



El libro de texto universitario de ciencias en la formación docente

The science university textbook in teacher training

Carla Inés Maturano

Departamento de Física y de Química. Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales.

Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes.

Universidad Nacional de San Juan. San Juan. Argentina.

cmatur@ffha.unsj.edu.ar

Claudia Alejandra Mazzitelli

Departamento de Física y de Química. Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales.

Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan. San Juan. Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina.

mazzitel@ffha.unsj.edu.ar

Ana María Guirado

Departamento de Física y de Química. Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales.

Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan. San Juan. Argentina.

aguirado@ffha.unsj.edu.ar

RESUMEN • Esta investigación busca identificar las representaciones sociales del libro de texto universitario de ciencias y diseñar e implementar una propuesta para optimizar su utilización en la formación académica y en la futura práctica profesional de estudiantes de profesorado de Física, Química y Tecnología. Se aplicó una técnica de evocación y jerarquización y se formularon diversas preguntas para profundizar en el conocimiento y análisis de los libros de texto universitarios en relación con cuatro dimensiones (intrínseca, disciplinar, funcional y metodológica). Los resultados obtenidos permiten identificar un acercamiento acotado de los estudiantes a los libros que evidenciaría un escaso aprovechamiento que prioriza las secciones más tradicionales.

PALABRAS CLAVE: Libro de texto; Ciencias; Formación docente; Representaciones sociales; Reflexión.

ABSTRACT • This research seeks to identify the social representations of the science university textbook and design and implement a proposal to optimize its use in academic training and the future professional practice of students of teacher training in Physics, Chemistry, and Technology. An evocation and hierarchical technique were applied, and several questions were asked to deepen the knowledge and analysis of university textbooks about four dimensions (intrinsic, disciplinary, functional, and methodological). The results obtained allow us to identify the students' limited approach to the books that would show a limited use of books that prioritizes the more traditional sections.

KEY WORDS: Textbook; Science; Teacher training; Social representations; Reflection.

Recepción: septiembre 2019 • Aceptación: agosto 2020 • Publicación: junio 2021

Maturano, C. I., Mazzitelli, C. A. y Guirado, A. M. (2021). El libro de texto universitario de ciencias en la formación docente. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(2), 83-101.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3070>

INTRODUCCIÓN

En el área de las ciencias naturales, el material escrito más utilizado por los estudiantes en la Universidad es el manual o libro de texto universitario, que se constituye en la fuente básica para adquirir los conceptos y métodos de una disciplina, ya que «enseña a leer y a escribir ciencia» (Cubo, 2005, p. 326).

Según Parodi (2010), es muy fuerte la tendencia al uso de los manuales universitarios en el ámbito de las carreras relacionadas con las ciencias básicas e ingeniería, si se lo compara con carreras del área de las ciencias sociales y humanas, en las que se usa muchas veces el texto disciplinar. Así, la enseñanza de las ciencias naturales basada en el libro de texto es la que predomina en las aulas (Martins y Brigas, 2005; Occelli y Valeiras, 2013).

El autor de cada libro de texto, como especialista en la disciplina, concibe el quehacer científico de cierto modo y, en base a esto, presenta en el manual universitario las nuevas ideas y conceptos vinculados con la manera en la que el estudiante debe aprender a relacionarse con el conocimiento disciplinar (Parodi, 2010). Según este autor, los manuales no deben ni pueden ser concebidos exclusivamente como meros instrumentos didácticos ya que también influyen en la visión y comprensión del campo científico específico al que acercan a los estudiantes. Esto es, aunque en cada propuesta subyace un modelo didáctico definido que se destaca por una ruta de acceso al conocimiento que guía al aprendiz a desarrollar competencias disciplinares, culturales y sociales, también cumple un papel muy importante tanto en la transmisión de conocimientos disciplinares como de procedimientos. Esta característica dual se verifica tanto en los manuales de habla inglesa (cuya traducción se usa asiduamente en el ámbito de las carreras de ciencias en el contexto en que se desarrolló esta investigación) como en los manuales en español.

Específicamente, en las carreras de formación de docentes de ciencias naturales y tecnología en el ámbito universitario, los libros de texto no solo son el material de lectura y de acercamiento a los contenidos y procedimientos propios de las disciplinas científicas para el aprendizaje durante el proceso de formación inicial, sino que constituyen un recurso didáctico potencial para la enseñanza en su futuro desempeño profesional. Varias investigaciones coinciden en afirmar que casi la totalidad de los profesores utilizan los libros de texto en sus aulas, por lo que se convierten en el principal recurso didáctico (Occelli y Valeiras, 2013). Surge así la necesidad de caracterizar las ideas de los estudiantes de profesorado acerca de los libros de texto tanto como destinatarios –cuando aprenden una disciplina– como futuros profesores que, en función de su experiencia con los manuales, construirán modos particulares de uso del libro de texto en sus clases.

En investigaciones anteriores encontramos que futuros docentes de diferentes procedencias geográficas de Argentina, cuando planifican una clase utilizando libros de texto de nivel secundario, escogen predominantemente las secciones más tradicionales (los textos centrales que incluyen ejemplos, fotografías, dibujos y otras representaciones y las secciones que proponen actividades) (Maturano, 2018). Por otra parte, en muchos casos, detectamos un excesivo apego al manual como recurso para el diseño de las actividades del aula, por lo que se le otorga un lugar central o protagónico propio de los enfoques didácticos más tradicionales en la mayoría de las secuencias didácticas que se formulan (Maturano y Mazzitelli, 2017). Para favorecer la incorporación de elementos innovadores que contribuyan al aprendizaje de las ciencias, sería necesario que los futuros docentes se acerquen a las nuevas propuestas editoriales que generalmente incluyen tendencias más actuales en la didáctica de las disciplinas.

Con la finalidad de optimizar la utilidad del libro de texto en la formación académica y en la futura práctica profesional de los estudiantes de profesorado, en esta investigación nos proponemos identificar las representaciones sociales del libro de texto universitario de ciencias y diseñar e implementar una propuesta para profundizar su conocimiento y análisis en la formación docente con estudiantes de profesorado en Física, Química y Tecnología.

MARCO TEÓRICO

En los últimos tiempos se ha incrementado el interés por las investigaciones referidas a la formación inicial de los docentes que se incorporarán a la escuela secundaria (Marcelo y Vaillant, 2009; Edelstein, 2011). Atendiendo las características del proceso educativo, consideramos que un abordaje psicosocial permite una mirada holística. Por esto, enfocamos la investigación desde la perspectiva de la teoría de las representaciones sociales (Moscovici, 1961), por ser esta un valioso instrumento para la investigación en el ámbito educativo (Chaib, 2015). Desde la perspectiva de esta teoría se considera al sujeto como un ser esencialmente social y en una relación mutuamente modificante con el medio o contexto en el que está inmerso (Moscovici, 1986).

Jodelet (1986) señala que las representaciones sociales (en adelante, RS) constituyen un conocimiento práctico de sentido común que nos permite comprender y explicar los hechos y las ideas de nuestro mundo, responder a las preguntas que este nos plantea, establecer nuestra posición en relación con los fenómenos, acontecimientos, objetos y comunicaciones, y, de esta manera, dar sentido a nuestro entorno y a los hechos que ocurren. Es un conocimiento implícito, socialmente elaborado y compartido y muy resistente al cambio, que se construye a través de nuestras experiencias físicas y de distintos procesos sociales como la comunicación y la educación. Las RS cumplen tres funciones: (1) función cognitiva de integración de la novedad –integrar lo nuevo a un sistema cognitivo, hacer que lo extraño resulte familiar–, (2) función de interpretación de la realidad –describir y explicar la realidad y comunicarla– y (3) función de orientación de las conductas y de las relaciones sociales –orientar las decisiones y las conductas–.

Otro aspecto que hay que tener en cuenta es que las RS constituyen un todo estructurado y organizado, compuesto por un conjunto de informaciones, creencias, opiniones y actitudes con relación a un objeto. Abric (1994) plantea que es necesario identificar su contenido y estructura, dado que está organizada alrededor de un núcleo central que cumple dos funciones: otorgar el significado a la representación y organizar el resto de los elementos. En el núcleo, la estabilidad de los elementos garantiza la permanencia y el carácter innegociable de la representación. También conforma la estructura de las RS un sistema periférico que tiende a preservar el núcleo de posibles transformaciones, es flexible y variable debido a que es más sensible al contexto inmediato.

En investigaciones desarrolladas en el contexto educativo argentino (Mazzitelli et al., 2009; Guirado et al., 2013; Maturano, 2018; entre otros) detectamos una relación entre las RS que el docente tiene de la enseñanza, del aprendizaje y de sus alumnos y la forma en que aborda los contenidos y las características de su práctica. Solís, Luna y Rivero (2002) consideran que la formación inicial de los docentes debería promover un cambio, tanto conceptual como metodológico, en las concepciones sobre la docencia, atendiendo a que en general los futuros profesores manifiestan aproximaciones a un modelo didáctico tradicional, por ser generalmente el único referente visto en su etapa como estudiantes. Así, se evidencia la importancia de indagar cuáles son las RS para favorecer su explicitación y la reflexión sobre sus implicancias en la práctica docente y, de esta manera, contribuir al mejoramiento de la enseñanza y, como consecuencia, del aprendizaje.

Uno de los objetos sociales de interés en el ámbito educativo es el libro de texto o manual. Según Ramírez (2007), una forma de comprender el uso que los docentes le dan al libro de texto en el aula sería a partir del estudio de sus RS sobre dicho dispositivo pedagógico. Como los docentes y futuros docentes interactúan y han interactuado cotidianamente con el objeto «texto escolar», han creado una representación sobre él. En investigaciones anteriores analizamos las RS de los futuros docentes de ciencias acerca del manual escolar que se utiliza en la escuela secundaria (Maturano, 2018). Surge de dichas investigaciones la necesidad de indagar acerca de las RS del libro de texto o manual universitario que utilizan los futuros profesores durante su formación inicial.

El libro de texto universitario es:

Ese material de consulta multilateral, dialéctico, didáctico, práctico y flexible; basado en cogniciones actualizadas, a tono con la tecnología y con una profunda visión de las problemáticas del contexto sociocultural y del futuro, que favorece la formación académica, profesional y axiológica entre educandos, docentes y sociedad (Reynosa Navarro, 2015, p. 117).

Los manuales pueden encuadrarse en un género discursivo «cuyo macropropósito comunicativo es instruir acerca de conceptos y/o procedimientos en una temática especializada» (Parodi, Ibáñez y Venegas, 2009, p. 91).

En esta investigación consideramos que los libros de texto constituyen un material curricular de gran relevancia en el aula de ciencias, lo cual, según Solaz-Portolés (2010), se pone de manifiesto en que se han convertido en objeto de estudio para muchos investigadores en la didáctica de las ciencias. Uno de los aspectos que se han analizado se relaciona con su adaptación a las reformas educativas y el cambio de sus propuestas pedagógicas (Guerra y López, 2011). Por una parte, las editoriales, aunque intentan publicar materiales innovadores, están fuertemente sometidas a las leyes del mercado (Martínez y García, 2003). Sus propuestas no son azarosas y rara vez apuestan por hacer grandes innovaciones para asegurarse la aceptación de los docentes y, por ende, sus beneficios económicos (Solbes, Montserrat y Furió, 2007). Por otra parte, los manuales han sufrido transformaciones importantes, no solo en cuanto a sus contenidos, sino también en cuanto a su estructura y diseño, debido a los aportes de la didáctica, la psicología, la lingüística y disciplinas afines, así como el desarrollo tecnológico en áreas como la computación y la informática que han permitido crear libros de texto cada vez más atractivos y eficientes desde el punto de vista pedagógico (Ramírez, 2002). En general, las propuestas han ido evolucionando a lo largo del tiempo con los adelantos científicos y técnicos de una forma diferente a como lo ha hecho la preparación de los docentes para su utilización (Gutiérrez-Escobar et al., 2013). Esto pone en evidencia la necesidad de actualizar el conocimiento de los profesores para utilizar los medios de enseñanza cuyo soporte se encuentra en muchas ocasiones en las nuevas tecnologías.

Los libros de texto son mediadores en la construcción del mundo de las ciencias de docentes y estudiantes (Salazar López, 2012) y están considerados como un elemento orientador y, en ocasiones, determinante en la toma de decisiones en los procesos de enseñanza y aprendizaje porque se usan como una herramienta que va más allá del simple recurso de apoyo a la enseñanza (Bernat y Gómez, 2009). Constituyen un factor de gran responsabilidad en el proceso educativo por la confianza que le atribuye el profesor una vez que lo elige (Solbes, Montserrat y Furió, 2007). Vázquez Bernal, Jiménez Pérez y Mellado Jiménez (2010) encontraron que un obstáculo importante lo constituye el hecho de considerar el libro de texto como fuente principal de información cuando analizaron las dificultades que surgen de la interacción entre la reflexión y la práctica de aula, así como su influencia en el desarrollo profesional.

La valoración del manual como recurso de aprendizaje en el ejercicio profesional puede asociarse, en cierta medida, a aspectos relacionados con la formación docente inicial. Existen evidencias que muestran que la formación de profesores está muy alejada de la profesión docente por su escasa articulación con el conocimiento pedagógico y con la práctica docente, sus rutinas y culturas profesionales (Nóvoa, 2009; Vaillant, 2007), por lo que es necesario cuestionar las prácticas de enseñanza basadas solamente en la transmisión de información. Esto implica plantear una formación docente inicial en la cual las prácticas se realicen desde un punto de vista teórico y metodológico que contribuya a la construcción de un conocimiento profesional docente. Según Nóvoa (2009), para ser profesores es imprescindible el dominio científico de una determinada área de conocimiento, pero no basta con ello, es necesario comprenderlo en todas sus dimensiones (el proceso histórico de su constitución, las explicaciones que prevalecieron y las que fueron abandonadas, el papel de ciertos individuos y de

ciertos contextos, las dudas que persisten, entre otros) y exige una reelaboración continua de saberes y prácticas. Es decir, ser un docente profesional requiere tener saberes teóricos y prácticos que no son una sumatoria de conceptos y de técnicas (Vaillant, 2007) y promover la indagación y la mejora continua sobre la base de la eficacia docente y el aprendizaje de los estudiantes (Marcelo y Vaillant, 2009).

En esta investigación nos proponemos generar instancias de reflexión acerca de las propias RS sobre el libro de texto universitario, de las características de este recurso y de sus formas de utilización como parte de la formación inicial de futuros docentes de ciencias naturales y tecnología.

METODOLOGÍA

Desarrollamos esta investigación en una cátedra de formación docente de los profesorado en Física, Química y Tecnología de la Universidad Nacional de San Juan. La cátedra propone el abordaje de contenidos relacionados con la conceptualización de aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales. Llevamos a cabo la aplicación en tres instancias de trabajo: (1) cuestionario para la indagación de las RS acerca del libro de texto universitario como objeto de representación que incluye una técnica de evocación y jerarquización y el relevamiento de las opiniones sobre su utilización en la formación docente inicial a través de preguntas de respuesta abierta; (2) taller para profundizar en el conocimiento y análisis de las características de los libros de texto universitarios de ciencias, y (3) pregunta de reflexión final. La muestra estuvo constituida por 38 estudiantes que cursan el segundo año de las carreras mencionadas.

A continuación, detallamos las instancias de trabajo y las técnicas utilizadas.

Cuestionario

Al comenzar el año académico, aplicamos un cuestionario en el que se incluyeron una técnica de evocación y jerarquización y preguntas de respuesta abierta.

Técnica de evocación y jerarquización

Esta técnica ha sido empleada en numerosas investigaciones en diversos contextos para la identificación de la estructura y el contenido de las RS (Mazzitelli et al., 2009; Maturano, 2018; entre otros). Esta metodología considera que las ideas expresadas mediante un procedimiento de asociación de palabras son producciones espontáneas de los sujetos con menos restricciones que las impuestas normalmente en entrevistas o cuestionarios cerrados, lo que permite la extracción de resultados menos sesgados (Abric, 1994).

En esta investigación utilizamos el concepto inductor *libro de texto universitario de ciencias*. Solicitamos a los participantes que escribieran las primeras cinco palabras, ideas o conceptos que asociaran al término *inductor*. Posteriormente, les pedimos que las ordenaran de mayor (valor 1) a menor importancia (valor 5) y que explicaran las razones por las que las mencionaron y de qué manera las relacionan con el libro de texto universitario de ciencias.

Una vez finalizada la aplicación de la técnica, y a fin de comenzar a procesar los datos obtenidos, consideramos todas las palabras y, a partir de estas, elaboramos categorías y dimensiones para agruparlas. Cabe mencionar que en la elaboración de las categorías y dimensiones tuvimos en cuenta los resultados de investigaciones anteriores sobre el manual escolar (Maturano y Mazzitelli, 2017). En la tabla 1 presentamos las dimensiones y categorías utilizadas, una breve descripción de estas y algunos ejemplos de las palabras o frases. En cada caso, las explicaciones solicitadas nos permitieron confirmar la correspondencia de los términos a las diferentes categorías de análisis.

Tabla 1.
Dimensiones y categorías de análisis de las evocaciones

<i>Dimensión intrínseca: se refiere a los aspectos propios del género textual manual</i>
<ul style="list-style-type: none"> – <i>Características generales:</i> Características propias del género manual o especificaciones comunes a cualquier libro. Ejemplos: concreto, didáctico, ilustrado. – <i>Elementos:</i> Partes, elementos o secciones de un manual de ciencias naturales. Ejemplos: diagramas, dibujos, ejercicios. – <i>Valoración de características generales:</i> Expresiones (positivas o negativas) que reconocen o estiman el valor o las cualidades de algunas de las características del manual. Ejemplos: complejo, completo, confianza.
<i>Dimensión disciplinar: se refiere a los contenidos disciplinares presentados en el manual</i>
<ul style="list-style-type: none"> – <i>Contenidos científicos generales:</i> Modos generales de expresión del conocimiento científico, disciplinas científicas propiamente dichas y/o contenidos estudiados en forma general por las ciencias naturales. Ejemplos: ciencia, contenidos, física. – <i>Contenidos científicos específicos:</i> Contenidos abordados especialmente por la física o la química. Ejemplos: átomo, equilibrio, movimiento. – <i>Contenidos científicos auxiliares:</i> Contenidos abordados especialmente por la matemática que son utilizados como herramienta en las ciencias naturales. Ejemplos: cálculo, vectores. – <i>Naturaleza de la ciencia:</i> Aspectos epistemológicos y sociológicos de las ciencias, incluyendo saberes, valores y creencias inherentes a la construcción del saber científico. Ejemplos: conocimiento, curiosidad, métodos.
<i>Dimensión funcional: para qué se propone el uso del manual</i>
<ul style="list-style-type: none"> – <i>Recurso:</i> Palabras e ideas que consideran al manual como un medio o instrumento que le facilita la tarea a alguien y le permite conseguir los objetivos que pretende. Ejemplos: apoyo, comprensión, herramienta. – <i>Procesos educativos:</i> Procesos que se producen en el aula, mencionados en forma general. Ejemplos: aprender, enseñanza.
<i>Dimensión metodológica: se asocia a cómo se propone utilizar el manual</i>
<ul style="list-style-type: none"> – <i>Estrategias:</i> Tareas mencionadas de forma específica que implican el uso del manual y podrían proponerse en diferentes momentos de la clase, lo que promueve la interacción entre el estudiante y el libro de texto. Ejemplos: aplicar, lectura, técnicas.

Para procesar los datos, analizamos la frecuencia de las palabras incluidas en cada categoría y el orden de importancia promedio asignado, siguiendo un modo de procesamiento similar al utilizado por Mazzitelli et al. (2009) para establecer si la frecuencia relativa de cada categoría es alta o baja (en función del promedio entre la mayor y la menor de las frecuencias obtenidas) y si la importancia asignada a esta es grande o pequeña (teniendo en cuenta el valor de referencia 3). En función de los valores obtenidos para la frecuencia y la importancia de cada categoría, identificamos las cuatro zonas características de las RS.

- a) Núcleo: frecuencia alta-importancia grande
- b) Primera periferia: frecuencia alta-importancia pequeña
- c) Elementos de contraste: frecuencia baja-importancia grande
- d) Segunda periferia: frecuencia baja-importancia pequeña

Preguntas de respuesta abierta

Solicitamos a los participantes que se expresaran acerca de la utilidad del libro de texto universitario de ciencias, tanto para el docente como para los estudiantes, y sobre los obstáculos que asocian a su uso.

Taller para profundizar en el conocimiento y análisis de los libros de texto de ciencias

Con el objetivo de promover un acercamiento de los futuros docentes de la muestra a los libros de texto universitarios, consideramos conveniente abordar el análisis de dos prólogos de manuales universitarios de física de diferentes épocas a la luz de las dimensiones que surgieron de las evocaciones. Seleccionamos el prólogo como objeto de análisis ya que este constituye un texto independiente que puede considerarse un objeto de investigación en sí mismo (Garrido Vílchez, 2012). En un manual universitario, el prólogo provee un panorama ordenado y coherente de la disciplina y ayuda a captar las normas, valores e ideologías de una cultura académica particular, lo que lo convierte en un material conveniente para la lectura de docentes y estudiantes que se inician gradualmente en el estudio de una disciplina acompañados por el manual (Cubo, 2005).

Utilizamos una metodología de taller implementando un encuentro de tres horas de duración una vez que se habían abordado las teorías de aprendizaje durante las clases de la asignatura.

Las decisiones metodológicas se fundamentan en lo siguiente:

- Focalizamos el análisis en el prólogo ya que este informa acerca de las características más relevantes del libro, y presenta sus fundamentos tanto científicos como pedagógicos (Soliveres, Maturano y Macías, 2015).
- Trabajamos con libros de diferentes épocas para promover la discusión en torno a los cambios que han experimentado en el transcurso del tiempo.
- Elegimos dos libros de texto que corresponden a una misma propuesta editorial que se ha ido renovando en las sucesivas ediciones para minimizar la influencia de otras variables. Seleccionamos la Física Universitaria de Francis Sears y Mark Zemansky por su gran utilización en el contexto educativo en el que realizamos esta investigación (Sears y Zemansky, 1957; Young y Freedman, 2013).
- Optamos por las ediciones cuarta (la edición más antigua a la que accedimos en este estudio) –en adelante LEA, «libro de edición antigua»– y decimotercera (la edición más reciente en español en el momento en el que se realiza esta investigación) –en adelante LER, «libro de edición reciente»–.

Una vez seleccionados los libros, analizamos cada uno de los prólogos según las dimensiones señaladas (véase tabla 1). A partir de ese análisis, diseñamos actividades de lectura implementadas en tres momentos durante el taller coordinado por uno de los investigadores al que llamamos «el docente»:

Prelectura

El docente propuso a los estudiantes que expresen qué es el prólogo de un libro de texto y qué información esperan encontrar allí. Luego, acotando las respuestas al prólogo de un manual universitario de ciencias, les pidió formular hipótesis acerca del contenido esperado. El docente solicitó agrupar estas hipótesis según se vinculen con las dimensiones identificadas en las RS sobre el manual universitario (tabla 1).

Lectura

Lectura global

El docente pidió a los estudiantes que leyeran los prólogos de los manuales intentando identificar huellas que correspondan a cada una de las dimensiones analizadas.

Lectura en detalle

Los estudiantes se dividieron en grupos, cada uno de los cuales analizó en ambos prólogos una de las dimensiones. Para cada grupo, las consignas de trabajo fueron las que incluimos en la tabla 2, solicitando que comparen ambos libros de texto definiendo en primer lugar los aspectos a comparar y, luego, mostrando las características correspondientes de cada propuesta.

Tabla 2.
Consignas de trabajo para cada dimensión

<i>Dimensión intrínseca</i>
<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué características generales tiene cada manual según el prólogo? - ¿Se hacen valoraciones de estas características?
<i>Dimensión disciplinar</i>
<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué contenidos se abordan en cada manual según el prólogo? - ¿Qué se dice en el prólogo acerca de estos contenidos y del nivel y forma de abordaje? - ¿Hay alusiones a contenidos de matemática como disciplina auxiliar? - ¿Qué referencias hay en el prólogo acerca de la naturaleza de la ciencia (apreciaciones acerca del conocimiento científico, saberes, valores y creencias inherentes a la construcción del saber científico)?
<i>Dimensión funcional</i>
<ul style="list-style-type: none"> - ¿Para qué se propone utilizar cada uno de los manuales universitarios? - ¿Qué distinciones se hacen acerca de la función que desempeña el manual para el estudiante y para el docente? - ¿Qué concepciones de enseñanza y de aprendizaje subyacen a las propuestas analizadas?
<i>Dimensión metodológica</i>
<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué estrategias de trabajo en el aula se mencionan en el prólogo?

Poslectura

Cada uno de los grupos expuso los resultados de la discusión. El docente guio el debate a fin de favorecer la participación de todos los estudiantes.

Actividad de cierre del taller

Presentamos los resultados obtenidos de la indagación de las RS y de los usos y obstáculos asociados por los estudiantes de la muestra al libro de texto universitario. En esta instancia, buscamos establecer relaciones entre el análisis realizado con los prólogos y los contenidos trabajados en la cátedra sobre las distintas teorías de aprendizaje. La actividad se desarrolló intentando favorecer el análisis y la reflexión acerca de la concepción de docente, del alumno, del aprendizaje, de la enseñanza y del conocimiento que cada prólogo refleja.

Pregunta de reflexión final

Para evaluar el impacto de la propuesta formulamos una pregunta a los estudiantes para ser respondida durante una instancia formal de evaluación prevista por la cátedra. La pregunta fue: «Teniendo en cuenta lo trabajado con los prólogos de los libros de texto de ciencias, ¿qué tendría en cuenta al momento de seleccionar un libro de texto para trabajar con sus alumnos en su futura práctica docente? Fundamente su respuesta desde las teorías de aprendizaje estudiadas».

Esta pregunta pretende, por un lado, favorecer una formación en la que se relacionen conocimientos fundados en teorías y prácticas o situaciones particulares y concretas con las que se encontrarán en sus futuras prácticas docentes. Por otro lado, pone en juego lo trabajado acerca de los prólogos a la luz de sus RS. De esta manera, buscamos favorecer una práctica reflexiva desde la formación inicial.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Técnica de evocación y jerarquización

En primer lugar, procesamos las evocaciones de los estudiantes acerca del término inductor *libro de texto universitario de ciencias*, siguiendo la metodología específica de la técnica de evocación y jerarquización (Mazzitelli et al., 2009). La estructura encontrada es la que mostramos en la figura 1.

<p>NÚCLEO</p> <p>Contenidos científicos generales</p>	<p>PRIMERA PERIFERIA</p> <p>Contenidos científicos específicos</p> <p>Elementos</p>
<p>SEGUNDA PERIFERIA</p> <p>Características generales</p> <p>Valoración de características generales</p> <p>Estrategias</p> <p>Contenidos científicos auxiliares</p>	<p>ELEMENTOS DE CONTRASTE</p> <p>Recurso</p> <p>Procesos educativos</p> <p>Naturaleza de la ciencia</p>

Fig. 1. Estructura de las RS acerca del libro de texto universitario de ciencias.

La estructura se encuentra centrada en el núcleo ocupado por la categoría «Contenidos científicos generales», que se refiere a aspectos formales del conocimiento científico como teorías, modelos o conceptos. En la primera periferia, reforzando el núcleo, se ubican las categorías «Contenidos científicos específicos» y «Elementos». En este punto cabe destacar que la primera categoría obtuvo el valor más alto de frecuencia. Además, las palabras que allí se incluyeron fueron mencionadas por alumnos de los tres profesados, lo cual evidencia que un porcentaje alto de estudiantes asocia el manual con los contenidos científicos específicos que se abordan. Estos abarcan un amplio espectro de temas, pero en general se trata de conceptos básicos de física, química y tecnología. Los elementos de los libros a los que más se refieren se corresponden con aquellos recursos que les permiten una síntesis o aplicación de los contenidos (problemas, ejercicios, esquemas).

Complementan esta estructura en la segunda periferia las categorías «Características generales», «Valoración de características generales», «Estrategias» y «Contenidos científicos auxiliares», correspondientes a las dimensiones intrínseca, metodológica y disciplinar. Quedan fuera de la RS que predomina, formando la zona de contraste, las categorías: «Recurso», «Procesos educativos» y «Naturaleza de la ciencia». La no inclusión de las dos primeras categorías implica la exclusión de la dimensión funcional. Por otra parte, la única categoría de la dimensión disciplinar que queda fuera de la RS es la «Naturaleza de la ciencia».

Preguntas de respuesta abierta

Para el análisis de las respuestas de los estudiantes utilizamos las mismas dimensiones que para la técnica de evocación y jerarquización. Cabe aclarar que las respuestas pueden enmarcarse en más de una dimensión atendiendo a la multiplicidad de aspectos que consideraron los estudiantes.

A continuación, presentamos, para cada pregunta, los resultados y su análisis:

¿Para qué utilizan habitualmente sus profesores el «libro de texto universitario de ciencias» (Física/Química)?

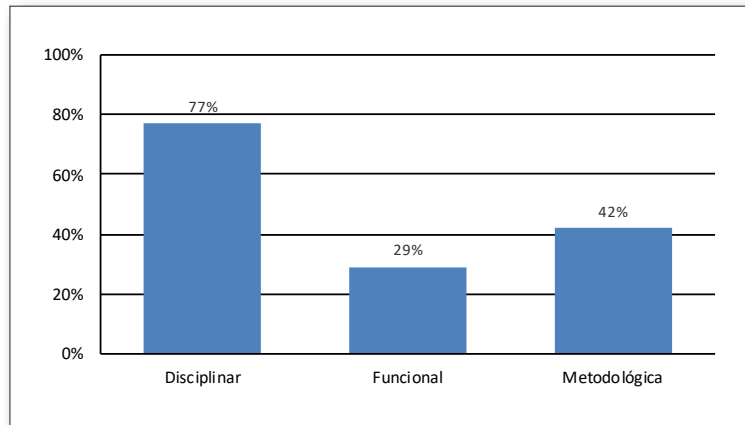


Fig. 2. Dimensiones asociadas al uso que hacen los profesores del libro de texto.

Agrupamos las respuestas dadas por los alumnos en tres de las cuatro dimensiones (véase figura 2):

- Disciplinar: se pueden diferenciar opiniones vinculadas con contenidos científicos generales y específicos. Entre las finalidades de uso mencionadas encontramos, por ejemplo: «Los profesores utilizan habitualmente el libro para dar los temas que tienen programados...»; «... para completar conocimientos de teorías específicas...»; «... para fundamentar conceptos...».
- Funcional: se refieren al uso del libro como recurso, para organizar el programa, guiar el aprendizaje y recomendar como referente para estudiar; por ejemplo: «Lo utilizan para armar el programa de los contenidos que darán a lo largo del año...»; «... para guiar el aprendizaje»; «... se lo recomienda como fuente de estudio».
- Metodológica: se refieren a estrategias, mencionando tareas específicas como la resolución de problemas y la ejemplificación; por ejemplo: «... ejercitación de los temas de los parciales»; «... sacar ejercicios y problemas»; «... usar ejemplos...».

¿Para qué utilizas habitualmente el «libro de texto universitario de ciencias» (Física/Química)?

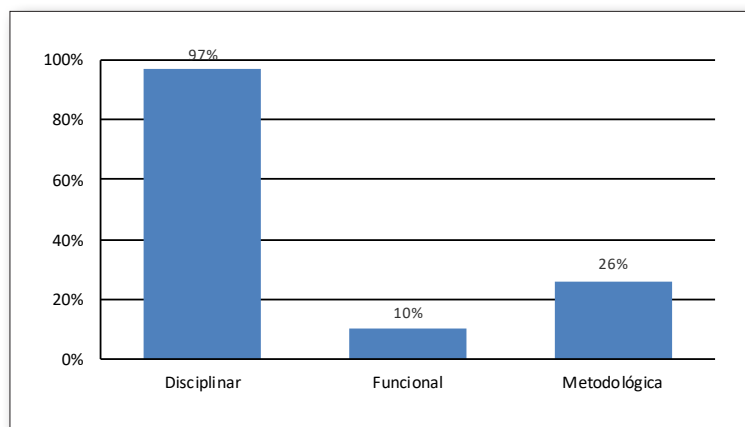


Fig. 3. Dimensiones asociadas al uso que hacen los estudiantes del libro de texto.

La dimensión que predomina en relación con el uso que los estudiantes hacen del libro de texto es la disciplinar (véase figura 3), en coincidencia con su opinión acerca del uso que hacen sus profesores. Agrupamos las respuestas en las siguientes dimensiones:

- Disciplinar: se diferencian opiniones vinculadas con contenidos científicos generales y específicos, manifestando su uso para: «... profundizar los temas... y estudiarlos»; «... buscar información...»; «... reforzar los aspectos teóricos...».
- Funcional: se refieren al libro como recurso principalmente «para preparar evaluaciones finales» y también «para aprender» en su proceso de formación actual y «para enseñar en el futuro».
- Metodológica: se refieren a estrategias o herramientas para aprender, mencionando como tarea específica la resolución de problemas y ejercicios; por ejemplo: «... guía de práctica»; «... ejercitar...».

Encuentras obstáculos al utilizar el «libro de texto universitario de ciencias» (Física/Química)? Si es así, ¿cuáles?

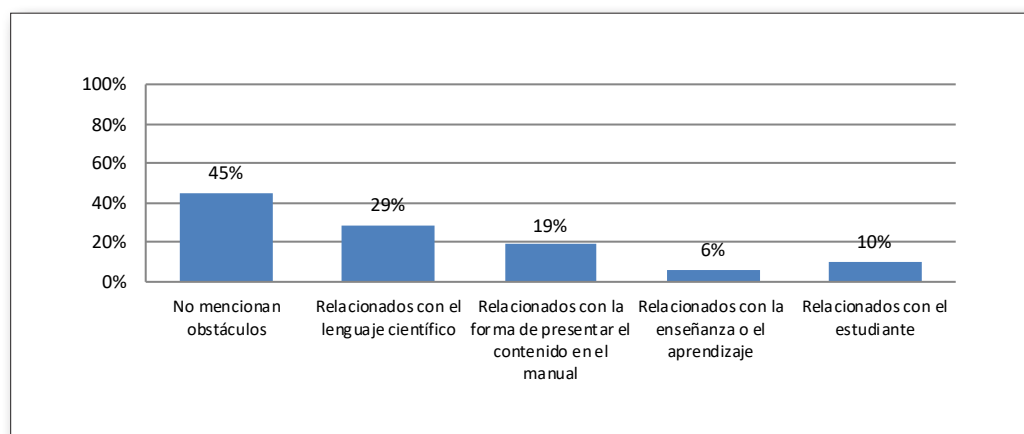


Fig. 4. Obstáculos asociados al uso del libro de texto.

Los resultados muestran que es mayor la cantidad de estudiantes que identifican obstáculos en el uso del libro de texto, siendo los más mencionados los que se relacionan con aspectos que tiene que ver con lo disciplinar (obstáculos relacionados con el lenguaje científico y con la forma de presentar el contenido en el manual).

Para esta pregunta agrupamos las respuestas en cinco categorías construidas según las dificultades mencionadas (véase figura 4). A continuación, presentamos las categorías y algunos ejemplos:

- Obstáculos relacionados con el lenguaje científico: «Cuesta un poco comprenderlos por la terminología específica»; «Uno de los obstáculos es la simbología...».
- Obstáculos relacionados con la forma de presentar el contenido en el manual: «A veces son muy viejos y su información obsoleta se contradice con libros más actuales»; «... suelen estar mal traducidos».
- Obstáculos relacionados con la enseñanza o el aprendizaje: «...Pocos recursos didácticos».
- Obstáculos relacionados con el estudiante: «Muchas veces me cuesta entender lo que leo e interpretarlo».

Las respuestas están fuertemente ligadas a la dimensión disciplinar, puesto que las potencialidades y las dificultades asociadas por los estudiantes al uso del manual universitario se relacionan en mayor medida con los contenidos disciplinares, más que con los enfoques didácticos que sustentan las propuestas.

Taller de análisis y reflexión acerca de los libros de texto de ciencias

Una vez que se acercaron a los prólogos a través de la prelectura y lectura global, los estudiantes, organizados en cuatro grupos de trabajo constituidos voluntariamente, realizaron una lectura en detalle analizando cada una de las dimensiones y buscando indicadores explícitos de estas en los prólogos. Las respuestas obtenidas para las consignas que planteamos fueron las siguientes:

Grupo 1: Dimensión intrínseca

– ¿Qué características generales tiene cada manual según el prólogo?

Las respuestas centran su atención en las siguientes características comunes de ambos manuales: autores, destinatarios, contenidos, comentarios, agradecimientos y fecha de publicación. Para el LER se agregan otras características en el prólogo que los estudiantes no señalaron como: orientaciones sobre cómo estudiar los contenidos, la posibilidad de críticas por parte de los lectores y la mención de colaboradores.

– ¿Se hacen valoraciones de estas características?

Para el LEA, los estudiantes rescataron en sus respuestas las valoraciones que hacen los autores de la sencillez y claridad, de su carácter de instrumento nuevo de trabajo, de la conservación de las principales características de la primera edición y de su apertura en relación con opiniones de revisores y amigos. Para el LER, los estudiantes destacaron solamente la presencia de modificaciones y ampliaciones con respecto a ediciones anteriores en búsqueda de una mejor comprensión. En este último caso, han omitido considerar en sus respuestas otras valoraciones que se hacen en el prólogo sobre: el aporte considerado revolucionario en la forma de aplicar los principios fundamentales de la física, el hecho de haber tenido en cuenta aportes de la investigación educativa y la solicitud de que comuniquen a los autores los errores y deficiencias que encuentren en esa edición.

– ¿Qué secciones o elementos integran cada propuesta?

Para el LEA los aspectos destacados por los estudiantes se refieren a los elementos agregados a dicha edición como son problemas aclaratorios, nuevos temas, figuras y dibujos y problemas. Los estudiantes centraron su atención en los aspectos renovados del manual y no advirtieron que se reproducen los enunciados antiguos al final del libro como suplemento.

Para el LER, los estudiantes destacan los siguientes elementos constitutivos: contenidos agregados, impresión en color, ejemplos ampliados, figuras, actividades o problemas, tutoriales en internet y CD. Cabe destacar que el listado de elementos que podría hacerse es más amplio. Los estudiantes omitieron otras secciones presentadas en el prólogo como: advertencias de cuidado, aplicaciones de la física, sugerencia de una estrategia modelo para la resolución de problemas, preguntas para evaluar la comprensión y material para el profesor, entre otros aspectos novedosos que forman parte del LER.

Grupo 2: Dimensión disciplinar

– ¿Qué contenidos se abordan en cada manual según el prólogo?

En cada caso, los estudiantes elaboraron un listado de los contenidos disciplinares, tanto generales como específicos, que se trabajan en cada manual. Para responder esta pregunta en relación con el LER, consultaron también el índice del manual.

– ¿Qué se dice en el prólogo acerca de estos contenidos y del nivel y forma de abordaje?

En relación con el LEA, las respuestas hacen hincapié en las modificaciones introducidas en esa edición como: haber dibujado nuevamente muchas figuras, haber incluido problemas aclaratorios y abordar con mayor rigor algunos temas. Los estudiantes no mencionaron en las respuestas la limitación al campo de la física pura que se explicita en el prólogo, ni el énfasis en los sistemas de unidades y de convenciones sobre símbolos y nomenclaturas contemporáneas de la época de edición.

Con respecto al LER, las respuestas focalizan en la utilización del cálculo en el abordaje propuesto, la utilización de un lenguaje más conciso y enfocado, la opción por una presentación más precisa de los contenidos de física moderna en lugar del enfoque histórico del material y algunas variaciones en relación con el orden en que se exponen los contenidos. No mencionan las aplicaciones adicionales a las ciencias de la vida ni la renovación producida en los problemas que requieren cálculo cuyo nivel se ha elevado.

– ¿Hay alusiones a contenidos de matemática como disciplina auxiliar?

Las respuestas, en ambos casos, ponen de manifiesto las alusiones en los dos prólogos a la importancia del manejo de contenidos de matemáticas necesarios para abordar los contenidos de física. En el LEA se explicita que los estudiantes deben seguir simultáneamente un curso de cálculo diferencial e integral. En el LER se hace hincapié en que el estudiante tenga estudios avanzados de matemática para comprender con más rapidez.

– ¿Qué referencias hay en el prólogo acerca de la naturaleza de la ciencia (apreciaciones acerca del conocimiento científico, saberes, valores y creencias inherentes a la construcción del saber científico)?

Con respecto al LEA, las respuestas destacan dos aspectos: *a)* el énfasis que se hace de las leyes físicas y *b)* el abordaje de aspectos fenomenológicos de algunos temas. Sin embargo, no se indica la idea completa expresada en el prólogo en cuanto a que: *a)* prioriza las leyes concediendo menor importancia al panorama histórico y a las aplicaciones prácticas y *b)* propone el abordaje fenomenológico complementario con un abordaje molecular. Tampoco se menciona en las respuestas de los estudiantes el enfoque del contenido científico ligado a la utilidad para la ingeniería.

En lo que se refiere al LER, las respuestas focalizan en dos aspectos relacionados con la naturaleza de la física que se mencionan en el prólogo: *a)* su objeto de estudio que se reconoce amplio y *b)* el trabajo cooperativo de científicos e ingenieros. Algunas omisiones que se detectan en las respuestas se relacionan con otras ideas que forman parte del prólogo pero no son reconocidas por los estudiantes como: las conexiones de la física con el mundo real y con otras disciplinas como la biomédica y el carácter deductivo de la física.

Grupo 3: Dimensión funcional

– ¿Para qué se propone utilizar cada uno de los manuales universitarios?

Para el caso del LEA, la dimensión funcional fue asociada con su uso por parte de los estudiantes de ciencias e ingeniería. Con respecto al LER, las respuestas se centran en la función de desarrollar habilidades básicas y avanzadas que ayudarán al estudiante a resolver una gran variedad de problemas de física. Los estudiantes no incluyeron en sus respuestas la finalidad explicitada en el LER en relación con que el estudiante triunfe en física cuando lo «intente de verdad».

– ¿Qué distinciones se hacen acerca de la función que desempeña el manual para el estudiante y para el docente?

Los estudiantes en sus respuestas detectaron que el prólogo se refiere solo al estudiante para el LEA y que hay distinciones en el LER que propone prólogos diferentes para docentes y para estudiantes en los que expresa las funciones del manual. Las respuestas a esta pregunta no captan la función de herramienta que se le asigna al LER para los docentes cuando se indica que proporciona un punto de partida que puede o no seguirse sin modificaciones. Tampoco aluden a la función de seguimiento prevista en dicha propuesta a través del programa *Mastering Physics*.

– ¿Qué concepciones de enseñanza y de aprendizaje subyacen a las propuestas analizadas?

Para el LEA, los estudiantes consideraron que la concepción de aprendizaje que fundamenta la propuesta se manifiesta en la valoración de las sugerencias enviadas por docentes a partir de su experiencia pedagógica real. Estas respuestas solo captan las concepciones de base en forma superficial puesto que no incluye la mención de ciertas ideas que dan cuenta de estos procesos en el prólogo. Por ejemplo, subyace que el estudiante puede aprender solo ayudado exclusivamente por el manual, al calificar la obra «redactada con una claridad y precisión insuperables, el estudiante, con el auxilio de Física general, aun sin otra ayuda, llega a dominar los conceptos físicos y a comprender las leyes que los rigen...» (Sears y Zemansky, 1957, p. VII). Esta afirmación asignaría un valor de menor relevancia al docente.

Para el LER, los estudiantes respondieron que notaban, en relación con el aprendizaje, una inclinación constructivista al tener en cuenta los conocimientos que ya tiene el estudiante, y en relación con la enseñanza, ciertos aportes de Vigotsky referidos al andamiaje que estaría constituido por ayudas para los estudiantes que se proporcionan en el manual. Algunas características del manual que no fueron incluidas por los alumnos en sus respuestas tienen que ver con:

- el aprendizaje como un proceso, indicando que se incluye al principio de cada conjunto de problemas «un problema práctico ayuda a los estudiantes a transitar, con facilidad y confianza, de los problemas rutinarios a otros con un alto grado de dificultad» (Young y Freedman, 2013, p. VII).
- el aprendizaje como una construcción que tiene en cuenta lo aprendido anteriormente por el estudiante, tanto en física como en matemáticas: «Si en el bachillerato estudió física, es probable que aprenda los conceptos más rápido que quienes no lo hicieron... De igual modo, si tiene estudios avanzados de matemáticas comprenderá con más rapidez los aspectos matemáticos de la física» (Young y Freedman, 2013, p. XI).
- el aprendizaje como un proceso personal: «Cada uno de nosotros tiene un estilo diferente de aprendizaje y un medio preferido para hacerlo. Entender cuál es el suyo lo ayudará a centrarse en los aspectos de la física que tal vez le planteen dificultades y a emplear los componentes del curso que lo ayudarán a vencerlas» (Young y Freedman, 2013, p. XI).
- la enseñanza de la física sustentada en tres aspectos fundamentales: «enseñanza basada en la resolución de problemas, la pedagogía visual y conceptual» (Young y Freedman, 2013, p. XIII).

Grupo 4: Dimensión metodológica

– ¿Qué estrategias de trabajo en el aula se mencionan en el prólogo?

Para el LEA, los estudiantes resaltaron en sus respuestas las siguientes estrategias propuestas a partir del prólogo y de la nota editorial: leer, aplicar a casos prácticos y resolver problemas. Sin embargo, para el LER elaboraron un largo listado que incluye: estrategias para resolver problemas, realización de diagramas y esquemas, consulta de soluciones en tutoriales, conexiones entre los fenómenos de la vida y la física, uso del programa *Mastering Physics* y la propuesta de diferentes estrategias para facilitar el

aprendizaje (como trabajo grupal, formular preguntas en clase, tomar apuntes, entre otras sugerencias y recomendaciones). En sus respuestas, este grupo de estudiantes destacó que la versión actual tiene más en cuenta el aspecto metodológico e incluye pautas y consejos para el alumno y para el profesor, al igual que aspectos relacionados con el uso de la tecnología que denotan una concepción diferente de enseñanza y de aprendizaje de los autores.

Al finalizar el trabajo grupal, cada grupo expuso los resultados y el docente promovió el intercambio acerca de los aspectos diferentes analizados. Durante esta puesta en común, realizada como actividad de poslectura, los estudiantes manifestaron, en relación con la tarea propuesta, que nunca leen los prólogos de los libros de texto a los que acceden, y en relación con la comparación planteada, que notan avances en la actualización de las propuestas y detectan el impacto del contexto histórico en el que se escribió cada manual. Destacaron, por otra parte, que, dada la profundidad del análisis propuesto a partir de la lectura en detalle, habían podido «sacar mucho de muy poco» al comparar la longitud del prólogo con la riqueza de la discusión que se produjo durante el encuentro.

Pregunta de reflexión final

En esta instancia participaron 33 estudiantes. Al analizar las respuestas a la pregunta de reflexión final, el 12,1 % la responde haciendo mención explícita de todas las dimensiones consideradas para el análisis de los prólogos del libro universitario. Otros estudiantes, 24,2 %, mencionan alguna o algunas dimensiones; por ejemplo, la dimensión metodológica «... y basándonos en el punto de vista metodológico podemos ver distintas situaciones problemáticas, aplicaciones y relacionar entre material, tipos de ayudas ya sea problemas, tutoriales, esquemas, etc.» o la dimensión disciplinar «... El manual de trabajo debe contar con contenidos conceptuales, explicativos». El 63,7 % hace referencia a alguna dimensión sin explicitarla, pero de sus respuestas se puede inferir que la han tenido en cuenta; por ejemplo: «que nos proporcione herramientas que nos facilite la tarea de enseñanza y nos sirva de guía práctica. Que posea los contenidos que necesitamos enseñar y que sean acordes al nivel requerido», refiriéndose así a aspectos relacionados con las dimensiones funcional, metodológica y disciplinar.

Respecto de la relación con las teorías de aprendizaje estudiadas, el 54,5 % usa de manera adecuada y explícita los fundamentos de las teorías y las vincula con las dimensiones consideradas para el análisis de los prólogos del libro universitario, por ejemplo: «Teniendo en cuenta el prólogo trabajado del libro nuevo (Física) y la postura de Vigotsky tendríamos un manual que tenga elementos que le permita al docente establecer sistemas de apoyo y ayudas, es decir andamiajes...». Otros estudiantes, 36,4 %, usan de manera aislada algunos conceptos de las teorías sin relacionarlos explícitamente con las dimensiones, tales como las ideas previas en relación con la teoría del aprendizaje significativo y la mediación y el andamiaje en relación con la teoría del aprendizaje sociocultural de Vigotsky. El 9,1 % de los estudiantes usa términos que no se relacionan con las teorías de aprendizaje estudiadas.

REFLEXIONES FINALES Y CONCLUSIONES

Analizar las RS y opiniones de los futuros docentes en relación con el uso del libro de texto universitario nos ha permitido ahondar en los modos en que ellos, como grupo social e individualmente, se vinculan con el conocimiento disciplinar durante su formación inicial.

Las RS identificadas se centran predominantemente en los aspectos conceptuales de la dimensión disciplinar, y quedan excluidos los aspectos relacionados con la naturaleza de la ciencia, es decir, con los procesos de construcción del conocimiento científico, con la importancia del contexto y con la concepción de ciencia que subyace a la enseñanza de las ciencias y, por ende, a la práctica docente.

Otro punto que destacar es que no se incluyen en las RS elementos de la dimensión funcional. Estos resultados se ven reforzados por las respuestas a las preguntas del cuestionario en las que obtuvimos un predominio de lo conceptual sobre las restantes dimensiones, aun cuando preguntamos explícitamente «para qué» se utiliza el manual.

Al considerar el desempeño de los estudiantes durante el desarrollo de la propuesta de acercamiento a los prólogos, detectamos un escaso aprovechamiento del libro de texto, priorizando las menciones de las secciones tradicionales y desatendiendo los aportes de la investigación educativa que han llevado a los autores de los libros a incorporar otras secciones y elementos como aplicaciones al mundo real y a otras disciplinas, estrategias para la resolución de problemas, uso de nuevas tecnologías, herramientas de seguimiento del aprendizaje, entre otros.

Estos resultados, si se comparan con los obtenidos en estudios anteriores realizados con otros grupos del mismo contexto social y educativo (Maturano y Mazzitelli, 2017; Maturano, 2018), nos permiten explicar el apego a las secciones tradicionales y el protagonismo de este recurso en la planificación de clases cuando utilizan libros de texto de nivel secundario. Este conocimiento práctico adquirido en relación con el uso del manual universitario se asocia con un modelo de enseñanza tradicional, lo que podría extenderse para explicar los resultados anteriores y mostraría la incidencia de las RS en su desempeño profesional futuro.

En relación con la pregunta de reflexión final, destacamos en la elaboración de criterios para seleccionar un libro de texto una influencia marcada de las RS y cierta dificultad para aplicar las teorías de aprendizaje estudiadas.

Frente a estos resultados nos planteamos: qué influencia tendrían las RS analizadas en el aprendizaje de la disciplina y qué posibilidades de mejoramiento surgen para la formación docente. Por un lado, el manual universitario, en cuanto que objeto social, no es neutro, ya que las RS construidas influirían ahora en sus prácticas como estudiantes y tendrían consecuencias después en su desempeño docente. De esta manera, el libro de texto supera la mera utilidad como instrumento didáctico e influye en las concepciones de los estudiantes acerca del quehacer científico. Por otra parte, la posibilidad de cambio se asocia a la flexibilidad del sistema periférico y a la existencia de una representación social emergente que surge en la zona de contraste, ocupada por categorías de la dimensión funcional y por la naturaleza de la ciencia. Estos aspectos, más sensibles al contexto por el lugar que ocupan en la estructura de las RS, deberían transformarse en objeto de reflexión en el ámbito de la formación docente, objetivo al que hemos intentado atender desde el taller implementado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abric, J. C. (1994). *Pratiques sociales et représentations*. París: PUF.
- Bernat, F. y Gómez, J. G. (2009). Análisis del tratamiento didáctico de la biodiversidad en los libros de texto de Biología y Geología en Secundaria. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 23, 109-122.
- Chaib, M. (2015). Social representations, subjectivity and learning. *Cadernos de Pesquisa*, 45(156), 358-372.
- Cubo, L. (2005). *Los textos de la ciencia. Principales clases del discurso académico-científico*. Córdoba (Argentina): Comunicarte.
- Edelstein, G. (2011). *Formar y formarse en la enseñanza*. Buenos Aires: Paidós.
- Garrido Vilchez, G. B. (2012). Reseña bibliográfica. *Revista Argentina de Historiografía Lingüística*, 4(1), 83-90.

- Guerra Ramos, M. T. y López Valentín, D. M. (2011). Las actividades incluidas en el libro de texto para la enseñanza de las ciencias naturales en sexto grado de primaria: análisis de objetivos, procedimientos y potencial para promover el aprendizaje. *RMIE*, 16(49), 441-470.
- Guirado, A., Mazzitelli, C. y Olivera, A. (2013). Representaciones sociales y práctica docente: una experiencia con profesores de Física y de Química. *Revista Orientación Educativa*, 27(51), 1-20.
- Gutiérrez-Escobar, M., López-Fernández, R., Yanes-Seijo, R., Llerena-Bermúdez, M., Rosa-Rodríguez, M. y Olano-Rivalta, M. (2013). Medios de enseñanza con nuevas tecnologías versus preparación de los docentes para utilizarlos. *Medisur*, 11(2), 1-8.
- Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos, concepto y teoría. En S. Moscovici (Ed.), *Psicología social II* (pp. 469-494). Barcelona: Paidós.
- Marcelo, C. y Vaillant, D. (2009). *Desarrollo profesional docente*. Madrid: Narcea.
- Martínez, C. y García, S. (2003). Las actividades de primaria y ESO incluidas en libros escolares. ¿Qué objetivos persiguen? ¿Qué procedimientos enseñan? *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 243-264.
- Martins, I. y Brigas, M. A. (2005). Libros de texto de Química y aprendizaje de los alumnos: pensamiento y prácticas del profesorado. *Tarbiya: Revista de Investigación e Innovación Educativa*, 36, 149-166.
- Maturano, C. (2018). *El manual escolar en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales: análisis de representaciones sociales y aspectos didácticos de su utilización en la escuela secundaria* (tesis doctoral). Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.
- Maturano, C. y Mazzitelli, C. (2017). Representaciones sociales de futuros docentes de Física y de Química sobre el manual escolar. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 17(2), 1-20. <https://doi.org/10.15517/aie.v17i1.28203>
- Mazzitelli, C., Aguilar, S., Guirado, A. y Olivera, A. (2009). Representaciones sociales de los profesores sobre la docencia: contenido y estructura. *Revista Educación, Lectura y Sociedad*, 6(6), 265-290.
- Moscovici, S. (1961). *La Psychoanalyse, son image et son public*. París: Presses Universitaires de France.
- Moscovici, S. (1986). *Psicología Social I*. Barcelona: Paidós.
- Nóvoa, A. (2009). Para una formación de profesores construida dentro de la profesión. *Revista de Educación*, 350, 203-218.
- Ocelli, M. y Valeiras, N. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 133-152. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.761>
- Parodi, G. (2010). La organización retórica del género manual a través de cuatro disciplinas: ¿cómo se comunica y difunde la ciencia en diferentes contextos universitarios? *Boletín de Lingüística*, XXII(33), 43-69.
- Parodi, G., Ibáñez, R. y Venegas, R. (2009). El Corpus PUCV-2006 del Español: identificación y definición de los géneros discursivos académicos y profesionales. *Literatura y lingüística*, 20, 75-101. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-58112009000100005>
- Ramírez, T. (2002). El texto escolar como objeto de reflexión e investigación. *Docencia Universitaria*, 3(1), 101-124.
- Ramírez, T. (2007). Los maestros venezolanos y los textos escolares. Una aproximación a las representaciones sociales a partir del análisis de segmentación. *Revista de Pedagogía*, 28(82), 225-260.
- Reynosa Navarro, E. (2015). El libro de texto universitario. Un enfoque metodológico. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria (RIDU)*, 9(2), 115-126. <https://doi.org/10.19083/ridu.9.415>
- Salazar López, T. I. (2012). La naturaleza de la ciencia desde la perspectiva de la educación en ciencias en un libro de texto. *Revista EDUCyT*, vol. extraordinario, 85-104.
- Sears, F. y Zemansky, M. (1957). *Física General* (4.ª ed.). Madrid: Aguilar.

- Solaz-Portolés, J. J. (2010). La naturaleza de la Ciencia y los libros de texto de Ciencias: una revisión. *Educación XXI*, 13(1), 65-80.
<https://doi.org/10.5944/educxx1.13.1.277>
- Solbes, J., Montserrat, R. y Furió, C. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 91-117.
- Solís, E., Luna, M. y Rivero, A. (2002). Las concepciones y los problemas profesionales del profesorado «novel» de secundaria del área de ciencias de la naturaleza. *Fuentes: Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, 4, 127-138.
- Soliveres, M. A., Maturano, C. y Macías, A. (2015). Análisis de prólogos de manuales universitarios de Física. En P. Membiela, N. Casado y M. I. Cebreiros (Eds.), *Presente y futuro de la enseñanza de las Ciencias* (pp. 23-27). Ourense (España): Educación Editora.
- Vaillant, D. (2007). Mejorando la formación y el desarrollo profesional docente en Latinoamérica. *Revista Pensamiento Educativo*, 41(2), 207-222.
- Vázquez Bernal, B., Jiménez Pérez, R. y Mellado Jiménez, V. (2010). Los obstáculos para el desarrollo profesional de una profesora de enseñanza secundaria en ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 417-432.
- Young, H. y Freedman, R. (2013). *Física Universitaria con Física Moderna* (vol. 2, 13.^a ed.). México: Pearson.

The science university textbook in teacher training

Carla Inés Maturano

Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales. Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes.
Universidad Nacional de San Juan. San Juan. Argentina.
cmatur@ffha.unsj.edu.ar

Claudia Alejandra Mazzitelli

Departamento de Física y de Química. Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales.
Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan. San Juan. Argentina.
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina.
mazzitel@ffha.unsj.edu.ar

Ana María Guirado

Departamento de Física y de Química. Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales.
Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan. San Juan. Argentina.
aguirado@ffha.unsj.edu.ar

In the area of natural sciences, the most widely used written material by students at university level is the textbook. Specifically, in the training degrees of teachers of natural sciences and technology, textbooks are not only the reading and approach material to the contents and procedures of scientific disciplines for learning, but they are a potential teaching resource in the teachers' future professional performance. Thus, it arises the need to characterize the teachers' ideas about textbooks. We approach this research from the perspective of the theory of social representations which considers that the «subject» is essentially social and has a mutually modifying relationship with the medium or context in which he is immersed. To optimize the use of this resource, in this research we aim to identify the social representations of future teachers about the science university textbook and to design and implement a proposal to deepen their knowledge and analysis in teaching training in Physics, Chemistry, and Technology at the Universidad Nacional de San Juan. We develop this research in a teacher training course through instances of reflection on one's own social representations. We carried out the investigation in three instances: (1) students answered a questionnaire about the university textbook that included a technique of evocation and hierarchization for the investigation of social representations and they completed open-ended questions about their opinions on the use of textbooks in initial teacher training; (2) students participated in a workshop to deepen the knowledge and analysis of the characteristics of the prologues of two science university textbooks from the same publishing house that has been renewed in successive editions, and (3) students completed a final reflection question on the criteria for selecting a textbook in their future teaching practice. We grouped the categories of analysis built from the students' evocations in four dimensions: intrinsic (about the aspects of the manual genre); disciplinary (about the disciplinary content presented in the manual); functional (related to «for which reason» is proposed the use of the manual), and methodological (associated with «how» is proposed to use the manual). The identified social representations focused predominantly on the conceptual aspects of the disciplinary dimension, excluding those related to the nature of science. Furthermore, elements of the functional dimension were not included in the social representations. These results were reinforced by the answers given in the questionnaire in which the conceptual aspects predominated over the other dimensions. In the development of the proposal to bring the students closer to the prologues, we detected little use of the textbook, prioritizing the traditional sections, and neglecting the contributions of educational research that have led the authors of the books to incorporate other sections and elements such as applications to the real world and other disciplines, strategies for solving problems, use of new technologies, tools for monitoring learning, among others. In relation to the final reflection question, we noticed a marked influence of social representations and a certain difficulty in applying the learning theories studied in the elaboration of criteria for selecting a textbook. We consider that it would be necessary to propose the social representations as an object of reflection to favor the use of the textbook in teacher training

