

# La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales

**ANA MARÍA GUIRADO ARIZA\***

Universidad Nacional de San Juan – Argentina

**YANINA GIMENEZ PEREZ\*\***

Universidad Nacional de San Juan – Argentina

**CLAUDIA MAZZITELLI LANZONE\*\*\***

Universidad Nacional de San Juan – Argentina

Recibido el 23-12-20; primera evaluación el 02-12-21;  
segunda evaluación el 21-02-22; aceptado el 28-02-22

## RESUMEN

En este artículo se presenta una investigación desarrollada en el ámbito de la formación docente inicial en Ciencias Naturales, desde una perspectiva cualitativa, con el objetivo de identificar las representaciones sociales vinculadas con la enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico, a fin de analizarlas y compararlas. Se trabajó con dos cohortes de estudiantes de profesorado en una cátedra de formación pedagógica. Se utilizó una técnica de evocación y jerarquiza-

---

\* Licenciada en Psicopedagogía por la Universidad Católica de Cuyo. Doctora en Educación por la Universidad Nacional de Cuyo. Docente en el Departamento de Física y Química e Investigadora en el Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (Universidad Nacional de San Juan, Argentina). <https://orcid.org/0000-0002-0974-3981>. Correo electrónico: [aguirado@ffha.unsj.edu.ar](mailto:aguirado@ffha.unsj.edu.ar)

\*\* Profesora en Psicopedagogía (UM-Argentina). Licenciada en Psicopedagogía (UCC-Argentina). Especialista en Docencia Universitaria (UNSJ-Argentina). Profesora de la Cátedra Psicología del Aprendizaje en las Carreras de Profesorado de Química, Física y Tecnología (FFHA-UNSJ, Argentina). Profesional de Orientación y Apoyo en el Nivel Secundario. <https://orcid.org/0000-0002-0735-0930>. Correo electrónico: [yanigimenez1302@gmail.com](mailto:yanigimenez1302@gmail.com)

\*\*\* Profesora de Enseñanza Media y Superior en Física (UNSJ-Argentina). Doctora en Educación (UNCuyo-Argentina). Investigadora independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina). Docente e Investigadora en la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ-Argentina). Directora de proyectos y de tesis de posgrado sobre Educación en Ciencias Naturales. <https://orcid.org/0000-0002-1199-4843>. Correo electrónico: [claudiamazz@hotmail.com](mailto:claudiamazz@hotmail.com); [mazzitel@ffha.unsj.edu.ar](mailto:mazzitel@ffha.unsj.edu.ar)



ción y una técnica con imágenes que permitieron identificar las representaciones. Los resultados muestran diversas representaciones en cada cohorte, con algunas características comunes en relación con los sujetos y el conocimiento científico específico. También evidencian la necesidad de favorecer instancias de reflexión para contribuir a formar docentes capaces de superar sus propias limitaciones y que sean críticos de su propia tarea.

**Palabras clave:** aprendizaje, enseñanza, conocimiento científico, representación social, Ciencias Naturales.

### **Teaching, learning and scientific knowledge from the perspective of future teachers of Natural Sciences**

#### **ABSTRACT**

This article presents an investigation developed in the context of initial teacher training in Natural Sciences, from a qualitative perspective, with the aim of identifying social representations related to teaching, learning, and scientific knowledge, in order to analyze and compare them. We worked with two cohorts of teacher students in the subject of pedagogical training. An evocation and hierarchization technique and a technique with images were used to identify the representations. The results show different representations in each cohort, with some common characteristics in relation to the subjects and specific scientific knowledge. They also show the need to encourage instances of reflection to help train teachers capable of overcoming their own limitations and who are critical of their own task.

**Keywords:** learning, teaching, scientific knowledge, social representation, Natural Sciences.

### **Ensino, aprendizagem e conhecimento científico na perspectiva dos futuros professores de Ciências Naturais**

#### **RESUMO**

Este artigo apresenta uma investigação desenvolvida no campo da formação inicial de professores em Ciências da Natureza, numa perspectiva qualitativa, com o objetivo de identificar representações sociais relacionadas com o ensino, a aprendizagem e o conhecimento científico, a fim de analisar e compara-os. Trabalhamos com duas coortes de alunos professores em uma matéria de formação pedagógica. Uma técnica de evocação e hierarquização e uma técnica com imagens foram utilizadas para identificar as representações. Os resultados mostram representações diferentes em cada coorte, com algumas características comuns em relação aos temas e conhecimentos científicos específicos. Também mostram a necessidade de estimular as instâncias de reflexão para ajudar na formação de professores capazes de superar suas próprias limitações e críticos de sua própria tarefa.

**Palavras-chave:** aprendizagem, ensino, conhecimento científico, representação social, Ciências Naturais.

## 1. INTRODUCCIÓN

En las carreras de formación docente inicial en Ciencias Naturales, en la República Argentina, los/las estudiantes poseen características específicas cuando se habla de la elección de las mismas. El estudiantado llega con una formación heterogénea tanto en lo que se refiere a sus trayectorias educativas como a las destrezas desarrolladas para comprender contenidos con un alto grado de abstracción, a los hábitos de estudio y a las representaciones acerca de la universidad y de la carrera elegida, entre otras (Monetti, 2015). En este punto es interesante destacar, según diversas investigaciones, que ingresantes a carreras de profesorado en Ciencias en países como México y Brasil presentan realidades similares a las de nuestros/as estudiantes (Kruger, Ferreira y Silveira, 2010, Casetta y Vergara, 2010). En el caso de la Universidad Nacional de San Juan, algunos ingresan a los profesorados en Ciencias Naturales porque priorizan la disciplina en la que se formarán y otros, por la preferencia de la enseñanza de estas ciencias (Mazzitelli y Guirado, 2010).

La formación docente inicial en Ciencias Naturales, es un proceso complejo e integral, donde hay una construcción en común, de vivencias, saberes disciplinares, herramientas conceptuales y metodológicas, para pensar en un futuro desempeño laboral (Lorenzo et al., 2018). La etapa de formación inicial tiene especial importancia en la configuración de una particular identidad docente. Por lo tanto, en la actualidad, se hace necesario pensar en un futuro/a profesor/a, que deberá actuar y estar atento/a a las demandas cambiantes y variadas que se les presentarán a lo largo de toda su carrera profesional (Marcelo y Vaillant, 2009 y Edelstein, 2016).

Así, en esta etapa se debería tender a que los/las futuros/as docentes tengan dominio del conocimiento disciplinar específico de las materias que impartirán, que accedan al conocimiento originado en investigaciones educativas y, al mismo tiempo, que puedan reflexionar y evaluar realidades concretas que les permitan desarrollar habilidades y métodos para mejorar la enseñanza (Edelstein, 2011; Marzabal y Rocha, 2013; Laudadio et al., 2015; Chávez Hernani y Da Rocha Vieira, 2020). Además, teniendo en cuenta la propuesta de los estándares para la acreditación de las carreras de profesorado universitario en Física y en Química en el contexto de Argentina (CIN, 2013), se debería contribuir a una integración teoría-práctica desde la reflexión sistemática, crítica y situada y una visión regional latinoamericana vinculada con el contexto mundial.

Por otra parte, resultados obtenidos en investigaciones anteriores (Mazzitelli y Guirado, 2010; Guirado et al., 2013; Laudadio et al., 2015; Mazzitelli et al.,

2018) muestran que la indagación de las representaciones sociales (RS) de los/las futuros/as docentes posibilitan la discusión y reflexión contribuyendo con su formación docente inicial.

El estudio que se presenta se enmarca en un proyecto de investigación más amplio que busca, desde la reflexión sobre la práctica, contribuir con la formación docente inicial y continua en Ciencias Naturales como proceso complejo en el que deben integrarse el conocimiento científico específico y el conocimiento pedagógico y didáctico. En este trabajo el objetivo es identificar y explicitar las RS de los/las futuros/as docentes vinculadas con el aprendizaje, la enseñanza y el conocimiento científico.

## 2. MARCO TEÓRICO

La teoría de las RS constituye un enfoque teórico que centra su interés en un grupo de sujetos en interacción con un contexto común. Estas representaciones son construcciones dinámicas y simbólicas que se originan en la interacción social y contribuyen en la forma en la que los sujetos y los grupos interpretan la cotidianidad y el contexto en el que interactúan. Así, las RS de un grupo influirán en sus objetivos y acciones (Moscovici, 1961, 1979; Jodelet, 1986).

Las RS se caracterizan por poseer dos componentes —en términos de Moscovici (1961, 1979)—, el contenido y la organización o campo de la representación, que constituye la estructura jerárquica del contenido. Abric (2001) plantea que en la estructura jerárquica en que se organiza el contenido de las RS puede diferenciarse un núcleo central y un sistema periférico, siendo los elementos del núcleo los que otorgan una significación particular a la representación y los elementos periféricos se sustentan en las características individuales de los sujetos y del contexto inmediato en el que se encuentran inmersos. El contenido de las RS está integrado por informaciones, imágenes, opiniones, actitudes (Jodelet, 1986; Abric, 2001).

Para llegar a identificar las RS es necesaria una aproximación multimetodológica, a fin de acceder a los diferentes niveles de análisis de las representaciones (Moscovici, 1988; Jodelet, 2011; Castorina y Barreiro, 2012). Abric (2001) agrupa las técnicas de recolección de datos en dos tipos: las técnicas interrogativas y las técnicas asociativas. Las primeras consisten en recolectar la expresión de los sujetos (verbal o figurativa) en relación con el objeto de la representación. Entre ellas se encuentran las entrevistas, cuestionarios, tablas inductoras, soportes gráficos, dibujos, escalas, entre otras. En cuanto a las técnicas asociativas, se relacionan a expresiones más espontáneas y menos

controladas, como es el caso de la técnica de evocación con asociación libre y jerarquización, la que nos permite acceder tanto al contenido como a la estructura de la representación.

Los estudios de las RS se han enfocado en mayor medida en el contenido lingüístico antes que en el icónico-imaginario. De Rosa (2014) señala que han surgido enfoques de múltiples métodos integrando elementos verbales y gráficos, así, menciona estudios que analizan imágenes pertenecientes a la realidad y a la comunicación social que son un producto de objetivación o medios en sí mismos en la transmisión de la RS y estudios centrados en las imágenes como herramientas para la recopilación de datos (imágenes como medio). Las imágenes proporcionan gran cantidad de posibilidades en el contexto educativo y acceso al conocimiento porque estimulan la imaginación del observador y generan una relación espontánea entre lo observado y los aspectos de su mundo interno (Anijovich y Mora, 2017). Por su parte Abric (2001) menciona que los dibujos y soportes gráficos nos permiten conocer solo el contenido de la representación.

En este punto cabe rescatar el aporte del enfoque teórico de las RS al estudio de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales, ya que permite una mirada más amplia de estos procesos. Esta mirada es necesaria atendiendo a que los factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje pueden ser tan diversos como los actores que intervienen en estos procesos y los contextos en los que se dan (Domingo, 2019).

Así, se considera la enseñanza como un proceso desarrollado por el docente, que tiene en cuenta a los sujetos que aprenden, la buena enseñanza implica enseñar con la intención explícita de que los/las alumnos/as comprendan (Litwin, 2007). Implica un docente que tiene la función de transmitir el conocimiento generado por otros, y que en su proceso de donación debe estar abierto a que los/las estudiantes que lo reciban subviertan todo aquello que le es presentado (Edelstein, 2016). La enseñanza, se ve limitada si los recursos creativos son escasos, si el docente considera que hay un único modo de enseñar, si cree que un alumno/a no aprende exclusivamente por sus imposibilidades para hacerlo, si no tiene en cuenta el contexto específico de su clase, del grupo y la actualización de los contenidos (Anijovich y Mora, 2017).

Por otra parte, respecto del aprendizaje el Ministerio de Educación Argentina (2007) en un documento de recomendaciones metodológicas lo define como un proceso que requiere tiempo y que difiere de un sujeto a otro y en el que se reorganizan y reestructuran las representaciones del mundo y del contexto en el que se inserta cada persona. James (2019) afirma que:

Aprender es una forma de abrirse al mundo, es mucho más que saber, es un complejo proceso de transformación e incorporación de novedades por el que el sujeto se apropia de conocimientos que lo enriquecen. En sus intercambios con diversos contextos se pone en contacto con el sentido de los objetos, instituciones, costumbres y todo tipo de producciones socioculturales (p. 211).

En lo que respecta al conocimiento científico podemos considerar tanto los principios, teorías y leyes como los procedimientos utilizados para generar, organizar y valorar esos principios, teorías y leyes. El conocimiento científico es el producto de una actividad social, el pensamiento teórico sobre el mundo es una de las aportaciones más importantes de las ciencias a la cultura (Guirado, 2013).

La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la escuela toma como referencia el conocimiento científico teniendo en cuenta que los contenidos escolares necesitan mantener cierta cercanía con las producciones científicas, la recuperación de los conceptos centrales de la ciencia y de las maneras de indagar, argumentar y validar de la misma. Esto supone que las representaciones que posean los docentes ineludiblemente van a afectar su ejercicio profesional (Espinoza et al., 2009).

Por tal motivo, la tarea en el aula debe estudiarse como una práctica social contextualizada, en la que interactúan múltiples factores, lo que supone, una actitud de indagación sistemática de los aspectos que la caracterizan. Resulta importante conocer y comprender lo que ocurre en las aulas como una manera de contribuir a la mejora de la formación y práctica docente (Edelstein, 2011).

### 3. METODOLOGÍA

En esta investigación se trabajó con la totalidad de los estudiantes de los profesorados en Física, en Química y en Tecnología de la UNSJ (Argentina), que cursaron la materia «Psicología del aprendizaje» durante los años 2018 (N1=41) y 2019 (N2=40), con el objetivo de identificar las RS de cada cohorte vinculadas con la enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico, a fin de analizarlas y compararlas. En la materia mencionada se desarrollan contenidos relacionados con la conceptualización de aprendizaje y de enseñanza y algunas teorías de aprendizaje (paradigma conductista y autores representativos del paradigma constructivista, tales como Piaget, Ausubel y Vigotsky) y sus aportes. La investigación se desarrolló desde una perspectiva cualitativa y un enfoque interpretativo (Vasilachis, 2006).

La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros

Se implementaron las siguientes técnicas que, en su conjunto permiten identificar el contenido y la estructura de las RS:

- Técnica de evocación y jerarquización (Mazzitelli et al., 2009): Se propusieron términos inductores y se solicitó a los estudiantes que mencionaran cinco palabras, ordenándolas de mayor a menor importancia, en su opinión. Además, tenían que justificar la elección de las palabras mencionadas.
- Trabajo con imágenes (Gimenez et al., 2021): Se presentaron a los estudiantes 37 imágenes, en las que aparecen sujetos que enseñan, sujetos que aprenden, diferentes contextos de enseñanza y aprendizaje (formal y no formal), es decir, representan situaciones de enseñanza y de aprendizaje donde se encuentran diversos actores, materiales y contenidos. Se les solicitó que seleccionaran una o dos imágenes que les permitieran definir: aprendizaje y enseñanza. Luego tenían que fundamentar la elección realizada y definir estos conceptos. A continuación, se presentan algunas a modo de ejemplo:

Figura 1. Imagen 2 de 37. Niños en laboratorio



Fuente: Universidad de Murcia (2017).

Figura 2. Imagen 3 de 37. Docente y alumnos en el bosque



Fuente: Tonucci (1985, p. 123).

Figura 3. Imagen 4 de 37. Clase, docente y alumnos



Fuente: Bidwell (2014).



Figura 4. Imagen 7 de 37. Clase Taller



Fuente: Universidad de Costa Rica (2012).

Una vez implementadas las técnicas antes presentadas se procedió de la siguiente manera para el procesamiento de los datos:

- Técnica de evocación y jerarquización: a partir de las palabras mencionadas por los estudiantes, y teniendo en cuenta las fundamentaciones dadas por los mismos —las cuales expresan las significaciones que para los participantes tienen las palabras mencionadas—, se elaboraron categorías de análisis que permitieron agrupar las palabras e identificar la estructura de la RS para cada uno de los términos inductores.

Las categorías se elaboraron a posteriori a partir de las palabras mencionadas por los alumnos. Las categorías elaboradas para la cohorte 2018 sirvieron de base para el procesamiento de las palabras de la cohorte 2019. Estos procesamientos dieron como resultado la utilización de las mismas categorías para ambas cohortes.

Posteriormente, para cada término inductor, se analizó 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 promedio entre la mayor y la menor de las frecuencias obtenidas) y si la importancia asignada a la misma 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, se identificaron las cuatro

zonas características de las representaciones sociales en estudio: (a) Núcleo (frecuencia alta e importancia grande); (b) Primera periferia (frecuencia alta e importancia pequeña); (c) Segunda periferia (frecuencia baja e importancia pequeña) y (d) Elementos de contraste (frecuencia baja e importancia grande). De esta manera se identificaron las estructuras y el contenido de las RS de cada grupo de estudiantes (cohortes 2018 y 2019).

- Trabajo con imágenes: luego de que los estudiantes seleccionaran las imágenes, se analizaron las fundamentaciones dadas por los estudiantes en la elección de cada imagen, con el objetivo de identificar sus representaciones sobre los conceptos de enseñanza y de aprendizaje.

#### **4. RESULTADOS**

A continuación, se presentan y analizan los resultados obtenidos.

##### **4.1. Técnica de evocación y jerarquización**

Se presenta para cada término inductor las categorías elaboradas (Gimenez et al., 2021) —mencionando ejemplos de las palabras incluidas en ellas— y las estructuras identificadas junto con su análisis:

###### **4.1.1. Enseñanza**

- Actitudes y valores: Incluye palabras que expresan la disposición de los sujetos hacia la enseñanza y los valores a los que la asocian. Por ejemplo: respeto, vocación, esfuerzo, responsabilidad.
- Aprendizaje: Se refiere a las diferentes maneras en que se considera que los sujetos adquieren la información o los contenidos específicos, modifican sus conductas y estructuras cognitivas. Por ejemplo: conocimientos previos, aprendizaje, aprender, construcción del saber.
- Contenidos: Se relaciona con los conocimientos, conceptos u objeto a enseñar. Por ejemplo: conocimientos, conocimiento, saberes, ideas.
- Contexto: El ámbito o lugar en el que se lleva a cabo la enseñanza. Por ejemplo: aula, establecimiento, institución.
- Práctica pedagógica: Las estrategias, metodología, recursos utilizados por el docente para llevar a cabo la enseñanza. Por ejemplo: informar, transmitir, acompañamiento, guiar.

La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros

- **Sujetos:** Incluye palabras que tienen que ver con los sujetos y con la interacción entre ellos. Por ejemplo: interacción, alumnos, docentes.

**Figura 5. Estructura de las RS identificadas sobre la Enseñanza para cada grupo de estudiante**

2018		2019	
NÚCLEO	PRIMERA PERIFERIA	NÚCLEO	PRIMERA PERIFERIA
Actitudes y valores	Aprendizaje	Actitudes y valores	Práctica Pedagógica
Contenidos	Práctica pedagógica		Aprendizaje
SEGUNDA PERIFERIA	ELEMENTOS DE CONTRASTE	SEGUNDA PERIFERIA	ZONA DE CONTRASTE
Contexto	Sujetos	Contexto	Sujetos
		Vínculos e interacciones	Contenido
			Docencia

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados con la técnica de evocación y jerarquización.

Al comparar las estructuras identificadas se puede afirmar que se trata de dos RS diferentes ya que, aunque para ambos grupos se encuentra en el núcleo la categoría «actitudes y valores» —con una significación puesta en lo vocacional del ser docente en relación con la paciencia, el amor, la perseverancia—, la categoría contenidos solo aparece en la RS del grupo de la cohorte 2018. Además, esta categoría («contenidos») para la cohorte 2019 se ubica en la zona de contraste, es decir, no forma parte de la RS que predomina en el grupo.

Por otra parte, como rasgo común para ambos grupos se identifica que en el sistema periférico se ubican las categorías: aprendizaje (maneras en que los sujetos adquieren el contenido), práctica pedagógica (se refiere a aspectos metodológicos de la enseñanza) y contexto (se refiere a dónde se enseña y a las características de ese contexto). Asimismo, la categoría «sujetos» —quién enseña y a quién o con quién— no forma parte de la RS que predomina.

#### 4.1.2. *Aprendizaje*

- **Actitudes y valores:** Incluye palabras que expresan la disposición de los sujetos hacia el aprendizaje y los valores a los que lo asocian. Por ejemplo: paciencia, entusiasmo.

- Aspectos educativos generales: Hace referencia al contexto, los procesos, consecuencias del aprendizaje y la enseñanza en el ámbito escolar. Por ejemplo: educación, experiencias, circunstancias.
- Contenidos: Se refieren al qué aprendo, es decir relacionadas con los conocimientos, conceptos u objetos a aprender. Por ejemplo: conocimiento, saber, información.
- Procesos cognitivos: Se refiere a los procesos inherentes al conocer, a las distintas formas de procesar la información. Por ejemplo: entender, adquirir, asimilar.
- Sujetos: Incluye palabras que tienen que ver con los sujetos y con la interacción entre ellos. Por ejemplo: profesores, alumnos, relación.
- Técnicas y estrategias: Se refiere a los diferentes recursos o procedimientos de los que los sujetos se valen para adquirir la información o los contenidos específicos y los aplican a nuevas situaciones. Por ejemplo: lectura comprensiva, herramientas, mapas conceptuales.

**Figura 6. Estructura de las RS identificadas sobre el Aprendizaje para cada grupo de estudiante**

2018			2019		
NÚCLEO	PRIMERA PERIFERIA		NÚCLEO	PRIMERA PERIFERIA	
Procesos cognitivos	Actitudes y valores		Procesos cognitivos	Actitudes y Valores	
	Aspectos educativos generales			Técnicas y estrategias	
SEGUNDA PERIFERIA	ELEMENTOS DE CONTRASTE		SEGUNDA PERIFERIA	ELEMENTOS DE CONTRASTE	
Técnicas y estrategias	Contenidos		Sujetos	Contenidos	
	Sujetos		Aspectos educativos generales		

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados con la técnica de evocación y jerarquización.

Para el Aprendizaje las RS identificadas son coincidentes ya que los núcleos son iguales. En los mismos se ubica la categoría «procesos cognitivos» (razonar,

relacionar, asimilar, adquirir, etc.). Asimismo, ambas representaciones son complementadas por un sistema periférico muy similar, coincidiendo la presencia de las categorías «actitudes y valores» (esfuerzo, interés, responsabilidad), «aspectos educativos generales» (se vincula al dónde se aprende y a características del contexto educativo) y técnicas y estrategias de estudio que responden a qué hacen para aprender. Por último, como similitud se destaca que queda fuera de la RS que predomina, por ubicarse en los elementos de contraste, los contenidos (que se aprende).

La diferencia entre ambas estructuras tiene que ver con los sujetos (quién aprende y con quién), la que forma parte del sistema periférico para la cohorte 2019, pero queda fuera de la RS que predomina para la cohorte 2018.

En síntesis, podríamos decir que la RS sobre el aprendizaje pone el énfasis en los procesos intelectuales y en aspectos actitudinales vinculados con el esfuerzo. Además, pareciera que el aprendizaje no tuviera relación o no dependiera de las características del contenido específico.

#### ***4.1.3. Conocimiento científico***

- Aspecto general del conocimiento: Se refiere a la consideración del conocimiento científico como sinónimo de la Ciencia. Por ejemplo: ciencia, ciencias.
- Aspectos pedagógicos: Son palabras asociadas a la enseñanza y aprendizaje del conocimiento científico. Por ejemplo: educación, aprendizaje, estudio.
- Metodología científica: Hace referencia a palabras relacionadas con el quehacer científico y la producción del conocimiento científico. Por ejemplo: observaciones, método científico, experimentación.
- Constructos del conocimiento científico: son los resultados o saberes que se construyen desde la investigación científica. Por ejemplo: leyes, conclusión, teorías.
- Valoración del conocimiento: incluyen palabras relacionadas con la caracterización del conocimiento y actitudes asociadas a él. Por ejemplo: verdadero, ordenado, comprobable.
- Contenidos: palabras relacionadas con lo que se puede aprender o adquirir del conocimiento científico. Por ejemplo: conceptos, información, saberes.

**Figura 7. Estructura de las RS identificadas sobre el Conocimiento científico para cada grupo de estudiante**

2018		2019	
NÚCLEO	PRIMERA PERIFERIA	NÚCLEO	PRIMERA PERIFERIA
Metodología	Constructos del CC	Constructos del	Metodología Científica
Aspectos pedagógicos		Conocimiento Científico	
		Objeto o Contenido del Conocimiento	
SEGUNDA PERIFERIA	ELEMENTOS DE CONTRASTE	SEGUNDA PERIFERIA	ZONA DE CONTRASTE
Objeto o contenido de CC	Aspectos generales del CC	Efectos o consecuencias	Aspectos Generales del Conocimiento
	Valoración del CC	Valoración del Conocimiento	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados con la técnica de evocación y jerarquización.

En relación con el conocimiento científico claramente se han identificado dos RS diferentes, mientras que para el grupo de la cohorte 2018 la centralidad está puesta en aspectos metodológicos (investigar, experimentación, método científico, etc.) y pedagógicos —vinculados con la idea de «ciencia escolar»— (escuela, aprendizaje, métodos de estudio, etc.), para la cohorte 2019 en el núcleo se ubican aspectos relacionados con la estructura de la ciencia (teorías, leyes, principios, hipótesis, etc.) y el contenido u objeto de estudio del conocimiento científico (conceptos, conocimientos específicos, Física, Química, etc.). La principal diferencia que se puede destacar es que mientras que para el primer grupo hay elementos tanto relacionados con aspectos epistemológicos como pedagógicos, para el segundo grupo solo se observan categorías vinculadas con los aspectos epistemológicos.

Esto resulta interesante al considerar de forma simultánea las RS sobre enseñanza y sobre conocimiento científico. Para ambas RS si bien, los estudiantes de la cohorte 2018 establecen una vinculación entre el proceso de enseñanza y el contenido de la enseñanza, lo hacen de forma muy general, sin considerar contenidos específicos. Por otro lado, en el caso de los estudiantes de la cohorte 2019 para ambas representaciones no explicitan una relación entre el enseñar y lo que se enseña.

## 4.2. Técnica con imágenes

Respecto de las imágenes los fundamentos dados sobre los motivos de la elección nos permiten comparar las representaciones sobre aprendizaje y enseñanza que subyacen. La frecuencia de elección de imágenes varía de un año a otro, pero encontramos algunas coincidencias respecto de los motivos de elección. La mayoría de los estudiantes incluyen la referencia a los sujetos docentes y estudiantes en los motivos de elección de las imágenes.

En relación con la representación de aprendizaje ambos grupos concuerdan en que para aprender es necesaria la experiencia de los estudiantes como sujetos activos que realizan acciones de aprendizaje. Valoran, además, la importancia del laboratorio como herramienta para acceder a los conocimientos. Las siguientes expresiones de los estudiantes lo ejemplifican: «...mientras más métodos, prácticas, como las experiencias de laboratorio, surge más motivación, entusiasmo por parte de los alumnos, hasta llegar así al conocimiento y al aprendizaje»; «...este es un ejemplo de aprendizaje donde se utiliza la experiencia como método para aprender...»; «...experimentando es la mejor manera para que se incorporen los conocimientos.»; «...se ve a un chico observando por un microscopio y de esa manera está adquiriendo conocimientos nuevos»

Respecto de la representación de enseñanza consideran al docente como sujeto activo que busca los recursos para obtener la atención de sus alumnos. El docente es el que brinda los conocimientos. Son ejemplo de ello las siguientes expresiones de los estudiantes: «profesor explicándole y transmitiendo conocimiento a sus alumnos»; «...se ve cómo el profesor a través de tener el objeto de enseñanza en el aula, lo muestra y manipula para que sus alumnos aprendan»; «...puedo definir enseñanza ya que la docente está enseñando e incorporando nuevos conocimientos a sus alumnos»; «La profesora transmite la enseñanza y los niños adquieren aprendizaje observando»; «...se puede visualizar cómo el profesor explica a sus alumnos el conocimiento que él tiene». Aparecen referencias al uso de la tecnología para lograr la atención de los alumnos: «la tecnología utilizada de forma correcta permite la interacción alumno-docente y genera clases más entretenidas»; «...me parece importante el uso de tecnologías».

En síntesis, se evidencia un énfasis puesto en la acción de los estudiantes para aprender y en el rol del docente como el que posee el conocimiento y busca las herramientas para que aprendan los estudiantes. Pero, no aparece una mirada a la interacción entre lo que hace el sujeto que aprende, lo que hace el sujeto que enseña y el conocimiento. Aparecen estos tres elementos del proceso educativo como estáticos e independientes uno del otro.

## 5. DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos con las distintas técnicas utilizadas se pueden señalar algunas relaciones que caracterizan las representaciones que los futuros docentes tienen acerca del aprendizaje, la enseñanza y el conocimiento científico.

Respecto de enseñanza y aprendizaje, si comparamos las RS identificadas a partir de la técnica de evocación y jerarquización y de la selección de imágenes encontramos que en ambas técnicas aparecen los sujetos -docente y estudiantes- como activos, pero sin establecer específicamente una interacción entre ellos. Las respuestas indicarían que consideran que el enseñar y el aprender dependen de la actividad realizada por cada uno, independiente de la interacción entre ellos. De esta manera, consideran a los sujetos como parte de la enseñanza y el aprendizaje, pero como elementos generales sin focalizar en las especificidades y particularidades de cada uno.

Respecto al conocimiento científico, hacen una referencia al mismo de manera implícita como contenidos o temas a conocer, reconocen que hay un contenido que se aprende y que se enseña. Los estudiantes no manifiestan tener en cuenta las características de ese contenido y, por ende, la necesidad de adecuar los procesos de enseñanza y de aprendizaje a las características y demandas particulares de los distintos contenidos. Según estas representaciones se podría inferir que todo puede ser aprendido o enseñado de la misma manera, solo se requiere estar en contacto con el objeto de conocimiento.

## 6. CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos con lo presentado en el marco teórico, se identifica una marcada diferencia entre ambas posturas. Por un lado, las RS de los futuros docentes no tienen en cuenta los diversos modos de aprender, mientras que las perspectivas teóricas presentadas acuerdan en considerar que el aprendizaje es un proceso que requiere tiempo y que difiere de un sujeto a otro (James, 2019). Esto evidencia la necesidad de favorecer desde la formación inicial la reflexión crítica acerca de sus representaciones del aprendizaje (Domingo, 2019). De igual manera se debería trabajar en relación con la enseñanza, tal como lo señala Edelstein (2011), a fin de promover en el futuro docente una representación que se traduzca en una práctica docente que se adecúe a las características de los sujetos que aprenden, del contenido específico y del contexto.

Este estudio se hizo en el contexto de la cátedra Psicología del aprendizaje, no obstante, se considera que los resultados muestran la necesidad de trabajar



desde la integración teoría-práctica, buscando que los estudiantes desde el explicitación de sus representaciones puedan establecer relaciones, compararlas y confrontarlas con los contenidos específicos de cada materia de la formación inicial docente (Laudadío et al., 2015).

Por último, cabe destacar que para contribuir a formar docentes capaces de superar sus propias limitaciones y que sean críticos de su propia tarea, acorde a las necesidades de un mundo cambiante en el cual él y sus estudiantes están inmersos, la reflexión debe incorporarse desde la formación inicial como una acción sistemática y situada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abric, J. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*.
- Anijovich, R. y Mora, S. (2017). El uso crítico de las imágenes. En R. Anijovich y S. Mora. *Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula* (pp. 61-79). Aique.
- Bidwell, A. (28 de mayo de 2014). States Struggle to Make School Report Cards Useful. *U.S News & World Report*. <https://bit.ly/3brlEGq>
- Casetta, I. y Vergara, M. (2010). Variación de las concepciones didácticas en la etapa de formación del profesor de Matemática. En Memorias del II Congreso Internacional sobre profesorado principiante e inserción profesional a la docencia. Buenos Aires. Argentina.
- Castorina, J. A., Barreiro, A. (2012). Los usos de las representaciones sociales en la investigación educativa. *Educación, Lenguaje y Sociedad*, 9(9), 15-40. <https://bit.ly/3recQMQ>
- CIN-Consejo Interuniversitario Nacional (2013). *Propuestas de Estándares generales de la Formación Docente comunes a los Profesorados Universitarios*. Comisión de Asuntos Académicos. Resolución CE 856/13. Buenos Aires. <https://www.cin.edu.ar/archivo.php>
- Chávez Hernani, M. y Da Rocha Vieira, S. (2020). Reflexões sobre os cursos de Formação de Professores no Peru e no Brasil. *Revista Educação* 29(57), 7-26. <https://doi.org/10.18800/educacion.202002.001>
- De Rosa, A. (2014). The Role of the Iconic-Imaginary Dimensions in the Modelling Approach to Social Representations. *Papers on Social Representations*, 23(17), 1-17. <https://bit.ly/36bm7xj>
- Domingo, A. (2019). La profesión docente desde una mirada sistémica. *Revista Panamericana de Pedagogía, Saberes y Quehaceres del Pedagogo*, 28, 15-35. <https://revistas.up.edu.mx/RPP/article/view/1618>
- Edelstein, G. (2011). *Formar y formarse en la enseñanza*. Paidós.

- Edelstein, G. (2016). Entrevista brindada en el marco del Decimotercer Simposio de Investigaciones en Educación en Física SIEF13. LIEF UNSJ. <https://www.youtube.com/watch?v=pdTWqh6AbEc&t=634s>
- Espinoza, A, Casamajor, A y Pitton, E. (2009). *Enseñar a leer textos de ciencias*. Paidós.
- Gimenez, Y., Guirado, A. y Mazzitelli, C. (2021). Representaciones sociales y práctica reflexiva en la formación inicial docente en Ciencias Naturales y tecnología. *Revista Educación (Costa Rica)*, 45(1). <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.40654>
- Guirado, A. (2013). *Los Modelos Didácticos de docentes de Ciencias Naturales de nivel secundario: reconstrucción a partir de sus concepciones y sus prácticas áulicas* (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- Guirado, A., Mazzitelli, C., Olivera, A. y Quiroga, D. (2013). Relaciones entre las representaciones de los alumnos acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química con la práctica docente. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 347-361. <https://bit.ly/33bHw7r>
- James, V. (2019). La escuela y el dilema del aprendizaje. En S. Dubrovsky, P. Enright, N. Filidoro, C. Lanza, S. Mantegazza, B. Pereyra, B. y V. Rusler (comps.), *III Jornada de Educación y Psicopedagogía Encuentros y desencuentros entre la escuela y la Psicopedagogía* (pp. 211-218). Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras Colección Saberes. Buenos Aires. <https://bit.ly/3hagseo>
- Jodelet, D. (1986). La Representación social: fenómeno, concepto y teoría. En S. Moscovici, (comp.), *Psicología social, II* (pp. 469-494). Paidós.
- Jodelet, D. (2011). Aportes de las representaciones al campo de la educación. *Espacios en Blanco*, 21, 133-154. <https://bit.ly/2KbrXGg>
- Kruger, V., Ferreira, M. y Silveira, D. (2010). Construção de saberes e práticas nos estágios supervisionados das licenciaturas da área de ciências e matemática da ufpe. Memorias del II Congreso Internacional sobre profesorado principiante e inserción profesional a la docencia. Buenos Aires-Argentina.
- Laudadío, J., Mazzitelli, C. y Guirado, A. (2015). Representaciones de docentes de Ciencias Naturales: punto de partida para la reflexión de la práctica. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 1-24. <https://dx.doi.org/10.15517/AIE.V15I3.20660>
- Litwin, E. (2007). Los desafíos de la Buena enseñanza en los primeros años de la formación universitaria. En N. Carreño (comp.), *Los desafíos de la buena enseñanza en los primeros años de la formación universitaria*. (pp. 15-49). Nueva editorial Universitaria y Secretaria Académica de la Universidad Nacional de San Luis.

- Lorenzo, M., Odetti, H. y Ortolani, A. (2018). *Comunicando la Ciencia Avances en Investigación en Didáctica de la Ciencia*. Ediciones UNL. <https://bit.ly/37yj3LX>
- Marcelo, C. y Vaillant, D. (2009). *Desarrollo profesional docente*. Narcea.
- Marzabal, A. y Rocha, A. (2013). Promoviendo el cambio didáctico en el profesorado de ciencias a través de la reflexión sobre la propia práctica. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra IX, 2195-2202. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307803>
- Mazzitelli, C. y Guirado, A. (2010). *La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias. Estudios de las representaciones sociales de docentes y futuros docentes en Ciencias*. Ed. FFHA – UNSJ.
- Mazzitelli, C., Aguilar, S., Guirado, A. y Olivera, A. (2009). Representaciones sociales de los profesores sobre la docencia: contenido y estructura. *Educación, Lenguaje y Sociedad*, 6(6), 265-290. <https://bit.ly/2SaUSdK>
- Mazzitelli, C., Guirado, A. y Laudadio, J. (2018). Estilos de enseñanza y representaciones sobre evaluación y aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 11(1), 57-72. <https://doi.org/10.15366/riee2018.11.1.004>
- Ministerio de Educación Argentina. (2007). Recomendaciones metodológicas para la enseñanza: Ciencias Naturales. <https://bit.ly/3ask3CY>
- Monetti, E. (2015). *La didáctica de las cátedras universitarias*. Noveduc.
- Moscovici, S. (1961). *La psychanalyse, son image et son public: étude sur la représentation sociale de la psychanalyse*. Presses Universitaires de France.
- Moscovici, S. (1979). *El Psicoanálisis, su imagen y su público*. Huemul.
- Moscovici, S. (1988). Notes towards a description of Social Representations. *European Journal of Social Psychology*, 18(2), 211-250. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2420180303>
- Tonucci, F. (1985). *Niño se nace*. Red Editorial Iberoamericana.
- Universidad de Costa Rica. (2012). Laboratorio de Fotónica y Tecnología Laser Aplicada. I Taller Centroamericano en Láseres y Regulaciones de Seguridad en Láser. <http://laftla.eie.ucr.ac.cr/>
- Universidad de Murcia. (2017). Fotogalería. En F. Martínez Méndez, Jornadas sobre Educación Una Educación para el siglo XXI. Miradas desde las ciencias y las artes. Vicerrectorado de Cultura y Comunicación. Murcia-España. <https://bit.ly/3mXhUTL>
- Vasilachis, I. (coord.). (2006). *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Gedisa.

**Autoras correspondientes:** Ana María Guirado Ariza (aguirado@ffha.unsj.edu.ar), Yanina Gimenez Perez (yanigimenez1302@gmail.com) y Claudia Mazzitelli Lanzone (claudiamazz@hotmail.com / mazzitel@ffha.unsj.edu.ar)

**Roles de autoraa:** **Guirado A:** Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Escritura - borrador original, Escritura, revisión y edición, y Administración del proyecto. **Gimenez Y:** Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Escritura - borrador original, y Escritura, revisión y edición. **Mazzitelli C:** Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Escritura - borrador original, Escritura, revisión y edición, y Administración del proyecto.

**Cómo citar este artículo:** Guirado Ariza, A. M., Gimenez Perez, Y., & Mazzitelli Lanzone, C. (2022). La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales. *Educación*, 31(60), 197-216. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.009>

**Primera publicación:** 22 de marzo de 2022 (<https://doi.org/10.18800/educacion.202201.009>)

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.