tipo de productos eso es si libera o recibe energía...*

Previamente a la concreción de las *evaluaciones sumativas* fue común encontrar episodios de repaso en donde se evidenció una fuerte presión del docente hacia los alumnos para conseguir “*la respuesta correcta*”, lo que caracteriza los circuitos IRE (ver *interacción comunicativa*):

P: *A ver ¿dónde vive un pingüino?*

A: *En el sur.*

P: *¿Hace calor ahí?*

A: *No.*

P: *¿Qué come?*

A: *Peces.*

P: *¿De dónde los saca?*

A: *Del agua.*

P: *¿Cómo se adapta?*

A: *Tiene pelos. (Sus compañeros se burlan)*

P: *Bueno no, plumas.*

En relación con las actividades propuestas para las *evaluaciones finales* se encuentran cuadros comparativos y reacciones metabólicas para completar, elección de opciones múltiples, respuestas para desarrollar un escrito, secuenciar pasos pertenecientes a reacciones metabólicas, explicitar definiciones, listar características, realizar esquemas o dibujos, y resolver problemas y ejercicios.

Tal como sucedió con la evaluación formativa, los alumnos preguntaron por el puntaje de las consignas y especularon con el número de respuestas que darían para alcanzar el rendimiento mínimo. Los profesores también emplearon prácticas “paliativas” en relación con las

calificaciones: “*A cuarto año no les voy a poner más puntaje para que no especulen. Si no está la generalidad, no llegan al 6*”.

En algunos casos pudo observarse una instancia de *diagnóstico inicial* de los conocimientos de los alumnos usando el diálogo con los estudiantes como indicador. Sin embargo, algunos docentes explicitaron la ausencia de evaluaciones iniciales por considerar que “lo dado” era igual a “lo aprendido”.

En ningún caso se registró que se les haya dado a los alumnos la oportunidad de modificar o completar una prueba ya corregida, o de intercambiar las evaluaciones entre los alumnos, de modo que entre pares se revisen las respuestas (*co-evaluación*). A pesar de su ausencia, el trabajo colaborativo ayuda a revisar las propias concepciones, fomenta las relaciones humanas y tiene alta fertilidad como actividad *metacognitiva* (Campanario, 2000). Aún así, se registraron algunas instancias de *co-evaluación* “espontáneas”, especialmente cuando alguno cometía un error en la expresión de un saber ante el curso o cuando escribía algo en el pizarrón.

En relación con el rol y estatus del “error” en el aula (Astolfi, 2003), un docente comentó en una entrevista que:

“... *siempre hay que hacer una reflexión sobre lo que uno hace. Traje las evaluaciones, pero uno siempre debe mirar los que hace. Cuando a uno le va bien y tiene éxito se olvida, pero cuando le va mal para no sumar frustraciones hay que revisar lo que uno hizo mal...*”.

Estas expresiones se relacionan con el sentido *retroactivo* del error y con su *recurrencia*, considerándolo como algo que no debiera ocurrir. Sin embargo, fue positiva la reflexión que llevó al docente a revisar fuentes de error en el siguiente ejemplo:

A: *Profe, tenemos una duda sobre genes o eso del óvulo y el ciclo...*

A: *Si una mujer está embarazada y tiene relaciones, ¿qué pasa? ¿Queda otro bebé?*

P: *No. Durante el embarazo ya no hay ovulación, pero después que nace el bebé, si la mujer tiene relaciones sin protección puede volver a quedar embarazada rápido porque es muy fértil.*

A: *(varios) Ahh... (continúa la explicación del docente).*

Por último, no fue posible profundizar en alguna entrevista sobre la forma en que los profesores evalúan sus propios conocimientos y sus unidades didácticas (De Longhi *et al.*, 2003).

## CONSIDERACIONES FINALES

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 (a) se distinguieron referentes teóricos del constructivismo que se estudian en Didáctica General 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 el presente trabajo, los constructos fueron la *transposición didáctica*, los tipos de *conocimiento*, el *currículum*, la *comunicación* y la *evaluación*. A partir de éstos, se logró construir una grilla de análisis de dichas



situaciones didácticas de Biología (objetivo b), relacionando múltiples variables e indicadores que se configuran en los escenarios reales de las aulas de Córdoba. Dicho instrumento permitió el trabajo con un vasto listado de categorías y subcategorías *a priori*, siendo también flexible para facilitar la inclusión de nuevas vías de análisis en función de la complejidad observada (categorías *emergentes*).

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 fundamental 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, como 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 escuela secundaria:

- Existe un centrismo en los *conocimientos conceptuales*, los que no estuvieron organizados ni secuenciados en función de los *lineamientos curriculares* (aunque sí su selección), sino de criterios del docente, a veces apoyados por manuales escolares.
- El uso de *libros de texto* por los alumnos en el aula fue limitado.
- El *currículum* fue principalmente concebido como programa de estudios y como conjunto de contenidos, presentados en guías de estudio.
- El tipo de *transposición didáctica* preponderante fue *analítica*, presentando contenidos “por partes” y sin retomar las ideas previas de los alumnos. Sin embargo, en ocasiones los docentes recuperaron la personalidad del conocimiento, a veces transponiendo artículos científicos, y relativizando su producción a contextos, temporalidades y situaciones particulares.
- Las actividades realizadas movilizaron información a través de *circuitos dialógicos* principalmente *cerrados* y escasamente problematizados. Con menor frecuencia, sin embargo, se registraron episodios de circuitos de *diálogo controlado*.
- La *interacción discursiva* estuvo dominada por el docente, los alumnos preguntan más espaciadamente y sobre pautas de actividad o criterios de evaluación. En ocasiones preguntan sobre contenidos académicos.
- La noción de evaluación y de “error” que prevaleció fue “tradicional”, entendida como la acreditación sumativa de saberes, asociada al predominio de interacciones orales de *exposición abierta* y al *control* de conocimientos validados previamente.

Para lograr un cambio en las prácticas educativas en Córdoba es necesario que profesores e investigadores reflexionen sobre la realidad, actualicen y retroalimenten los referentes teóricos de la didáctica. En este sentido, el instrumento de análisis de las situaciones didácticas que se presenta en este artículo puede ser utilizado por los

profesores para que ellos mismos reflexionen sobre sus actuaciones en clase. De este modo, los docentes pueden repensar la adecuación de sus prácticas a los posicionamientos teóricos y necesidades actuales. Una mejor articulación entre formación docente, universidad, escuela secundaria, investigación educativa y Didáctica sería necesaria para fomentar el desarrollo de prácticas superadoras.

## APÉNDICE

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

Categoría “currículum”		
Subcategorías	VARIABLES	INDICADORES
Institución	Gestión	1. Pública o privada
	Categoría	2. Niveles ofrecidos
		3. Número de alumnos
Proyecto educativo institucional (PEI)	Existencia	4. Conocimiento
	Elaboración	5. Participación
	Elementos constituyentes	6. Apartados que contiene
Espacio curricular	Espacio curricular	7. Nombre
		8. Proyecto curricular de centro (PCC)
	Carga horaria	9. Diseños curriculares
		10. Número de horas de clase semanales
		11. Días y horas a la semana
Planificaciones	Programa anual	12. Recreos
		13. Existencia
	Planificación de unidad	14. Presentación
15. Partes		
Proyectos de área, espacios compartidos	Proyectos de área, espacios compartidos	16. Existencia
		17. Presentación
	18. Partes	
Contenidos “prescriptos”	Tipos:	19. Existencia
		20. Presentación
	Conceptuales	21. Características de la articulación
		22. Referencia al campo semántico (teorías, conceptos, etc.)
		23. Referencia al campo sintáctico (procesos, técnicas, etc.)
Procedimentales	24. Referencia al campo axiológico	
	25. Justificaciones de la inclusión o exclusión de contenidos:	
Actitudinales	Criterios de selección:	- desde la ciencia
		- desde la edad e intereses de alumnos
Manuales escolares	Utilización	- desde lo socio-institucional
		26. Lectura en el aula, tareas para la casa
	Preparación del tema	27. Utilización
		28. Utilización
	Determinación del nivel de complejidad	Nivel
30. Universitario		

	Preparación del tema	31. Utilización		Recurrencia	56. Ocurrencia repetida de errores en los alumnos
	Determinación del nivel de complejidad	32. Utilización		Conocimiento académico	57. Legitimación de un conocimiento surgido en la situación didáctica
	Nivel	33. Secundario 34. Universitario		Categoría "comunicación"	
Categoría "transposición didáctica"					
Subcategorías	VARIABLES	INDICADORES	Subcategorías	VARIABLES	INDICADORES
Procesos	Programabilidad	35. Ordenación de un programa de estudios o ciclo	Preguntas del docente: -según la respuesta esperada	Directivas	58. Induce respuesta con tono de voz, sílaba inicial, etc.
		36. Saberes desvinculados de sus creadores		Cerradas	59. La pregunta asume una sola respuesta
	Despersonalización	37. Saberes que mantienen la propiedad de sus autores	Abiertas	60. La pregunta asume múltiples respuestas	
		38. Saberes desligados de los referentes iniciales de los alumnos	Indagación	61. Pregunta sobre comprensión de algo	
	Desincritización	39. Recorte de temas de los diseños curriculares o programa	Control	62. Pregunta definiciones o conocimientos dados	
		40. Centralidad, eliminación de los detalles	Opinión	63. Pregunta sobre pensamiento personal	
Noósfera	Síntesis	41. Historia del saber sin interrupciones	Afirmaciones del docente: según la intención	Legitimación	64. Sintetiza aportes 65. Traduce aportes cotidianos a lenguaje científico
		42. Historias exitosas de la producción de saber		Regulación	66. Aporta explicación o definición 67. Se asigna nombre a concepto tratado 68. Recopilación de conocimientos e ideas previas 69. Valora intervención de alumno ("Bien")
	Integrantes	43. Padres intervienen en la selección de contenidos	70. Reubica aporte de alumno	71. Aporta como alumno	
		44. Docentes y otros intervienen en el PEI y Proyecto Curricular de Centro	72. Controla atención y participación	73. Justifica tarea	
		45. Científicos y asociaciones de profesores	74. Interviene neutral	75. Niega aporte	
		46. Editoriales	76. Se analiza el proceso seguido		
Manuales escolares	Selección de contenidos	47. Las clases siguen la secuencia del libro de texto (LT)	Preguntas del alumno	Aclaración	77. Requiere explicación de consigna
	Alcance del contenido	48. El nivel de profundidad es dado por el LT		Confirmación	78. Requiere aclaración de concepto o procedimiento 79. Busca valoración de concepto propio o ajeno
	Legitimación	49. El saber legítimo de la clase está en el LT		Académico propio	80. Expresa comprensión con formalidad académica 81. Formula hipótesis
Vigilancia epistemológica	Ejercicio	50. El docente revisa el saber y su forma de producción para cuidar su desarrollo en la clase	-expresión de conocimiento	Académico textual	82. Repite validación del libro o del docente
		51. Las clases son exposiciones magistrales de partes del saber	-regulación de participación	Cotidiano personal	83. Expresa opinión
Tipología	Analítica	52. Se considera que el tiempo de aprendizaje es igual al de enseñanza	-	Involucramiento	84. No responde (silencio) 85. Justifica tarea no realizada 86. Llama atención 87. Asigna tarea a compañero
		53. Las actividades parten de los conocimientos e ideas previas	preguntamiento	Actividad	88. Crítica tarea
Categoría "tipos de conocimiento"					
Subcategorías	VARIABLES	INDICADORES		Evaluación	89. Crítica pauta o corrección
Conocimiento científico	Transposición externa	Ver características de la transposición		Flujo de transmisión	90. Imposición docente sin intervención del alumno
Conocimiento cotidiano	Presencia en clase	54. Expresiones de sentido común, con alto bagaje personal y micro-cultural		Diálogo controlado IRF	91. Preguntas de control, respuesta y cierre con evaluación del docente
	(ver modelos didácticos, parte I)				
	Contradicción	55. Diferencias entre lo que los alumnos saben de sentido común con el conocimiento que el docente presenta			

	Diálogo controlado con feedback	92. El docente pregunta comprensión y opiniones, valora y cierra
	Indagación dialógica	93. El docente pregunta y controla comprensión, con traducciones, mientras que alumnos hipotetizan y expresan saberes
<b>Categoría "evaluación"</b>		
<b>Subcategorías</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
Momento	Inicial	94. Explicitación se conocimientos al comienzo
	Formativa	95. Seguimiento del proceso de aprendizaje
	Sumativa	96. Valoración final del proceso 97. Acreditación final con nota 98. Acreditación por partes (falsa formativa)
Sujeto	Alumno	99. El docente valora al alumno 100. Un alumno valora a otro alumno
	Docente	101. El docente es valorado por otro
Objeto	UD	102. El proyecto didáctico es puesto en consideración
Coherencia interna	Relación entre las partes de la planificación	103. Cumplimiento de objetivos, logro contenidos, y concreción y pertinencia de actividades

Instrumentos	Informales	104. Observación 105. Diálogo 106. Registro anecdótico
	Semi-formales	107. Lista de cumplimiento de consigna 108. Portafolio
	Formales	109. Examen escrito, oral, mapa conceptual, etc.
Metacognición	Proceso	110. Toma de conciencia sobre lo que se está aprendiendo y cómo se lo hace
	Producto	111. Reconocimiento de la importancia del conocimiento
	Relaciones de significado	112. Explicita relación de lo nuevo con conocimiento anterior
Estatus del error	Culpa del alumno	113. Se castiga al alumno que se equivoca
	Retroactividad	114. Fallo en el programa, en la oferta educativa 115. Fallo en la enseñanza
	Indicador de aprendizaje	116. No se castiga al alumno 117. No se demoniza la aparición o frecuencia del error 118. No se buscan culpables 119. Se dedica tiempo a que surja y a corregirlo

### AGRADECIMIENTOS

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

### REFERENCIAS

[1] Angulo Rasco, J. F. (1994), "¿A qué le llamamos currículum?". En *Teoría y desarrollo del currículum*, pp. 17-29, Aljibe, Málaga.

[2] Armúa, A., Oca, M. S. y Obregón, S. T. (2011), "Una propuesta de innovación en las prácticas de residencia", *Revista de Educación en Biología*, 14(2): 36-41.

[3] Astolfi, J. P. (2003), *El "error", un medio para enseñar*, Diada, Sevilla.

[4] Bachelard, G. (1948), *La formación del espíritu científico*, Siglo XXI, México.

[5] Bermudez, G.M.A., De Longhi, A.L. y Gavidia, V. (2015), "La enseñanza monumentalista y utilitarista de las causas de la biodiversidad y de las estrategias para su conservación. Un estudio sobre la transposición didáctica de los manuales de la Educación Secundaria española", *Ciência & Educação* (Bauru), 21(3): 17-34.

[6] Brousseau, G. (2007), *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*, Zorzal, Buenos Aires.

[7] Campanario, J. M. (2000), "El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno", *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3): 369-380.

[8] Chevallard, Y. (1991), *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*, Aique, Buenos Aires.

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

[10] Cobo, B. M. y Batanero, C. (2004), "Significado de la media en los libros de texto de secundaria", *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1): 5-18.

[11] Coll, C. (2000), "La concepción constructivista como instrumento para el análisis de las prácticas educativas escolares". En *Psicología de la instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria*, pp. 25-44, Horsori, Barcelona.

[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., Ferreyra, A., Peme, C., Bermudez, G. M. A., Quse, L., Martínez, S., Iturralde, C. y Campaner, G. (2012), "La interacción comunicativa en clases de ciencias naturales. Un análisis didáctico a través de circuitos discursivos", *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(2): 178-195.

[16] 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.

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

[18] Fernández, M. T., Tuset, A. M., Ross, G. P., Leyva, A. C. y Alvió, 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.

[19] 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.

[20] 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.
- [21] Franco, M. A. S. (2008), “Entre a lógica da formação e a lógica das práticas”, *Educação e Pesquisa*, 34(1): 109-126.
- [22] Gómez Mendoza, M. A. (2005), “La transposición didáctica: historia de un concepto”, *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 1(Julio-Diciembre): 83-91.
- [23] Gvirtz, S. y Palamidessi, M. (2001), *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*, Aique, Buenos Aires.
- [24] Jiménez Aleixandre, M. P. y Sanmartí, N. (1997), “¿Qué ciencia enseñar?: objetivos y contenidos en la educación secundaria”. En *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*, pp. 30–35, Horsori, Barcelona.
- [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, Alcoy.
- [26] Lemke, J. L. (1997), *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*, Paidós, Barcelona.
- [27] Mehan, H. (1979), *Learning lessons: Social organization in the classroom*, Harvard University Press, Londres.
- [28] Miranda, R. P., Badillo, R. G., de Gallego, L. N. T. y Torres, A. P. G. (2006), “El papel de las prácticas docentes en la formación inicial de profesores de ciencias”, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(3): 481-504.
- [29] 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.
- [30] 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.
- [31] Pujalte, A., Bonan, L., Porro, S. y Adúriz-Bravo, A. (2015), “Las imágenes inadecuadas de ciencia y de científico como foco de la naturaleza de la ciencia: estado del arte y cuestiones pendientes”, *Ciencia & Educação*, 20(3): 535-548.
- [32] 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.
- [33] Rodrigo, M. J. (1994), “El hombre de la calle, el científico y el alumno: ¿un solo constructivismo o tres?”, *Investigación en la Escuela*, 23:7-15.
- [34] Rodrigo, J. (1997), “Del escenario sociocultural al constructivismo episódico: un viaje al conocimiento escolar de la mano de las teorías implícitas”. En *La construcción del conocimiento escolar*, pp. 177–194, Paidós, Barcelona.
- [35] Salinas, D. (1995), “Currículum, racionalidad y discurso didáctico”. En *Apuntes y aportes para la gestión curricular*, pp. 21-37, Buenos Aires: Kapelusz.
- [36] Sinclair, J. McH. y Coulthard, R. M. (1975), *Towards an analysis of discourse: The English used by teachers and pupils*, Oxford University Press, Londres.
- [37] Stenhouse, L. (1994), *Investigación y desarrollo del currículum*, Morata, Madrid.
- [38] Tobin, K. (2012), “Sociocultural perspectives on science education”. En *Second International Handbook of Science Education*, pp. 3–17, Dordrecht, Springer.
- [39] Vaillant, D. (2009), “Formación de profesores de Educación Secundaria: realidades y discursos”, *Revista de Educación*, 350: 105-122.