



**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

**Alejandro Calle Restrepo**

**Trabajo de Investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:  
Magister en Educación en Ciencias Naturales**

**Asesores:**

**Dra. Fanny Angulo Delgado**

**Dr. Carlos Arturo Soto Lombana**

**Línea de Investigación:**

**Formación de Profesores de Ciencias Naturales**

**Grupo de Investigación:**

**Grupo de Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas - GECEM**

**Universidad de Antioquia**

**Facultad de Educación**

**Medellín, Colombia**

**2023.**

**Cita:** (Calle-Restrepo, 2023)

**Referencia:** Calle-Restrepo, A. (2023). Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia. [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia, Medellín.



Maestría en Educación en Ciencias Naturales (Investigación), Cohorte IV.

Grupo de Investigación en Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas (GECEM).

# **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

## **Agradecimientos**

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia, en especial mi madre, mi padre y hermano, quienes durante todo el proceso me apoyaron, me dieron fuerza y me animaron a seguir adelante, este logro es también de ustedes.

En segundo, a mis profes Fanny y Carlos, que confiaron en mí para llevar a cabo este proceso, me enseñaron y tuvieron la paciencia y el tacto para todas las recomendaciones y poder llegar a donde esta investigación se encuentra el día de hoy.

No se puede olvidar a las profesoras Erica Zorrilla y Claudia Mazzitelli, quienes siempre estuvieron abiertas y dispuestas en el proceso de investigación, permitiendo que me adentrara en sus estudios y abrieran su tiempo en mi formación como docente investigador.

Continuando, agradezco a mis amigos, Yulian, Luisa, Andrea, Marlon, Daniel, Juan Pablo, Mónica, Juan David, y Diego, quienes en reiteradas ocasiones me escucharon, consolaron y aconsejaron en el proceso.

**MIL GRACIAS.**

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

**Índice general**

Agradecimientos.....	2
Índice general .....	3
Abreviaturas .....	11
Resumen .....	12
Abstract .....	12
1. Introducción .....	14
2. Problemática de investigación.....	16
2.1. La formación de los profesores de ciencias naturales (CN) y el papel de las prácticas de laboratorio (PL).....	16
2.2. ¿De qué trata y qué se encontró en el estudio de Argentina?.....	18
2.3. Pregunta de investigación .....	19
3. Marco conceptual .....	20
3.1. ¿Qué son y qué importancia tiene los estudios comparativos?.....	21
3.2. ¿Qué se entiende por prácticas de laboratorio (PL)? .....	22
3.3. ¿Qué son las representaciones sociales (RS)?.....	25
4. Revisión de literatura .....	27
4.1. ¿Qué estudios comparativos en educación en CN se han realizado?.....	30
4.2. ¿Qué se ha estudiado sobre PL en la enseñanza y aprendizaje de las CN? .....	33
4.3. ¿Qué estudios se han hecho sobre RS de profesore de CN?.....	35
4.4. ¿Qué se ha investigado respecto a representaciones sociales (RS) sobre prácticas de laboratorio (PL)?.....	37
5. Objetivos de investigación .....	42
5.1. Objetivo general.....	42
5.2. Objetivos específicos .....	43
6. Metodología .....	43
6.1. Configuración de la réplica.....	43
6.2. Factores de equivalencia entre grupos de profesores de Argentina y Colombia .....	44
6.3. El proceso de comparación .....	45
6.3.1. Encuesta.....	46
6.3.2. Evocación y jerarquización .....	47

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

6.3.3.	<i>Cuestionario con escala tipo Likert</i> .....	50
6.3.4.	<i>Frases incompletas</i> .....	50
6.3.5.	<i>Preguntas de respuesta abierta</i> .....	53
7.	Aspectos éticos de la investigación .....	55
8.	Análisis de resultados .....	56
8.1.	Procedimiento metodológico para la definición de la equivalencia de los grupos de profesores colombianos frente a los argentinos .....	58
8.2.	Estructura de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio (PL) de profesores de ciencias naturales (CN) colombianos .....	59
8.2.1.	<i>Estructura de las representaciones sociales (RS) formadores de profesores (FP)</i> 60	
8.2.1.1.	Estructura de las representaciones sociales (RS) de formadores de profesores (FP) con título de licenciados .....	60
8.2.1.2.	Estructura de las representaciones sociales (RS) de formadores de profesores (FP) con título de biólogos o químicos.....	62
8.2.2.	<i>Estructura de las representaciones sociales (RS) de profesores en servicio (ES)</i> 65	
8.2.3.	<i>Estructura de las representaciones sociales (RS) de profesores en formación inicial (FI)</i> .....	68
8.3.	Contenido de las representaciones sociales (RS) sobre prácticas de laboratorio (PL) de profesores de ciencias naturales (CN) colombianos .....	72
8.3.1.	<i>Contenido de las representaciones sociales (RS) de formadores de profesores (FP)</i> 72	
8.3.2.	<i>Contenido de las representaciones sociales (RS) de profesores en servicio (ES)</i> 75	
8.3.3.	<i>Contenido de las representaciones sociales (RS) de profesores en formación inicial (FI)</i> .....	78
8.4.	Análisis comparativo de las representaciones sociales (RS) sobre prácticas de laboratorio (PL).....	82
8.4.1.	<i>Análisis comparativo de las representaciones sociales (RS) de los profesores colombianos</i> .....	83
8.4.1.1.	Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de los profesores colombianos .....	83
8.4.1.2.	Análisis comparativo del contenido de las representaciones sociales (RS) de	

# **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

los profesores colombianos .....	87
8.4.2. <i>Argentina vs Colombia: Análisis comparativo de las representaciones sociales (RS) de los profesores argentinos y colombianos</i> .....	91
8.4.2.1. Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de los profesores colombianos y argentinos.....	92
8.4.2.1.1. <i>Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de formadores de profesores colombianos (FP) y docentes de nivel superior argentinos</i> .....	92
8.4.2.1.2. <i>Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de profesores en servicio colombianos (ES) y docentes de nivel secundario argentinos</i> .....	96
8.4.2.1.3. <i>Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de profesores en formación inicial colombianos (FI) y estudiantes de los profesorados argentinos</i> .....	97
8.4.2.2. Análisis comparativo del contenido de las representaciones sociales (RS) de profesores argentinos y colombianos .....	102
8.4.2.2.1. <i>Análisis comparativo del contenido de las representaciones sociales (RS) de formadores de profesores colombianos (FP) y docentes de nivel superior argentinos</i> .....	102
8.4.2.2.2. <i>Análisis comparativo del contenido de las representaciones sociales (RS) de profesores en servicio colombianos (ES) y docentes de nivel secundario argentinos</i> .....	103
8.4.2.2.3. <i>Análisis comparativo del contenido de las representaciones sociales (RS) de los profesores en formación inicial colombianos (FI) y los estudiantes de los profesorados argentinos</i> .....	104
9. Conclusiones .....	106
10. Recomendaciones .....	110
11. Bibliografía.....	111
12. Anexos .....	119

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1.</b>	<i>Características de las PL.....</i>	23
<b>Tabla 2.</b>	<i>Valores de la búsqueda de antecedentes .....</i>	27
<b>Tabla 3.</b>	<i>Fases del método comparativo aplicado .....</i>	45
<b>Tabla 4.</b>	<i>Categorías creadas para la clasificación de palabras o conceptos dados por los profesores participantes con la técnica de evocación y jerarquización .....</i>	47
<b>Tabla 5.</b>	<i>Ejemplo de determinación de estructura de la RS sobre PL de FI.....</i>	49
<b>Tabla 6.</b>	<i>Categorías apriorísticas y emergentes para la clasificación de respuestas dadas por los profesores participantes con la técnica de frases incompletas.....</i>	50
<b>Tabla 7.</b>	<i>Categorías apriorísticas y emergentes para la clasificación de respuestas dadas por los profesores participantes con la técnica de preguntas de respuesta abierta.....</i>	53
<b>Tabla 8.</b>	<i>Equivalencia entre los grupos de profesores argentinos y colombianos .....</i>	56
<b>Tabla 9.</b>	<i>Número total de profesores participantes colombianos y argentinos.....</i>	58
<b>Tabla 10.</b>	<i>Evidencias de las semejanzas en el núcleo de la estructura de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos con relación a la categoría de “Procesos y procedimientos” .....</i>	84
<b>Tabla 11.</b>	<i>Evidencias de las semejanzas en el núcleo de la estructura de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos con relación a la categoría “Enseñanza y aprendizaje” .....</i>	84
<b>Tabla 12.</b>	<i>Evidencias de las semejanzas en la primera periferia de la estructura de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos con relación a la categoría de “Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio” .....</i>	85
<b>Tabla 13.</b>	<i>Evidencias de las semejanzas en la segunda periferia de la estructura de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos con relación a la categoría “Conocimiento científico” .....</i>	86
<b>Tabla 14.</b>	<i>Evidencias de las semejanzas en la zona de contraste de la estructura de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos con relación a la categoría “Enseñanza y aprendizaje” .....</i>	86
<b>Tabla 15.</b>	<i>Primer grupo de evidencias de las semejanzas en el contenido de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos.....</i>	87

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

**Tabla 16.** *Segundo grupo de evidencias de las semejanzas en el contenido de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos ..... 89*

**Tabla 17.** *Tercer grupo de evidencias de las semejanzas en el contenido de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos ..... 89*



**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

**Lista de figuras**

<b>Figura 1.</b>	Las ocho prácticas consideradas como elementos esenciales de la ciencia.....	23
<b>Figura 2.</b>	Representación gráfica de la organización de los diferentes niveles de la estructura de las RS.....	26
<b>Figura 3.</b>	Procedimiento para la definición de la estructura de la RS sobre PL .....	48
<b>Figura 4.</b>	Estructura de la RS sobre PL de FI .....	49
<b>Figura 5.</b>	Esquema que relaciona cada uno de los objetivos de la investigación con las diferentes técnicas utilizadas en el estudio .....	54
<b>Figura 6.</b>	Representación gráfica de la estructura de la RS sobre PL de los FP con título de licenciados.....	60
<b>Figura 7.</b>	Representación gráfica de la estructura de la RS sobre PL de los FP con título de biólogos o químicos (no licenciados) .....	62
<b>Figura 8.</b>	Representación gráfica de la estructura de la RS sobre PL de los ES .....	65
<b>Figura 9.</b>	Representación gráfica de la estructura de la RS sobre PL de los FI.....	68
<b>Figura 10.</b>	Gráfica de las respuestas promedio de la escala tipo Likert de FP .....	73
<b>Figura 11.</b>	Representación gráfica de los enfrentamientos entre los grupos de profesores colombianos para su comparación .....	82
<b>Figura 12.</b>	Comparación gráfica de la estructura de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores de CN colombianos.....	83
<b>Figura 13.</b>	Representación gráfica de los grupos de profesores colombianos y argentinos de nivel superior que son objeto de comparación .....	91
<b>Figura 14.</b>	Representación gráfica de los grupos de profesores colombianos y argentinos de nivel secundario que son objeto de comparación .....	91
<b>Figura 15.</b>	Representación gráfica de los grupos de profesores colombianos y argentinos en formación inicial .....	92
<b>Figura 16.</b>	Enfrentamiento gráfico de los grupos de FP licenciados colombianos y los docentes de nivel superior argentinos .....	93
<b>Figura 17.</b>	Enfrentamiento gráfico de los grupos de FP no licenciados colombianos y los docentes de nivel superior argentinos .....	94
<b>Figura 18.</b>	Enfrentamiento gráfico de los grupos de profesores de nivel secundario .....	96

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

<b>Figura 19.</b> Enfrentamiento gráfico de los grupos de FI colombianos y los estudiantes del profesorado de Biología argentinos .....	98
<b>Figura 20.</b> Enfrentamiento gráfico de los grupos de FI colombianos y los estudiantes de los profesorados de Física y Química argentinos .....	100
<b>Figura 21.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la frase incompleta ‘En la básica secundaria y media las PL deberían ser...’, presentada al subgrupo de FP .....	122
<b>Figura 22.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la frase incompleta ‘En la formación docentes las PL son...’, presentada al subgrupo de FP .....	123
<b>Figura 23.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la frase incompleta ‘En la básica secundaria y media las PL deberían ser...’, presentada al subgrupo de ES .....	123
<b>Figura 24.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la frase incompleta ‘Las PL en la formación docente son...’, presentada al subgrupo de ES.....	124
<b>Figura 25.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la frase incompleta ‘En mi experiencia en la básica secundaria y media las PL fueron...’, presentada al subgrupo de profesores en formación inicial.....	125
<b>Figura 26.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la frase incompleta ‘En las PL prefiero...’, presentada al subgrupo de profesores en formación inicial .....	125
<b>Figura 27.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la pregunta ‘¿Qué temas considera que se trabajan más con PL?’, presentada al subgrupo de FP .....	126
<b>Figura 28.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la pregunta de respuesta abierta ‘¿Qué temas considera que se trabajan más con PL?’, presentada al subgrupo de ES .....	127
<b>Figura 29.</b> Porcentajes de respuesta para la pregunta de respuesta abierta ‘¿Trabajafrecuentemente con sus estudiantes?’, presentada al subgrupo de ES.....	127
<b>Figura 30.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la justificación a la pregunta de respuesta abierta ‘¿Trabaja frecuentemente en el laboratorio con sus estudiantes?’, presentada al subgrupo de ES .....	128
<b>Figura 31.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la justificación a la pregunta de respuesta abierta ‘¿Cómo ha sido su experiencia en relación con el trabajo práctico de laboratorio?’, presentada al subgrupo de ES, con relación a la experiencia previa de los profesores .....	129

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

<b>Figura 32.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la justificación de la respuesta abierta ‘¿Cómo ha sido su experiencia en relación con el trabajo práctico de laboratorio?’, presentada al subgrupo de ES, con relación a la experiencia actual de los profesores .....	129
<b>Figura 33.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la pregunta de respuesta abierta ‘¿Qué temas considera que se trabajan más con PL?’, presentada al subgrupo de profesores en formación inicial .....	130
<b>Figura 34.</b> Porcentajes de respuesta por categoría para la pregunta de respuesta abierta ‘¿Qué temas considera que se trabajan más con PL?’, presentada al subgrupo de profesores en formación inicial .....	131
<b>Figura 35.</b> Valores promedio de las respuestas de los FP a la escala tipo Likert.....	131
<b>Figura 36.</b> Valores promedio de las respuestas de los ES a la escala tipo Likert.....	132
<b>Figura 37.</b> Valores promedio de las respuestas de los ES a la escala tipo Likert.....	133

# **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

## **Abreviaturas**

- RS: Representaciones sociales.
- PL: Prácticas de laboratorio.
- CN: Ciencias Naturales.
- FP: Profesores formadores de profesores.
- ES: Profesores en servicio.
- FI: Profesores en formación inicial.

# **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

## **Resumen**

El siguiente es un estudio de réplica y comparación que pretendió identificar las similitudes y diferencias de las representaciones sociales (RS) sobre prácticas de laboratorio (PL) de profesores de Ciencias Naturales (CN) en formación inicial (FI), formadores (FP) y en servicio (ES), con participantes de las Licenciaturas en Ciencias Naturales y, Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia, Colombia, y los grupos de profesores equivalentes de una investigación realizada en la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Inicialmente se estableció un procedimiento de equivalencia entre los grupos colombianos y argentinos, luego se identificó la estructura y contenido de las RS de los subgrupos de profesores colombianos, y se comparó con los argentinos. Las técnicas de recolección de información fueron: Encuesta, evocación y jerarquización, frases incompletas y preguntas de respuesta abierta. La estructura de la RS varía según el pregrado, las PL vividas durante la formación inicial y por la influencia de diferentes profesores. Los docentes de nivel superior, secundario y en formación inicial de ambos países ven a las PL como una buena estrategia de enseñanza y aprendizaje de las CN. La falta de materiales y/o equipos específicos es central en la RS y se asocia a una mayor dificultad para realizarlas, pero los argentinos son más flexibles para usar materiales alternativos. La variedad de similitudes, diferencias y elementos únicos se debe a la forma como se abordan las PL en los diferentes niveles educativos, además de los contextos sociales y los aspectos económicos y administrativos.

**Palabras claves:** Laboratorio, trabajo práctico, análisis comparativo, educación comparativa, ciencias de la naturaleza, formación de profesores y representaciones sociales.

# **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

## **Abstract**

The following is a replication and comparison study that aimed to identify the similarities and differences of the social representations (RS) about laboratory practices (PL) of Natural Sciences teachers (CN) in initial training (FI), trainers (FP) and in service (ES), with participants from the Bachelor's degrees in Natural Sciences and Mathematics and Physics at the University of Antioquia, Colombia, and the groups of equivalent professors of a research carried out at the National University of San Juan, Argentina. Initially, an equivalence procedure was established between the Colombian and Argentine groups, then the structure and content of the RSs of the subgroups of Colombian teachers were identified, and compared with the Argentine ones. The data collection techniques were: Survey, evocation and ranking, incomplete sentences and open-ended questions. The structure of RS varies according to the undergraduate degree, the PLs experienced during initial training and the influence of different teachers. Teachers at higher, secondary and initial training levels in both countries see PL as a good teaching and learning strategy for CN. The lack of specific materials and/or equipment is central to SR and is associated with greater difficulty in performing them, but Argentines are more flexible in using alternative materials. The variety of similarities, differences and unique elements is due to the way PL is approached at different educational levels, as well as social contexts and economic and administrative aspects.

**Keywords:** Laboratory, practical work, comparative analysis, comparative education, natural sciences, teacher education and social representations.

# **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

## **1. Introducción**

Antes de iniciar el proceso de formación de maestría se tenía claro el deseo de realizar el proyecto de investigación asociándolo a las PL y la enseñanza de las CN. Se plantearon diferentes propuestas e ideas que podrían llevarse a cabo en el estudio correlacionadas con las PL. Afortunadamente, desde el Grupo de Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas (GECM) de la Universidad de Antioquia, Colombia, se tenía el contacto con el Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales, de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Se estableció la comunicación con las profesoras Claudia Alejandra Mazzitelli y Erica Gabriela Zorrilla y se apreció que había coincidencia entre ambos grupos de investigación en el desarrollo de estudios asociados a las prácticas de laboratorio (PL) y la enseñanza de las Ciencias Naturales (CN). En particular, la tesis de doctorado de la profesora Erica Zorrilla, ofrecía el vínculo temático, conceptual y metodológico para realizar un estudio de réplica y comparación de resultados entre dos muestras equivalentes (profesores en formación, profesores formadores y profesores en servicio) sobre el concepto de representaciones sociales (RS) sobre las PL, lo cual permitía suponer que el contenido y la estructura de las RS sobre PL de los profesores argentinos podía ser diferente a las de los profesores colombianos.

Una vez definida la réplica, se llegó al acuerdo de realizar un trabajo colaborativo para recolectar la información de los grupos de profesores colombianos: llevar a cabo el ajuste de los formularios y las diferentes técnicas de recolección de información, la aplicación de todos estos en los diferentes grupos de profesores y el análisis de los resultados obtenidos luego del procesamiento de la información brindada por los docentes FP, ES y FI. Por parte de las profesoras de Argentina, se incluyó un espacio formativo para el estudiante de maestría, acompañamiento y apoyo en el análisis de los resultados de la tesis doctoral de Zorrilla (2018) y asesoría en el procesamiento de la información obtenida durante la recolección de la información en los grupos de profesores colombianos, lo cual se concretó en una pasantía por parte del autor de este proyecto, que se realizó entre junio y julio de 2021. En el acta de cooperación entre ambas universidades se aprecian todas las características del trabajo conjunto (Ver anexo 1). Con relación a la pasantía, debido a la pandemia, se dio la necesidad que fuera remota en modalidad virtual con la autora y la directora de tesis de la investigación de referencia (Ver anexo 2), además de que se apoyara y profundizara en

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

el procesamiento de las respuestas de los grupos colombianos, para discutirlos y llegar a contrastarlos con los datos de la tesis doctoral argentina.

La tesis doctoral de la profesora Erica Zorrilla, de la Universidad Nacional de San Juan, titulada “*Las Prácticas de Laboratorio en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Naturales desde una perspectiva psicosocial*” (Zorrilla, 2018), permitió abordar el tema de las PL con un estudio de réplica de la investigación mencionada, pero ahora en el contexto colombiano, para luego proceder a realizar un análisis comparativo de los resultados de Colombia con los de Argentina, surgiendo la inquietud con respecto a las posibles diferencias y semejanzas presentes en las RS sobre las PL de profesores de CN en diferentes momentos de su formación y ejercicio como docentes, buscando la necesidad de definir, tal como lo hizo la profesora Zorrilla, la estructura y el contenido de las RS sobre PL de los tres grupos de profesores en CN.

Como resultado del convenio entre las universidades, se realizaron dos publicaciones, una a nivel nacional y otra internacional, ambas en revistas indexadas, en las que el estudiante de maestría aparece como coautor. En primer lugar, se presenta el artículo “*El trabajo práctico de laboratorio en clase de Ciencias Naturales durante la pandemia: Experiencias en Argentina y Colombia*” (Angulo et al., 2022) publicado en la revista indexada *Didacticae* el 3 de marzo de 2022 en el número 22. En este artículo se analizaron las respuestas de los profesores colombianos y otros argentinos. A estos se les aplicó una encuesta para poder conocer sus opiniones y formas de actuar con relación a las metodologías de enseñanza, teniendo en cuenta los diferentes recursos digitales que tengan a la mano y su utilización para llevar a cabo diferentes prácticas experimentales. Adicionalmente, se encontraron actividades que los profesores consideran irremplazables que son realizadas de manera presencial. Por otro lado, demostraron gran sensibilidad en cuanto a las diferentes condiciones socioeconómicas de sus estudiantes, especialmente con aquellos que habitan en zonas rurales, sitios donde comúnmente hay carencia de internet.

En segundo lugar, se publicó el artículo titulado: “*Representaciones sociales sobre las prácticas de laboratorio. Implicaciones epistemológicas y prácticas para la formación inicial de docentes*” (Zorrilla et al., 2022), en el número 52 de la revista indexada *Tecne, Episteme y Didaxis*, publicado en el segundo semestre del año 2022. Aquí se encuentran los resultados de un grupo de profesores de CN de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia que desempeñan en la educación básica y media (profesores en servicio) y docentes de dicha facultad en la educación



## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

superior (profesores formadores); para quienes se identificaron las RS sobre las prácticas experimentales en la formación inicial docente, a partir de sus opiniones. Se pudo encontrar que se da un importante valor a las PL como una buena estrategia en la formación científica de los estudiantes, sin embargo, los profesores de la básica y media se muestran insatisfechos en que no hay una correspondencia entre la formación que recibieron y la posibilidad que tienen de replicarla con sus estudiantes.

Esta investigación se enmarca en un paradigma hermenéutico con un enfoque cualitativo, apoyándose en metodología cuantitativa. A lo largo del documento que se presenta a continuación se podrá encontrar lo que corresponde a la problemática de investigación, incluyendo la pregunta que orientó el estudio, el objetivo general y objetivos específicos que permitieron dar respuesta a la pregunta, las diferentes técnicas de recolección de información (basadas en las utilizadas en el estudio de referencia (Zorrilla, 2018)), los resultados y análisis de estos, el proceso comparativo de las estructuras y el contenido de las RS de los profesores colombianos y argentinos y, finalmente, lo que corresponde a las conclusiones y posibles futuras investigaciones que esta investigación ha abierto la puerta.

Teniendo en cuenta que este es un estudio de réplica y comparación, la metodología del presente informe de investigación se presentará basándose en las diferentes etapas del método comparativo propuesto por Caballero et al. (2016); estas son: 1- fase descriptiva, 2- fase interpretativa, 3- fase de yuxtaposición, 4- fase comparativa y 5- fase prospectiva. Es pertinente tener en cuenta que el abordar esta investigación como un estudio comparativo en educación permitirá, a futuro, proponer diferentes mejoras en la metodología de enseñanza y aprendizaje de las CN por medio de PL (Velloso y Pedro, 1991) promoviendo el trabajo en conjunto entre grupos de investigación a nivel nacional e internacional.

## **2. Problemática de investigación**

### **2.1. La formación de los profesores de ciencias naturales (CN) y el papel de las prácticas de laboratorio (PL)**

Algunas investigaciones han mostrado que los profesores de CN tiene una gran influencia sobre el aprendizaje de sus estudiantes (Carey, 2004; citado por Furman, Poenitz y Podetá, 2012). Esto deja en el pensamiento la pregunta sobre cómo es o debe ser la formación de estos docentes para que el efecto sobre sus aprendices sea positivo. Quiceno-Serna (2017) menciona que, desde lo personal, los sentimientos y emociones por el ejercicio docente, y desde lo profesional, los saberes, competencias y habilidades de las diferentes temáticas que se pretenden enseñar, resultan claves en la manera como se asume la enseñanza de las CN y en cómo comprometerse con este proceso.

Los hallazgos de Quiceno-Serna indican que, para un gran número de profesores en formación, las PL son estrategias útiles y adecuadas para permitir un aprendizaje significativo de las CN, además de despertar gusto en los estudiantes por estas disciplinas y promover que las elijan para su futuro profesional y laboral.

López-Rúa y Tamayo-Alzate (2012) mencionan que las PL contribuyen tanto a nivel cognitivo como procedimental, ya que permiten la adquisición de conocimientos y destrezas en el manejo de instrumentos, además de diversas capacidades en el pensamiento de los estudiantes.

No obstante, se han detectado dificultades con respecto a las PL. Para empezar, García-Segura (2015) señala que se debe tener mucho cuidado de qué elementos o aspectos deben tener estas para evitar que se llegue a caer en lo que Gil-Pérez (1991; citado por García-Segura, 2015) menciona como “prácticas de laboratorio receta”, en las que los estudiantes simplemente llegan a cumplir, paso a paso, las instrucciones que aparecen en un papel (guía) que es proporcionada por el docente. Por otro lado, Pizzini, Shepardson y Abell (1991, citado por Hodson, 1994) han mostrado que la forma como son realizadas las PL solo favorece la educación en aspectos procedimentales, trayendo como consecuencia que, tanto en la formación docente como en el nivel secundario de los estudiantes, se vean afectados negativamente aspectos relacionados con la motivación: “...en un momento de su vida en el que luchan por afirmar su propia individualidad. No es de extrañar que pierdan el interés y el entusiasmo.” (p. 301). Lo anterior puede llegar a

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

explicar la disminución en el número de aspirantes a carreras universitarias relacionadas con las CN y que, adicionalmente, los estudiantes se forman una idea errada de lo que es la naturaleza de la Ciencia (Merino de la Fuente, 2002; Bär, 2010; Ratto, 2012; Mazzitelli, 2013).

Zorrilla y Mazzitelli (2018) mencionan que la concepción que tengan los profesores sobre las PL influencia la manera cómo las llevarán a cabo. Por otro lado, en la tesis doctoral de Zorrilla (2018), se encontró que las ideas u opiniones de los estudiantes se encuentran influenciadas por las que muestren sus profesores, de ahí el interés de esta investigadora por comprender las representaciones sociales (RS) que tienen tanto estudiantes como profesores sobre las PL.

### **2.2. ¿De qué trata y qué se encontró en el estudio de Argentina?**

Mencionando el estudio que fue objeto de referencia y réplica, en la tesis doctoral de la profesora Zorrilla (2018) se trabajó con tres grupos de profesores de CN, estos se clasificaban en: 1- Docentes de nivel superior, divididos en docentes del profesorado de Física y los de Química; 2- docentes de nivel secundario, divididos en expertos (con larga historia en la práctica docente) y novatos (con poca práctica docente); y 3- estudiantes de profesorado, analizándolos en dos subgrupos, primero están los pertenecientes al profesorado en Biología (del Instituto de Formación Docente Dra. Carmen Peñaloza) y, segundo, los de Química y Física (de la Universidad Nacional de San Juan). En la investigación se pretendía comprender la vinculación entre la enseñanza de las CN, en relación con las PL, y el aprendizaje de estas disciplinas. Para lograr lo anterior, la investigadora identificó y comparó las RS sobre PL de los grupos de profesores arriba mencionados, además de caracterizar la implementación de estas actividades en la formación docente inicial y en el nivel secundario.

La profesora Zorrilla, realizó diferentes encuestas que permitieron caracterizar los participantes, y además utilizó diferentes técnicas para determinar el contenido (Escala Likert, frases incompletas y preguntas de respuesta abierta) y la estructura (Técnica de evocación y jerarquización) de las RS sobre PL.

Entre los hallazgos encontrados por la profesora Zorrilla con los docentes de nivel superior, en su RS se observó desvinculación con aspectos del conocimiento científico y de la enseñanza y el aprendizaje de las CN, aspecto que la investigadora vio preocupante ya que estas RS podrían obstaculizar una posible mejora en la enseñanza de estas disciplinas. Adicionalmente, en este grupo

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

de profesores, y también en los de nivel secundario, se destaca la importancia que le dan a realizar procedimientos adecuados en las prácticas de laboratorio, tomando estos como una de las finalidades de las PL.

Con respecto a los docentes de nivel secundario, sus RS se encuentran bastante ligadas a lo que corresponde a la enseñanza y el aprendizaje de las CN, viendo a las PL como favorecedoras en el proceso de construcción del conocimiento de los estudiantes. Además, este grupo de profesores tiende a controlar varios aspectos de las PL, tales como los objetivos, materiales y métodos con los que se llevarán a cabo las actividades.

Continuando con los estudiantes de los profesorados (quienes corresponden a los profesores en formación inicial en el contexto argentino), a medida que van avanzando en su proceso de formación docente (del primer al cuarto año), las RS tienden a centrarse en el aprendizaje de las CN y su enseñanza (para los estudiantes del profesorado en Biología), además de aspectos procedimentales asociados a las PL, para los tres profesorados (Biología, Física y Química). Por otro lado, se va perdiendo la vinculación entre las RS de los elementos relacionados con el equipamiento del laboratorio y de este como el espacio físico donde, como lo mencionan algunos, se suelen realizar las PL. Una diferencia que se presenta entre el profesorado de Biología y los de Física y Química, es que, en los segundos, los elementos de la enseñanza y el aprendizaje de las CN se encuentran débiles en la RS, pero fuertes en los primeros. Fue interesante que se viera que, al igual que con los dos grupos de profesores, los aspectos conceptuales están altamente desvinculados de las percepciones de los estudiantes al igual que como se apreció con sus profesores; esto último puede evidenciar un efecto o influencia de las RS de los docentes en las de los estudiantes, mostrando que, aparte de que los profesores contribuyan en la construcción de conocimiento en CN, estos también afectan las RS asociadas a las PL.

Pasando a mencionar aspectos que son comunes entre los tres grupos de profesores, todos presentan opiniones favorables en cuanto a las PL, pero consideran que se deben modificar algunos aspectos de estas, tales como lo relacionado con la vinculación de la teoría con la práctica, la cantidad y frecuencia en la realización de estas actividades, al igual que la forma de trabajar y los equipos que serían necesarios para llevarlas a cabo, esto último marcando un obstáculo para transferir estas actividades desde la formación inicial docente hasta el nivel de educación secundario.

Finalmente, la profesora Zorrilla afirma que las RS sobre PL de estos grupos de docentes

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

se encuentran más cercanos al modelo de enseñanza tradicional, presentando algunos casos en los que se podría acercar a una transición al modelo constructivista.

### **2.3. Pregunta de investigación**

De la revisión de estos hallazgos, surgió el interrogante sobre si las RS sobre PL de los profesores colombianos eran las mismas que las de los profesores argentinos, como, por ejemplo, una posible similitud en cuanto a la importancia que le dan a las PL en los diferentes niveles educativos o diferencias en las metodologías utilizadas para llevarlas a cabo, pudiendo asociarse esto **con** la forma como las desarrollan y a los materiales y equipamientos que tienen disponibles tanto en la educación secundaria como en la formación inicial docente. Dada la escasa presencia de estudios comparativos al respecto, como se mostrará en la revisión de la literatura, se propuso una investigación que, en primer lugar, replicara el trabajo de la Dra. Zorrilla con un grupo similar de profesores colombianos en la Universidad de Antioquia y, en segundo lugar, permitiera una comparación de los resultados, a fin de dar cuenta de las diferencias y/o similitudes entre sus RS sobre las prácticas de laboratorio (PL).

Teniendo en cuenta lo que se ha planteado a lo largo del texto, se presenta la siguiente pregunta de investigación:

*Al replicar una investigación acerca de las RS sobre PL realizada en Argentina, ¿Qué similitudes y diferencias existen en cuanto a las estructuras y contenidos de las RS sobre PL de los profesores de CN (en formación inicial, formadores y en servicio) de la Universidad de Antioquia, Colombia y de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina?*

El responder esta pregunta se permitirá a futuro que la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia, trabajen en conjunto para contribuir, tal como lo mencionan López-Rúa y Tamayo-Alzate (2012), a la enseñanza y el aprendizaje de las CN por medio de las PL. Con relación a la enseñanza, la formación de futuros profesores de CN permiten que estos construyan una concepción de ciencia basada en el tipo y finalidad del trabajo práctico (López-Rúa y Tamayo-Alzate, 2012) que inflencie su futuro ejercicio docente.

Retomando lo dicho por García-Garrido (1996), este estudio comparativo posibilitará conocer y comprender la actuación educativa con relación a las PL en ambos países y una mayor comprensión de este fenómeno a fin de proponer y promover reformas e innovaciones educativas

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

en pro de la enseñanza y aprendizaje de las CN por medio de las PL. De igual manera, este estudio puede inspirar a la realización de investigaciones similares de réplica y comparación en educación en CN, que, de acuerdo con la revisión de literatura que se presenta a continuación, aún son escasas tanto a nivel nacional como en países de la región.

### **3. Marco conceptual**

# **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

En este apartado se presentan las investigaciones que son objeto de referencia para el presente estudio, presentando un enriquecimiento conceptual y los diferentes autores que se toman como referencia para la presente investigación.

## **3.1. ¿Qué son y qué importancia tiene los estudios comparativos?**

La comparación en educación se entiende como el estudio o la observación de dos o más objetos, fenómenos o acontecimientos para descubrir sus relaciones o estimar sus semejanzas y sus diferencias (Caballero et al., 2016) y sirve para tener referencias ya sean nacionales o internacionales. Grandes comparatistas de la historia como Juan Tusquets y George Bereday presentan la “Educación Comparada” de diferentes formas; por un lado, Tusquets (1969) dice que: “La pedagogía comparada es la Ciencia que plantea e intenta resolver los problemas educativos valiéndose del método comparativo”. Por su parte, Bereday (1968), argumenta que: “La pedagogía comparada se propone examinar la significación de las semejanzas y diferencias que existen entre los diversos sistemas educativos”. Velloso y Pedro (1991) dicen que la educación comparada es: “La ciencia que estudia los sistemas educativos mediante el método comparativo, con el fin de contribuir a su mejora”. Hay varias razones por las que es pertinente desarrollar estudios comparativos, por ejemplo, García-Garrido (1996) menciona que la importancia de estos es: 1) Conocer y comprender la actuación educativa de los diversos pueblos, países, naciones, regiones, etc. 2) comprender las principales tendencias de la educación mundial y elegir futuros educativos mejores, 3) servir como instrumento de asistencia técnica educativa a los países menos desarrollados y 4) llegar a un más adecuado conocimiento y a una mejor comprensión del propio sistema. Con relación a esta investigación, y basándose en lo mencionado por García-Garrido (1996), este permitirá ver la importancia que le brindan los profesores de Argentina y Colombia a las PL en la formación de futuros profesores de CN; adicionalmente, permitirá que ambos países puedan trabajar a futuro en lo que corresponde a la enseñanza y el aprendizaje de las CN, tanto en la educación básica, media y superior, como en la formación de profesores de Ciencias Naturales haciendo uso de las PL.

Recientemente, Piovani y Krawazyk (2017) señalan que los estudios comparativos se han establecido como una herramienta para analizar y diagnosticar diferentes problemáticas sociales y promover el diseño de políticas públicas; de igual manera, estos pueden ser tomados como

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

parámetros de referencia y como fuentes de legitimización. Adicionalmente, González y Collazo (2019) concluyeron en su estudio que, al tener en cuenta el contexto educativo, con los estudios comparados se da la posibilidad de establecer criterios y juicios de valor.

La presente investigación toma el concepto y etapas de comparación propuestos por Caballero et al. (2016) como referencia. Las diferentes etapas para el análisis comparativo se explican en el capítulo de metodología.

En los siguientes apartados se presentan los referentes conceptuales sobre PL, RS.

### **3.2. ¿Qué se entiende por prácticas de laboratorio (PL)?**

Existen múltiples definiciones para lo que son las PL; en una revisión sobre PL realizada por Gericke, Högström y Wallinc (2022), se pueden encontrar muchas ideas, concepciones y maneras de abordar estas actividades. Entre las definiciones, toman de referencia una combinación entre las presentadas por Lunetta, Hofstein y Clough (2007), Dillon (2008) y Abrahams y Reiss (2012), resultando que las PL son actividades científicas prácticas que involucran a los estudiantes manipulando u observando objetos reales además de la recopilación de datos empíricos en situaciones auténticas de enseñanza de las ciencias, siendo esta el referente para el concepto de trabajo práctico o PL. Basándose en que el objetivo de la investigación de Gericke, Högström y Wallinc (2022), era el de identificar los aspectos importantes de cómo hacer un uso exitoso del trabajo de laboratorio como estrategia de enseñanza de la ciencia en las escuelas secundarias, ellos dividieron su búsqueda en una estructura de cuatro apartados principales. Primero, mencionan el rol del laboratorio en la educación en ciencias, aquí abordan diferentes investigadores como Hodson (2014) (citado por Gericke, Högström y Wallinc, 2022) donde dice que: "... el trabajo de laboratorio puede facilitar el aprendizaje de muchos aspectos del aprender sobre la ciencia...". Por otro lado, Lunetta, Hofstein y Clough (2007) hacen una afirmación del laboratorio de ciencia de la escuela como el único recurso que tiene la posibilidad de promover el conocimiento de conceptos y procedimientos en ciencias, además del interés de los estudiantes.

Como segundo apartado, hablan de las prácticas científicas que constituyen el trabajo de laboratorio. Aquí se abordan aspectos como los elementos esenciales, según *The National Research Council* (2012) de Estados Unidos, los cuales pueden encontrarse en la figura 1. Se aprecia que las diferentes actividades no se encuentran enumeradas o dispuestas en un orden en específico, esto se



# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

debe a que estas no se presentan necesariamente de una forma lineal, sino que interactúan entre ellas y cada una puede repetirse (Gericke, Högström y Wallinc, 2022).

## Figura 1

*Las ocho prácticas consideradas como elementos esenciales de la ciencia.*



*Nota.* Elaboración propia en *The National Research Council* (2012) (Citado por Gericke, Högström y Wallinc (2012)).

Dado la actualidad y el enriquecimiento de la revisión desarrollada Gericke, Högström y Wallinc (2022), se toma a este como el referente conceptual para lo que corresponde a las PL, viéndose enriquecida por otros estudios como los de Hodson (2014) y por las diferentes potencialidades y objetivos de estas actividades mencionadas por Caamaño (2003) y López-Rúa y Tamayo-Alzate (2012) (Ver tabla 1).

## Tabla 1

*Características de las PL.*

---

**Objetivos de las PL (Caamaño, 2003)**

**Potencialidades de las PL (López-Rúa y Tamayo-Alzate, 2012)**

---

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Familiarizar, observar e interpretar los diferentes hechos y fenómenos que son objeto de estudio en las respectivas clases de ciencias.	Promoción del aprendizaje teórico de las ciencias.
---	--

---

Promover la contrastación de hipótesis por parte de los estudiantes a través de procesos de modelización de la ciencia llevada a cabo en la escuela.	Desarrollo de ciertas habilidades y destrezas necesarias para el trabajo experimental.
--	--

---

Brindar a los estudiantes destrezas en el manejo de equipos e instrumentos presentes en los laboratorios, además del desarrollo y aplicación de las diferentes técnicas utilizadas.	Desarrollar habilidades de pensamiento
---	--

---

Permitir a los aprendices aplicar diferentes estrategias y métodos de investigación con el propósito de darle solución a problemas, tanto a nivel práctico como teórico.	Construir una concepción de ciencia basada en el tipo y finalidad del trabajo práctico.
--	---

---

Promover en los estudiantes la comprensión experimental de la ciencia.	
--	--

---

*Nota.* Objetivos y potencialidades de las PL. Elaboración propia a partir de (Caamaño, 2003) y (López-Rúa y Tamayo-Alzate, 2012).

El currículo nacional sueco (*Swedish National Agency for Education*, 2019), presenta similitudes con lo propuesto por Hodson (2014), en tanto se sugieren cuatro elementos o fases principales de la práctica científica: 1) fase de diseño y planeación; 2) fase de rendimiento; 3) fase de reflexión; y 4) fase de registro y reporte.

Como tercer apartado se abordan los niveles de indagación y cómo se asocian estos con la regulación docente y la influencia estudiantil, en donde se van mencionando diferentes formas como los docentes regulan el aprendizaje de los estudiantes, brindándoles diferentes grados de libertad para que sean los estudiantes quienes dirijan su proceso. Presentan algunos autores que proponen diferentes niveles, por ejemplo, Banchi y Bell (2008), mencionan que, desde el nivel 1

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

al 4, cada vez se le va brindando mayor libertad a los estudiantes. Para el estudio de Gericke, Högström y Wallinc (2022), se hizo uso de tres niveles que consistían en un nivel de indagación confirmatoria, otro nivel de guía y un tercero que es más abierto.

Como cuarto y último apartado, los investigadores presentan revisiones previas que han sido relevantes para el trabajo de laboratorio, encontrando diferentes documentos que se enfocan en aspectos relacionados con la indagación, con el trabajo práctico, manos a la práctica y práctica científica.

Por otro lado Reyes-Aguilera (2020) dice que estas son herramientas en el aprendizaje de los estudiantes, permitiendo que entiendan cómo se construye el conocimiento (Saber sobre ciencia, según Hodson, 1994), además, permiten una mejor comprensión de los tópicos o contenidos que se abordan (Saber ciencia, según Hodson, 1994), logrando que se aclaren más fácilmente las dificultades que presenten los estudiantes; igualmente, promueven el cuestionamiento de los saberes y la confrontación con la realidad.

En la presente investigación se toman ambas definiciones arriba presentadas sobre prácticas de laboratorio, las cuales, en conjunto, logran abordar los tres objetivos específicos que Hodson (1994) le asigna a las PL (Saber ciencia, saber sobre ciencia y saber hacer ciencia).

Algunos autores, como López-Rúa y Tamayo-Alzate (2012) le brindan diferentes potencialidades a las PL, las cuales pueden ser encasilladas en los diferentes objetivos mencionados por Hodson (1994) desde el saber ciencia (promoción de aprendizaje teórico), el saber hacer ciencia (desarrollo de habilidades tanto procedimentales como de pensamiento para el trabajo experimental) y el saber sobre ciencia (construir una concepción de ciencia basada en el tipo y facilidad del trabajo práctico).

### **3.3. ¿Qué son las representaciones sociales (RS)?**

El término de RS surgió en el año 1961, siendo propuesto por Serge Moscovici en su tesis doctoral titulada *“La Psychoanalyse, son image et son public”* (Pérez, 2003) [El psicoanálisis, su imagen y su público]. A las RS se les ha ameritado una gran aplicabilidad en cuanto a la interpretación y, de igual manera, la comprensión de la realidad de fenómenos sociales y humanos presentes en algún contexto cultural; estas pueden entenderse como visiones o ideas en común que orientan las prácticas y acciones de grupos de personas (Urbina-Cardenas y Ovalles-Rodríguez,

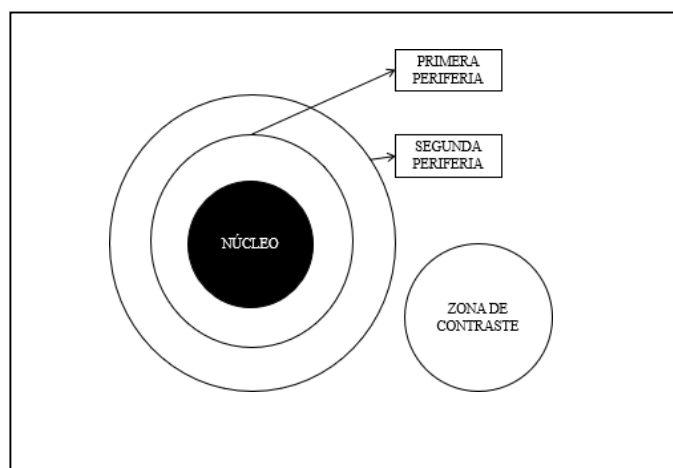
## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

2018). Otros autores conceptualizan las RS como un sistema de información, creencias, opiniones y actitudes sobre un determinado tema (Páez y Pérez, 2020). En la tesis doctoral de Zorrilla (2018) se cita y usa como referencia a Jodelet (1986) que se refiere a las RS como un conocimiento que se presenta de manera espontánea y que se va construyendo con las diferentes experiencias que tengan las personas, además de los conocimientos y modelos de pensamiento que se van adquiriendo a través del tiempo y las tradiciones, la comunicación social y la educación; dado lo anterior, las RS son un conocimiento que es compartido por las sociedades; es este, en apoyo con los demás aportes arriba presentados, el referente conceptual que se tiene como base en el presente estudio de investigación.

Cuando se habla de la estructura de las RS se está refiriendo a, como lo menciona Abric (2001; citado por Sáenz Díaz, Maldonado González y Figueroa de Katra, 2015), la organización de los diferentes elementos que constituyen la RS. En la figura 2 se presenta la representación gráfica de lo que corresponde a la estructura de las RS.

### Figura 2

*Representación gráfica de la organización de los diferentes niveles de la estructura de las RS.*



*Nota.* Elaboración propia basada en Abric (2001).

En la estructura, el núcleo se encuentra en la zona más central de la RS, indicando que es la base o que los elementos principales de esta se ubican allí. Luego, dirigiéndose hacia el exterior, está lo correspondiente a la primera periferia, en donde se hallan los aspectos que le brindan un

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

soporte fuerte a los elementos del núcleo. En la segunda periferia se ubica lo que corresponde a componentes que, aunque le brindan algún soporte al núcleo, son más débiles y pueden alterarse o cambiarse fácilmente con el tiempo o con diferentes situaciones a las que se puedan enfrentar los individuos participantes. Finalmente, la zona de contraste se refiere a posibles futuras RS o algún grupo minoritario dentro de los participantes que presentan una concepción o idea diferente frente al tópico.

### **4. Revisión de literatura**

En este apartado se presentan los antecedentes que se encontraron sobre lo que corresponde

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

a investigaciones relativas a RS sobre PL en la enseñanza de las CN y sobre estudios comparativos sobre formación de profesores en educación en ciencias.

Se procedió a rastrear documentos afines a estudios comparativos sobre PL y RS sobre PL de profesores de CN en distintos niveles educativos en las siguientes bases de datos: ERIC, Scielo, Dialnet, Scopus, Science Direct y Google académico. Por otro lado, se consultaron las siguientes revistas: *Biografía*, *Enseñanza de las Ciencias*, *International Journal of Science Education*, *Research in Science Education* y *Tecne*, *Episteme* y *Didaxis*. Para la búsqueda se utilizaron cinco palabras claves (Representaciones sociales, prácticas de laboratorio, formación de profesores, enseñanza de las Ciencias Naturales y comparación) y todas las posibles variaciones que estas pudieran presentar. Se aplicaron varios filtros, entre estos el idioma (español e inglés), que los artículos, memorias, libros o documentos obtenidos se encontraran en un rango de 10 años desde su publicación (2013-2022); también se hizo la lectura de los resúmenes y se seleccionaron los que presentaran mayor afinidad con el propósito del estudio. En la tabla 2 se presentan de manera detallada los resultados de la búsqueda de antecedentes, separándolo por revista o base de datos consultadas.

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

**Tabla 2**

*Valores de la búsqueda de antecedentes.*

Fuente	Número de documentos iniciales	Número de documentos finales	Cita
ERIC	18	8	Boesdorfer y Livermore (2018)
			Duban, Aydoğdu y Yüksel (2019)
			Min-Hsien, et al. (2019)
			Kirmizigül, Kizilay y Hamalosmanoğlu (2021)
			Çibik y Aka (2021)
			Sindelar y Witkowski (2021)
			Agustian, et al. (2022)
			Nicol, Gakuba y Halanshuti (2022)
Scielo	8	0	NA
Scopus	0	0	NA
Dialnet	25	3	Giménez et al. (2015)
			Mazzitelli (2013)
			Giménez, Guirado y Mazzitelli (2020)
ScienceDirect	2	0	NA
Google Académico	17	4	Colorado-Ordoñez y Gutiérrez-Gamboa (2016)
			George-Williams, et al. (2018)

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

			Fernández-Marchesi, Rassetto y Costillo (2020)
			Shaukat, Vishnumolakala y Hamdam (2020)
Biografía	3	1	Fernández-Marchesi, Martínez-Aznar y Costillo (2017)
Tecne, Episteme & Didaxis	3	1	Marín (2021)
Enseñanza de las ciencias	1	0	NA
International Journal of Science Education	3	0	NA
Research in Science Education	2	1	Havu-Nuutinen et al. (2021)
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

*Nota.* Se presentan las fuentes de búsqueda de antecedentes, la cantidad inicial de documentos obtenidos, el número final luego de aplicados los filtros y las citas de los documentos que sirvieron como antecedentes.

Como se puede apreciar en la tabla 2, es interesante apreciar que en revistas tan importantes en educación como los son *International Journal of Science Education* y *Enseñanza de las Ciencias* no se hayan estudios que pudieran asociarse, relacionarse o fueran pertinentes con la presente investigación, esto muestra la escasez de literatura y el grado de innovación de este estudio. Por otro lado, también es interesante detectar que, de las investigaciones o estudio definitivos de la búsqueda de antecedentes, más de la mitad de estos son estudios en países o sobre países fuera de Latinoamérica, con países como Turquía, España, Finlandia, Taiwan, etc. Permitiendo observar que en la región son pocos los estudios realizados con respecto a un análisis comparativo de las RS sobre PL de profesores de CN. Adicionalmente, se aprecia que de los estudios en los que se



**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

involucra algún país latinoamericano, solo se encuentran a Argentina y Colombia, lo que muestra que sería bastante enriquecedor que a futuro se realicen otros estudios en el que se involucren a los diferentes países, pudiendo asociarlos a estudios similares a la investigación que aquí se presenta.

# **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

## **4.1. ¿Qué estudios comparativos en educación en CN se han realizado?**

Entre las investigaciones encontradas en las que se ha empleado el estudio comparado son, por ejemplo, el estudio de estrategias de enseñanza de las CN en España, Argentina y Colombia. Los investigadores Colorado-Ordoñez y Gutiérrez-Gamboa (2016) querían indagar cuáles eran más pertinentes para la enseñanza en la formación de profesionales del campo de las CN, teniendo en cuenta la descripción de cinco estrategias utilizadas en pedagogía en los tres países. Se revisaron investigaciones realizadas en cada uno de estos ámbitos, encontraron que, a nivel general, el modelo académico que mejor enmarca las propuestas de las diferentes estrategias didácticas es el constructivista. Particularmente con Colombia, se notó que hay pocos artículos académicos que den cuenta de las estrategias de formación utilizadas en las carreras de licenciatura en ciencias en las diferentes facultades de educación. Se pudo apreciar que las conclusiones solo se hicieron a nivel colombiano; aunque el objetivo de los investigadores era realizar un estudio comparativo, no se presenta ninguna conclusión relacionada con Argentina o España. Se aprecia que en este estudio se buscó más hacer un tipo de revisión bibliográfica, mientras que en la presente investigación se recogieron datos o respuestas *de novo*. Por otro lado, aunque mencionan esta investigación como un estudio comparativo, no se hace mención de algún método o proceso que se haya llevado a cabo para hacer la comparación, contrario al presente estudio en el que se aplica, paso a paso el método de comparación propuesto por Caballero et al. (2016).

Los investigadores George-Williams et al. (2018) compararon los profesores formadores y los profesores en formación inicial de tres instituciones de educación superior (una en Inglaterra y dos en Australia). Se buscó identificar la brecha existente entre las creencias de estos grupos sobre los objetivos de las PL, aplicando, en primer lugar, un cuestionario clasificatorio y, en segundo, preguntas abiertas a los profesores y estudiantes. Con esto, los investigadores mostraron que mientras existan diferencias entre las percepciones de los docentes y de los estudiantes, probablemente los grupos se beneficiarán de una mayor cantidad de conversaciones sobre los objetivos de las PL o, simplemente, de una mayor variedad de experiencias de enseñanza. Además, debido a la gran cantidad de encuestados de las tres instituciones, se considera que los resultados obtenidos pueden aplicarse en muchas universidades de todo el mundo. Este estudio es bastante interesante ya que presenta gran cantidad de similitudes con la presente investigación, además de que a medida que se va leyendo el artículo se pueden ir detectando las diferentes etapas que fueron

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

aplicando los investigadores para realizar el análisis comparativo; adicionalmente, el tener como población a profesores formadores y en formación de CN y sus creencias sobre PL, permite observar que en otros lugares del mundo también se ha presentado interés por estos temas. A pesar de la gran similitud, es importante tener en cuenta que como factor innovador de la presente investigación es que se trabaja de manera específica lo que son las RS y, además, se incluye a los profesores de CN que ejercen su labor docente en la educación básica y media, los profesores en servicio (ES).

Shaukat, Vishnumolakala y Hamdam (2020) exploraron las creencias sobre eficacia científica de los maestros en servicio del Reino de Arabia Saudita, Pakistán y Emiratos Árabes Unidos. Para poder lograr este propósito, los investigadores aplicaron el Instrumento de Creencias sobre la Eficacia en la Enseñanza de las Ciencias (STEBI-B, por sus siglas en inglés) elaborado por Enochs y Riggs (1990) en un diseño de investigación de encuesta transversal y aplicado por los investigadores. El instrumento STEBI-B consiste en una escala tipo Likert de 5 puntos, conformada por 25 enunciados distribuidos en dos escalas, a saber: 1) Eficacia Personal en la Enseñanza de las Ciencias (PSTE, por sus siglas en inglés), con 13 enunciados; y 2) Eficacia de la Expectativa de Resultados de la Enseñanza de las Ciencias (STOE, por sus siglas en inglés), con 12 enunciados. Como resultado, la comparación entre los tres países indicó diferencias en términos de la PSTE y la STOE; por otro lado, las calificaciones académicas y la experiencia de los profesores mostraron relevancia con la PSTE y la STOE de la muestra del Reino de Arabia Saudita, pero no fue así para los Emiratos Árabes Unidos y Pakistán. Aunque en la investigación de Shaukat, Vishnumolakala y Hamdam (2020) se trabajaron sobre las creencias de los maestros sobre la eficacia científica, como aspecto diferenciador con este estudio están las PL y las RS de los profesores de CN sobre estas, aspecto que diferencia ambos estudios. Ahora, es interesante que en ambos estudios se haya hecho uso de cuestionarios con escala tipo Likert, ya que le brinda un mayor soporte a la presente investigación teniendo en cuenta que también fue aplicado.

El rastreo de investigaciones comparativas llevó a un reporte en el que se tomaron los planes de estudio de ciencias de Finlandia y Australia en educación infantil. El objetivo principal de los investigadores Havu-Nuutinen et al. (2021) fue descubrir los componentes constructivistas del plan de estudios de ciencias en ambos países, así como localizar las similitudes y diferencias en los objetivos, los contenidos, los resultados de aprendizaje, las actividades de aprendizaje, la función

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

y la evaluación docente. Para la metodología se utilizó el marco de análisis curricular de Van den Akker (2003) que permite analizar los diferentes componentes ya mencionados. El estudio mostró que ambos países tienen varios componentes de currículo constructivistas, pero no siempre claramente centrados en la educación científica. El marco australiano de aprendizaje en la primera infancia integra el aprendizaje de las ciencias de los niños dentro de sus resultados de aprendizaje específicos, mientras que el plan de estudios básico nacional finlandés para la educación y el cuidado de la primera infancia no tiene resultados de aprendizaje definidos en general. El plan de estudios finlandés abarca, más claramente que el australiano, la ciencia y la educación ambiental como un dominio de aprendizaje, dentro del cual los niños participan en actividades científicas específicas para obtener conocimientos de procedimientos en conceptos específicos relacionados con el medio ambiente. En este estudio, aunque se presenta un análisis comparativo que ayuda conceptual y procedimentalmente a la investigación en curso, se aleja en el sentido de que no se trabajan con PL, RS o con aspectos relacionados a las opiniones o creencias de profesores de CN, ya que se realizó un énfasis en analizar los planes de estudio de los países arriba mencionados.

En el estudio realizado por Sindelar y Witkowski (2021), pretendían examinar las diferencias o similitudes en la satisfacción y aprendizaje a través de cursos (de laboratorio) online y en persona en el Departamento de Agronomía y Horticultura de la Universidad de Nebraska – Lincoln, Estados Unidos. La investigación se dio dado que los instructores de los laboratorios de agronomía y horticultura, en un trabajo conjunto, desarrollaron un nuevo laboratorio en línea para que sirvieran como experiencia a los estudiantes en el manejo amplio de flores. Las carreras en las que se presenta una mayor inscripción son aquellas asociadas a las ciencias aplicadas y en el de gestión profesional de campos de golf; adicionalmente, en estos dos programas tiende a presentarse una cantidad significativa de matrículas en cursos en línea, los cuales fueron ofrecidos con tres modalidades de laboratorio: 1) Laboratorio en línea con trabajo de estudiantes totalmente independiente en el que hubo un total de 10 matrículas; 2) un laboratorio en línea con un modelo híbrido en donde los estudiantes, a la semana siguiente de la actividad de laboratorio, contaban con discusiones a través de conferencias web; en este se presentaron 45 estudiantes en total. Finalmente, 3) el tradicional laboratorio en persona en el que se matricularon 104 estudiantes, sirviendo este como punto de comparación del trabajo en línea ya que era impartido por el mismo instructor.

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Para los resultados de la investigación, se planteó una escala Likert para cada una de las modalidades de laboratorio, presentando niveles de 1 a 5 en acuerdo y desacuerdo respectivamente; además, se analizaron las diferencias de distribución entre las metodologías usando un test de chi cuadrado de independencia. Los estudiantes de ambas modalidades (híbrida y tradicional) presentaron un acuerdo en que aprendieron acerca de las ciencias de las plantas y el manejo de las mismas, además de que les agradó el tener la posibilidad de tener acceso al instructor cuando necesitaron ayuda. Adicionalmente, los estudiantes que tomaron el curso presencial se presentaron muy a gusto, ya que encontraron las instrucciones más claras y entendieron la aplicación de las actividades en el mundo real. Por otro lado, a aquellos que se encontraban matriculados en el modelo de trabajo independiente, les agradó la conveniencia de desarrollar el curso en su propio tiempo y se percataron que ellos podían aprender más respondiendo por cuenta propia las preguntas que iban surgiendo, además de desarrollar los aprendizajes de por vida. Es interesante encontrar en este estudio la propuesta de trabajar PL por medio de actividades virtuales, especialmente en la situación de pandemia en la que se encuentra el planeta. Por aparte, el análisis comparativo de las tres metodologías para desarrollar las actividades de laboratorio permite notar diferentes preferencias de los estudiantes de las CN y las diferentes preferencias de estos para llevarlas a cabo, elementos que se pudieron presenciar en el estudio en curso en que se notaron diferentes gustos o predilecciones al momento de realizar las PL.

### **4.2. ¿Qué se ha estudiado sobre PL en la enseñanza y aprendizaje de las CN?**

Comenzando con las investigaciones sobre PL encontradas durante el proceso de búsqueda de antecedentes, Boesdorfer y Livermore (2018) tenía como principal objetivo el de comprender el uso de actividades de laboratorio en el aula por parte de profesores de Química de la escuela secundaria y el impacto que tiene en sus decisiones de aula, además al aumento en la literatura con respecto a las barreras que enfrentan los docentes al tomar decisiones de enseñanza en el salón de clases. En el estudio participaron 138 profesores de Química de la escuela secundaria. La investigación poseía un enfoque de método mixto, en donde se recopilaron datos cualitativos y cuantitativos a través de una encuesta digital y entrevistas a una pequeña muestra de los participantes. Para la recolección de información se envió un formulario a profesores de química del estado de Iowa, Estados Unidos, preguntándoles acerca del uso de actividades de laboratorio en sus clases, además del material y disponibilidad de fondos para estos; el formulario incluía

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

preguntas de selección múltiple, escalas tipo Likert y preguntas de respuesta abierta. Adicionalmente, se presentaban preguntas acerca de la disponibilidad y compra de materiales o equipos para las clases o el colegio. Entre los resultados encontrados, se pudo apreciar que la mayoría de profesores de Química realizan experimentos de laboratorio en sus cursos de química, esto debido a que valoran estas actividades porque cuando se enfrentan a una barrera para desarrollarlas, pueden encontrar alguna alternativa ya sea similar o diferente a la de una PL. También se pudo determinar que la financiación de los materiales tiene influencia en las decisiones en cuanto a las PL, pero también se indica que las características personales, las creencias y los conocimientos son más importantes que los materiales que se tengan disponibles para el desarrollo de las prácticas. Aquí es apreciable la aparición de profesores de CN (Química) y su participación en las PL y la experimentación, además de la toma de decisiones a partir de los conocimientos, situaciones y disponibilidades de materiales y equipos. Pero se puede notar gran diferencia con la investigación que se está realizando en que no se tienen en cuenta lo que son las RS, opiniones o creencias de estos profesores, además de omitir a los formadores de profesores (FP) y aquellos que se encuentran en formación inicial (FI) de este estudio, aspecto que sí se tiene en cuenta en la investigación en curso.

Otro artículo en el que se abordan las prácticas de laboratorio es el de Agustian, et al., (2022) quienes realizaron una revisión que tenía como objetivo sacar a la luz lo que es la investigación empírica y lo que dice acerca de la evidencia del aprendizaje en el laboratorio, también pretendiendo proporcionar un mapeo incorporando una metodología de revisión sistemática. De manera esencial se buscaba orientar las siguientes preguntas: 1) ¿Cómo el aprendizaje en el laboratorio puede ser descrito y caracterizado?; 2) ¿Cuáles son los resultados del aprendizaje asociado con la enseñanza en el laboratorio a nivel universitario? La búsqueda de publicaciones se realizó en las bases de Datos electrónicas “ERIC” y “Web of science” con las palabras claves: ‘*laboratory*’ o ‘*lab*’ o ‘*laboratories*’ o ‘*practical work*’ o ‘*experimental work*’ y ‘*student*’ o ‘*education*’ o ‘*learning*’ o ‘*learn*’ o ‘*teach*’ o ‘*teaching*’. Para seleccionar los estudios se caracterizaron los documentos de acuerdo a los objetivos, marcos teóricos o pedagógicos, metodología de la investigación, naturaleza de los métodos de recolección de información (cuantitativos, cualitativos o mixtos) instrumentos de recolección de información, cantidad de participantes, intervención en la aplicación de acuerdo a los principales resultados. Entre estos se obtuvieron publicaciones en un rango de años entre 1972 y 2019; encontrando 5 grandes ramas de

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

resultados de aprendizaje, que son las de competencias experimentales, el aprendizaje disciplinar, las habilidades de pensamiento de alto orden y aprendizaje epistémico, las competencias transversales y el dominio afectivo. El análisis de las publicaciones permitió determinar una visión multidimensional del aprendizaje en el laboratorio, observándose la conceptualización del aprendizaje por parte de los estudiantes por delante de una visión cognitiva. Finalmente, se detectaron áreas específicas en las que, tal como mencionan los autores de la investigación, se deben presentar mejoras, como lo es la formulación de preguntas de investigación, marcos teóricos claros, una triangulación relevante y aclaración de definiciones. Para iniciar, se nota como aspecto diferenciador el hecho de que aquí se realiza una revisión de lo que corresponde al trabajo empírico y la evidencia del aprendizaje en el laboratorio, mientras que en el estudio en curso se tomaron a profesores de CN, buscando determinar su RS (opiniones, creencias o comportamiento) sobre las PL. Por otro lado, en el trabajo descrito anteriormente no se realizó un estudio comparativo y de réplica, aspectos al que se le dieron gran fuerza en la investigación que se está presentando.

### **4.3. ¿Qué estudios se han hecho sobre RS de profesore de CN?**

Entre las publicaciones encontradas en la búsqueda de antecedentes está la de Mazzitelli (2013). El objetivo de esta era identificar y analizar la estructura y el contenido de las RS sobre la enseñanza de las ciencias de futuros docentes de Física y Química, con el fin de comprender de qué manera inciden en la problemática de la enseñanza y el aprendizaje y cómo se podría contribuir a la superación de diferentes dificultades planteadas. Los participantes fueron los estudiantes de los profesorados en Química y Física de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. La técnica utilizada fue la de evocación y jerarquización que permite identificar la estructura de la RSen cuanto al núcleo y las periferias de este, haciendo uso del término inductor 'Enseñanza de las ciencias', solicitándole a los participantes que digan 5 palabras o conceptos que asocien al término inductor y las ordenen de 1 a 5 entre la que consideren más importante hacia la menos importante entre estas; adicionalmente, con el fin de poder inferir la significación de las palabras mencionadas, se le solicitó a los estudiantes una breve explicación por la cual dijeron cada una. Se apreció que la significación de la enseñanza de las ciencias se encuentra centrada en diferentes aspectos para cada uno de los grupos de estudiantes de los profesorados, esto variando en cada uno de los años de formación inicial que se encuentran los participantes, es decir del primer al cuarto año. En aquellos que se encuentran en el primer año priman los aspectos epistemológicos, en los de segundo los

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

metodológicos, epistemológicos y la enseñanza como un proceso; para los de tercero se identifican tanto aspectos metodológicos como epistemológicos, y finalmente para los del año cuatro, se destaca lo actitudinal. Lo anterior permitió inferir la existencia de una relación entre el momento en el que se encuentra en su proceso de formación inicial y la RS. Con los resultados que se obtuvieron se pudo observar que se requiere una profundización en el estudio de las causas de la construcción de las RS con el propósito de analizar cómo inciden las características de los participantes en estas, además de los contenidos y la metodología que aplican los profesores formadores y las experiencias que han tenido durante todo su proceso de formación inicial.

También se encontró la investigación de Giménez, Guirado y Mazzitelli (2020) en la que participaron 39 estudiantes de los profesorados en Física, Química y Tecnología de la Universidad Nacional de San Juan en Argentina, con el objetivo de identificar y explicitar sus RS asociadas al aprendizaje y la enseñanza y en favorecer la discusión y reflexión sobre ambas. Se utilizó la técnica de evocación y jerarquización, tal como se hizo en el estudio de Mazzitelli (2013) que se mencionó en el párrafo anterior; se trabajó con imágenes en las que se mostraron diferentes situaciones de enseñanza y aprendizaje con actores, materiales y contenidos; a partir de éstas se les pidió que eligieran dos que les permitiera definir el aprendizaje y la enseñanza. Adicionalmente, se utilizó la técnica de frases incompletas, en donde se les presentaban fragmentos de frases que debían ser completadas de acuerdo con la opinión de cada uno de los participantes. En cuanto a los resultados, se encontró que los estudiantes poseen una representación de enseñanza en la que involucran lo actitudinal, el contenido, el aprendizaje y el contexto, pero dejan de lado a los educandos. En cuanto a la RS de aprendizaje, se puede identificar que ésta se centra en procesos cognitivos aislados de los contenidos. Culminando con el trabajo de las imágenes, se identificó en común entre las opiniones de los estudiantes la idea de que se aprende con la sola presencia del objeto de conocimiento, lo que se asemeja a las RS de la enseñanza y el aprendizaje. En los estudios que se presentan en los dos párrafos anteriores se hizo uso de las RS de profesores de CN en proceso de formación, lo cual se asemeja con la investigación en curso, además de que es útil en el enriquecimiento conceptual en cuanto a lo que corresponde a las RS. Pero en este estudio se tiene como aspecto extra el énfasis en las PL e incluyendo a los docentes FP y ES, además de realizar el análisis comparativo entre los dos países (Argentina y Colombia).



#### **4.4. ¿Qué se ha investigado respecto a representaciones sociales (RS) sobre prácticas de laboratorio (PL)?**

En la revisión de antecedentes se encontraron algunas investigaciones en las que se abordaron las RS sobre PL en la enseñanza de las ciencias. Por ejemplo, se encontró la de Giménez et al. (2015) en la que estudiaron las PL impartidas por profesores de Física de colegios; observaron los trabajos prácticos formulados y aplicados y posteriormente, hicieron una entrevista a los profesores con el propósito de exponer las realidades escolares y la experiencia docente en el contexto en el que se desenvuelven los profesores. Los docentes consideran que el trabajo práctico que proponen es suficiente para que se aborden todas las finalidades de las mismas prácticas; igualmente, encontraron que se presentaba una relación con respecto a lo observado en las prácticas y las entrevistas realizadas a los docentes. Este artículo se encuentra cercano a lo realizado en la presente investigación, sirviendo este como un buen referente y antecedente. En la presente investigación se tiene como aspecto innovador está el incluir a FP y a FI, además del aspecto comparativo. Este artículo ha sido útil en cuanto a la profundización del aspecto conceptual de las RS, además de servir como apoyo literario para el posterior análisis de las respuestas de los docentes.

Fernández-Marchesi, Martínez-Aznar y Costillo (2017), deseaban conocer las creencias de estudiantes de maestría en educación secundaria y bachillerato sobre las actividades experimentales realizadas en la Universidad de Extremadura y en la Universidad Complutense de Madrid de la especialidad de Biología y Geología. Para lograr esto, los investigadores aplicaron un cuestionario abierto al inicio del curso donde se les proponía a los futuros profesores que se imaginaran cómo realizarían una clase práctica de laboratorio. Se pudo observar que los estudiantes comienzan su maestría dándoles escasa relevancia cognitiva a las actividades experimentales, y mayor importancia al desarrollo de conceptos teóricos previos. Por otro lado, se menciona que la investigación en didáctica de las ciencias ha producido numerosos datos que muestran la conveniencia de promover actividades que sirvan para construir conocimiento mediante la interacción teoría-práctica a través de resolución de situaciones problemáticas.

Duban, Aydoğdu y Yüksel (2019), realizaron una investigación en la que, tomando como participantes a profesores de primaria en CN, buscaban obtener las opiniones de estos sobre las PL de

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

ciencias. Realizaron entrevistas semiestructuradas con el propósito de revelar las experiencias que habían tenido los profesores en relación con las PL y, simultáneamente, los significados que les daban, además de ahondar en la flexibilidad, vista desde dos perspectivas: una es cuán flexibles son las prácticas experimentales para que sean propuestas por los estudiantes; en segundo lugar, si las instituciones poseen los medios y recursos para la realización de estas prácticas con la flexibilidad deseada. Por último, una mayor discusión en la entrevista facilitó una buena socialización entre los investigadores y los profesores que fueron objeto de estudio. Recomendaron que se aumenten las instalaciones de laboratorio en las escuelas, además, impartir capacitaciones prácticas a los maestros fuera del campo, sobre el uso de los laboratorios en clases de ciencias. Finalmente, mencionan que los laboratorios deben ser adecuados para niños de primaria en términos de herramientas y materiales. Como aspectos similares en los estudios de Fernández-Marchesi, Martínez-Aznar y Costillo (2017) y Duban, Aydoğdu y Yüksel (2019) lo referente al análisis o determinación de las creencias de los profesores de educación secundaria y bachillerato para el primer estudio, y profesores de primaria en CN para el segundo, en cuanto a las actividades experimentales y experiencias con las PL. Se tomaron como antecedentes estos artículos debido a que, en ciertos contextos y países se consideran a las PL como actividades experimentales o como lo que se hace en estas, esto se pudo apreciar durante el procesamiento de la información y el análisis de los resultados del presente estudio, ya que algunos de los profesores participantes muestran una diferencia entre lo que son las PL y las actividades experimentales, mientras que otros los presentan como conceptos iguales. A pesar de la cierta similitud que se presenta con la investigación en curso, en estos dos artículos no se presentan a los grupos de profesores FP, ES y en FI, aspecto innovador del estudio que se presenta en este documento, además de hacer uso de las RS para realizar el análisis de las opiniones, actitudes y comportamiento de estos grupos de docentes frente a las PL.

En cuanto a la investigación de Min-Hsien, et al., 2019, con 513 estudiantes de escuelas secundarias de Taiwán que hayan participado en los cursos de ciencias básicas, incluidas Física, Química, Biología y ciencias de la Tierra, se buscó ilustrar la relación entre las concepciones de los estudiantes en el aprendizaje en el laboratorio de ciencias, además del ambiente de aprendizaje en este espacio, y la autonomía del aprendizaje de las ciencias en el contexto del laboratorio de escuelas secundarias taiwanesas. Para la recolección de la información se adaptaron e

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

implementaron 3 instrumentos en los que se utilizaron escalas Likert con niveles de 1 a 5, estos fueron usados para estudiar las concepciones del aprendizaje en el laboratorio de ciencias, la autonomía académica y las ideas de ambiente de aprendizaje en los laboratorios. Con los resultados se identificó una relación entre los tres últimos elementos ya mencionados. Por otro lado, se apreció que en las escuelas secundarias de Taiwán las PL son concebidas como trabajos de laboratorio receta, además de que algunos estudiantes tienen una concepción de que el propósito principal del laboratorio es lograr una coherencia conceptual entre los conocimientos tratados con anterioridad y los resultados que se obtengan en los experimentos, aparte de revisar conceptos erróneos que existan. Los investigadores pudieron deducir que las concepciones que tengan los estudiantes pueden guiar la colaboración o apoyo en los ejercicios de laboratorio y también detectaron que no había una relación de estas concepciones con la autonomía de los estudiantes en el aprendizaje de las ciencias académicas. Como un aspecto diferente en esta investigación es la definición de concepciones sobre el aprendizaje en el laboratorio, pero esta vez en estudiantes de escuelas secundarias, elemento que muestra una marcada diferencia entre ambos estudios.

En otra investigación se pretendía indagar sobre las concepciones que posee un grupo de profesores de secundaria argentinos de Biología sobre las actividades experimentales. Para esto los investigadores Fernández-Marchesi, Rassetto y Costillo (2020) emplearon como técnica de recolección de información un cuestionario validado por expertos y lo aplicaron por medio de un formulario Google. Encontraron que los profesores poseen una visión tradicional acerca de las actividades experimentales, ya que la mayoría las considera como actividades que permiten “aplicar” contenidos. Al finalizar, se afirma que para que un cambio profundo sea posible es fundamental reflexionar y tomar conciencia de los esquemas de acción, las creencias y los supuestos que subyacen en el quehacer cotidiano del aula y es necesario reestructurarlos y modificarlos estratégicamente para actuar en situaciones futuras. Regresando a Argentina, este estudio se acerca a la presente investigación en lo que corresponde a la definición de concepciones de las actividades experimentales, lo cual se asemeja, en parte, a lo que es la definición de las RS sobre las PL, lo que muestra a este estudio como un buen antecedente y referentes a la investigación en curso, pero en esta incluyendo también a FI y FP y no solo a los ES.

Por su parte, Kirmizigül, Kizilay y Hamalosmanoğlu (2021) buscaron determinar y examinar las imágenes visuales y opiniones de profesores de aula en formación inicial sobre el

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

laboratorio de ciencias; para esto se contó con 66 estudiantes de tercer año del programa de pregrado de docencia en el periodo académico 2019-2020. Con relación a las técnicas para obtener las ideas de los estudiantes y pensamientos incluyen dibujar, escribir y mapear conceptos y discusiones individuales o grupales. Luego de analizadas las respuestas, se observó que cerca de la mitad asociaron el ambiente del laboratorio con diferentes recipientes volumétricos cuando se observaron sus dibujos sobre el laboratorio, pero, aunque presentan estas imágenes de estos materiales, los profesores tenían poca información acerca de los nombres de cada uno de estos. Por otro lado, estos participantes consideran que el usar los laboratorios tienen una gran ventaja en el sentido de que se facilitan los aprendizajes y se vuelven permanentes, llegando incluso a pensar algunos que las PL no poseen ninguna desventaja. Aquí se pudo detectar como diferente a que se hizo uso de imágenes visuales además de las opiniones de FI sobre los laboratorios de ciencias. Este aspecto de hacer uso de las imágenes visuales puede ser una buena estrategia que pueda ser usada a futuro para estudios similares al que se está llevando a cabo.

Continuando, en un estudio en el cual participaron 5 profesores en formación inicial que cursaban el séptimo semestre del programa de licenciatura en educación básica con énfasis en enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle (Marín, 2021), se buscaba contribuir a la formación docente con respecto al uso de las prácticas experimentales para la enseñanza de diferentes tópicos de Biología y Química, abordando esto en el modo en que se conciben, planifican e implementan estas actividades en los contextos escolares. El proceso para la recolección de información consistió en diferentes etapas: 1) la planificación, que trata de la fundamentación teórica, definición del modelo de trabajo de la PL y el diseño de propuestas específicas; 2) la acción, que se refiere a la aplicación de las propuestas en contextos escolares; 3) la observación, correspondiente a la recolección de la información y ajustes que requieran emplearse durante la aplicación de la PL; y 4) la reflexión sobre la experiencia pedagógica vivida. Con los resultados obtenidos, la investigadora determinó que es necesario que se modifiquen las diferentes concepciones de los profesores en formación inicial apropiando un pensamiento más coherente con supuestos epistemológicos actuales. De igual manera, menciona que se deben generar cambios en los cursos de laboratorio y la implementación con el propósito de promover una enseñanza efectiva de las ciencias por medio de la indagación y por resolución de problemas, que lleven a profundizar en habilidades investigativas y técnicas en los futuros

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

profesores de ciencias. Al leer el artículo se consideró que la cantidad de participantes es baja, pero el hecho de que se hayan presentado con FI, característica similar al del estudio en curso. Adicionalmente es interesante que se hayan tenido en cuenta lo que se refiere a diferentes etapas de las PL y cómo se ven estos involucrados, lo que puede entenderse como diferentes niveles de apertura de las actividades de laboratorio, aspecto que se realizó en Zorrilla (2018), pero, desafortunadamente, no fue posible realizarlo en este debido a dificultades presentadas durante el proceso.

En cuanto a Çibik y Aka (2021) y su estudio en el que se buscaba determinar las actitudes de los futuros profesores que estudiaban en el departamento de ciencias de la educación a través de sus habilidades y niveles de ansiedad en el laboratorio de Química. Se utilizaron herramientas de recolección de datos cuantitativas empleando dos cuestionarios, uno de ellos corresponde a una escala de actitud relacionada a las habilidades del laboratorio (25 enunciados) y el otro a los niveles de ansiedad en el laboratorio de Química (20 enunciados), consistiendo ambos en una escala Likert con niveles de 1 a 5 de desacuerdo y acuerdo respectivamente. Entre los resultados más representativos se encuentra una correlación moderada y negativa entre los puntajes promedios de actitud y ansiedad, por lo que el desarrollar actitudes positivas asociadas a un ambiente de aprendizaje y disminuir la ansiedad son temas de gran importancia. Adicionalmente, se menciona que cuando el laboratorio es considerado como un complemento para la enseñanza de las ciencias, es necesario determinar las diferentes causas de ansiedades por parte de los estudiantes cuando se encuentran en el laboratorio. Se pudo encontrar como aspecto similar el uso de escalas Likert, pero solo utilizaron estos cuestionarios para recolectar la información, mientras que en el presente estudio se utilizó, aparte de la escala Likert, la técnica de frases incompletas, respuestas abiertas y evocación y jerarquización para la definición del contenido y estructura de las RS sobre PL, mientras que en este artículo se centraron en las actitudes que presentan los participantes hacia los laboratorios de Química.

Como último estudio que se incluye en los antecedentes, se presentan a Nicol, Gakuba y Habinshuti (2022) quienes realizaron una revisión sistemática sobre las visiones, percepciones u opiniones de estudiantes de 12 años acerca del aprendizaje en el laboratorio de ciencias. Los autores llevaron a cabo una búsqueda utilizando las palabras claves: ‘Estudiantes’, ‘percepción de experimentos’, ‘laboratorio’, ‘aprendizaje’, ‘opiniones de laboratorio de estudiantes’ y

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

‘perspectivas de los estudiantes del aprendizaje en el laboratorio’. La búsqueda se realizó en las bases de datos ERIC, Google Scholar, ProQuest, EBSCO y Research4life, obteniendo un total de documentos inicial de 3965, para luego culminar con 31 fuentes después de aplicar diferentes filtros. Una vez analizados los documentos se obtuvieron diferentes categorías en las que se organizaron los estudios: percepciones de los estudiantes acerca de los objetivos y propósitos del aprendizaje en el laboratorio; concepciones acerca de la efectividad y el impacto del aprendizaje en el laboratorio; ideas con respecto a la ansiedad y los retos en el proceso de aprendizaje en el laboratorio de ciencias; y las preferencias de los educandos en el laboratorio como entorno de aprendizaje. La revisión permitió observar que la mayor parte de literatura sobre estudios de perspectivas de estudiantes en el aprendizaje en el laboratorio se han realizado en Estados Unidos y con relación a actividades de Química. Por otro lado, se aprecia un gran interés por parte de los participantes de las PL por demostrar un conocimiento suficiente de los objetivos y propósitos del aprendizaje en el laboratorio. Para concluir, se notó que las preferencias en los entornos de aprendizaje del laboratorio, las opiniones y las perspectivas están relacionadas con el conseguir objetivos afectivos y psicomotores en su proceso de aprendizaje. Este último estudio presente entre los antecedentes se trata de una revisión la cual permite el enriquecimiento conceptual, no tan específico para referirse a las RS, pero sí en cuanto a lo que corresponde a las actitudes y opiniones de los participantes hacia las PL, aspectos que se encuentran relacionados al fenómeno de las RS.

Cabe mencionar que en ninguna de las bases de datos consultadas se encontraron estudios dedicados a comparar las RS sobre PL de FP, ES y FI en diferentes instituciones a nivel nacional o internacional, especialmente en países latinoamericanos, brindando carácter novedoso a la investigación que aquí se presenta.

# **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

## **5. Objetivos de investigación**

Con el propósito de responder la pregunta de investigación planteada en este trabajo (Al replicar una investigación acerca de las RS sobre PL realizada en Argentina, ¿Qué similitudes y diferencias existen en cuanto a las estructuras y contenidos de las RS sobre PL de los profesores de CN (en formación inicial, formadores y en servicio) de la Universidad de Antioquia, Colombia y de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina?), se proponen los siguientes objetivos para la investigación:

### **5.1. Objetivo general**

Identificar similitudes y diferencias acerca de las RS sobre PL de profesores en formación inicial, formadores y en servicio de CN de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia.

### **5.2. Objetivos específicos**

- Establecer un procedimiento metodológico que permita definir condiciones de equivalencia de los grupos de profesores colombianos participantes, de acuerdo con el significado de comparación en la investigación educativa.
- Indagar y describir el contenido y estructura de las RS que tienen FP, en FI y en servicio, de CN sobre las PL.
- Analizar de modo comparativo las RS sobre PL entre cada uno de los subgrupos de profesores en CN y entre los grupos de Argentina y Colombia.

## **6. Metodología**

En este apartado se presenta, en primer lugar, lo que corresponde al proceso realizado para alcanzar la réplica de la investigación de la tesis doctoral de la profesora Zorrilla (2018) la cual consiste en una investigación en la que se utilizan de manera complementaria el enfoque cuantitativo y cualitativo, predominando el segundo. Con relación a la perspectiva cuantitativa se enfatiza en lograr una medición objetiva de las RS obtenidas, mientras que la cualitativa, es multimetódica, naturalista, reflexiva e interpretativa, logrando emplear métodos analíticos y explicativos sensibles al contexto social en donde se producen los datos (Zorrilla, 2018).

Posteriormente, se muestran las fases del proceso de comparación de acuerdo con Caballero

# **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

et al. (2016) y las diferentes técnicas de recolección de información, así como los aspectos éticos de la investigación.

## **6.1. Configuración de la réplica**

Para iniciar el proceso de réplica, inicialmente se llevó a cabo una lectura profunda de la tesis doctoral de la profesora Zorrilla (2018), de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

Posteriormente, se definieron los grupos participantes de acuerdo con los criterios utilizados por Zorrilla (2018) y, adicionalmente, se tomaron las diferentes técnicas de recolección de información que se analizaron cuidadosamente. Se realizó una reunión con las profesoras Erica Zorrilla y Claudia Mazzitelli, autora y directora respectivamente, de la tesis doctoral que fue objeto de réplica. El propósito de esta reunión fue verificar las intenciones de cada una de las preguntas o frases que se encontraban en las técnicas, esto para poder adaptarlas con las expresiones que son más comúnmente usadas en el contexto colombiano. Luego, para una triangulación por pares, los formularios fueron aplicados a un pequeño grupo de estudiantes de la Maestría en Educación en Ciencias Naturales de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, con quienes también se habló para verificar que cada pregunta o ítem se presentara la misma intención con la que se diseñó para el estudio argentino y, en los casos que fuera necesario, se realizaron los respectivos ajustes.

Una vez que se tuvieron listos los formularios, estos fueron enviados en variadas ocasiones a los participantes definidos. Adicionalmente, el investigador ingresó a varias clases virtuales (debido a la pandemia) con el permiso de los docentes, para solicitar personalmente a los estudiantes (FI) el diligenciamiento de estos con el propósito de tener el mayor número de respuestas para el estudio.

Luego de recolectada la información, se realizó una pasantía virtual con la profesora Erica Zorrilla y apoyada por la profesora Claudia Mazzitelli (Ver anexo 2). En la pasantía se llevó a cabo el procesamiento de la información y un proceso de triangulación por pares.

## **6.2. Factores de equivalencia entre grupos de profesores de Argentina y Colombia**

Para lograr establecer una equivalencia de los grupos de profesores, primero fue necesario leer las características de los diferentes grupos participantes en la tesis de doctorado de la profesora



## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Erica Zorrilla de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina (Zorrilla, 2018).

Se determinaron diferentes rasgos o cualidades en los profesores argentinos que sirvieron de referencia para definir los grupos colombianos a los que se les solicitaría su participación en el presente proyecto de investigación. Los aspectos que se tuvieron en cuenta fueron: 1) La labor para la cual se están formando en el programa de educación superior que se encuentran cursando (esto para FI); 2) profesores que ejercen su labor docente en instituciones de educación básica o media (para los ES); 3) el programa de pregrado en el que laboran como profesores de Ciencias Naturales (para FP); 4) que los FP partícipes impartieran su labor docente en cursos en el campo de saber disciplinar (Ciencias Naturales), teniendo en cuenta que son los que suelen estar asociados a las PL; finalmente, 5) alcanzar el número más cercano posible a la cantidad de participantes de la tesis doctoral de Zorrilla (2018).

Con respecto al último, se solicitó apoyo a la coordinación de las licenciaturas de Ciencias Naturales y de Matemáticas y Física con el propósito de llegar a aquellos profesores que ejercen su labor docente en los niveles de educación básica, media y superior, además de los estudiantes de las dos licenciaturas mencionadas. Con relación al número total de participantes, en Colombia se dieron 13 respuestas para los FP, 18 para los ES y 58 para los FI. Con relación a los grupos de profesores argentinos, se presentaron un total de 15 respuestas para docentes de nivel superior, 14 para docentes de nivel secundario y 226 para los estudiantes de los profesorados, siendo 115 para los profesorados de Física y Química y 111 para el de Biología. La anterior información puede encontrarse de manera detallada en la tabla 8 en el capítulo de análisis de resultados.

### **6.3. El proceso de comparación**

Hablar de comparación o método comparativo en investigación se refiere, tal como lo menciona Gómez y de León (2014), a uno de los métodos científicos más utilizados por los investigadores, hasta llegar al punto de considerarlo como un procedimiento inseparable de la investigación científica (Grosser, 1973; Almond y Powell, 1966; y Nohlen, 2003; citados por Gómez y de León, 2014).

Por otro lado, Abreu (2014), dice que en el método comparativo se realiza de forma crítica un contraste entre factores que se estén estudiando de un objeto o fenómeno, con el propósito de establecer similitudes y diferencias para llegar a distinciones entre los factores o variables que se

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

---

estén analizando.

Como ya se mencionó en el apartado de marco conceptual y revisión de la literatura, en este estudio se tuvieron en cuenta las diferentes fases de comparación propuestas por Caballero et al. (2016). Cada una de estas fases se presentan en la tabla 3 tal como se aplicaron en esta investigación.

**Tabla 3**

*Fases del método comparativo aplicado.*

Fase	Procedimiento
Fase descriptiva	Aquí se da la recolección de la información de las RS sobre PL de los grupos de profesores de CN participantes.
Fase interpretativa	Se analizan detalladamente los datos y la información recogida a través de los formularios.
Fase de yuxtaposición	Se ubican los conjuntos de datos en paralelo, relacionando las diferentes RS sobre PL de los diferentes grupos de profesores. Aquí la información puede ser representada de diferentes formas (histogramas, diagramas circulares, tablas y figuras) (Ver anexos 3, 4 y 5).
Fase comparativa	Se realiza una lectura de los gráficos, diagramas o respuestas obtenidas y se determinan semejanzas, diferencias o tendencias entre estos.

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Fase prospectiva	Se elaboran las conclusiones que se puedan extraer de la lectura de las gráficas y respuestas de las RS sobre PL de los grupos de profesores participantes.
------------------	---

---

*Nota.* Fases propuestas por Caballero et al. (2016) ajustadas al presente estudio. Elaboración propia.

A lo largo del texto se presentarán cada una de estas fases, dando cuenta de la aplicación del método comparativo en educación de Caballero et al. (2016).

Ahora se procede a mencionar cada una de las técnicas de recolección de información con las respectivas categorías creadas para la clasificación de las respuestas.

### **6.3.1. Encuesta**

Las encuestas permitieron describir a los participantes de acuerdo con características como el tiempo que llevan en la carrera que se encuentran cursando (FI) (Ver anexo 6), el título de pregrado que poseen (FP y ES) y en caso de tenerlo, título de posgrado (Ver anexos 7 y 8).

### **6.3.2. Evocación y jerarquización**

Esta técnica permite acceder a las RS de algún grupo que esté siendo estudiado (Abric, 2001; Díaz-Clemente, 1992; Mazzitelli, 2007; Mazzitelli et al, 2009; Petracci y Kornblit, 2007).

Se les pidió a los participantes que con respecto al concepto ‘Prácticas de laboratorio’, mencionen cinco palabras o términos con los cuales relacionarlo y, según consideraran, los ordenaran de mayor a menor importancia de uno a cinco respectivamente.

Cuando se estaba realizando el procesamiento para el subgrupo de FP, se obtuvo que la estructura no poseía un núcleo, pero esto querría decir que no existe una RS. Dado lo anterior, se analizaron las características de este grupo y se tomó la decisión de separar a aquellos que tienen título de licenciados de los que son profesionales no licenciados (biólogos y químicos).

En la tabla 4 se encuentran las categorías en las que se clasificaron las respuestas dadas por los participantes.

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

**Tabla 4**

*Categorías creadas para la clasificación de palabras o conceptos dados por los profesores participantes con la técnica de evocación y jerarquización.*

Código	Categoría	Definición
AC	Actitudes y características	Agrupar las expresiones que señalan actitudes y características referidas a los trabajos prácticos de laboratorio y al desarrollo de estos.
CC	Conocimiento científico	Incluye palabras que se vinculan con contenidos y conceptos en el ámbito de las CN, las PL y la realización de estas. Igualmente, contiene palabras que se refieren a las CN en sí o que relacionen las PL con la teoría en CN, siendo un refuerzo o complemento de la teoría, o los conocimientos que se necesitan para realizar la práctica.
EA	Enseñanza y aprendizaje	Contiene palabras relacionadas con cuestiones vinculadas a la enseñanza y el aprendizaje mediante las PL.
ME	Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio	Se refiere a los elementos que se utilizan, son requisitos o productos físicos en el desarrollo de las PL. También se incluyen los espacios de trabajo y si las prácticas se desarrollan de manera presencial o virtual.
PP	Procesos y procedimientos	Incluye palabras que se refieren a los procedimientos o procesos que se realizan o están vinculados a las PL. Igualmente, se incluyen palabras que mencionan procesos cognitivos que se relacionan con los trabajos prácticos propiamente; en ambos casos que incluya la acción ya sea del docente o de los estudiantes.

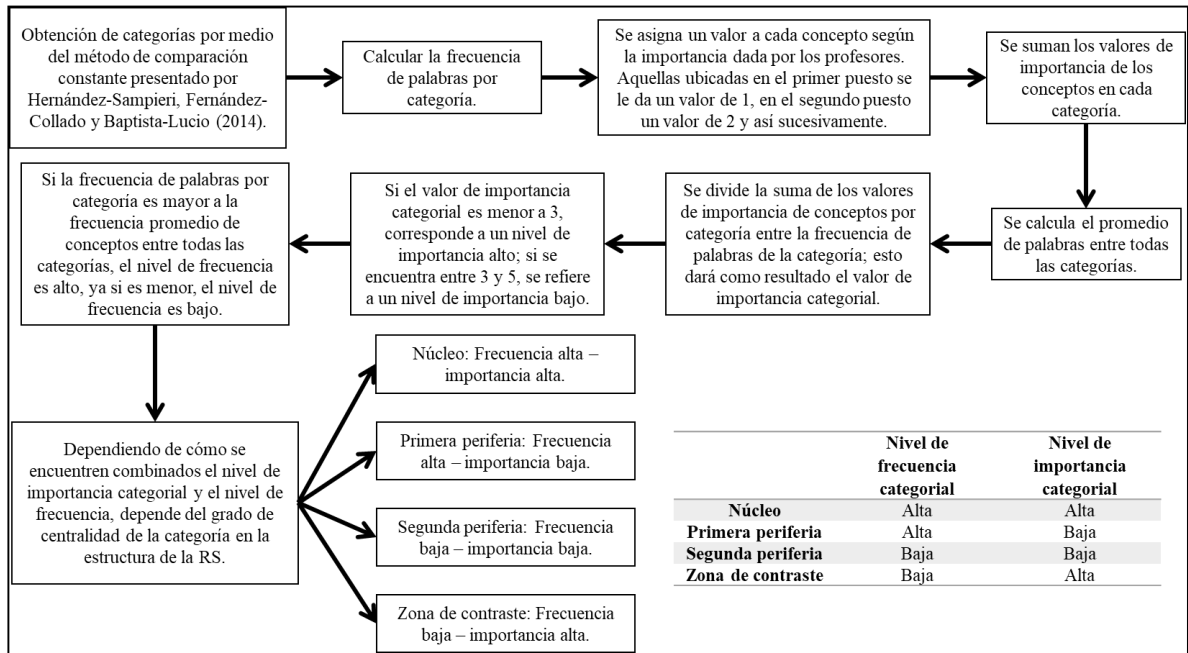
*Nota.* Elaboración propia.

Para la obtención de la respectiva estructura de la RS se debe seguir el proceso que se presenta en la figura 3.

# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

**Figura 3**

*Procedimiento para la definición de la estructura de la RS sobre PL.*



## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

*Nota.* Elaboración propia.

A continuación, se presenta como ejemplo la determinación de la estructura de las RS sobre PL del subgrupo de FI (Tabla 5), presentando los diferentes cálculos realizados, que pueden determinarse si se sigue el proceso que se presenta en la figura 3.

**Tabla 5**

*Ejemplo de determinación de estructura de la RS sobre PL de FI.*

	Frecuencia categorial	Promedio de frecuencia	Nivel de frecuencia categorial	Suma de importanci as	Valor de importanci a categorial	Nivel de importanci a categorial
AC	69		Alta	226	3,28	Baja
CC	31		Baja	81	2,61	Alta
EA	47	58	Baja	131	2,79	Alta
ME	33		Baja	115	3,48	Baja
PP	110		Alta	321	2,92	Alta

*Nota.* Se presentan las categorías AC: Actitudes y características; CC: Conocimiento científico; EA: Enseñanza y aprendizaje; ME: Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio; PP: Procesos y procedimientos.

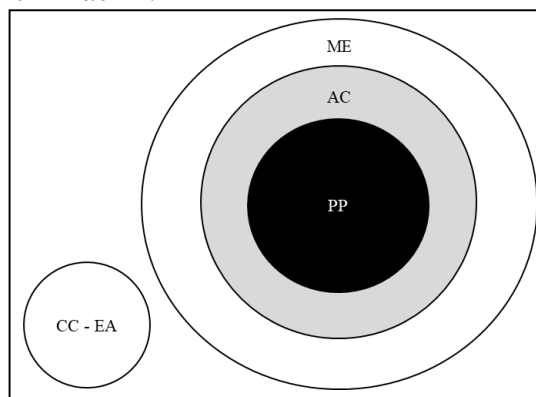
Elaboración propia.

De acuerdo a los valores y resultados que se presentan en la tabla 5, se puede obtener la estructura de la RS sobre PL de los FI, obteniéndose la figura 4 a continuación.

# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

**Figura 4**

*Estructura de la RS sobre PL de FI.*



*Nota.* Elaboración propia.

### **6.3.3. Cuestionario con escala tipo Likert**

Esta técnica consiste en proponerle a un grupo de personas diferentes frases o hechos, permitiendo observar en estos creencias, preferencias o actitudes (Cañadas-Osinski y Sánchez-Bruno, 1998). En la escala tipo Likert se les pide a los participantes que califiquen de 1 a 5 (este fue el rango utilizado en esta investigación) según el nivel de acuerdo y desacuerdo que presenten con las diferentes frases planteadas, siendo 1= total desacuerdo; 2= desacuerdo; 3= ni de acuerdo ni desacuerdo (neutral); 4= acuerdo; y 5= un total acuerdo.

En este estudio fueron agregadas afirmaciones relacionadas con las PL, la libertad que tienen los estudiantes en estas, la cantidad de prácticas realizadas, la orientación del profesor y otras sobre las clases de CN y la formación de profesores.

### **6.3.4. Frases incompletas**

Las frases incompletas permiten investigar las actitudes de participantes frente a diferentes situaciones, hechos o fenómenos (Quintanar-Olguín y García-Reyes-Líra, 2013). En este estudio se presentaron frases incompletas asociadas a las PL, la formación de profesores y las clases de CN.

En la tabla 6 se presentan cada una de las categorías en donde se clasificaron las respuestas dadas por cada uno de los participantes. En el procesamiento se aplicó el método de comparación constante (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014).

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

**Tabla 6**

*Categorías apriorísticas y emergentes para la clasificación de respuestas dadas por los profesores participantes con la de frases incompletas.*

Código	Categoría	Definición
AA	Aspectos actitudinales	Opiniones relacionadas con la realización de prácticas teniendo en cuenta la utilidad, novedad, sorpresa, entre otros.
CF	Cantidad y frecuencia	Expresiones que hacen referencia a la cantidad y/o frecuencia de prácticas realizadas.
MT	Modalidad de trabajo	Expresiones relacionadas con la forma de trabajar en las PL teniendo en cuenta la cantidad de personas, la finalidad de la práctica, los diferentes momentos de trabajo (prelaboratorio, laboratorio, poslaboratorio), entre otras características.
CPA	Contribución de las prácticas con el aprendizaje	Expresiones que mencionan a las PL como una experiencia que favorece el aprendizaje.
EM	Espacio y materiales	Opiniones que hacen referencia al espacio donde se realizan las prácticas y los materiales de laboratorio, como una parte en el proceso de construcción o desarrollo de las prácticas.
VTP	Vinculación teoría-práctica	Expresiones relacionadas con la importancia asignada por los docentes a reconocer la teoría vinculada a la práctica de laboratorio y al cambio que presenta esta, de modo que se produzca una comprensión de los conceptos involucrados.
ABM	Aplicabilidad en la educación básica y media	Comentarios que hablan sobre el posible desarrollo o no de las PL llevadas a cabo en la formación docente, en las instituciones educativas de educación básica o media.



**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

CPF	Contribución de las prácticas con la formación	Expresiones que mencionan a las PL como una parte importante de la formación de docentes en CN.
OPL	Opcionalidad de desarrollo de las PL	Se refiere a la obligatoriedad o no del desarrollo o ejecución de las PL.
PDE	Protagonismo en la diagramación y/o ejecución de prácticas	Expresiones ligadas al rol que desempeña el estudiante en las tareas de planificación, ejecución o proceso de las actividades experimentales.
F	Física	Se incluyen las opiniones que mencionan contenidos específicos de Física.
B	Biología	Se agrupan las expresiones que hacen referencia a PL de Biología.
SE	Sin especificar	Se incluyen aquellas respuestas que no se refieren a contenidos específicos y de esta manera no responden a la consigna. No obstante, no se desechan estas respuestas por el aporte de las mismas al estudio de los trabajos prácticos de laboratorio.
PLC	PL caseras	Expresiones que se refieran al desarrollo de PL haciendo uso de materiales caseros o de fácil acceso.
DD	Decisiones didácticas	Las respuestas son expresiones relacionadas con dificultades varias, interés o motivación de las prácticas realizadas y con la formación docente.
R	Recursos	Las respuestas son opiniones referidas a la cantidad y calidad de los recursos y materiales necesarios para realizar las PL.
FR	Frecuencia	Se refiere a la frecuencia con la que se realizan las diferentes actividades PL con los estudiantes.

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

MB	Muy buenas	Presenta respuestas que señalan un muy buen trabajo experimental durante la formación de grado, útil para el futuro desempeño docente.
A	Aceptables	Incluye respuestas que mencionan una formación aceptable en cuanto al trabajo experimental, pero incompleto.
I	Insuficientes	Agrupar respuestas referidas a la carencia en cantidad y calidad de trabajos prácticos de laboratorio durante la formación superior.

---

*Nota.* Elaboración propia.

### **6.3.5. Preguntas de respuesta abierta**

La técnica de preguntas de respuesta abierta, tal como lo mencionan Álvarez-Esteban (2003), proveen información enriquecida permitiendo a los participantes dar respuestas lo suficientemente precisas según sus opiniones, conocimientos o experiencias que tengan con relación al tema que están dirigidas las preguntas.

En este estudio se les preguntó a los participantes su apreciación sobre los temas que se trabajan o deberían trabajar en las PL, la frecuencia con las que las realizan y demás.

La tabla 7 muestra cada una de las categorías donde se clasifican las respuestas de los grupos participantes. Para el procesamiento se utilizó el método de comparación constante (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014).

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

**Tabla 7**

*Categorías apriorísticas y emergentes para la clasificación de respuestas dadas por los profesores participantes con la técnica de preguntas de respuesta abierta.*

Código	Categoría	Definición
Q	Química	Se concentran las respuestas referidas a contenidos específicos de ese espacio curricular.
F	Física	Se incluyen las opiniones que mencionan contenidos específicos de Física.
B	Biología	Se agrupan las expresiones que hacen referencia a PL de Biología.
SE	Sin especificar	Se incluyen aquellas respuestas que no se refieren a contenidos específicos y de esta manera no responden a la consigna. No obstante, no se desechan estas respuestas por el aporte de las mismas al estudio de los trabajos prácticos de laboratorio.
PLC	Prácticas de laboratorio caseras	Expresiones que se refieran al desarrollo de PL haciendo uso de materiales caseros o de fácil acceso.
DD	Decisiones didácticas	Las respuestas son expresiones relacionadas con dificultades varias, interés o motivación de las prácticas realizadas y con la formación docente.
R	Recursos	Las respuestas son opiniones referidas a la cantidad y calidad de los recursos y materiales necesarios para realizar las PL.
FR	Frecuencia	Se refiere a la frecuencia con la que se realizan las diferentes actividades PL con los estudiantes.
MB	Muy buenas	Presenta respuestas que señalan un muy buen trabajo experimental durante la formación de grado, útil para el futuro desempeño docente.
A	Aceptables	Incluye respuestas que mencionan una formación aceptable en cuanto al trabajo experimental, pero incompleto.

# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

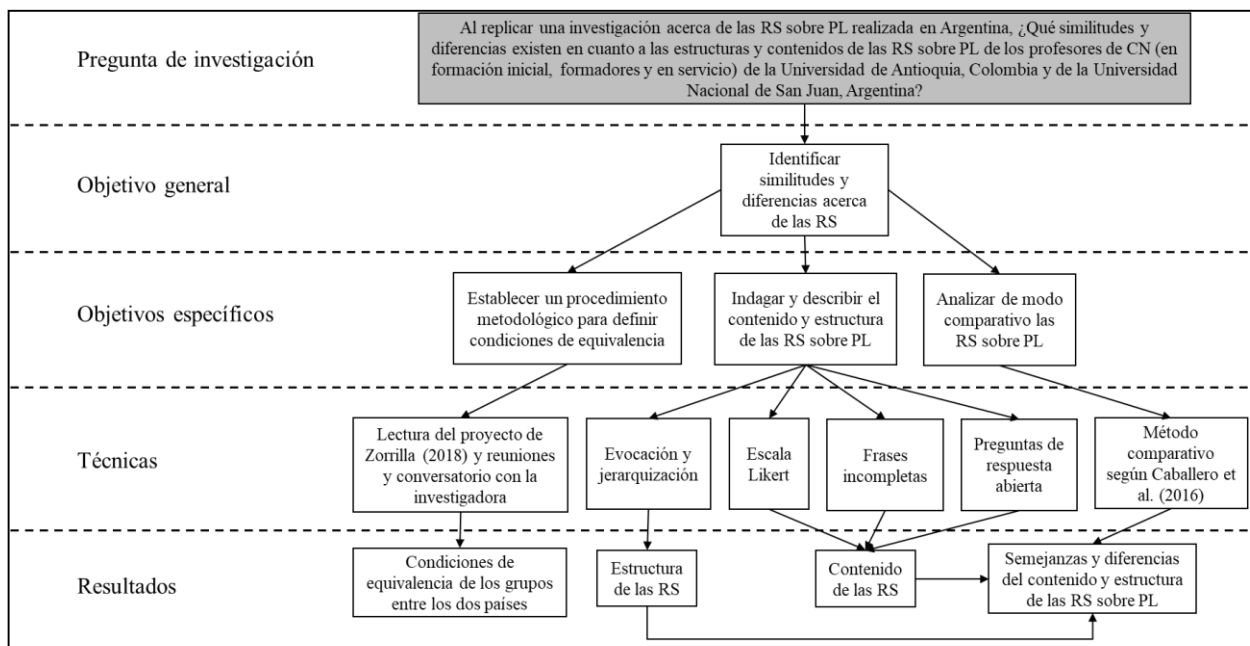
I            Insuficientes    Agrupa respuestas referidas a la carencia en cantidad y calidad de trabajos prácticos de laboratorio durante la formación superior.

*Nota.* Elaboración propia.

En la figura 5 se muestra cómo se atiende cada uno de los objetivos específicos con las técnicas de recolección de información, lo que permite cumplir el objetivo general y responder la pregunta central de investigación.

## Figura 5

*Esquema que relaciona cada uno de los objetivos de la investigación con las diferentes técnicas utilizadas en el estudio.*



*Nota.* Elaboración propia.

## **7. Aspectos éticos de la investigación**

Esta investigación se presenta como un estudio de réplica y comparación en base al trabajo de tesis doctoral titulado: *“Las prácticas de laboratorio en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales desde una perspectiva psicosocial”* (Zorrilla, 2018), realizado por la profesora Erica Gabriela Zorrilla y asesorado por la profesora Claudia Alejandra Mazzitelli de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

Con los participantes se aplicó un consentimiento informado el cual fue redactado por el autor de este trabajo (con la revisión de los asesores), se presentó el título del proyecto, el nombre del investigador y la institución involucrada (Universidad de Antioquia realizando un estudio de réplica y comparación de una tesis doctoral de la profesora Erica Zorrilla de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina). Se comunicó el objetivo del proyecto y los diferentes propósitos de este. Por otro lado, se aclaró que no se presenta ningún tipo de riesgo para los participantes, al igual de que no hay beneficio monetario o material alguno. De igual manera, se menciona que la participación en la investigación es totalmente voluntaria. Adicionalmente, se aclara que la identidad de los participantes, así como la información personal suministrada al equipo investigador, será tratada con total confidencialidad, además de que los resultados del procesamiento de la información será utilizada para la escritura del manuscrito final de investigación requerido por el estudiante de maestría para optar al título de Magister en Educación en Ciencias Naturales de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. Finalmente, se da un compromiso por parte del investigador de responder cualquier inquietud, pregunta o solicitud de información que los participantes consideren necesario en cualquier momento de la investigación. Los diferentes elementos que se mencionan y que se tuvieron en cuenta para el diseño del consentimiento informado y el formulario en general se tomaron del Comité de Ética en Investigación del área de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes (s.f.) de la Universidad de Antioquia.

Al inicio de los formularios se presentó a cada uno de los participantes el consentimiento (Ver anexo 9), una vez los participantes enviaron el formulario diligenciado, se envió automáticamente una copia al participante de modo tal que se asegurara que este contara con una

# **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

copia.

## **8. Análisis de resultados**

Para abordar el análisis de los resultados, además de tener en cuenta las diferentes fases del método comparativo propuesto por Caballero et al. (2016), se presentarán siguiendo los objetivos específicos de la investigación, tal como se muestran en el apartado número 5 del presente texto.

Se comenzará con el procedimiento de equivalencia de los grupos colombianos frente a los argentinos, aspecto importante para el proceso de comparación. Posteriormente, se aborda lo referente a las estructuras de las RS sobre PL de los grupos de profesores colombianos, mencionando las diferentes categorías que conforman cada uno de los niveles de esta (núcleo, primera periferia, segunda periferia y zona de contraste), además de los elementos que hacen parte de cada una de estas categorías. Luego, continuando con los profesores de Colombia, se presenta lo que corresponde al contenido de sus RS sobre PL y los diferentes aspectos que los conforman.

El procedimiento de comparación iniciará con lo referente al enfrentamiento de cada uno de los tres grupos de profesores colombianos entre sí (Formadores de profesores (FP), profesores en servicio (ES) y en formación inicial (FI)), comenzando con la estructura y luego con el contenido de sus RS sobre PL. Pasando a lo correspondiente a la comparación entre los grupos de Argentina y Colombia, es importante aclarar que estos enfrentamientos y definición de similitudes y diferencias se hace únicamente entre aquellos grupos de profesores que son equivalentes entre ellos, tal como se presenta en la tabla 8. Inicialmente, se aborda la estructura para luego pasar al contenido de las RS sobre PL de los profesores de los diferentes niveles educativos, dando comienzo con los profesores universitarios, FP para Colombia y docentes de nivel superior para Argentina; después con los que ejercen su labor docente en la básica y en la media, ES en cuanto a los colombianos y docentes de nivel secundario para los argentinos; y finalizando con aquellos que se encuentran en su proceso de formación como futuros profesores, siendo FI el grupo de Colombia y los estudiantes de los profesorados el grupo de Argentina.

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

**Tabla 8**

*Equivalencia entre los grupos de profesores argentinos y colombianos.*

Caracterización	Argentina	Colombia
Grupo de profesores que se dedican a formar a los futuros docentes de CN en los diferentes cursos asociados a las diferentes disciplinas de las ciencias.	Docentes de nivel superior de los profesorados de Física y Química.	Profesores formadores de las licenciaturas en CN y Matemáticas y Física (Profesores formadores de profesores (FP)).
Grupo de profesores de CN que ejerce su labor docente en instituciones de educación básica o media.	Docentes de nivel secundario novatos y expertos.	Profesores egresados de las licenciaturas en CN y Matemáticas y Física (Profesores en Servicio (ES)).
Grupo de profesores de CN que se encuentran en su proceso de formación para ejercer su futura labor docente en niveles de educación básica y media.	Estudiantes de los profesorados de Biología, Física y Química.	Estudiantes de las licenciaturas en CN y Matemáticas y Física (Profesores en formación inicial (FI)).

# **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

*Nota.* Elaboración propia.

En cada uno de los apartados correspondientes a las estructuras, contenidos y comparación de las RS sobre PL se muestran figuras, tablas y ejemplos de respuestas como evidencia que permite dar mayor claridad y soporte a los diferentes análisis realizados.

Cabe aclarar que en Colombia a los programas de formación inicial de profesores se les conoce con el nombre de ‘Licenciaturas’, mientras que, en Argentina, tal como se aprecia en la tesis doctoral de Zorrilla (2018), se les denomina con el concepto de ‘Profesorados’, por lo que, a lo largo de este apartado, para evitar confusión y redundancia, se utilizarán los conceptos que son utilizados en cada país respectivamente.

La recolección de información por medio de los formularios de Google y su procesamiento durante la pasantía virtual con las profesoras Erica Zorrilla y Claudia Mazzitelli, corresponde a la primera fase del método comparativo en educación propuesto por Caballero et al. (2016), es decir, la fase descriptiva en la que, tal como se aprecia en la tabla 3, se recoge la información de las RS sobre PL de los grupos de profesores de CN participantes.

## **8.1. Procedimiento metodológico para la definición de la equivalencia de los grupos de profesores colombianos frente a los argentinos**

Abordando el primero de los objetivos específicos se presenta el establecimiento de la equivalencia entre el grupo de profesores colombianos y argentinos.

Las principales características que se tuvieron en cuenta tienen que ver con los niveles educativos en los cuales ejercen como docentes (FP y ES) o si se encuentran en su proceso de formación como profesores en alguna de las Ciencias Naturales (Biología, Física y Química), tal como se aprecia en la tabla 8.

Inicialmente solo se tomó la Licenciatura en CN, pero, posteriormente, con el propósito de obtener un mayor número de profesores participantes, equiparable a la muestra obtenida en Zorrilla (2018), se adicionó la Licenciatura en Matemáticas y Física.

Dado lo anterior, la muestra quedó dividida de la siguiente manera (Tabla 9):



**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

**Tabla 9**

*Número total de profesores participantes colombianos y argentinos.*

Grupo de profesores	Número total de participantes colombianos	Grupos de profesores	Subgrupos de profesores	Número de participantes argentinos
FP	13	Docentes de nivel superior		15
ES	18	Docentes de nivel secundario		14
FI	58	Estudiantes de profesorados	Estudiantes de profesorados en Física y Química	115
			Estudiantes de profesorado en Biología	111

*Nota.* Elaboración propia.

Tras la reunión con las profesoras Erica Zorrilla y Claudia Mazzitelli, se adaptaron los formularios con conceptos comunes al contexto colombianos, luego se digitalizaron en formularios de Google por separado para los FI (Ver anexo 6), FP (Ver anexo 7) y FP (Ver anexo 8).

Con lo presentado en este subtítulo, se aprecia que se logra cumplir con el primero de los objetivos específicos de este estudio (*Establecer un procedimiento metodológico que permita definir condiciones de equivalencia de los grupos de profesores colombianos participantes, de acuerdo con el significado de comparación en la investigación educativa*).

**8.2. Estructura de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio (PL) de profesores de ciencias naturales (CN) colombianos**

# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

Iniciando con la segunda de las fases del método comparativo propuesto por Caballero et al. (2016), es decir, la fase interpretativa, en la que, si se retoma la tabla 3, se analizan detalladamente los datos y la información recogida a través de los formularios, se presenta lo correspondiente a la estructura y el contenido de las RS sobre prácticas de laboratorio de los grupos de profesores de CN. Adicionalmente, se aborda el segundo de los objetivos específicos (*Indagar y describir el contenido y estructura de las RS que tienen FP, en FI y en servicio de CN sobre las PL*).

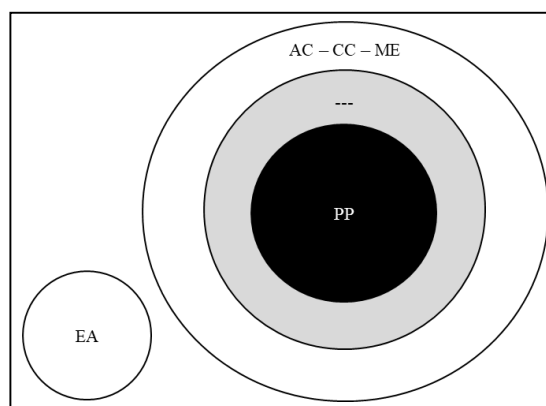
## 8.2.1. Estructura de las representaciones sociales (RS) formadores de profesores (FP)

Para el grupo de FP se presenta la estructura de las RS sobre PL iniciando con aquellos con título de licenciados y luego los que presentan título de biólogos o químicos.

**8.2.1.1. Estructura de las representaciones sociales (RS) de formadores de profesores (FP) con título de licenciados.** En la figura 6 se encuentra la estructura de la RS sobre PL de los FP con título de licenciados.

### Figura 6

*Representación gráfica de la estructura de la RS sobre PL de los FP con título de licenciados.*



*Nota.* Elaboración propia.

Al analizar las diferentes palabras dadas por los FP con título de licenciados y las justificaciones de estos al mencionar cada una, se apreció que enfatizan lo que es el paso a paso,

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

etapas o proceso de desarrollo de las PL. Por otro lado, los profesores también piensan que las PL son una buena estrategia para profundizar o complementar lo que se trabaja en la teoría. Todos los elementos anteriores están asociados a la categoría de “Procesos y procedimientos”, la cual se encuentra ubicada en el núcleo de la RS.

*“En general, las prácticas de laboratorio se ciñen en muchas ocasiones a la obtención de resultados que son producto de un conjunto de pasos, instrucciones o recetario”. (FP01).*

Dentro de la estructura de esta RS no se encontraron elementos de refuerzo en la primera periferia, pero, a pesar de esto, sí se presentan tres que le brindan un soporte débil al núcleo de la RS. En la segunda periferia se hallan elementos de “Conocimiento científico”, “Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio”, y “Actitudes y características”.

En la categoría de “Conocimiento científico” se encuentra una alta relación con respecto a que las PL tienen como función principal el dar un soporte o complemento de los diferentes temas o tópicos que se trabajan en la teoría. Ahora, para “Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio”, los docentes hablan sobre los diferentes pasos que se debe seguir para poder obtener los resultados deseados o para lograr verificarlos, entendiéndose, tal como lo mencionan Fernández-Marchesi y Costillo-Borrego (2020), las llamadas “prácticas receta”.

*“Comparar la teoría con los resultados” (FP12).*

Adicionalmente, para la categoría de “Actitudes y características”, se mencionan algunas problemáticas para el desarrollo de las prácticas o durante estas, entre las que se encuentran el alto número de estudiantes que tienen que orientar en estas actividades; además, cuando el profesor desea hacer una actividad con materiales de fácil acceso, los estudiantes no los consiguen y es el propio docente quien debe proporcionarlos, teniendo la necesidad de usar su dinero. Finalmente, este subgrupo considera que los estudiantes deben mantener una actitud o disposición adecuada, esto con el propósito de que las PL puedan llegar a ser productivas tanto para ellos como para el propio profesor.

*“Aunque muchas actividades de laboratorio pueden realizarse con elementos de*

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

*bajo costo, los estudiantes olvidan conseguir los implementos y terminan saliendo del bolsillo del docente” (FP10).*

De manera interesante, dentro del subgrupo de FP con título de licenciados, parece que se encuentra una RS alterna en un pequeño grupo de docentes; esto se ve reflejado en el hecho de que se da la presencia de una de las categorías en la zona de contraste, esta es la “Enseñanza y aprendizaje” por medio de las PL. En esta se muestra un énfasis en la adquisición de conocimiento o el abordaje de diferentes temáticas a partir de las PL; y no solo de aspectos conceptuales, también procedimentales, en cuanto a la adquisición de destrezas en la manipulación de equipos, materiales, instrumentos y demás elementos que pueden ser encontrados en el laboratorio. Adicionalmente, se encuentran aspectos como el de aumentar el interés de los estudiantes por las ciencias. “El objetivo de la práctica de laboratorio es construir nuevos conocimientos” (FP05).

Con lo que muestra el grupo de FP se puede deducir que tienen una gran predilección porque las PL se desarrollen de modo tal que se obtengan resultados precisos y de acuerdo con lo que se haya mencionado en la teoría, de lo contrario la práctica quedaría mal hecha, por lo que sería una obligación que se lleven a cabo las diferentes etapas o pasos de la PL de acuerdo con lo que se encuentre en la guía o manual. Lo anterior debilita una de las potencialidades identificadas por Reyes-Aguilera (2020) y López-Rúa y Tamayo-Alzate (2012) de que las PL promueven el aprendizaje teórico de las CN; además de que permite ver que toman a las prácticas como una actividad obligatoria del currículo o un requisito el cual debe cumplirse dejando la enseñanza y el aprendizaje en un segundo plano.

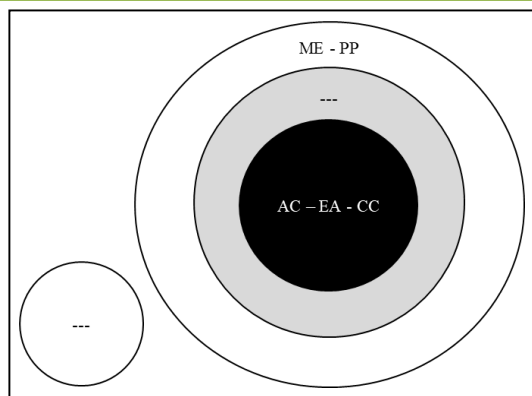
Continuando, es apreciable que los FP licenciados ven a las PL como ejercicios en los que debe tenerse mucha actitud, disponibilidad, responsabilidad y compromiso para que puedan realizarse.

**8.2.1.2. Estructura de las representaciones sociales (RS) de formadores de profesores (FP) con título de biólogos o químicos.** La estructura de la RS sobre PL de los FP con título diferente al de licenciados puede apreciarse en la figura 7.

### **Figura 7**

*Representación gráfica de la estructura de la RS sobre PL de los FP con título de biólogos o químicos (no licenciados).*

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia



*Nota.* Elaboración propia.

Dando inicio al núcleo con la categoría “Actitudes y características” se aprecia que los docentes buscan que se promueva el trabajo en equipo, lo que, simultáneamente, permite el debate y la discusión, aspecto que contribuye con la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes. Igualmente, los profesores hablan sobre cómo estas actividades pueden promover la motivación de sus pupilos, esto llevando a una transversalización con diferentes áreas del conocimiento y con la cotidianidad; además, conlleva a que se presenten opiniones desde diferentes puntos de vista, pero no dejando de lado el reto que presentan las PL: que influya en procesos cognitivos que les permita a los estudiantes la comprensión de conceptos aplicando diferentes alternativas. “El trabajo colectivo que se realiza en el laboratorio genera discusión, debate, permitiendo la apropiación del conocimiento construido por la disciplina que se está estudiando (muy diferente a construcción del conocimiento... eso no lo hace el estudiante)” (FP02). “Es una buena manera de atraer a los estudiantes para llegar a entender conceptos” (FP07). “Las prácticas de laboratorio deben fomentar el trabajo en equipo” (FP11).

Pasando a los aspectos asociados con el “Conocimiento científico”, los docentes afirman que las PL son útiles como un apoyo o complemento de la teoría o de lo que se ha abordado con anterioridad en el curso, y sin tomar a estas actividades como elementos que permitan la adquisición de conocimientos en CN de manera inicial. Para finalizar con el núcleo de la estructura de la RS de los FP no licenciados, se puede observar que con relación a lo vinculado a la “Enseñanza y aprendizaje” de las CN, parece ser que los docentes tienen una idea de que las PL son un complemento de la teoría o un método que, en parte, permite la profundización de temáticas, esto se ve apoyado con lo que se menciona en los aspectos relacionados con el CC. “El estudiante

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

puede empezar a diferenciar entre el conocimiento científico y el conocimiento común” (FP02). “La práctica experimental finaliza el marco teórico de una unidad teórica” (FP04).

Pasando a abordar la segunda periferia, ya que la estructura de la RS no presentó alguna categoría asociada a la primera periferia, allí se ubicaron las categorías de “Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio” y “Procesos y procedimientos”. Dentro de las respuestas dadas que se vincularon a la primera categoría mencionada, se aprecia que los profesores consideran que para realizar las prácticas no se deben llevar a cabo obligatoriamente en un sitio llamado laboratorio, también pueden desarrollarse en lugares extra-aula o, como son conocidos comúnmente, en espacios no convencionales. Adicionalmente, los profesores consideran que, a pesar de que no es necesario disponer de un espacio específico, cada una de las prácticas o actividades que se realizan deben estar registradas en un libro o cartilla conocida como “Manual de laboratorio” lo que permite pensar que las prácticas que tienen en la mente estos profesores son, tal como lo mencionan Fernández-Marchesi y Costillo-Borrego (2020), “prácticas tipo receta”. “Realmente la palabra es ambiente no convencional. Una práctica de laboratorio puede ser por fuera de un ambiente convencional, en donde el estudiante puede relacionar lo teórico con la realidad” (FP07). “Las prácticas deben estar recogidas en un manual de laboratorio” (FP12).

Continuando con la segunda periferia, y para finalizar con la estructura de la RS de los FP no licenciados, ya que no se detectó una zona de contraste, se mencionan los aspectos que se encuentran asociados a los “Procesos y procedimientos”. Aunque los docentes dicen que estas actividades permiten que los estudiantes tengan una participación más activa, cumpliendo con un propósito central de verificar la teoría, llevando a deducir, y tal como lo dicen los docentes, se vean las PL como un ejercicio organizado de modo tal que se desarrolle paso a paso, como si fuera una actividad lineal, lo anterior con el propósito de verificar contenidos, conceptos o temáticas vistos en la teoría. “El trabajo experimental es una parte de la experimentación ya que, en su totalidad, la experimentación contempla el planteamiento de preguntas iniciales y conclusiones finales” (FP08).

En las figuras 6 y 7 se puede apreciar que entre los FP licenciados y los que poseen título de biólogos o químicos presentan distintas estructuras en su RS sobre PL, teniendo los diferentes elementos relacionados en distintos niveles de centralidad, pero cada una de estas categorías se encuentran conformadas por aspectos similares.

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

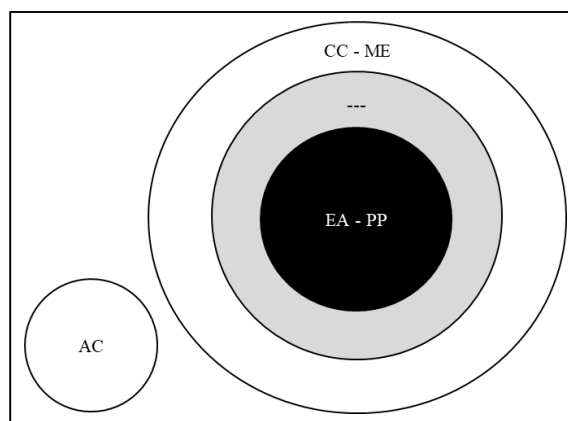
Como se pudo apreciar a lo largo de este apartado, los FP no licenciados toman a las PL como un complemento de la teoría, permitiendo la profundización de temáticas, la comprensión de conceptos y apropiación del conocimiento por medio de procesos de discusión y debate; pero teniendo en cuenta que opinan que las PL no permiten la adquisición de conceptos *de novo*, con lo que se podría deducir que tienen a estas actividades en segundo plano por debajo de las clases teóricas.

### 8.2.2. Estructura de las representaciones sociales (RS) de profesores en servicio (ES)

En la figura 8 se encuentra lo correspondiente a la estructura de la RS sobre PL de los ES.

#### Figura 8

Representación gráfica de la estructura de la RS sobre PL de los ES.



*Nota.* Elaboración propia.

Se encontraron dos aspectos principales en el núcleo de la estructura de la RS sobre PL, entre estos se ubican los relacionados con la “Enseñanza y el aprendizaje” de las CN y lo asociado con los “Procesos y procedimientos”.

En cuanto a la “Enseñanza y aprendizaje” es bastante amplia la idea o concepción que tiene este grupo de docentes, basándose en que las PL permiten que los estudiantes tengan un aprendizaje *de novo*, pero estando estos conocimientos relacionados con los diferentes tópicos que son abordados en los cursos teóricos, pudiéndose realizar por medio de aprendizajes que sean significativos, asociando las PL, preferiblemente, a sus contextos o, de ser posible, proponer un contexto específico a las diferentes actividades PL que se lleven a cabo.

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

*“En las prácticas de ciencias, sean en laboratorio o en algún otro ambiente, se busca un aprendizaje significativo para el estudiante” (ES15).*

*“Las prácticas de laboratorio son fundamentales para aprender nuevos conceptos y complementan lo visto en la teoría” (ES16).*

Por otro lado, aparte de permitir un aprendizaje, complemento o profundización de los temas teóricos, las actividades PL también promueven que los estudiantes, en este caso de los niveles básica y media, puedan adquirir habilidades y destrezas en cuanto al manejo o uso de equipos, utensilios o diferentes materiales que se encuentran y tienden a utilizarse en el sitio conocido como laboratorio, aspecto que también lo mencionan Gericke, Högström y Wallinc (2022), Caamaño (2003) y López-Rúa y Tamayo-Alzate (2012). “El objetivo de la práctica es que el estudiante adquiera habilidades en el laboratorio” (ES01).

Continuando con el núcleo de la RS de los ES, se presentan los aspectos relacionados con los “Procesos y procedimientos”. Dentro de los conceptos y justificaciones dadas por los profesores se encuentra que consideran que las PL son útiles como un complemento de la teoría, aplicando entre algunas de las estrategias, actividades de tipo demostrativas. Adicionalmente, los docentes mencionan que además de contribuir en la parte teórica, las PL permiten a los estudiantes adquirir destrezas en el manejo o manipulación de diferentes herramientas e instrumentos del laboratorio, aspecto que refuerza lo que se mencionó en la sección relacionada con la categoría “Enseñanza y aprendizaje” coincidiendo nuevamente con Caamaño (2003) y López-Rúa, Tamayo-Alzate (2012) y Gericke, Högström y Wallinc (2022). “Es una oportunidad para que los estudiantes contrasten lo abordado teóricamente” (ES05). “Con lo cual hago referencia a la oportunidad de conocer algunos de los métodos utilizados dentro de las Ciencias Naturales para la investigación” (ES06). “Porque puede que el docente quiera reforzar o introducir habilidades, procedimientos o conceptos” (ES12).

Se presentaron algunas pocas respuestas en las que los docentes opinan que las PL permiten que se presente un aprendizaje significativo, además de que se asocia a una mayor libertad de experimentación, indagación y asociación de estas actividades al contexto de los estudiantes. “Una buena práctica podría ser producto de un proceso de investigación, un proceso muy específico para encontrar datos o para poner a prueba una hipótesis” (ES05). “Las ciencias naturales y la investigación son posibles porque involucran procesos, una cosa lleva a otra, esto es aplicable a



## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

muchos aspectos de la vida” (ES16).

Ahora, se pasa a hablar de la segunda periferia de la estructura de la RS, esto debido a que dentro de este subgrupo de profesores no se encontró ningún elemento perteneciente a la primera periferia, es decir, aspectos que le den un soporte fuerte al núcleo. En cuanto a los soportes más débiles y externos, allí se encuentran ubicadas las categorías de “Conocimiento científico” y “Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio”. Con respecto a la primera, los ES ven a las PL principalmente como una actividad que permite dar un complemento a lo que se trabaja en las diferentes clases teóricas, además de que para poder llevar a cabo las actividades prácticas es necesario que se tenga un conocimiento previo. “Porque puede servir para examinar o ahondar con más detalle en una temática una cosa para conocerla mucho mejor” (ES12).

Pasando a la segunda categoría mencionada, en los aspectos relacionados con “Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio”, las concepciones de los profesores se centran en tres ideas principales; de manera general, que las prácticas son un conjunto de pasos a seguir para poder obtener unos resultados específicos y así lograr alcanzar o cumplir los objetivos, además de que para poder llevar a cabo estas “prácticas receta” (Fernández-Marchesi y Costillo-Borrego, 2020) se requiere de un lugar concreto para poder realizarlas, de que se posean los equipos, materiales, instrumentos o implementos necesarios para poder ahondar o profundizar en los diferentes tópicos o temas trabajados en las clases teóricas, señalando con esto que los ES consideran a las actividades de laboratorio como un complemento de la teoría. “En muchos laboratorios se debe contar con los instrumentos adecuados para la observación de fenómenos, tales como microscopios, estereomicroscopios, telescopios, centrifugadoras, balanzas, etc.” (ES02).

Para finalizar con la estructura de la RS de ES sobre PL, en este subgrupo de profesores se encontró una zona de contraste, es decir, un grupo minoritario que presenta una concepción alterna. En esta se ubica la categoría “Actitudes y características”. Dentro de las respuestas se encuentran ideas como que las PL contribuyen con el trabajo en equipo de los estudiantes, además de aportar en el cuidado y en la apropiación de las diferentes normas de seguridad y bioseguridad del laboratorio. Por otro lado, se menciona que estas actividades producen motivación, disfrute y asombro, adicionalmente, promueven la curiosidad, la imaginación, responsabilidad y la participación en los estudiantes, características que, tal como dicen los ES y lo soporta Hodson (1994), son importantes para futuros universitarios. Finalmente, se pueden presentar una gran

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

variedad de PL, pero estas siempre deben estar acompañadas de una guía que mencione los diferentes pasos que se deben seguir para poder cumplir con lo que se propone. “Afianza el trabajo colaborativo” (ES08). “Los estudiantes las disfrutaban mucho y evidencian mucho asombro y alegría al realizarlas” (ES10).

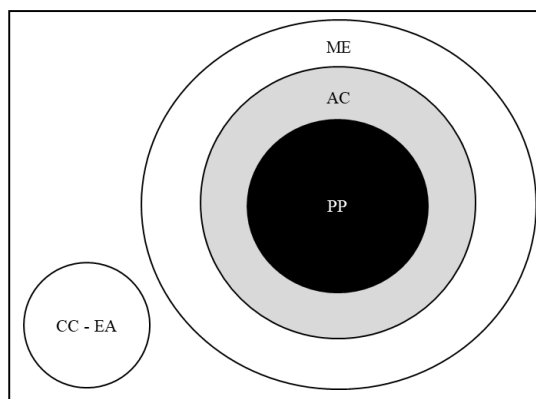
Dado lo anterior, se puede deducir que los ES ven a las PL principalmente como estrategias útiles para dar un apoyo o complementar lo que se trabaja en las clases teóricas, además de contribuir en la adquisición de destrezas procedimentales.

### **8.2.3. Estructura de las representaciones sociales (RS) de profesores en formación inicial (FI)**

En la figura 9 se encuentra lo correspondiente a la estructura de la RS sobre PL de los FI.

#### **Figura 9**

*Representación gráfica de la estructura de la RS sobre PL de los FI.*



*Nota.* Elaboración propia.

En el núcleo de la RS de este subgrupo de profesores, se encuentran los aspectos relacionados con los “Procesos y procedimientos” que se realizan en las PL. La RS indica que estas actividades permiten que se desarrolle un aprendizaje significativo y contextualizado, que se lleva a cabo por medio de investigación, teniendo algunos participantes que consideran que son este tipo de ejercicios los que se llevan a cabo en las PL. Sumado a lo anterior, varios FI consideran que es la experimentación aquello en lo que se centran los trabajos en el laboratorio.

*“En las prácticas de laboratorio se abre paso a la realización de actividades donde se puede manejar variables para analizar cómo influyen o no en otras, al representar*

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

*fenómenos que nos permiten entender mejor lo que se dio a conocer en el aula de clases” (FI03).*

A pesar de que los participantes consideran que las PL promueven un aprendizaje significativo, estas se mencionan como actividades de demostración, comprobación o complemento de lo que se trabaja o aborda en las clases teóricas, y para poder lograrlo, se llevan a cabo prácticas específicas que ya se encuentran establecidas y que ya tienen todo el proceso, equipos, reactivos y demás implementos, presentándose estas como las conocidas “prácticas receta” (Fernández-Marchesi y Costillo-Borrego, 2020). “En las prácticas llegamos con un proceso ya mentalizado para realizar, donde se pueden presentar dificultades y aprendizajes por medio de este” (FI11). “Porque realmente uno no va a experimentar como cree que lo hace, simplemente replica una práctica que ya se ha hecho, lo cual no es experimentar” (FI46). “Porque en el laboratorio se pone en práctica lo aprendido en la clase y se comprueba la información para sacar conclusiones propias” (FI49).

En la primera periferia, se encuentran ubicados los aspectos relacionados con la categoría de “Actitudes y características”; en cuanto a conceptos y justificaciones, están las referidas a características o a la manera como se debe actuar en el laboratorio en cuanto a la seguridad y bioseguridad con cada uno de los participantes. En un segundo grupo, con menos menciones, están los aspectos que se pueden asociar con el núcleo de la RS de los FI, estos son que las PL son un conjunto de actividades que deben seguirse o desarrollarse paso a paso, además de que tienen como propósitos principales el servir como un complemento o comprobación de la teoría, además de permitir el aprender a manejar los diferentes equipos e implementos que son utilizados (adquirir destrezas procedimentales) y, adicionalmente, posibilitan que los estudiantes trabajen y refuercen sus actitudes en cuanto al trabajo colaborativo y el trabajo en equipo. “Es la parte más importante a la hora de realizar una práctica en el laboratorio (Normas de seguridad), es importante saber las normas básica para desarrollar determinada práctica, además de saber qué hacer si un incidente ocurre” (FI09). “Porque se utilizan equipos, instrumentos que no son de fácil acceso” (FI10). “Permite en muchas ocasiones realizar trabajo en equipo, no solo durante el desarrollo del laboratorio, sino también en los informes y demás” (FI12). “Me parece fundamental el vínculo que genera el estudiante con sus compañeros y con los instrumentos de laboratorio, por lo que se da a través de la interacción” (FI22). “Luego de que se compruebe que el estudiante tiene motivación

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

por la práctica que se le va a presentar, el docente debe tener un orden claro de la práctica ya que sin este fácilmente se puede perder el foco” (FI34). “Elijo esta palabra porque considero que las prácticas de laboratorio nos acercan de manera más tangible a muchos contenidos que son de difícil comprensión solo desde el trabajo en aula de clase” (FI56).

A su vez, los participantes mencionan lo que ellos consideran diferentes características de las PL, además de sentimientos y actitudes que promueven; estas se pueden dividir dentro de dos subgrupos, siendo el primero el que menciona las características, sentimientos y actitudes positivas, y en el otro las negativas. Dentro del primer subgrupo se indica que las actividades prácticas promueven la curiosidad, la expectativa, la motivación, la incertidumbre, el compromiso, el interés, la disciplina, la satisfacción y la sorpresa; adicionalmente, tienden a ser divertidas, dinámicas, atractivas y ayudan a que los estudiantes puedan salir de la cotidianidad. “Porque nos vamos a encontrar con cosas nuevas, diferentes, geniales” (FI17). “Para las prácticas de biología y física por lo general sentía esto (Curiosidad), pensaba en lo que debía ver debajo del microscopio o algunas prácticas de ondas y espejos” (FI48).

En los aspectos negativos, se incluyen respuestas que dan cuenta de que las PL pueden llegar a producir tensión por las actividades evaluativas, nervios, confusión, cansancio y, en algunas ocasiones, frustración cuando los resultados obtenidos no son como los que se esperan. También, se afirma que estas actividades suelen ser bastante desordenadas porque muchos estudiantes y profesores de la licenciatura no son conocedores de las diferentes prácticas que se realizan y, adicional a esto, no se cuenta con el tiempo suficiente y necesario para que se puedan realizar a cabalidad. “Esto (Nervios) lo relaciono más con la parte evaluativa de las prácticas, aún cuando se había hecho un estudio o el mapa mental sobre la guía, sentía nervios sobre lo que proseguía para el laboratorio” (FI06). “La comunidad en general no tiene conocimiento de las prácticas que se abordan” (FI10). “Por lo general, en las experiencias que he tenido, hay desordenen múltiples variables que esto conlleva” (FI19). “Esto (Frustración) sucede cuando los resultados esperados no son los mismos y cuando uno cree que es más importante el resultado que los aprendizajes adquiridos durante el proceso” (FI46). “Era un sentir (tensión) en las prácticas de laboratorio de química, porque me costaba entender el procedimiento de esta” (FI48).

Entre los aspectos que le brindan un soporte a la RS, pero que pueden cambiar fácilmente, dentro de la segunda periferia se encuentra la categoría “Materiales, equipamiento de laboratorio y

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

espacio”, donde se mencionan principalmente algunos de los instrumentos o implementos que se usan en el laboratorio, como los tubos de ensayo, microscopios, beakers (vaso de precipitados), etc. señalando a algunos de estos como primordiales o necesarios para poder realizar las prácticas; además, también se incluyen elementos necesarios de seguridad y bioseguridad. “Porque todos los laboratorios necesitan de este equipo (Beakers) para realizarse” (FI01). “Porque los elementos del laboratorio se deben cuidar mucho y la bioseguridad que se debe tener en estos espacios” (FI45).

Por otro lado, los participantes mencionan algunos de los trabajos o procesos que se llevan a cabo en las PL, especialmente lo que se relaciona con la realización de un informe de laboratorio como uno de los productos resultantes de estas actividades. Finalizando con la segunda periferia, los estudiantes hablan en reiteradas ocasiones sobre la guía o manual de laboratorio y, en las justificaciones, mencionan cómo en estos documentos se encuentra el paso a paso para poder desarrollar las PL de manera adecuada y así obtener los resultados que se esperan, aspectos propios de las “prácticas receta” (Fernández-Marchesi y Costillo-Borrego, 2020). “Cuando se realiza una práctica siempre se realiza un informe de la práctica desarrollada” (FI39).

En la zona de contraste se presentan las categorías “Conocimiento científico” y “Enseñanza y aprendizaje”, para ambas se encuentran aspectos similares. Por ejemplo, los FI mencionan que las actividades PL se realizan o son abordadas simplemente como un complemento de la teoría, además de que es necesario tener un conocimiento previo o el haber abordado con anterioridad el tema principal de la práctica en los cursos teóricos, con el propósito de que pueda entenderse a cabalidad el ejercicio que se pretende hacer. Los participantes mencionan que, además, estas actividades también les permiten el aprendizaje de nuevos elementos o tópicos, pero siempre y cuando estos presenten una relación con la parte teórica tratada con anterioridad y la experimentación se encuentre de la mano de estas y se realicen de manera contextualizada.

Con relación al “Conocimiento científico”, se pudo apreciar que varios de los FI opinan que las PL únicamente se encuentran relacionadas con las CN como área de conocimiento, y que no se presentan en otras diferentes a la Química, Física y Biología; lo anterior también se ve soportado en el hecho de que surgieron varias respuestas en la que se insinúan únicamente estas ciencias y, adicionalmente, se encontraron varias justificaciones en las que los FI se refieren a la ciencia como lo que se hace en el laboratorio y en las diferentes actividades, procesos, procedimientos o prácticas

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

que se llevan a cabo allí y los conocimientos que se pueden adquirir a partir de estos de forma empírica. “La práctica de laboratorio nos acerca a la ciencia de una manera directa” (FI08). “Mi visión del experimento que realizo en las prácticas de laboratorio está relacionado con una construcción de un concepto y de conocimiento, es decir, para mí el experimento es una fuente de conocimiento” (FI41).

Pasando a la categoría de “Enseñanza y aprendizaje”, los participantes hablan de que las PL, además de permitir una contribución en la teoría, son buenas como estrategia para que los estudiantes conozcan y adquieran las habilidades, destrezas y cuidados necesarios para cada uno de los implementos, herramientas y equipos que son utilizados en los laboratorios y que permiten realizar las diferentes pruebas que se llevan a cabo. Finalmente, algunos FI mencionan que las PL, más que contribuir a un aprendizaje cognitivo y procedimental, permiten encender y enriquecer la llama del amor por las CN. “Acá se le transmite un conocimiento al estudiante, o un amor hacia lo que se está enseñando” (FI31). “En el laboratorio se adquiere la habilidad y destreza, se obtiene aprendizaje” (FI54).

Ya abordados cada uno de los tres grupos de profesores colombianos, se puede determinar que se presentan varios aspectos similares, tanto entre las estructuras como en los contenidos de sus RS sobre PL, como también se presentan características que son únicas para cada uno de ellos. Ahora, es interesante ver que la gran mayoría de FI muestra una gran atracción hacia las PL, considerándolas importantes y significativas, aspecto que, aunque también se puede ver reflejado en los FP y ES, en estos dos últimos ya se presenta una idea más centrada en las PL como un complemento o refuerzo de la teoría.

### **8.3. Contenido de las representaciones sociales (RS) sobre prácticas de laboratorio (PL) de profesores de ciencias naturales (CN) colombianos**

En el apartado a continuación, se presenta lo relacionado con el contenido de la RS sobre PL de los grupos de profesores de CN colombianos. Es importante aclarar que esta sección hace parte del cumplimiento del objetivo específico número 2 del proyecto, junto con el análisis de la estructura del apartado anterior.

#### **8.3.1. *Contenido de las representaciones sociales (RS) de formadores de profesores (FP)***

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Para empezar, los FP muestran un pensamiento altamente asociado a lo que Fernández-Marchesi y Costillo-Borrego (2020) llamarían como prácticas receta, mostrando un énfasis en lo que es el paso a paso o lo que se podría referir a diferentes etapas o procesos de desarrollo de las PL, abordando el procedimiento con que se realizan estas actividades. “El trabajo experimental es una parte de la experimentación ya que, en su totalidad, la experimentación contempla el planteamiento de preguntas iniciales y conclusiones finales” (FP08). “Básicamente, en física, se toman medidas durante las experiencias” (FP13).

Por otro lado, dicen que las PL no deben hacerse porque sí, es decir, estas deben tener una razón o un propósito. Por un lado, piensan que deben ser prácticas contextualizadas, asociándolas a la teoría o complementándola, evitando que estas actividades se realicen con el propósito de verificar o confirmarla, siendo esto uno de los objetivos mencionados por Caamaño (2003); y, por otro lado, que se relacionen con los intereses y gustos de los estudiantes. Algunos ejemplos de estas opiniones son: “Mediadas según los contenidos estudiados en la clase y la habilidad del docente para llevar a cabo dichas prácticas, bien sea utilizando materiales caseros u optimizando los recursos con los que cuenta la institución educativa” (FP01). “El laboratorio permite que el estudiante amplie la información del tema que se está estudiando” (FP02)

Adicionalmente, este grupo de profesores piensa que las PL son eficaces tanto en el enriquecimiento de aspectos conceptuales, en cada una de las CN, como procedimentales, es decir, en la adquisición de destrezas o habilidades para el manejo de equipos o materiales del laboratorio o para el desarrollo de prácticas específicas. “Cercanas a la realidad de los estudiantes y contemplar el desarrollo de habilidades técnicas e intelectuales” (FP08).

También puede apreciarse que los docentes tienen en mente que en ocasiones es necesario hacer uso de materiales específicos del laboratorio, pero también se deben llevar a cabo PL caseras con materiales con fácil acceso, pero la dificultad es que los estudiantes no los proveen y es el docente que debe comprarlos o hacer PL demostrativas. Otro aspecto mencionado es el de realizar estas actividades en sitios diferentes al de un laboratorio, pudiendo ser estos los conocidos como espacios no convencionales: “Con materiales de fácil manejo y a la mano” (FP07).

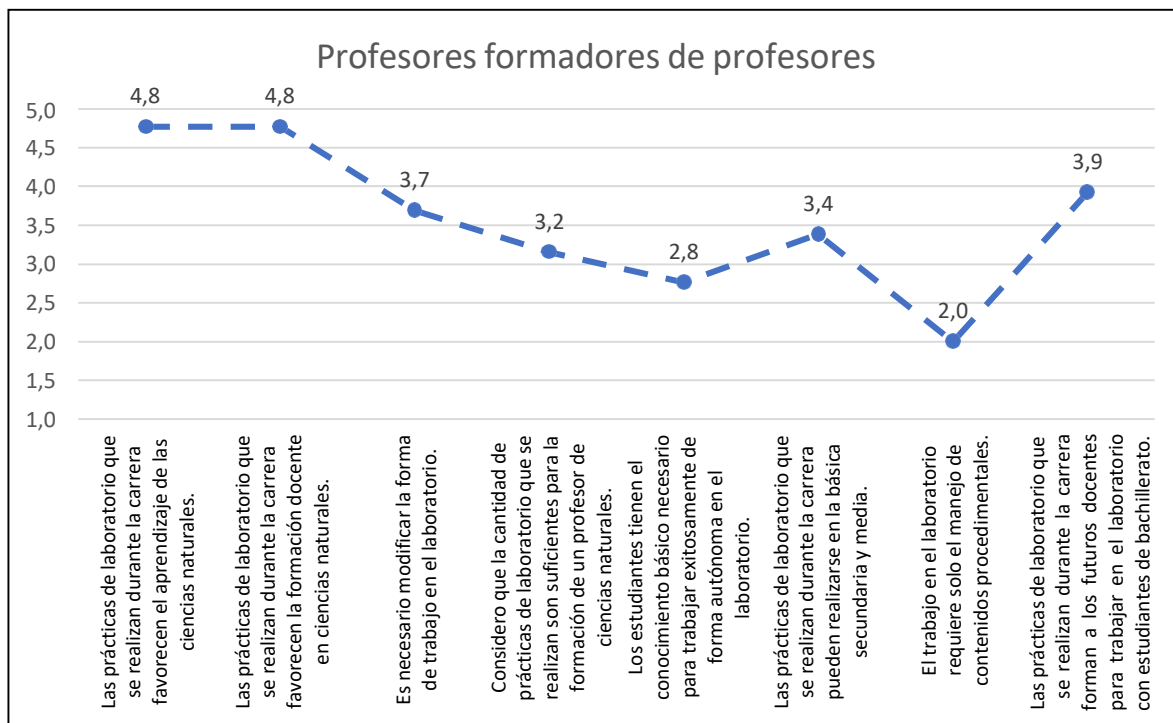
Continuando, los FP piensan que las PL deben ser modificadas en aspectos como: 1) Que se enseñen prácticas que se puedan llevar a cabo en la educación básica y media; 2) se realicen un

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

mayor número de PL durante el periodo de formación de futuros profesores de CN; y 3) que se promueva una mayor seguridad a los estudiantes dado que consideran que no poseen los conocimientos básicos necesarios para trabajar de manera autónoma en el laboratorio. Todo lo anterior se puede apreciar en la figura 10, al igual que en los anexos de la escala Likert (Ver anexo 5a).

**Figura 10**

*Gráfica de las respuestas promedio de la escala tipo Likert de FP.*



*Nota.* Elaboración propia.

En la figura 10 se aprecian las opiniones de acuerdo (valores cercanos a 5), desacuerdo (valores cercanos a 1), y neutrales o de indecisión (valores alrededor de 3). Se observa que los FI consideran que las PL deben modificarse, esto puede explicarse en el hecho de que estos mismos participantes, aunque les ven un gran valor a estas actividades en cuanto a la formación de profesores de CN y el aprendizaje de estas; opinan que se requieren realizar un mayor número de PL y que no se muestran seguros en que los estudiantes sean lo suficientemente capaces de trabajar autónomamente en el laboratorio. Por otro lado, aunque los FI muestran un gusto en el aprendizaje de aspectos procedimentales de las actividades de laboratorio, son claro que estos no son suficientes



## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

y que se requieren de otros aspectos, como cognitivos, conceptuales, actitudinales y motivacionales, para el desarrollo de las PL y la enseñanza y el aprendizaje de las CN.

Finalmente, este subgrupo considera que los estudiantes deben mantener una actitud o disposición adecuada, esto con el propósito de que las PL puedan llegar a ser productivas tanto para ellos como para el propio profesor. “Los estudiantes gustan de hacer bromas y puede resultar complejo el manejo de grupos grandes en el laboratorio” (FP10). “Cuando todo se da y los estudiantes se comportan a la altura, las actividades de laboratorio pueden ser muy divertidas para los estudiantes y para el docente” (FP10).

Con el grupo de FP se puede deducir que, aunque reconocen grandes potencialidades a las PL, presentan una concepción de que estas actividades son bastante cerradas y se encuentran enmarcadas en la metodología tradicional, porque se deben realizar paso a paso para poder llevarlas a cabo y cumplir con su propósito. Aunque, algunos de los docentes mantienen la mente abierta a que esto se cambie y se realicen PL con materiales alternativos.

### ***8.3.2. Contenido de las representaciones sociales (RS) de profesores en servicio (ES)***

Con los ES se puede apreciar que estos consideran necesario que se presenten PL contextualizadas (aspecto que consideran que no se está viendo aplicado), en especial teniendo en cuenta la vida, los intereses y gustos de los estudiantes u, otra estrategia, es trabajando los diferentes tópicos desde la epistemología de estos. Por otro lado, tienen en mente que las PL permiten el aprendizaje significativo de las CN (Biología, Química y Física), pero teniendo en cuenta que son un complemento de la teoría, sin necesidad que se pretenda la verificación de esta. “Fundamentales para el complemento de la formación de un profesor de Ciencias Naturales” (ES16). “Sí, ya que es una forma de trabajo que les permite ampliar sus conocimientos y consolidar el aspecto teórico que se aborda en el aula regular” (ES18).

Adicionalmente, dicen que promueven adquirir habilidades y destrezas en cuanto al manejo o uso de equipos, utensilios o diferentes materiales que se encuentran y tienden a utilizarse en el sitio conocido como laboratorio, aspecto que también lo mencionan Caamaño (2003), Hodson (1994) y López-Rúa y Tamayo-Alzate (2012); y, de igual manera, contribuir en el proceso de formación de futuros profesores de CN.

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Añadido a lo anterior, los ES piensan que las PL permiten la reconstrucción de conceptos, lo que se puede entender como el reorientar lo que serían las concepciones alternativas, comprendiendo estas como, tal como lo dice Cuéllar-López (2009): "...las ideas de los estudiantes sobre los fenómenos científicos específicos que les permiten comprenderlos y darles sentido" (pág. 2). "Considero que a través de las prácticas de laboratorio se busca desarrollar habilidades prácticas y/o cognitivas que permiten el relacionamiento de los contenidos conceptuales con las formas como se construye/genera el conocimiento científico (naturaleza del conocimiento)" (ES06). "En las prácticas de ciencias, sea en laboratorio o en algún otro ambiente, se busca un aprendizaje significativo para el estudiante" (ES15). "Fundamentales para el complemento de la formación de un profesor de Ciencias Naturales" (ES16). "Sí, porque es la forma más eficiente de construir y reconstruir un concepto" (ES11).

Adicionalmente, este grupo de profesores afirman que presentan un gusto al trabajar con PL con sus estudiantes de las instituciones de educación básica y media, además de que, tal como lo menciona Hodson (1994), opinan que estas actividades pueden promover la motivación y el interés de la enseñanza de las CN por medio de las PL. "Las prácticas de laboratorio motivan sobremanera a los estudiantes a aprender sobre las Ciencias Naturales" (ES10).

*"Una práctica de laboratorio con una intención clara por parte del docente permite motivar a los estudiantes a conocer la ciencia y desarrollarla en todas sus dimensiones. Enseñar Ciencias Naturales dejando a un lado las prácticas de laboratorio es condenar a la monotonía un espacio que está lleno de muchos matices" (ES03).*

A pesar de lo anterior, se aprecia una dependencia de un lugar y materiales específicos. De la mano con esto, piensan que las PL que se llevan a cabo durante la formación docente no tienen en cuenta las características de los colegios, en cuanto a implementos y actividades que se pueden desarrollar allí, no pudiendo realizarlas en las instituciones de educación básica y media, lo cual concuerda con Zorrilla et al. (2022), además de que muestra que los ES no logran diferenciar entre las PL que se llevan a cabo durante la formación inicial de profesores y las que ellos realizan con sus estudiantes. "De manejo de instrumentos, técnicas y procedimientos" (ES07).

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

*“Muy diferentes a las que uno puede llevar a cabo en las instituciones. Es muy importante que se trabaje más en este aspecto, que podamos hacer PL que podamos replicar con los jóvenes en los colegios, tomando en cuenta que los laboratorios en estos no están equipados como debería” (ES02).*

Hay un pequeño grupo de ES que presentan una RS en la que dicen que las PL son un conjunto de pasos a seguir para obtener resultados y objetivos específicos, entendiéndose esto como las llamadas “prácticas receta” (Fernández-Marchesi y Costillo-Borrego, 2020). Esto también se ve reflejado cuando afirman que las PL deben estar acompañadas de una guía que mencione los pasos a seguir para el cumplimiento de lo que se propone.

Por otro lado, los ES dicen que estas actividades producen motivación y asombro, además de promover curiosidad, responsabilidad, participación, el trabajo en equipo en los estudiantes y el cuidado personal y de los materiales, aspectos que, refiriendo a Hodson (1994), son particularidades que deben presentar los futuros estudiantes universitarios. “Porque se ponen en práctica instrucciones y pasos” (ES12). “Es algo fundamental (Bioseguridad) a tener en cuenta en una práctica, individual, grupal y del espacio. Tanto en la preparación, en la ejecución y al finalizar” (ES17). “Afianza el trabajo colaborativo” (ES08). “Motivantes, de asombro, persistentes, responsables y fomentando el trabajo en equipo. Que emocionen al maestro, a sus estudiantes e involucren en casa la participación de familiares y amigos” (ES14).

Para finalizar con este grupo de profesores, estos consideran necesario que se presenten algunas modificaciones en las PL, entre esas el hecho de que se presentan muy instrumentales, se basen en, simplemente, dedicarse a repetir modelos y que se presenta la necesidad de que se aumenten estas en la secundaria y media. Ahora, es importante aclarar que, aunque los ES consideren que se deben modificar, las PL no pueden ser reemplazadas por otras actividades (Ver anexo 5b). Pero se pudo apreciar que, aunque este grupo de profesores ve necesario que las PL se modifiquen, estos no proponen o se involucran en el proceso de modificación, realizando propuestas claras que permitan la mejora de estas actividades. Lo anterior puede deberse a que, tal como lo mencionan los FP, quienes tuvieron la labor de formarlos como docentes de CN, no se encuentran muy seguros, mostrando una tendencia negativa, a considerar que los profesores que se están formando tengan el conocimiento básico necesario para trabajar de manera exitosa y autónoma en el laboratorio, lo que implicaría que no poseen las herramientas necesarias para

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

proponer y aplicar modificaciones en pro de la PL. “Muy procedimentales y con escasa conexión con el mundo real” (ES05).

*“Pertinentes para la formación de conocimiento. Aunque desde mi perspectiva deberíamos tener una formación en el manejo del mismo laboratorio. Ya que llegamos a los colegios donde nos toca encargarnos de toda la gestión del laboratorio, y sería bueno tener bases para esto” (ES17).*

Con los ES se puede evidenciar, al igual que con los FP, que le asignan un gran potencial a las PL, como el promover la enseñanza y el aprendizaje, pero dando un mayor énfasis a el enriquecimiento de los estudiantes en cuanto a la parte actitudinal, emocional y de valores que producen o promueven las PL.

### ***8.3.3. Contenido de las representaciones sociales (RS) de profesores en formación inicial (FI)***

Iniciando con los FI, afirman que se permite un aprendizaje significativo cuando las PL se encuentran de la mano con la experimentación y están contextualizadas. Aunque piensen que las PL se centran en las CN, permiten transversalizarse con otras áreas y la cotidianidad. De igual manera, los FI dicen sentir que las PL han contribuido en su proceso de formación como futuros profesores. “Porque en el laboratorio se lleva a la práctica la teoría y a veces por medio de la experimentación y teniendo en cuenta las condiciones de laboratorio los resultados pueden ser diferentes” (FI26). “Puede ser uno de los objetivos de las prácticas de laboratorio más importantes, es decir que experimentar nos lleva a aprender” (FI27). “Interesantes, las podía aplicar a mi cotidianidad” (FI02). “Deficientes, puesto que solo nos llevaron dos veces al laboratorio y fue para mostrarnos los instrumentos del laboratorio” (FI30).

Ahora, aunque los FI consideran que las PL promueven un aprendizaje significativo, estas se mencionan como actividades de comprobación o complemento de lo que se trabaja con anterioridad en las clases teóricas, llevando a cabo las diferentes actividades establecidas en una guía de laboratorio, siguiéndolas paso a paso y con implementos ya establecidos para poder cumplir sus propósitos, entendiéndolas como “prácticas receta” (Fernández-Marchesi y Costillo-Borrego, 2020). “Es lo que asocio, al saber que voy a participar en la demostración de la teoría” (FI25).

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

“Porque realmente uno no va a experimentar como cree que lo hace, simplemente replica una práctica que ya se ha hecho, lo cual no es experimentar” (FI46).

*“En las prácticas de laboratorio se abre paso a la realización de actividades donde se puede manejar variables para analizar cómo influyen o no en otras, al representar fenómenos que nos permiten entender mejor lo que se dio a conocer en el aula de clases” (FI03).*

Abordando la parte actitudinal y las experiencias (positivas y negativas) asociadas a las PL, se encontró que entre las positivas los FI dicen que estas actividades promueven la curiosidad, motivación, compromiso, interés, disciplina, satisfacción y sorpresa, adicionalmente, tienden a ser divertidas, dinámicas, atractivas y ayudan a los estudiantes a salir de la cotidianidad.

En los aspectos negativos, se incluyen respuestas que dan cuenta de que las PL pueden llegar a producir tensión por las actividades evaluativas, nervios, confusión, cansancio y, en algunas ocasiones, frustración cuando los resultados no son como se esperan.

Llama la atención que cuando se presentan prácticas relacionadas con la teoría es cuando se tornan interesantes y efectivas para los FI, caso contrario cuando no se relacionan con estas. Aunque las experiencias fueran positivas o negativas, los FI consideran que las PL fueron productivas para el aprendizaje de las CN en tanto ofrecen una mayor comprensión de los diferentes tópicos.

Con los aspectos mencionados se puede inferir que los FI tienen en su RS que las PL deben encontrarse contextualizadas con los tópicos trabajados con anterioridad para que estas puedan llegar a considerarse como efectivas, motivadoras y óptimas para el aprendizaje de las CN. “La curiosidad se asocia a las prácticas de laboratorio porque sin ella no encontraremos sentido a lo que se esté realizando en ese espacio” (FI27). “Ya que con este los estudiantes pueden aprender más saliendo de la monotonía del libro y el salón de clases” (FI31). “Elijo esta palabra porque considero que las prácticas de laboratorio nos acercan de manera más tangible a muchos contenidos que son de difícil comprensión solo desde el trabajo en el aula de clase” (FI56).

Por otro lado, se hace mención a aspectos relacionados a la seguridad en el laboratorio, al igual de elementos como equipos, instrumentos o elementos que son, según FI, necesarios para poder llevar a cabo las PL, como los tubos de ensayo y microscopios. Lo anterior tiene que ver con

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

el hecho de que en la mayoría de las instituciones educativas no hay el material que consideran necesario para realizarlas e, incluso, no había un sitio al que se le pudiera conocer como laboratorio.

A pesar de lo expresado, algunos participantes muestran una atracción hacia las PL con material cotidiano o de fácil acceso, en especial cuando hay poca disponibilidad de implementos específicos de laboratorio.

Lo anterior permite determinar que, aunque los FI consideran importantes los aspectos relacionados a la seguridad y los implementos concretos, no se cierran a que se puedan llevar a cabo otras estrategias o actividades de PL con materiales que puedan acoplarse o ajustarse para salir de la monotonía de las clases teóricas. “Es la parte más importante a la hora de realizar una práctica de laboratorio, es importante saber las normas básicas para desarrollar determinadas prácticas, además de saber qué hacer si un incidente ocurre” (FI09). “Porque todos los laboratorios necesitan de este equipo (Beakers) para realizarse” (FI01). “Que vayan coordinadas siempre con la teoría y que se utilice todas las herramientas del laboratorio” (FI11).

*“Poder hacer todo tipo de experimentos con material que pueda estar al alcance tanto del docente como de los estudiantes, realizar una buena explicación teórica y procedimental para que mis futuros alumnos puedan comprender e interesarse aún más por esta. Prefiero guías a mis estudiantes para que sean ellos quienes realicen el procedimiento y así su experiencia sea mucho más gratificante. Prefiero que entiendan el por qué y para qué de la práctica pues considero importante la relación de esta con su diario vivir” (FI48).*

Asociado a lo mencionado anteriormente, el deseo de tener disponible equipos, implementos y materiales específicos es debido al gusto o necesidad que sienten los FI de adquirir destrezas procedimentales, habilidades que, tal como lo menciona Caamaño (2003), pueden proporcionar las PL; además de que promueven su interés y vuelve las actividades más dinámicas. “Observar en el microscopio” (FI15). “Hacer uso de los instrumentos y manipular sustancias y elementos. También me gusta realizar mediciones” (FI39). “Que me dejen relacionarme con los instrumentos y no ser solo un observador” (FI42).

Para finalizar con los FI, dentro de las respuestas dadas se detectan varios aspectos que ellos consideran que deben modificarse (Ver anexo 5c) en las PL de la educación secundaria, media y

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

superior. Por ejemplo, los FI desean un aumento en la cantidad de prácticas que se llevan a cabo, especialmente en el colegio, ya que afirman que fueron pocas las que tuvieron posibilidad de desarrollar; ahora, en cuanto a la universidad, requieren de más prácticas ya que no se sienten con las herramientas para poder desarrollarlas con sus futuros pupilos, aunque muchos opinan que poseen los conocimientos procedimentales necesarios para desenvolverse en el laboratorio. Los dos aspectos que se acaban de mencionar pueden sonar contradictorios, pero llegan a aclararse cuando los FI afirman que el trabajo en el laboratorio requiere más que contenidos procedimentales.

Otro aspecto que dicen que se debería modificar, es el hecho de que, al parecer, las PL se presentan muy cerradas y prácticamente demostrativas, cuando prefieren tener una mayor participación, es decir, PL más abiertas y en donde se promueva el trabajo autónomo, pero sin dejar olvidado el trabajo en equipo. “Ser participe activo, donde pueda hacer además de ver” (FI07). “Prácticamente nulas, en el colegio había un laboratorio con algunos implementos, pero los estudiantes nunca los usamos, las pocas veces que fui al laboratorio, el docente era el que hacía todo el procedimiento” (FI13). “Pocas y poco relacionadas con la teoría vista en las clases” (FI16). “Conocer los procedimientos y realizarlos de manera autónoma” (FI18).

*“Que haya trabajo en equipo pues es importante fortalecer los lazos sociales a través de las actividades que se realizan en la escuela, que las guías no sean tan estrictas para que abran al estudiante la posibilidad de cuestionar, preguntarse y crear hipótesis, diseñar experimentos y llegar a solucionar sus dudas de una “forma científica”, que se realicen en espacios cotidianos, con elementos y materiales cotidianos (sin desvalorar la magia que tiene el laboratorio como espacio, pues como ya dije, lo recuerdo mucho)” (FI35).*

Tal como se menciona en el párrafo anterior, los FI desean una mayor apertura para el desarrollo de las PL, pero cuando se pasa a analizar el contenido de su RS, se aprecia que su idea de PL es cerrada y centrada en complementar y comprobar la teoría y seguir procesos, aunque se propongan a trabajar por medio de materiales caseros o de fácil acceso.

Culminado el grupo colombiano de FI y con la presentación del contenido de las RS sobre PL, queda abordada la segunda de las fases del método comparado de Caballero et al. (2016) (fase

# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

interpretativa) y se puede dar como completamente cumplido el segundo de los objetivos específicos.

## 8.4. Análisis comparativo de las representaciones sociales (RS) sobre prácticas de laboratorio (PL)

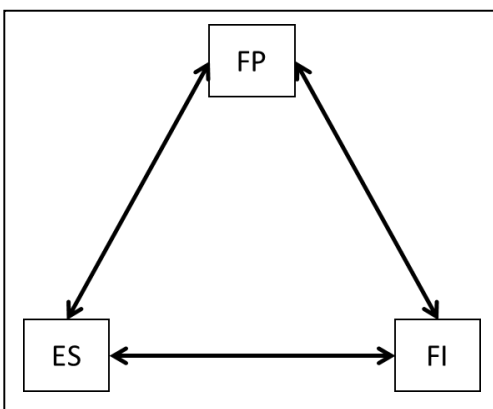
Pasando a la comparación, aquí se llevan a cabo las dos siguientes fases del método comparativo de Caballero et al. (2016), en primer lugar la yuxtaposición, que consiste, tal como se aprecia en la tabla 3, en enfrentar los conjuntos de datos en paralelo, relacionando las RS sobre PL de los diferentes grupos de profesores; luego está la fase comparativa, en la que se hace una lectura de los gráficos, diagramas o respuestas (Ver anexos 3, 4 y 5) obtenidas, determinando semejanzas, diferencias o tendencias entre los grupos.

Adicionalmente, en este apartado se abordará el tercero de los objetivos específicos de la investigación (*Analizar de modo comparativo las RS sobre PL entre cada uno de los subgrupos de profesores en CN y entre los grupos de Argentina y Colombia*).

Para la presentación de la comparación de las RS sobre PL, inicialmente se muestra la realizada entre los grupos colombianos (figura 11), tanto para la estructura como para el contenido.

### Figura 11

*Representación gráfica de los enfrentamientos entre los grupos de profesores colombianos para su comparación.*



*Nota.* Elaboración propia.



# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

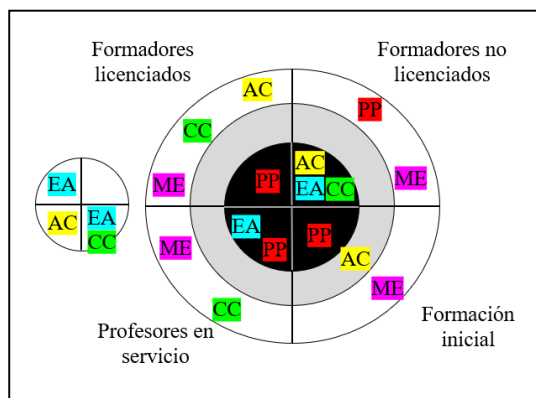
## 8.4.1. Análisis comparativo de las representaciones sociales (RS) de los profesores colombianos

Para el subgrupo de profesores colombianos se inicia con la comparación de la estructura y, posteriormente, el contenido de las RS sobre PL.

**8.4.1.1. Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de los profesores colombianos.** Para el proceso comparativo de las estructuras de las RS de los profesores colombianos, se procede a analizar, nivel por nivel, cada una de las categorías similares entre dos o más grupos. Con respecto a aquellas que solo se presentan en un único grupo, estas se omiten y se da como entendido que esta es una diferencia encontrada entre los profesores; en cuanto a los aspectos o elementos que conforman dichas categorías que solo se ubican en un grupo pueden encontrarse en los capítulos anteriores donde se presentan cada una de las estructuras de las RS sobre PL y sus análisis. Ahora, es importante tener en cuenta que, aunque entre dos subgrupos de profesores se presente la misma categoría, las razones o argumentos por los cuales se encuentran allí pueden ser diferentes, en tanto hay igualdades o discrepancias con relación a los motivos aludidos. A continuación, en la figura 12, se presenta una confrontación gráfica de las estructuras de las RS sobre PL de los diferentes subgrupos de profesores colombianos, FI (licenciados y no licenciados), ES y FI.

**Figura 12**

*Comparación gráfica de la estructura de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores de CN colombianos.*



*Nota.* Elaboración propia.

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

Iniciando con el núcleo, una de las categorías que se encontró en todos los subgrupos de profesores es la de “Procesos y procedimientos”, pero en cuanto a los FP, esta solo se ubicó en aquellos que poseen el título de licenciados. Con relación a las razones presentadas en esta categoría es que en los tres subgrupos ven a las prácticas como actividades que sirven como un complemento de la teoría, además de que permiten un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes. En la tabla 10 se muestran algunos ejemplos de respuestas dadas por los tres grupos de profesores que permiten dar cuenta del análisis planteado.

**Tabla 10**

*Evidencias de las semejanzas en el núcleo de la estructura de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos con relación a la categoría de “Procesos y procedimientos”.*

Grupo de profesores	Evidencia
FP Licenciados	Las prácticas de laboratorio permiten comprobar algunas teorías científicas vistas en el aula de clase y permite contrastar datos reales con ecuaciones científicas (FP03).
ES	Me parece que es una oportunidad de aplicar conocimientos trabajados en clase (ES17).
FI	Porque en una práctica de laboratorio experimentamos, vivimos y pasamos por nuestros sentidos lo que vemos en la teoría (FI16).

*Nota.* Elaboración propia.

Entre los grupos de ES y FP con título de biólogos o químicos, se presenta la categoría “Enseñanza y aprendizaje” mostrando en común que ambos ven a las prácticas como actividades efectivas en la profundización de temáticas de la teoría, incluso cuando estas permiten que los estudiantes adquieran un aprendizaje *de novo* asociado a estos tópicos (tabla 11).

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

**Tabla 11**

*Evidencias de las semejanzas en el núcleo de la estructura de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos con relación a la categoría “Enseñanza y aprendizaje”.*

Grupo de profesores	Evidencia
FP no Licenciados	Aumentan sus competencias en el área de la zoología, pues no es lo mismo ver un animal en fotos que en vivo y en directo (FP07).
ES	Porque las prácticas de laboratorio les permiten a los estudiantes asimilar de manera más asertiva la teoría (ES13).

*Nota.* Elaboración propia.

Pasando ahora a abordar lo correspondiente con la primera periferia, el único aspecto en común que se encuentra es que para los subgrupos de FP (licenciados y no licenciados) y ES no se presenta ninguna categoría en este nivel de la RS, es decir, elementos que le brinden un soporte fuerte al núcleo.

Continuando con la segunda periferia, entre los tres grupos de profesores colombianos se encuentra en común la categoría “Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio”; con relación a los argumentos que se encuentran en común, exceptuando a los biólogos y químicos de los FP, mencionan diferentes pasos que se deben seguir para que se puedan obtener resultados específicos y esperados (tabla 12), logrando así verificar lo trabajado en la teoría. Pasando a otro argumento dentro de la misma, los ES opinan que se requiere de un lugar específico para poder desarrollar este tipo de actividades, un sitio llamado laboratorio; por otro lado, los formadores no licenciados piensan lo contrario, mencionando que no se necesita un lugar específico, pudiendo realizar las PL en lo que se conoce como espacios no convencionales, presentándose esto como una diferencia bastante marcada entre estos dos grupos.

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

**Tabla 12**

*Evidencias de las semejanzas en la primera periferia de la estructura de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos con relación a la categoría de “Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio”.*

Grupo de profesores	Evidencia
FP Licenciados	En general, las prácticas de laboratorio se ciñen en muchas ocasiones a la obtención de resultados que son producto de un conjunto de pasos, instrucciones o recetario (FP01).
FP no Licenciados	Las prácticas de laboratorio deben estar recogidas en un manual de laboratorio (FP11).
ES	Un laboratorio suele estar asociado a una guía preestablecida con pasos y procedimientos estructurados (ES05).
FI	Es importante saber qué procedimientos se realizarán en la práctica, además es necesario estar preparados en la parte conceptual para luego hacer el informe final (FI09).

*Nota.* Elaboración propia.

Hay otra categoría que se encuentra en común en la segunda periferia, es “Conocimiento científico” para los FP licenciados y los ES: dicen que las prácticas sirven como un soporte o complemento a lo que se trabaja en las diferentes clases teóricas (tabla 13).

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

**Tabla 13**

*Evidencias de las semejanzas en la segunda periferia de la estructura de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos con relación a la categoría “Conocimiento científico”.*

Grupo de profesores	Evidencia
FP Licenciados	El estudiante relaciona las actividades en el laboratorio con los conceptos y lo encuentra más cercano (FP10).
ES	Este tipo de actividades complementan y ayudan a fortalecer la construcción de conocimientos que realizan los estudiantes sobre los conceptos aprendidos (ES18).

*Nota.* Elaboración propia.

Para finalizar, en la zona de contraste, se observa que en los FP con título de biólogos o químicos no se encuentra ninguna zona de contraste. Por otro lado, se ubica la categoría “Enseñanza y aprendizaje” para los FP con título de licenciados y los FI: ambos opinan que las PL permiten el aprendizaje tanto de aspectos procedimentales como conceptuales y cognitivos (tabla 14); adicionalmente, mencionan que estas actividades aumentan el interés y el amor por las CN.

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

**Tabla 14**

*Evidencias de las semejanzas en la zona de contraste de la estructura de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos con relación a la categoría “Enseñanza y aprendizaje”.*

Grupo de profesores	Evidencia
FP Licenciados	La actividad experimental permite la construcción de conocimiento, sobre todo si se prueban variables (FP06).  El objetivo principal de las prácticas de laboratorio es que los estudiantes aprendan: sobre ciencia, sobre la física, sobre medir, sobre fenómenos...pero siempre deben aprender (FP13).
FI	La expectativa de las prácticas de laboratorio es poder aprender por medio de la experimentación (FI08).

*Nota.* Elaboración propia.

Con lo observado en este enfrentamiento de estructuras, se identificaron dos aspectos bastante interesantes. El primero corresponde al núcleo de los ES, el cual contiene las categorías “Enseñanza y aprendizaje” y “Procesos y procedimientos”, las cuales se encuentran en el núcleo de los FP no licenciados y licenciados respectivamente, quienes tuvieron la labor de formar a los ES y que, al parecer, heredaron esos aspectos centrales de su RS sobre PL de sus propios profesores.

El segundo aspecto apreciado es el hecho de que las estructuras de las RS de los FP y ES, no presentan bases fuertes en la primera periferia, que le brinden una estabilidad a su RS, lo que podría causar en un futuro que estas cambien o sean reemplazadas por la RS alterna (zona de contraste) que se encontró en cada grupo, a excepción de los FP no licenciados, por lo que se requeriría realizar otros estudios que permitan determinar un cambio o evolución a lo largo del tiempo de la estructura de la RS de este subgrupo de profesores.

**8.4.1.2. Análisis comparativo del contenido de las representaciones sociales (RS) de los profesores colombianos.** Con relación al contenido de las RS de los profesores de CN colombianos, son solo unos pocos aspectos en común, los que presentan los tres subgrupos de profesores (FP, ES y FI). Específicamente los aspectos que solo se presentan en uno o dos de los

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

subgrupos es lo que marca las diferencias entre el contenido de las RS sobre PL de los profesores colombianos.

Entre los aspectos que se encuentran simultáneamente en los tres subgrupos de profesores, es decir, las similitudes, es que consideran importante tener en cuenta el contexto y aquellos gustos o aspectos que le llaman la atención a los estudiantes, elemento que, tal como lo mencionan, es poco lo que se atiende, algo que los docentes consideran como negativo dado que piensan que esta característica puede promover la motivación, tanto de los estudiantes como de los profesores, además de que permite que los primeros conozcan su entorno y pierdan el miedo a la parte evaluativa de estas actividades (tabla 15).

**Tabla 15**

*Primer grupo de evidencias de las semejanzas en el contenido de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos.*

Grupo de profesores	Evidencia
FP	Cercanas a la realidad de los estudiantes y contemplar el desarrollo de habilidades técnicas e intelectuales (FP08).
ES	Contextualizadas a los intereses de los estudiantes (ES08).
FI	Solo tuve prácticas de laboratorio en décimo y once y fueron demasiado geniales, me ayudaron a indagar y responder preguntas para tumbar mitos creados a lo largo de mi infancia inculcadas por la vida de mi círculo social (FI20).

*Nota.* Elaboración propia.

Una segunda similitud, es que las PL que se desarrollan durante el proceso de FI de los profesores no es posible llevarlas a cabo en los colegios, esto debido principalmente a que en las instituciones educativas de educación básica y media no se poseen los materiales precisos para que se realicen, indicando que no se tienen en cuenta las características de los colegios en las actividades prácticas de las licenciaturas, aspecto que se ve reforzado por Angulo et al. (2022), al mencionar que no es viable que las PL que se llevan a cabo durante la formación docente se puedan aplicar en el contexto de los colegios porque las metas formativas en cada nivel son distintas. Además, desde una mirada epistemológica, las elaboraciones conceptuales que tienen lugar en

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

entornos de primaria, secundaria y media responden a la ‘ciencia escolar’ (Izquierdo, 2007; Izquierdo y Adúriz-Bravo, 2005), mientras que, las que se intentan lograr en educación superior son construcciones más cercanas a las de la ciencia producida en el seno de las comunidades científicas. Visto así, las finalidades y formas organizativas de las PL tienen que ser distintas, pero esto no parece ser comprendido por los profesores. Ahora, cuando se logran realizar PL, estas tienden a presentarse muy cerradas (tabla 16), siendo principalmente demostrativas, dado por el hecho de que opinan que se necesitan de materiales precisos para poder desarrollarlas.

### **Tabla 16**

*Segundo grupo de evidencias de las semejanzas en el contenido de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos.*

Grupo de profesores	Evidencia
FP	En ocasiones muy cerradas a través de una guía y otras están mediadas por procesos de indagación (FP08).
ES	Muy procedimentales y con escasa conexión con el mundo real (ES05).
FI	No recuerdo una gran experiencia en el colegio sobre las prácticas de laboratorio, íbamos al laboratorio a ver prácticas, no a hacer prácticas (FI07).

*Nota.* Elaboración propia.

Un tercer aspecto en común es que opinan que las PL son eficaces para el aprendizaje, tanto de destrezas o habilidades procedimentales (tabla 17), promoviendo una comprensión de las CN, alcanzable por medio de procesos de indagación. Estos aspectos que se acaban de mencionar tienen relación con el desarrollo de las prácticas en cualquiera de los niveles de educación; pero, abordando únicamente el nivel superior y, de manera más específica la licenciatura, mencionan que estas actividades son bastante eficaces durante el proceso de formación de profesores de CN.

### **Tabla 17**

*Tercer grupo de evidencias de las semejanzas en el contenido de las RS sobre PL de los subgrupos de profesores colombianos.*



**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Grupo de profesores	Evidencia
FP	Una oportunidad para desarrollar habilidades, competencias y actitudes en pro de la enculturación científica (FP01).
ES	Una herramienta fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje (ES04).
FI	Conocer los procedimientos y realizarlos de manera autónoma (FI18).

Que el aprendizaje se centre precisamente en lo práctico y si bien se haga una relación con lo teórico, que no haya una rigurosidad extrema en el momento de hacer un laboratorio con tareas y procedimientos para entregar y calificar, ya que esto agrega mucha presión y no deja disfrutar verdaderamente del momento de curiosidad y aprendizaje práctico en el laboratorio (FI30).

---

*Nota.* Elaboración propia.

Ahora, se mencionarán aspectos que únicamente se encuentran en dos grupos y son similares entre estos, por lo que no implica diferencia sino ausencia en el contenido del grupo restante. Inicialmente, se abordarán aspectos en común entre los subgrupos de FP y ES; luego entre los FP y en FI; finalmente, los ES y en FI.

Los FP y ES opinan que las PL son más que actividades que se encuentran relacionadas con algún curso de CN, las ven como elementos importantes y fundamentales del currículo, esto no solo durante el proceso de formación de profesores, sino también en los niveles de educación básica y media. Por otro lado, a pesar de considerarlas tan importantes, estos profesores opinan que estas actividades deben ser modificadas, especificando únicamente aquellas relacionadas con las licenciaturas, esto debido a que se tienden a presentar muy instrumentales, es decir, con un propósito principal de aprender a utilizar los diferentes equipos y utensilios que se encuentran en el laboratorio, siendo esto solo una de las potencialidades u objetivos presentados por Hodson (1994), Caamaño (2003) y Gericke, Högström y Wallinc (2022).

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

Abordando ahora a los FP y en FI, ambos opinan que las PL se deberían llevar a cabo haciendo uso de materiales que sean de fácil acceso, tanto para los docentes como para los estudiantes, permitiendo que los FI y los educandos de básica y la media no se vuelvan tan dependientes de los materiales de uso tan específico que se encuentran en los laboratorios. Adicionalmente, los docentes opinan que se debe presentar un aumento del número de PL, esto debido a que, dicho por parte de los FI, durante su tiempo de estadía en el colegio fueron muy pocas.

En los subgrupos ES y FI solo hay un aspecto en común, y es el hecho de que cuando se habla de los principales temas que se trabajan con las PL, ambos mencionan a la Biología, la Química y la Física, además de que estas permiten un gran enriquecimiento cognitivo en estas ciencias; pero los ES consideran más importante el trabajar estas actividades desde el punto de vista epistemológico de los diferentes tópicos.

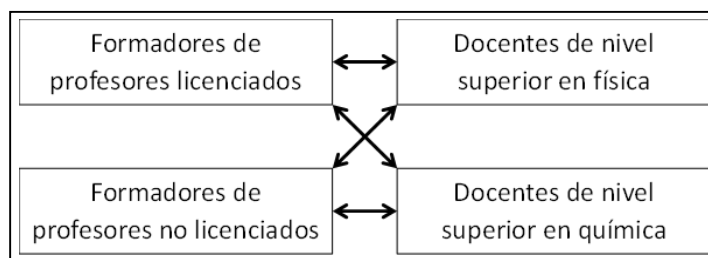
Ahora, los elementos que se encuentran de manera individual en cada uno de los subgrupos de profesores son los que se aprecian en la descripción del contenido de las RS en los capítulos anteriores, marcándose estos como las diferencias apreciables entre los tres grupos.

### 8.4.2. Argentina vs Colombia: Análisis comparativo de las representaciones sociales (RS) de los profesores argentinos y colombianos

Este análisis se realiza entre los grupos equivalentes de ambos países, con el propósito de que, tal como lo mencionan Caballero et al. (2016), los grupos tengan la mayor similitud posible entre ellos. Para mayor claridad, los enfrentamientos se presentan en las figuras 13, 14 y 15.

#### Figura 13

*Representación gráfica de los grupos de profesores colombianos y argentinos de nivel superior que son objeto de comparación.*



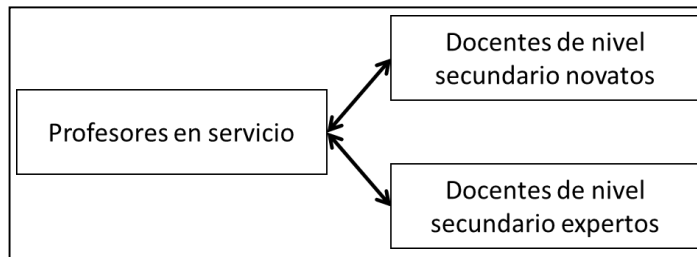
# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

---

*Nota.* Elaboración propia.

## Figura 14

*Representación gráfica de los grupos de profesores colombianos y argentinos de nivel secundario que son objeto de comparación.*



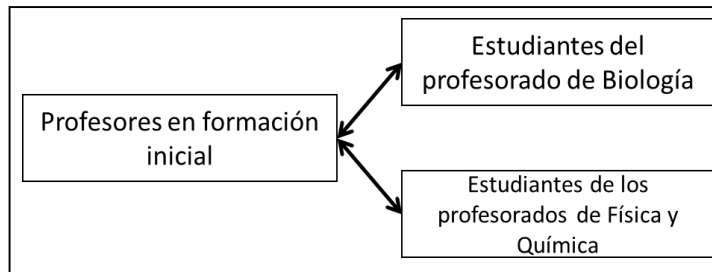
*Nota.* Elaboración propia.

## Figura 15

*Representación gráfica de los grupos de profesores colombianos y argentinos en formación inicial.*

# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

---



*Nota.* Elaboración propia.

**8.4.2.1. Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de los profesores colombianos y argentinos.** Se da inicio con la comparación de la estructura de las RS, comenzando con los FP y docentes de nivel superior (figura 13), luego los ES y los docentes de nivel secundario (figura 14) y, finalmente, los FI y los estudiantes de los profesorados de Biología y los de Física y Química (figura 15).

**8.4.2.1.1. Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de formadores de profesores colombianos (FP) y docentes de nivel superior argentinos.** Iniciando con los profesores de nivel superior, se presenta la comparación de la estructura de las RS de los FP (licenciados y no licenciados), estos de Colombia, y los docentes de nivel superior (Física y Química) de Argentina.

Se abordarán únicamente las categorías que se encuentran en el mismo nivel de la estructura de la RS, es decir, aquellas en común. En cuanto a las que no sean mencionadas, se debe a que se encuentran en un nivel diferente de la estructura de las RS.

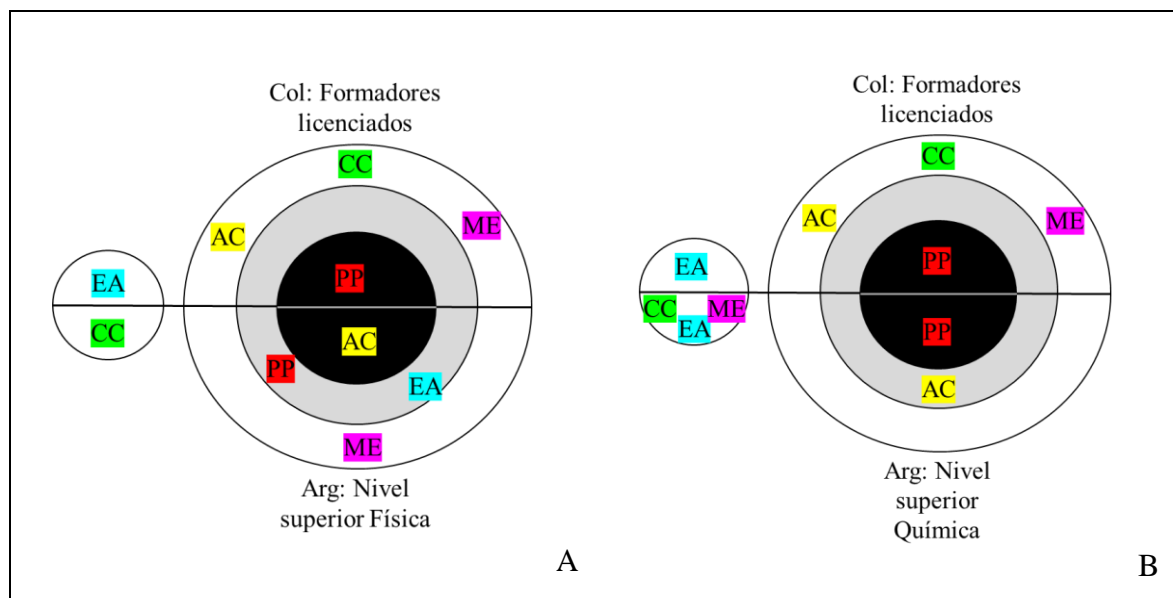
**8.4.2.1.1.1. Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de formadores de profesores colombianos (FP) licenciados y los docentes de nivel superior argentinos.** A continuación, en la figura 16, se presentan los enfrentamientos del subgrupo de FP colombianos con título de licenciados contra: A) Docentes de nivel superior en Física y B) en Química.

**8.4.2.1.1.2.**

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

**Figura 16**

*Enfrentamiento gráfico de los grupos de FP licenciados colombianos y los docentes de nivel superior argentinos.*



*Nota.* A) FP licenciados colombianos contra los docentes de nivel superior en Física argentinos.

B) FP licenciados colombianos contra los docentes de nivel superior en Química argentinos.

Elaboración propia.

Dando inicio con el núcleo, solo se presenta similitud entre los FP y los de nivel superior en Química, teniendo en común la categoría “Procesos y procedimientos”. Como aspectos similares se encuentra la mención de los procesos o el paso a paso para llevar a cabo las PL. Con relación a los FP, aluden a que estas actividades sirven como un complemento de la teoría.

La siguiente similitud se da entre los FP y los docentes de nivel superior en Física en la segunda periferia, esto con la categoría “Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio” (“Materiales y equipamiento de laboratorio” en el estudio argentino). Mientras que los FP muestran un énfasis en cuanto a los diferentes pasos a seguir para poder obtener los resultados deseados y lograr verificar la teoría, los docentes argentinos hacen referencia al espacio físico (laboratorio) donde se desarrollan las prácticas.

Siguiendo ahora con la zona de contraste, entre los FP y los docentes de Química argentinos,

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

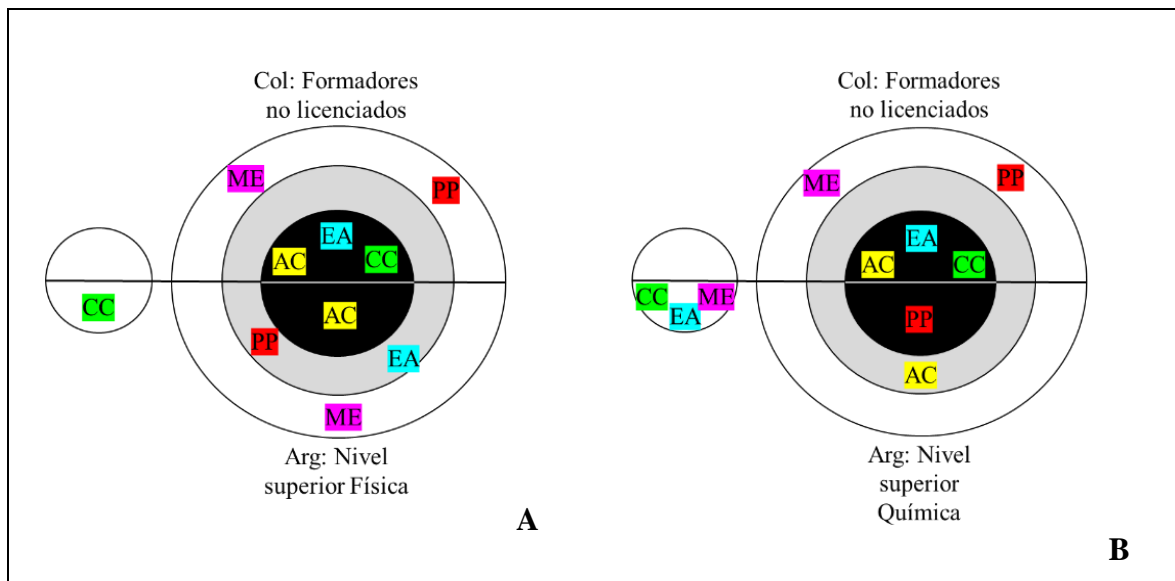
en ambos grupos se encuentra la categoría “Enseñanza y aprendizaje”. En estos se presenta similitud con relación a que ambos subgrupos de profesores ven a las PL como actividades que permiten construir conocimientos. Adicional a esto, los colombianos también consideran que son efectivas en la adquisición de destrezas en la manipulación de equipos, materiales y demás implementos comúnmente encontrados en el laboratorio.

Culminada esta comparación, se aprecian pocos elementos similares entre estos grupos de docentes, lo que puede deberse a cómo se lleva a cabo el proceso de formación de docentes en cada país, además de la importancia o el potencial que le ven cada uno de estos a las PL.

**8.4.2.1.1.3. Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de formadores de profesores colombianos (FP) no licenciados y docentes de nivel superior argentinos.** Ahora se comparará a los FP con título diferentes a los de licenciados (biólogos y químicos), con los docentes de nivel superior en Física y Química (figura 17).

**Figura 17**

*Enfrentamiento gráfico de los grupos de FP no licenciados colombianos y los docentes de nivel superior argentinos.*



*Nota.* A) FP no licenciados contra docentes de nivel superior en Física argentinos. B) FP no licenciados contra docentes de nivel superior en Química argentinos.

Elaboración propia.

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

En el núcleo se presenta similitud en la categoría “Actitudes y características” en los docentes de nivel superior en Física y los FP no licenciados, porque ambos mencionan valoraciones positivas de las PL como, por ejemplo, que promueven la motivación, la pasión y la curiosidad.

Tal como se aprecia en la Figura 17A, en la segunda periferia de ambos (profesores de Física y FP no licenciados) se encuentra la categoría “Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio” (“Materiales y equipamiento de laboratorio” en el proyecto de Argentina) no obstante, las razones o elementos que la ubican allí se contradicen, pues mientras que los argentinos hablan de laboratorio en referencia al espacio físico donde se desarrollan las prácticas, los FP afirman que no es necesario que las PL se desarrolle en un lugar en específico, pudiendo realizarlas en lo que se podría nombrar como espacios no convencionales. Además, este último grupo habla de que las diferentes prácticas a realizar deben encontrarse registradas en un “Manual de laboratorio”.

Estos fueron todos los aspectos que se pudieron encontrar en común en cuanto a las categorías y las justificaciones dadas por los participantes; por lo que puede llegar a concluirse que hay distancia entre las RS de los docentes de nivel superior argentinos y colombianos, lo que llevaría a pensar, tal como con los FP licenciados, en que el proceso formativo de los futuros profesores es diferente entre Argentina y Colombia, además de la flexibilidad de abordar las PL ya sea teniendo materiales o equipos específicos o carecer de ellos y realizarlas con materiales caseros o en lugares diferentes al laboratorio.

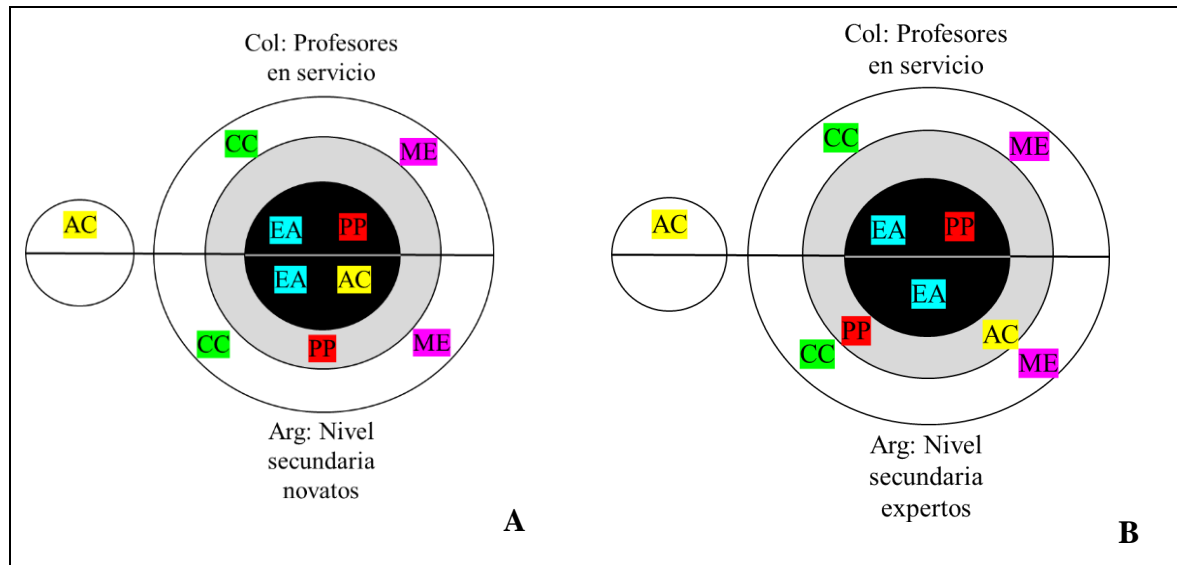
**8.4.2.1.2. *Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de profesores en servicio colombianos (ES) y docentes de nivel secundario argentinos.*** Ahora se procederá a realizar la comparación de la estructura de las RS de los ES colombianos con sus equivalentes argentinos, los docentes de nivel secundario (novatos y expertos). En la figura 18 se aprecia el enfrentamiento gráfico de las estructuras de las RS de los grupos mencionados.

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

**8.4.2.1.3.**

**Figura 18**

*Enfrentamiento gráfico de los grupos de profesores de nivel secundario.*



*Nota.* A) ES colombianos contra los docentes novatos de nivel secundario argentinos. B) ES colombianos contra los docentes expertos de nivel secundario argentinos.

Elaboración propia.

Iniciando la comparación entre los ES y los docentes de nivel secundario (novatos y expertos), en el núcleo de la RS de todos los subgrupos se encuentra la categoría “Enseñanza y aprendizaje”. En los tres se presenta en común que las PL permiten la adquisición de conocimientos relacionados a las CN. Por otro lado, los ES también opinan que estas actividades promueven la adquisición de habilidades y destrezas en el manejo de equipos y utensilios del laboratorio.



## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

En la segunda periferia, al igual que con el núcleo, las categorías en común se presentan en los tres subgrupos de profesores, esto con las categorías “Conocimiento científico” y “Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio” (“Materiales y equipamiento de laboratorio” en los argentinos). Comenzando con la primera categoría mencionada, los tres grupos de profesores consideran que para poder llevar a cabo las PL se requiere de un bagaje conceptual previo para poder realizarlas, siendo esta una condición necesaria por parte de los colombianos, mientras que por los argentinos no es así, asignando poca importancia a esto último. Lo anterior permite ver que los ES no ven a las PL como un complemento de la teoría, mientras que los argentinos son más abiertos o les proporcionan mayor potencialidad a estas.

Estas fueron todas las similitudes en cuanto a la ubicación de las categorías en los niveles de las estructuras de las PL para los profesores de educación básica y media, permitiendo observar que los tres subgrupos de profesores son bastante similares, aunque se encuentren distanciados geográficamente o, teniendo en cuenta únicamente a los argentinos, la diferente experiencia docente que tienen. Por otro lado, es de tener en cuenta que los contextos de los profesores de nivel superior y secundario son bastante diferentes, como por ejemplo que los docentes de nivel secundario deben ejercer su labor con estudiantes que aún no tienen claro cuál será su futuro académico y laboral, mientras que con los de nivel superior, estos últimos aspectos ya se encuentran más claros.

**8.4.2.1.4. *Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de profesores en formación inicial colombianos (FI) y estudiantes de los profesorados argentinos.*** Con relación a los profesores colombianos, estos corresponden a los FI de las licenciaturas de CN y Matemáticas y Física; con respecto a los argentinos, estos se refieren a los estudiantes del profesorado de Biología y los de Física y Química. Es importante aclarar que, con relación a los grupos argentinos, en la investigación de Zorrilla (2018) se realizó el análisis de la estructura de la RS para los estudiantes que se encuentran en su primer, segundo, tercer y cuarto año de formación, tanto para el profesorado de Biología como para los de Física y Química.

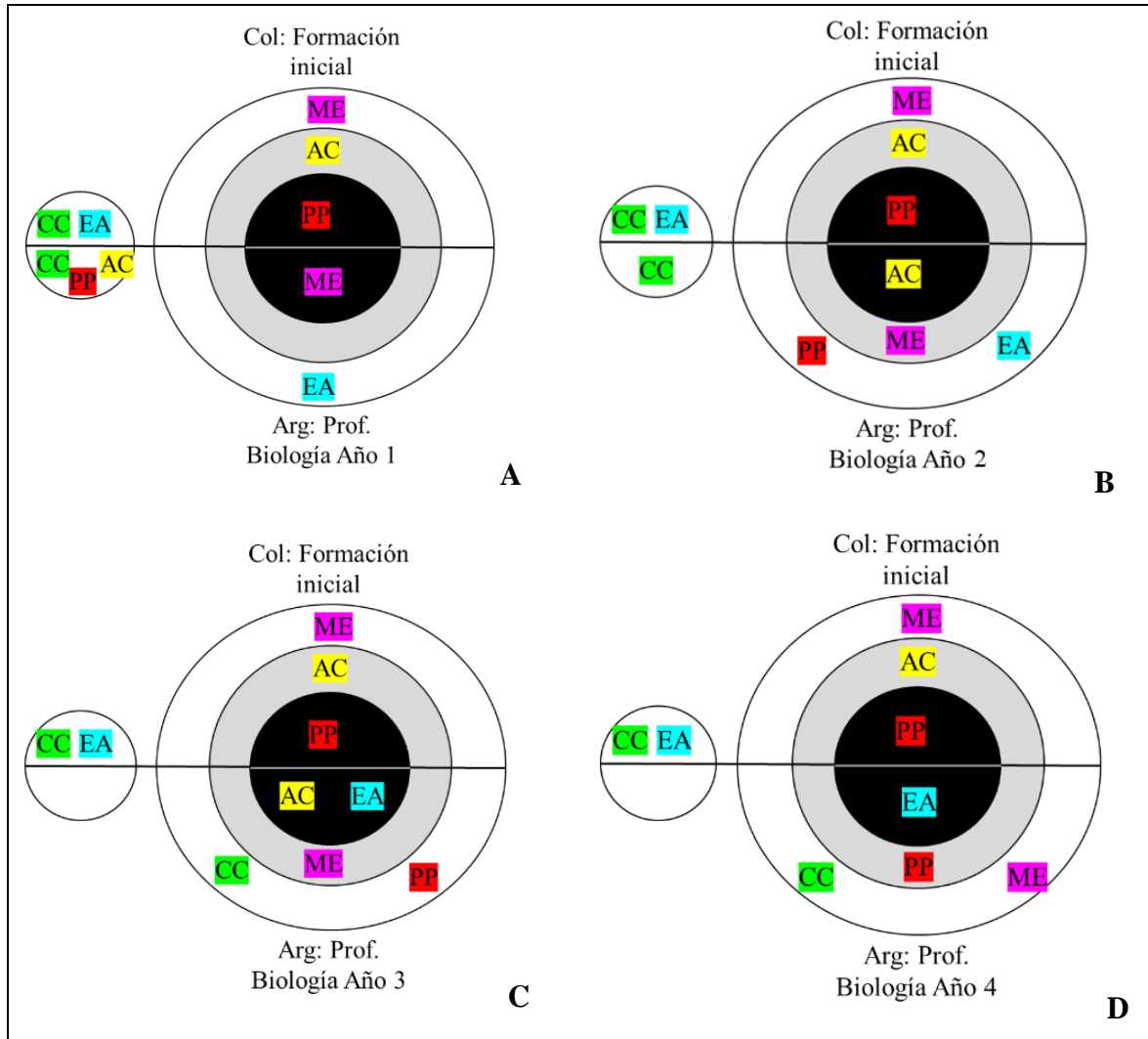
**8.4.2.1.4.1. *Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de profesores en formación inicial colombianos (FI) y estudiantes del profesorado en Biología.*** En la figura 19 se presentan los enfrentamientos de los FI con los estudiantes del profesorado de

# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

Biología desde su primer año de formación docentes hasta el cuarto.

**Figura 19**

*Enfrentamiento gráfico de los grupos de FI colombianos y los estudiantes del profesorado de Biología argentinos.*



*Nota.* A) FI colombianos contra los estudiantes argentinos del primer año del profesorado de Biología. B) FI colombianos contra los estudiantes argentinos del segundo año del profesorado de Biología. C) FI colombianos contra los estudiantes argentinos del tercer año del profesorado de Biología. D) FI colombianos contra los estudiantes argentinos del cuarto año del profesorado de Biología. Elaboración propia.

Es bastante interesante que solo hasta la segunda periferia se encuentra alguna categoría en

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

común entre FI y los estudiantes del profesorado en Biología del cuarto año (figura 19D). Se apreció que ambos grupos de profesores dependen de materiales o utensilios específicos del laboratorio para poder llevar a cabo las PL.

Entrando ahora a la zona de contraste en los FI y los estudiantes del primer y segundo año de formación, hay similitud en la categoría de “Conocimiento científico” en donde los tres grupos mencionan conceptos específicos de las CN (Biología, Física y Química), mostrando que estos consideran a las PL como actividades específicas de este tipo de ciencias, aclarando que únicamente los estudiantes del profesorado de Biología del segundo año aluden a conceptos referidos de forma general a las ciencias, hablando de conocimientos teórico y teorías.

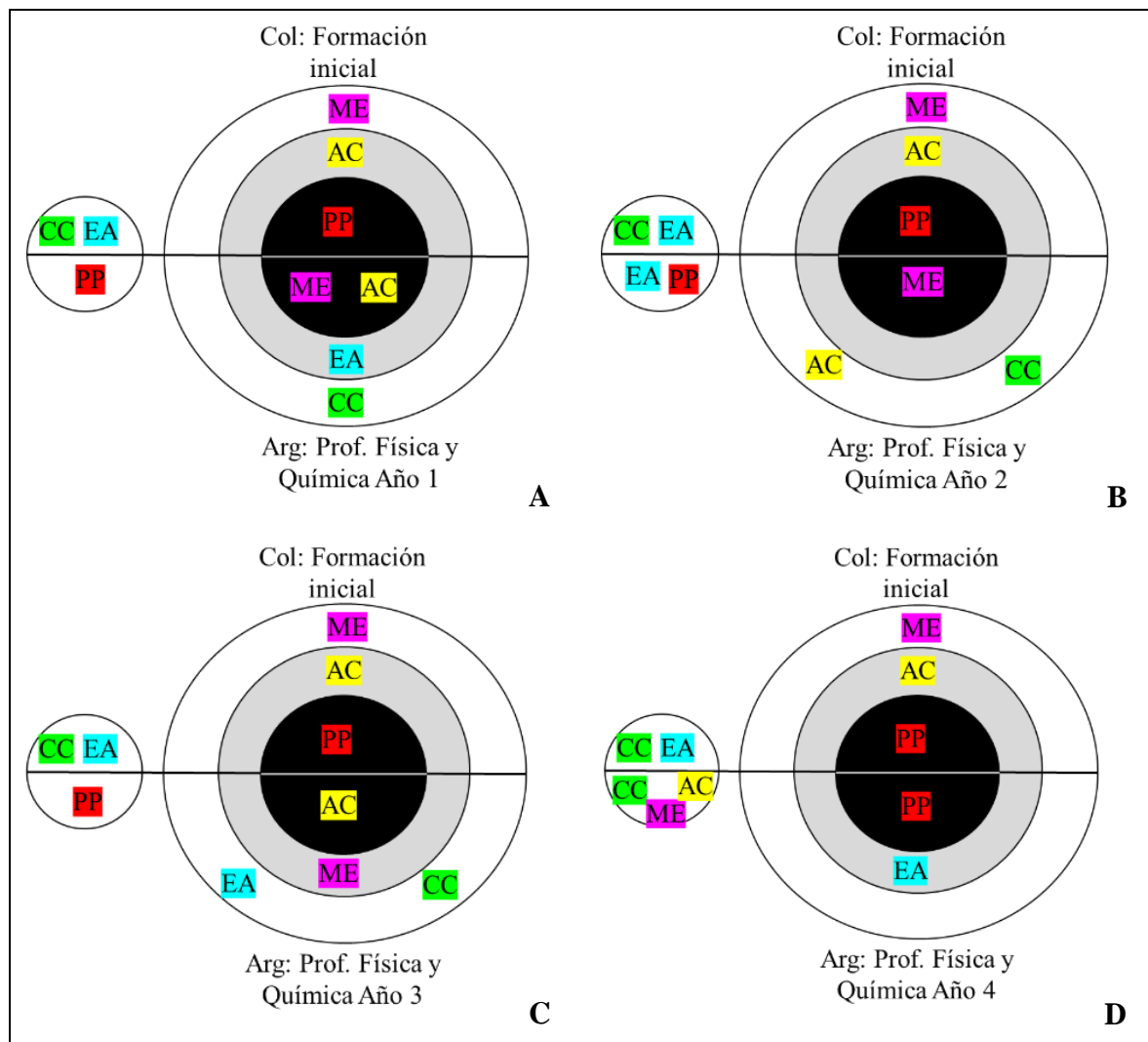
Es bastante curioso el ver que las pocas similitudes que se encuentran están únicamente en elementos externos, lo que refuerza lo dicho en la comparación realizada con los grupos de profesores de educación superior en lo relativo a que el proceso de formación docente es bastante diferente, por ejemplo, en aspectos como la metodología, lo cual puede verse reflejado en el hecho de que son los argentinos quienes muestran mayor flexibilidad al momento de llevar a cabo PL haciendo uso de materiales alternativos o de fácil acceso, además, de que los FP que se encargan de formarlos como futuros docentes, incluso de enseñarles los tópicos asociados a las CN (Biología, Física y Química), presentan diferentes títulos profesionales, por ejemplo, en la muestra de FP colombianos se presentan formadores con título de licenciados, biólogos y químicos (profesionales no licenciados); mientras que con los docentes de nivel superior argentinos, tienen títulos en programas de ingeniería, profesorado (siendo estos los programas argentinos equivalentes a las licenciaturas colombianas) y licenciaturas (que son aquellos programas que forman profesionales que su título no está orientado al de ejercer la docencia, siendo estos profesores a los que, desde el contexto colombiano, se refiere a profesionales no licenciados). Otro elemento que puede promover esta diferencia es que, desde el punto de vista argentino, los programas de profesorado tienen una duración de cuatro años, mientras que las licenciaturas en Colombia tienen una duración de cinco, posiblemente profundizando o haciendo énfasis diferentes en los programas de los dos países. Los aspectos que se acaban de mencionar podrían explicar y puede ser la causa de que la estructura de las RS de estos con las de los colombianos sean tan diferentes en cuanto a su núcleo y primera periferia.

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

**8.4.2.1.4.2. Análisis comparativo de la estructura de las representaciones sociales (RS) de profesores en formación inicial colombianos (FI) y estudiantes de los profesorados de Física y Química.** Para la última comparación de la estructura de las RS, se presentan los enfrentamientos de los FI y los estudiantes de los profesorados de Física y Química, en su primer año de formación, hasta los que se encuentran en el cuarto (figura 20).

**Figura 20**

*Enfrentamiento gráfico de los grupos de FI colombianos y los estudiantes de los profesorados de Física y Química argentinos.*



*Nota.* A) FI colombianos contra los estudiantes argentinos del primer año de los profesorados

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

de Física y Química. B) FI colombianos contra los estudiantes argentinos del segundo año de los profesorados de Física y Química. C) FI colombianos contra los estudiantes argentinos del tercer año de los profesorados de Física y Química. D) FI colombianos contra los estudiantes argentinos del cuarto año de los profesorados de Física y Química. Elaboración propia.

Dando inicio con el núcleo, entre los FI y los estudiantes del cuarto año (figura 20D), se presenta en común la categoría “Procesos y procedimientos”, pero las justificaciones son algo diferentes. Los FI mencionan que estas actividades permiten un aprendizaje significativo y contextualizado, además de afirmar que la experimentación es lo que se hace en el laboratorio. Por parte de los estudiantes argentinos, estos basan su estructura en diferentes procesos o pasos relacionados al desarrollo de las PL.

En la zona de contraste, los FI y los estudiantes del segundo año (figura 20B) presentan en común la categoría “Enseñanza y aprendizaje” en donde los colombianos dicen que las PL contribuyen en la teoría y permiten la adquisición de habilidades, destrezas y cuidados de los equipos y demás implementos de laboratorio; ahora, en cuanto a los argentinos, hacen mención a los profesores y las PL como una estrategia de estudio, mostrando a estas actividades como parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las CN.

También se encuentra la categoría “Conocimiento científico”, pero esta vez entre los FI y los estudiantes del profesorado que se encuentran en su cuarto año de formación docente (figura 20D). Con relación a los argentinos, mencionan el conocimiento de las CN. Pasando a los colombianos, los FI abordan temas, conceptos o tópicos asociados a la Biología, Física y Química, además de diferentes actividades, procesos, procedimientos o prácticas que se llevan a cabo en el laboratorio.

Entre estos grupos se aprecia que, al igual que con los demás grupos de docentes relacionados de alguna manera con la educación superior, hay pocas similitudes, lo que le brinda mayor fuerza al hecho de pensar que el enfoque dado desde el punto de vista curricular a los procesos de formación de futuros docentes repercuten en las diferencias que se observan entre Colombia y Argentina.

Lo correspondiente a la comparación del contenido de las RS entre los grupos de ambos

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

países, se presenta en el siguiente apartado.

**8.4.2.2. Análisis comparativo del contenido de las representaciones sociales (RS) de profesores argentinos y colombianos.** Ahora se procede con la comparación del contenido de las RS sobre PL de los profesores colombianos y argentinos, teniendo en cuenta que aquí también se está abordando lo que corresponde a la cuarta fase (comparativa) del método de comparación propuesto por Caballero et al. (2016). Con relación a la fase de yuxtaposición, los histogramas y demás diagramas se encuentran en el apartado de anexos (Ver anexos 3, 4 y 5) y en la tesis doctoral de la profesora Erica Zorrilla (Zorrilla, 2018).

Al igual como se realizó con la estructura, para el contenido se comparan aquellos grupos que son equivalentes entre ambos países. Estos enfrentamientos se pueden apreciar en las figuras 13, 14 y 15.

**8.4.2.2.1. Análisis comparativo del contenido de las representaciones sociales (RS) de formadores de profesores colombianos (FP) y docentes de nivel superior argentinos.** Se inicia con el enfrentamiento de los FP colombianos con los docentes de nivel superior en Física y Química argentinos.

Para empezar, es interesante detectar que ambos consideran necesario que se presenten ciertas modificaciones en las PL que se desarrollan a lo largo del proceso de formación de profesores de CN, principalmente porque estos docentes consideran que sus estudiantes no poseen los conocimientos básicos necesarios para poder trabajar de forma exitosa en el laboratorio, por lo cual ven necesario que se dé un aumento en la cantidad de PL que se realizan durante la FI de profesores.

Por otro lado, es común el opinar que las PL son eficaces en cuanto al aprendizaje o adquisición de conocimiento de las disciplinas asociadas a las CN, ahora, aclarando que para que esto sea posible se presentan principalmente dos condiciones: En primer lugar, que se lleven a cabo PL contextualizadas y, además, que para desarrollarlas se posea el material o equipamiento de laboratorio adecuado.

Pasando a las diferencias entre los profesores de nivel superior colombianos y argentinos,

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

por parte de los primeros no se presenta ninguna mención de algún tema en específico asociado a algunas de las disciplinas de las CN y, adicionalmente, que las PL que se desarrollan durante el proceso de FI de profesores no es posible realizarlas en el nivel educativo secundario. Por aparte, los docentes de nivel superior argentinos, al momento de hablar de los tópicos que se trabajan con PL, aluden a temas específicos de química y básicos de física y adicionalmente, consideran que sí es posible realizar las PL de la formación docente en los colegios.

Es apreciable que ambos grupos de profesores ven potencialidades que presentan las PL, pero, a pesar de esto, los FP y los docentes de nivel superior no están conformes con las prácticas que se desarrollan durante la formación de profesores, en el sentido de que, de acuerdo con estos, se necesita una mayor preparación de los futuros docentes, esto principalmente para que puedan realizar PL en los colegios. Los docentes argentinos consideran que pueden desarrollar las PL en el nivel secundario, mientras que los colombianos piensan lo contrario, esto podría deberse a que los colegios en Argentina están mejor dotados en cuanto a espacio y materiales de laboratorio o, por otra parte, tal como se discutió en la comparación de las estructuras, los procesos de formación de docentes entre ambos países pueden variar y hacer sentir a los docentes de nivel superior argentinos que las PL pensadas para los profesorado sí sean posibles de llevarlas a la educación secundaria.

**8.4.2.2.2. *Análisis comparativo del contenido de las representaciones sociales (RS) de profesores en servicio colombianos (ES) y docentes de nivel secundario argentinos.*** Pasando a la comparación del grupo de ES con los docentes de nivel secundario argentinos novatos y expertos, en estos se aprecia que, entre las similitudes encontradas, ambos grupos opinan que es necesario que se presenten modificaciones en las PL, entre estas se menciona que es necesario que se presente una mayor cantidad de PL, además de una modificación en cuanto a la forma de abordar estas actividades.

Por otro lado, estos grupos de docentes consideran que las PL son productivas y beneficiosas en cuanto al aprendizaje de las CN, tanto así que muestran una alta seguridad al mencionar que estas actividades no pueden llegar a ser reemplazadas por otras alternativas; ahora, lo mencionan manteniendo en mente que para poder llevarlas a cabo se requiere disponer de implementos de laboratorio específicos para poder realizarlas.

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Pasando a abordar los aspectos diferentes entre ambos grupos, los docentes de nivel secundario colombianos, con respecto a las PL que desarrollaron en su proceso de formación docente, tienen buenos recuerdos, pero con relación a las experiencias actuales, dicen que han sido malas o regulares. En cambio, los profesores argentinos, de manera general, afirman tener buenos recuerdos de las prácticas que han realizado.

Mencionando otra diferencia, los docentes argentinos se muestran confiados y tienen una opinión positiva en cuanto a que las PL pueden llegar a considerarse como investigaciones; por el contrario, los docentes colombianos se muestran inconformes con esta afirmación. Finalmente, los ES tienen una posición negativa respecto a que las PL que se desarrollan en la formación docente pueden realizarse en los colegios (ver anexo 5b); ahora, con los argentinos no se encuentra una posición precisa con relación a este tema.

En esta comparación se aprecia que los ES presentan un pensamiento similar al de quienes se encargaron de formarlos como docentes de CN, los FP, en cuanto a que las PL que se llevan a cabo en la formación docente no puedan desarrollarse en los colegios. Sucede algo parecido con respecto a los argentinos ya que, aunque los docentes de nivel superior sí consideran que se puedan llevar a cabo las PL en los colegios y los de nivel secundario no se encuentran seguros (presentan indecisión), estos últimos no se cierran a aplicarlas en los colegios. Lo anterior podría deberse a que, tal como lo menciona Jodelet (1986; citado por Zorrilla, 2018): “las RS son un tipo de conocimiento espontáneo, ingenuo, que se constituye a partir de las experiencias de los sujetos pero también de las informaciones, conocimientos y modelos de pensamiento que se reciben y transmiten a través de la tradición, la educación y la comunicación social”; es decir, la RS que tienen los docentes de nivel superior (argentinos) o FP (colombianos), muestran un efecto sobre las RS de sus estudiantes de profesorado o licenciatura respectivamente.

**8.4.2.2.3. *Análisis comparativo del contenido de las representaciones sociales (RS) de los profesores en formación inicial colombianos (FI) y los estudiantes de los profesorados argentinos.*** Para finalizar con el contenido de las RS y con todo el proceso de comparación, se proceden a presentar las similitudes y diferencias encontradas entre los FI y los estudiantes del profesorado en Biología y los de Física y Química.

**8.4.2.2.3.1. *Análisis comparativo de las representaciones sociales (RS) de profesores***



## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

*en formación inicial colombianos (FI) y estudiantes del profesorado de Biología.* En las similitudes encontradas entre estos dos grupos de profesores, ambos mencionan tópicos de Biología, Química y Física. Por otro lado, afirman que las PL son eficaces tanto en el desarrollo de contenidos procedimentales como cognitivos, siempre que estas se presenten asociadas a una teoría ya trabajada. Por otro lado, estos grupos muestran un gusto por el trabajo autónomo, esto sin dejar de lado el trabajo en equipo; teniendo en cuenta que para poder desarrollarlas se necesita poseer materiales o equipamiento específico para llevar a cabo las PL. Para finalizar con las similitudes encontradas, los grupos de ambos países consideran que es necesario que se presente un aumento tanto en cantidad como en frecuencia de las PL en la formación docente.

Pasando a las diferencias, solo se pudo detectar que, por parte de los colombianos, se presenta un deseo porque se aumenten la cantidad de contenidos procedimentales, ya que los consideran importantes en su proceso de formación como futuros docentes de CN. Ahora, por parte de los argentinos, están completamente en desacuerdo con que las PL requieren únicamente contenidos procedimentales.

Con relación a las diferencias encontradas entre estos grupos se puede reforzar aún más el pensar que las diferentes RS de los profesores encargados de preparar a los futuros docentes afectan las de sus estudiantes, esto viéndose reflejado en el hecho de que se le dé importancia al aspecto procedimental por parte de los colombianos y no tanto de los argentinos. Otra posible razón de estos es que, tal como se ha venido mencionando, el proceso de formación de profesores en ambos países afecta estos aspectos de las RS sobre PL.

Ahora, a pesar de las diferencias y desacuerdos apreciados entre ambos grupos, dentro de su pensamiento mantienen firmes las potencialidades de las PL, como por ejemplo para la enseñanza y el aprendizaje de las CN, aspectos que mencionan Caamaño (2003), López-Rúa y Tamayo-Alzate (2012) y Reyes-Aguilera (2020).

**8.4.2.2.3.2.** *Análisis comparativo de las representaciones sociales (RS) de profesores en formación inicial colombianos (FI) y estudiantes de los profesorados de Física y Química.* El último de los enfrentamientos es el de los FI y los estudiantes de los profesorados de Física y Química. Iniciando con las semejanzas, ambos grupos están de acuerdo con que las PL son eficaces en el desarrollo tanto de destrezas procedimentales como cognitivas de las CN, siempre y cuando

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

las PL se encuentren asociadas a una teoría previamente trabajada, viéndose un mayor énfasis en tópicos de Química y Física en ambos grupos.

Por otro lado, es común entre los FI y los estudiantes de los profesorados el mostrar un gusto por el trabajo autónomo en las PL, pero sin dejar de lado o quitarle importancia al trabajo en equipo.

Pasando a las diferencias, aunque ambos grupos piensan que se necesitan de materiales específicos para desarrollar las PL, el grupo argentino no se cierra a la posibilidad de llevarlas a cabo con materiales caseros o de fácil acceso.

Finalmente, al igual que con los estudiantes del profesorado de Biología, al comparar a los futuros profesores argentinos y colombianos, se detecta la diferente dependencia o no en cuanto a los aspectos procedimentales de las prácticas, debiéndose esto posiblemente a la forma como se llevan a cabo los procesos de formación de profesores en cada uno de los países.

Con la presentación de las similitudes y diferencias entre la estructura de las RS sobre PL entre los subgrupos de profesores colombianos y entre estos y los profesores argentinos, se aborda a cabalidad la cuarta fase del método comparativo propuesto por Caballero et al. (2016) (Fase comparativa).

## **9. Conclusiones**

Para abordar la última de las fases del proceso de comparación (Extraer conclusiones de la lectura de las gráficas y respuestas de las RS sobre PL de los grupos de profesores participantes), se procede a mencionar las diferentes conclusiones abordando variedad de semejanzas y diferencias entre los grupos de profesores colombianos y argentinos.

Con relación al primero de los objetivos específicos (*Establecer un procedimiento metodológico que permita definir condiciones de equivalencia de los grupos de profesores colombianos participantes, de acuerdo con el significado de comparación en la investigación educativa*), aunque en la búsqueda de literatura no se encontró algún protocolo o proceso en específico para asegurar la equivalencia entre los grupos de estudio argentinos y colombianos, al igual que con las técnicas de recolección de información, los criterios y procedimientos llevados en la réplica fueron los siguientes: - definir a las licenciaturas colombianas y los profesorados argentinos como programas equivalentes para el proceso de formación inicial de profesores; definir la labor que comúnmente suelen ejercer los egresados en cada país; reconocer que los FP aportan a la formación de los FI en algún curso que estuviera relacionado con asignaturas asociadas al campo de saber científico, sin dejar de lado a aquellos encargados de las que se encuentran asociadas al campo de saber pedagógico. Los anteriores criterios permitieron establecer dicha equivalencia entre los profesorados argentinos y las licenciaturas colombianas, además de los docentes de nivel superior con los FP; los docentes de nivel secundario con los ES y los estudiantes de los profesorados de Biología, Física y Química con los FI.

Adicionalmente, se puede concluir que la adaptación de contexto y lenguaje tanto de los formularios como de las diferentes técnicas de recolección de información, permitió que las respuestas dadas por los profesores colombianos fueran comparables con los resultados del estudio de Argentina (Zorrilla, 2018) que fue replicado en esta investigación.

Pasando al segundo de los objetivos específicos (*Indagar y describir el contenido y estructura de las RS que tienen FP, en FI y en servicio de CN sobre las PL*), inicialmente se aprecia que la estructura de la RS sobre PL varía de acuerdo con el título de pregrado que tenga el profesor y su proceso de formación inicial. Por otro lado, al parecer, la estructura de la RS se ve fuertemente

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

influenciada por la que tengan sus profesores, esto se aprecia en el hecho de que los FI y los ES presentan en su núcleo aspectos relacionados con los procesos y procedimientos que se llevan a cabo en las PL, al igual que con los FP con título de licenciados.

De la mano con lo anterior, se encontró que en los ES también hay elementos asociados a la enseñanza y el aprendizaje de las CN, al igual que como se encuentra en los FP no licenciados, dando una muestra más de que la RS sobre PL que tengan los profesores va a afectar a la de sus estudiantes.

Igualmente, se encuentra similitud con la segunda periferia en cuanto a la categoría “Materiales, equipamiento de laboratorio y espacio” que, aunque sean elementos que le dan una base débil al núcleo y pueden cambiar fácilmente, esta se encuentra en todos los grupos de profesores, lo que también puede entenderse como un efecto de la RS de los profesores sobre la de los estudiantes.

Con relación al contenido de la RS, se puede concluir que de manera general los profesores ven a las PL como actividades que permiten tener aprendizajes significativos, pero se mantiene en la mente de estos que para su desarrollo se requiere tener un equipamiento necesario y específico (algunos pocos mencionan la realización de PL con materiales de fácil acceso), además de describir estas actividades con las típicas características de las “prácticas receta” (Fernández-Marchesi y Costillo-Borrego, 2020).

Adicionalmente, los profesores dicen en cuanto a las PL que se desarrollan tanto en el nivel superior como secundario, que estas deben modificarse aplicando un mayor número de actividades y con más frecuencia, además de permitir que los estudiantes se encuentren más involucrados en estas.

Culminando con los objetivos específicos, con respecto al tercero (*Analizar de modo comparativo las RS sobre PL entre cada uno de los subgrupos de profesores en CN y entre los grupos de Argentina y Colombia*) en lo relativo a la estructura, aquellos que ejercen su labor docente en el nivel superior colombianos (FP licenciados y no licenciados) y argentinos (docentes de nivel superior en Física y Química) entre los FP licenciados y los docentes de nivel superior de Química se presenta una similitud en el núcleo con elementos relacionados con los procesos y procedimientos que se llevan a cabo durante las PL, lo que podría significar que existe cierta

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

similitud entre el las PL que estos orientan en la licenciatura (para el caso colombiano) o el profesorado (para el caso argentino), o a las que desarrollaron en su proceso de formación inicial.

Con relación a los demás subgrupos de docentes de nivel superior, otra similitud en elementos centrales de la estructura de la RS, está en aspectos asociados a la categoría “Actitudes y características” entre los FP no licenciados y los docentes de nivel superior de Física, pero esto no resulta muy significativo teniendo en cuenta que el subgrupo colombiano presenta un núcleo bastante amplio, contando con elementos asociados al conocimiento científico y a la enseñanza y el aprendizaje de las CN. Dado lo anterior, se podría llegar a decir que las PL que se imparten en el profesorado de Física presentan una diferencia marcada con relación al profesorado de Química y a las licenciaturas colombianas.

Por otro lado, con relación a los FP no licenciados, se nota una gran diferencia y esta puede ser debida a la metodología como se abordan las PL y al énfasis que se le da a la formación de futuros profesores de CN y a los profesionales de las ciencias puras, lo que puede ser un aspecto que puede analizarse a futuro.

Pasando a lo referente de la comparación del contenido de la RS sobre PL, con respecto a los docentes universitarios (FP para Colombia, y docentes de nivel superior de Física y Química para Argentina), a pesar de las diferencias encontradas con relación a la estructura de la RS (entre algunos de los grupos), aspectos similares como que las PL permiten el aprendizaje de las disciplinas y que son buenas como un complemento de la teoría, permiten concluir que las PL son productivas para el aprendizaje de las CN y que son importantes en el proceso de formación de los futuros profesores.

Con respecto a los profesores de colegios (ES y docentes de nivel secundario), a pesar de haber encontrado en el núcleo de la RS de todos los subgrupos aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, en lo que toca al contenido no fueron muchos los aspectos similares, lo cual puede deberse a que al ser docentes de colegios, los participantes pueden verse enfrentados a una gran cantidad de contextos diferentes que haga que, aunque vean las PL productivas para el aprendizaje y la enseñanza de las CN, presenten diferentes opiniones o ideas con relación a estas. También se puede concluir que este subgrupo de profesores presenta altas dificultades al momento de trabajar con PL con sus estudiantes dado que en los grupos de ambos países dicen que necesitan

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

de materiales, equipos e implementos específicos para poder llevar a cabo PL, no pudiéndose adaptar cuando carecen de estos, pero son los docentes de nivel secundario de Argentina quienes, al parecer, presentan mayor capacidad de adaptarse haciendo uso de materiales alternativos, caseros o de fácil acceso.

Se nota gran similitud entre los FI y estudiantes de los profesorados en Biología, Física y Química, pues tanto los colombianos como los argentinos tienen una visión positiva de las PL en cuanto al aprendizaje conceptual y actitudinal, además de ser un complemento de lo que se trabaja en la teoría. Estos aspectos, al parecer, se refuerzan en su futuro profesional dado que, tal como se vio con los profesores de nivel secundario (Argentina) y ES (Colombia), tienen un núcleo orientado a lo que corresponde a la enseñanza y el aprendizaje de las CN. Dado lo anterior, se puede concluir que las RS sobre PL de los profesores que se están formando tienden, con el paso del tiempo, a basarse en las PL como una estrategia para aprender CN.

Continuando con el objetivo general (*Identificar similitudes y diferencias acerca de las RS sobre PL de profesores en formación inicial, formadores y en servicio de CN de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia*), se infiere que, aunque se presentan varias similitudes de la estructura y el contenido de las RS sobre PL entre los grupos, también son varias las diferencias halladas, además de otros aspectos que son únicos dentro de cada uno de los grupos de profesores, elementos que pueden deberse tanto a la forma como se abordan las PL, ya sea en el nivel superior o secundario, como por los diferentes contextos sociales, económicos y administrativos de ambos países. También es importante tener en cuenta que esta investigación se llevó a cabo durante tiempos de pandemia, mientras que, en el estudio argentino, se encontraba en total normalidad ambos niveles de educación.

Culminando con la pregunta de investigación que orientó la presente investigación, (*¿Qué similitudes y diferencias existen en cuanto a la RS sobre PL de los profesores (en formación inicial, formadores y en servicio de CN) de la Universidad de Antioquia, Colombia y de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina?*), y recordando que la comparación se realizó teniendo en cuenta que se enfrentaron únicamente los grupos de profesores de Argentina y Colombia que eran equivalentes entre ellos, se pudo apreciar que todos los grupos de profesores ven a las PL como un elemento útil para la enseñanza y el aprendizaje de las CN, además de apreciarlas como buenas actividades de complemento de las clases teóricas. Con relación a los docentes de nivel superior de

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

ambos países, consideran que las PL son importantes en el proceso de formación de los futuros profesores. Pasando a los docentes de educación básica y media, aunque el núcleo de la estructura de las RS presenta a la enseñanza y el aprendizaje como elemento principal, no hubo gran cantidad de contenidos que fueran similares entre los grupos colombiano y argentino en lo que respecta a similitudes, estos subgrupos de profesores presentan altas dificultades al momento de trabajar PL con sus estudiantes, mostrando una gran dependencia a equipamiento específico, pero son los profesores de Argentina los que presentan una mayor facilidad de adaptación haciendo uso de materiales alternativos o de fácil acceso. Continuando con los profesores que se encuentran en su proceso de formación inicial, se aprecia que estos presentan cierta similitud con los profesores de nivel secundario (para Argentina) y los ES (para Colombia), lo que permite pensar que sus RS sobre PL llegarán a basarse en que estas actividades son una buena estrategia para enseñar y aprender CN; igualmente, se pudo concluir que las RS que posean los profesores afectan o influyen en las de sus estudiantes, esto con relación a aquellos que se encuentran en su proceso de formación como profesores.

## **10. Recomendaciones**

Para estudios futuros sería productivo estudiar las PL realizadas en las licenciaturas de CN y de Matemáticas y Física, esto con el propósito de analizar de forma comparativa con el estudio argentino que fue objeto de referencia en esta investigación. Lo anterior se ve a futuro dado que por diversas dificultades no fue posible analizar las PL y proceder con la clasificación según los diferentes niveles de apertura propuestos por Guirado (2013).

Igualmente, teniendo en cuenta que se detectó cierta similitud entre el núcleo de la RS de los FI y la zona central de los FP (licenciados y no licenciados), puede ser provechoso e interesante que se realice un estudio en el que se determinen las estructuras de las RS de los estudiantes de diferentes semestres de las dos licenciaturas antes mencionadas y compararlas detectando cómo estas van cambiando a lo largo de la carrera y, con apoyo del presente estudio, determinar si en algún semestre en específico se presenta una mayor o menor similitud en la estructura de la RS con las de los FP.

Por otro lado, teniendo en cuenta la estructura de las RS de acuerdo con los diferentes niveles abordados por Abric (2001), se puede analizar el cambio en el tiempo en cuanto a cómo se encuentran conformadas las RS y la transformación de la zona de contraste, es decir, la RS de los grupos minoritarios entre cada conjunto de profesores colombianos.

Finalmente, dado que en el grupo de FP se presentó una estructura de RS sobre PL diferente para los profesores que presentan título de licenciados y para aquellos que tienen un título diferente al de licenciados (biólogos y químicos); sería interesante analizar cómo es la estructura y el contenido de las RS sobre PL entre aquellos profesionales egresados de licenciaturas de Ciencias Naturales (biología, física y química), y de aquellos profesionales egresados de pregrados de ciencias puras (biólogos, químicos y físicos).



# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

---

## 11. Bibliografía

- Abrahams, I., & Reiss, M. J. (2012). Practical work: Its effectiveness in primary and secondary schools in England. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(8), 1035–1055. <https://doi.org/10.1002/tea.21036>
- Abreu, J. L. (2014). E método de la Investigación. *International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195-204.
- Abric, J. C. (2001). Prácticas sociales y representaciones. México: Ediciones Coyoacán.
- Agustian, H. Y., Finne, L. T., Jorgensen, J. T., Pedersen, M. I., Christiansen, F. V., Gammelgaard, B., Nielsen, J. A. (2022). Learning outcomes of university chemistry teaching in laboratories: A systematic review of empirical literature. *Review of Education*, 10. <https://doi.org/10.1002/rev3.3360>
- Almond, G., y Powell, B. G. (1966). Política comparada. Una concepción evolutiva. Buenos Aires: Paidós.
- Álvarez-Esteban, R. (2003). Las preguntas de respuesta abierta y cerrada en los cuestionarios. Análisis estadístico de la información. *Metodología de Encuestas*, 5(1), 45-54.
- Angulo-Delgado, F., Calle-Restrepo, A., Soto-Lombana, C., Zorrilla, E. y Mazzitelli, C. A. (2022). El trabajo práctico de laboratorio en clase de Ciencias Naturales durante la pandemia: Experiencias en Argentina y Colombia. *Didacticae*, (11), 99-115. <https://doi.org/10.1344/did.2022.11.99-115>
- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26–29. <https://www.jstor.org/stable/43174976>
- Bär, N. (2010). ¿Qué se esconde tras el miedo a las ciencias duras? Diario La Nación. Recuperado abril, 2020. <https://www.lanacion.com.ar/ciencia/que-se-esconde-tras-el-miedo-a-las-ciencias-duras-nid1288859>
- Bereday, G. (1968) *El método comparativo en pedagogía*. Barcelona: Harder.
- Boesdorfer, S. B., Livermore, R. A. (2018). Secondary school chemistry teacher’s current use of laboratory activities and the impact of expense on their laboratory choices. *Chemistry Education Research and Practice*, 19, 135-148.
- Caamaño, A. (2003). *Los trabajos prácticos en ciencias*. Editorial Graó de Barcelona, España. 95-118.

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

- Caballero, A., Manso, J., Matarranz, M., Valle, J. M. (2016) Investigación en Educación Comparada: Pistas para investigadores noveles. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada*, 7 (9), 39-56.
- Cañadas-Osinski, I., Sánchez-Bruno, A. (1998). Categorías de respuesta en escalas tipo Likert. *Psicothema*, 10(3), 623-631.
- Carey, K. (2004). The real value of teachers. *Thinking K-16*, 8(1), 3-32.
- Çibik, A. S., Aka, E. İ. (2021). Investigation of pre-service science teachers' attitudes towards laboratory skills and chemistry laboratory anxieties according to selected variables. *International Journal of Progressive Education*, 17(5), 60-76.
- Colorado-Ordoñez, P., Gutiérrez-Gamboa, L. A. (2016). Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior. *Revista Logos, Ciencia y Tecnología*, 8 (1), 148.-158.
- Comité de Ética en Investigación del área de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes. (s.f.) Documento Guía para la presentación de proyectos al CEI-CSHA. [https://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/5ee8202a-6303-447a-bb49-52ce04b73258/DOCUMENTO\\_GUIA\\_PARA\\_LA\\_PRESENTACION\\_DE+PROYECTOS\\_COMIT%C3%89.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nfL7tuf](https://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/5ee8202a-6303-447a-bb49-52ce04b73258/DOCUMENTO_GUIA_PARA_LA_PRESENTACION_DE+PROYECTOS_COMIT%C3%89.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nfL7tuf)
- Cuellar López, Z. (2009). Las concepciones alternativas de los estudiantes sobre la naturaleza de la materia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 50(2), 1-10.
- Díaz-Clemente, M. (1992). La Psicología Social (Métodos y Técnicas de investigación). Madrid: Eudema.
- Dillon, J. (2008) A review of the research on practical work in school science. King's College. Londres, Inglaterra.
- Duban, N., Aydoğdu, B., Yüksel, A. (2019). Classroom Teachers' Opinions on Science Laboratory Practices. *Universal Journal of Educational Research*, 7 (3), 772-780.
- Enochs, L. G., Riggs, I. M. (1990). Further Development of an Elementary Science Teaching Efficacy Belief Instrument: A Preservice Elementary Scale. *School Science & Mathematics*, 90, 694-706.
- Fernández-Marchesi, N. E., Martínez-Aznar, M. M., Costillo-Borrego, B. (Octubre, 2017). *Análisis comparativo de creencias sobre las actividades experimentales de futuros profesores*

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

*de biología y geología*. Trabajo presentado en IX Encuentro Nacional de Experiencias e Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

- Fernández-Marchesi, N. E., y Costillo-Borrego, E. (2020). Evolución de las concepciones docentes sobre las actividades prácticas de laboratorio a partir de una formación de posgrado reflexiva. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(3), 252-269. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p252>
- Fernández-Marchesi, N., Rassetto, M. y Costillo-Borrego, E. (2020). ¿Qué piensan los profesores sobre las actividades experimentales en Biología? *Campo Abierto*, 39 (1), 11-26.
- Furman, M. G., Poenitz, M. V., Podestá, M. E. (2012). La evaluación en la evaluación de ciencias. *Praxis & Saber*. 3(6), 165-189.
- García-Segura, M. T. (2015) *Pequeñas investigaciones dirigidas basadas en la resolución de problemas como alternativa a los trabajos de laboratorio tradicionales de Física y Química en 3° ESO*. (Tesis de maestría). Universidad Internacional de la Rioja, Albaterra, España.
- García-Garrido, J. (1996). Fundamentos de educación comparada. *Revista española de educación comparada*, 3, 61-81.
- George-Williams, S. R., Ziebell, A. L., Thompson, C. D., Overton, T. L. (2018). What do you think the aims of doing a practical chemistry course are?' A comparison of the views of students and teaching staff across three universities. *Chemistry Education Research and Practice*, 19, 463-473.
- Gericke, N. Högström, P., y Wallinc, J. (2022). A systematic review of research on laboratory work in secondary school. *Studies in science Education*. <https://doi.org/10.1080/03057267.2022.2090125>
- Gil-Pérez, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? (Intento de síntesis de las aportaciones de la investigación didáctica). *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1), 69-77.
- Giménez, Y. V., Guirado, A. M., Mazzitelli, C. A. (2021). Representaciones sociales y práctica reflexiva en la formación inicial docente en ciencias naturales y tecnología. *REVISTA EDUCACIÓN*. 45(1). 1-19. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.40654>
- Giménez, J., López, J., Amador-Rodríguez, R., y Meinardi, E. (2015). Representaciones de las

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

prácticas de laboratorio en profesores en ejercicio. *Revista de enseñanza de la Física*, 27, 259-267.

- Gómez Díaz de León, C., y de León de la Garza, E. A. (2014). *Métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas aplicables a la investigación en ciencias sociales*. Tirant Humanidades, pp. 223-251.
- González Falcón, O. A., y Collazo Salcedo, M. (2019). Los estudios comparados y su relación con la gestión de la información: una necesidad social. *VARONA, Revista Científico-Metodológica*. 69.
- Grosser, A. (1973), *Politik erklären* (“Explicar la política”), Múnich, Hanser.
- Guirado, A. M. (2013). *Los Modelos Didácticos de docentes de Ciencias Naturales de nivel secundario: reconstrucción a partir de sus concepciones y sus prácticas áulicas*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- Havu-Nuutinen, S., Kewalramani, S., Veresov, N. Pöntinen, S., Kontkanen, S. (2021). Understanding Early Childhood Science Education: Comparative Analysis of Australian and Finnish Curricula. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09980-4>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., Baptista-Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D. F., México. Mc Graw Hill Education.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 12(3), 299-313.
- Hodson, D. (2014). Learning science, learning about science, doing science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534–2553. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.899722>
- Izquierdo, M., Adúriz-Bravo, A. (2005). Los modelos teóricos para la ciencia escolar. Un ejemplo de Química. *Enseñanza de las ciencias. Número extra*, 1-4.
- Izquierdo, M. (2007). Enseñar Ciencias, una nueva ciencia. *Historia y epistemología de las ciencias*. 6, 125-138.
- Jodelet, D. (1986). La Representación social: fenómenos, concepto y teoría. En Moscovici, S. (comp). (1986). *Psicología social, II*. Barcelona: Ed. Paidós.
- Kirmizigül, A. S., Kizilay, E., Hamalosmanoğlu. (2021). Pre-service teachers’ opinion and visual images about science laboratory. *International journal of education*, 9(4), 190-195.

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

- López-Rúa, A. M., Tamayo-Alzate, O. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145-166.
- Lunetta, V. N., Hofstein, A., y Clough, M. P. (2007). Teaching and learning in the school science laboratory. An analysis of research, theory, and practice. *Handbook of research on science education*. 393–431.
- Marín Quintero, M. El trabajo práctico de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales: una experiencia con docentes en formación inicial. *Tecne, Episteme y Didaxis*, (49), 163-182. <https://doi.org/10.17227/ted.num49-8221>
- Mazzitelli, C. (2007). El aprendizaje de la Física como reelaboración conceptual a la luz de algunas teorías psicosociales. Tesis de doctorado para la obtención del título de doctor en Educación. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- Mazzitelli, C. A. (2013). Los futuros docentes y sus representaciones de la enseñanza de las ciencias. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 4(2), 99-110.
- Mazzitelli, C., Aguilar, S., Guirado, A. M., Olivera, A. (2009). Representaciones de los profesores sobre la docencia: contenido y estructura. *Educación, Leguaje y Sociedad*, 6(6), 265-290.
- Merino de la Fuente, M. (2002). La crisis de la física: una crónica de la Semana Europea de Ciencia y Tecnología 2000. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), 185-190.
- Min-Hsien, L., Jyh-Chong, L., Ying-Tien, W., Guo-Li, C., Chung-Yuan, H., Chia-Yu, W., Jing-Wen, L. (2019). High school students' conceptions of science laboratory learning, perceptions of the science laboratory environment, and academic self-efficacy in science learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18, 1-18.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press. <https://www.nap.edu/read/13165/chapter/1>
- Nicol, C. B., Gakuba, E., Habinshuti, G. Students' opinions, views, and perceptions of science laboratory learning: A systematic review of the literature. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(3), 1-17. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11793>
- Nohlen, D. (2003). *El contexto hace la diferencia. Reformas institucionales y el enfoque histórico empírico*. México, UNAM.

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

- Páez, D., y Pérez, J. A. (2020). Social representations of COVID-19. *International Journal of Social Psychology*, 35(3), 600-610. <https://doi.org/10.1080/02134748.2020.1783852>
- Pérez, M. P. (2003). A propósito de las representaciones sociales. Apuntes teóricos, trayectoria y actualidad. *La Habana: CD Caudales*. CIPS.bibliotecavirtual.clacso.org.ar
- Petracci, M. y Kornblit, A. (2007). Representaciones sociales: una teoría metodológicamente pluralista. En A. Kornblit (Comp.), *Metodologías cualitativas en Ciencias Sociales* (pp. 91-111). Buenos Aires: Biblos.
- Piovani, J., Krawczyk, N. (2017). Los estudios comparativos: algunas notas históricas, epistemológicas y metodológicas. *Educação & Realidade*, 42 (3), 821-840.
- Pizzini, E. L., Shepardson, D. P., y Abell, S. k. (1991). The inquiry level of junior high activities: implications to science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*. 28, 111-121.
- Quiceno-Serna, Y. (2017). ¿Cómo nos hacemos profesores de Ciencias Naturales? Una reflexión acerca de los saberes docentes en la constitución y (re)constitución de la identidad profesional. *Revista Latinoamericana de Estudios educativos*, 13 (2), 151-176.
- Quintanar-Olguín, F., García-Reyes-Líra, C. J. (2013). Perfil de representaciones de la vejez mediante un test proyectivo de frases incompletas (FIIRAV-I). *Psicología y Salud*, 23(1), 33-43.
- Ratto, J. (2012). Disertación “Enseñanza de las ciencias”. Educación Hoy. Academia Nacional de Educación (Argentina). En: [http://www.acaedu.edu.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=484:disertacion-gensenanza-de-las-cienciasq-por-el-academico-dr-jorge-ratto07052012ycatid=81:educacion-hoy&Itemid=160](http://www.acaedu.edu.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=484:disertacion-gensenanza-de-las-cienciasq-por-el-academico-dr-jorge-ratto07052012ycatid=81:educacion-hoy&Itemid=160)
- Reyes-Aguilera, E. A. (2020). Prácticas de laboratorio: la antesala a la realidad. *Revista Multi-Ensayos*, 6(11), 61-66. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v6i11.9290>
- Sáenz-Díaz, D. K., Maldonado-González, A. L. Figueroa de Katra, L. (2015). *Representaciones sociales sobre el consumo. Hacia una estrategia de Educación Ambiental en la colonia 18 de Marzo de Minatitlán, Veracruz*. (Trabajo de grado de Maestría). Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.
- Shaukat, S., Vishnumolakala, V. R., Hadam Alghamdi, A. K. (2020). Science teachers' perceptions of personal science efficacy beliefs and science teaching in Saudi Arabia, Pakistan,

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

and the United Arab Emirates. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 16(8). <https://doi.org/10.29333/ejmste/8290>

- Sindelar, R.J., Witkowski, R.J. (2021) Development and assessment of an online plant science laboratory course: comparison to current in-person laboratory. *Natural Science Education*, 50(2). <https://doi.org/10.1002/nse2.20070>
- Swedish National Agency for Education. (2019). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011 Reviderad 2019 [Curriculum for the compulsory school, preschool class and school-age educare 2011: Revised 2019]*. 6.  
<https://www.skolverket.se/getFile?file=4206>
- Tusquets, J. (1969) *Teoría y prácticas de la Pedagogía Comparada*. Madrid: Magisterio Español.
- Urbina Cardenas, J. E., y Ovalles Rodríguez, G. A. (2018), Teoría de las representaciones sociales. Una aproximación al estado del arte en América Latina. *Psicogente*, 21(40), 495-544. <https://doi.org/10.17081/psico.21.40.3088>
- Van den Akker, J. (2003). Curriculum perspectives: An introduction. En J. Van den Akker, W. Kuiper. y U. Hameyers (Eds.), *Curriculum landscapes and trends* (págs. 1–10). Kluwer Academic Publishers.
- Velloso, A., Pedro, F. (1991) Manual de educación comparada. *Conceptos básicos, 1*. PPU.
- Zorrilla, E. (2018). *Las prácticas de laboratorio en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales desde una perspectiva psicosocial*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- Zorrilla, E., Mazzitelli, C. (2021). Las prácticas de laboratorio en física y su relación con las representaciones de los docentes. *Revista de Enseñanza de la Física*, 30, 161-170.
- Zorrilla, E., Mazzitelli, C., Calle-Restrepo, A., Angulo-Delgado, F., Solo-Lombana, C. A. (2022). Representaciones sociales sobre las prácticas de laboratorio. Implicaciones epistemológicas y prácticas para la formación inicial de. *Tecne, Episteme y Didaxis*. (52), 101-116. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-13392>

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---



# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

---

## 12. Anexos

### Anexo 1 Aval de pasantía

#### ACTA DE COOPERACIÓN EN INVESTIGACIÓN

##### Antecedentes:

En agosto de 2019, en el contexto de la invitación realizada por el Sinaes (Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior de Costa Rica) para participar en un proceso de verificación de condiciones con miras a la reacreditación del programa de Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Nacional de Costa Rica, los profesores Claudia Alejandra Mazzitelli, profesora de la Universidad Nacional de San Juan (Argentina) y Carlos Soto Lombana, profesor de la Universidad de Antioquia (Colombia), acordaron establecer una agenda de cooperación que permitiera desarrollar proyectos conjuntos de colaboración e intercambio académico y científico entre ambos investigadores y sus equipos académicos.

Uno de los proyectos que propone la profesora Claudia Mazzitelli tiene que ver con la investigación posdoctoral de la profesora Erica Gabriela Zorrilla, denominada "La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales: El lugar de los Trabajos Prácticos de Laboratorio" (CONICET, Argentina).

Por otra parte, el grupo de investigación GECEM, al que pertenecen los profesores Fanny Angulo Delgado y Carlos Soto Lombana, adelantan el proceso de formación del estudiante de maestría Alejandro Calle Restrepo, cuyo tema de investigación está relacionado con los trabajos prácticos en la carrera de Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad de Antioquia.

Atendiendo a la coincidencia en los dos temas de investigación y al interés de poder realizar un primer acercamiento entre los dos colectivos de Argentina y Colombia, respectivamente, se suscribe esta acta de intención en donde se definen aspectos relacionados con la coordinación, la naturaleza del intercambio, las obligaciones de las partes, los productos de la cooperación y temas de propiedad intelectual que se deriven.

##### Sobre la comunicación:

Se establece que la coordinación de la relación está en cabeza de los profesores Claudia Mazzitelli y Carlos Soto.

##### Naturaleza del intercambio:

Aportar el acceso a la información y el conocimiento del contexto para el análisis de la misma, que permitan la realización del proyecto posdoctoral de la profesora Erica Gabriela Zorrilla, así como la experiencia y el conocimiento para la realización del proyecto de investigación requisito de grado del estudiante Alejandro Calle Restrepo en el marco del Programa de Maestría en Educación en Ciencias Naturales de la Universidad de Antioquia.

##### Obligaciones de las partes:

Por parte de las profesoras Claudia Mazzitelli y Erica Gabriela Zorrilla facilitar la información y la asesoría relacionada con la tesis de doctorado "Las prácticas de Laboratorio en la

## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Naturales desde una perspectiva psicosocial". Es interés del grupo GECM, que el estudiante Alejandro Calle realice su trabajo de investigación replicando y comparando los resultados de esta tesis con una muestra de estudiantes, profesores y egresados de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad de Antioquia.

El grupo GECM, apoyará la aplicación de los instrumentos diseñados en la investigación posdoctoral y participará en los análisis de la información derivados de las respuestas de las poblaciones (estudiantes, profesores y egresados) a las que se le apliquen los instrumentos en la Universidad de Antioquia.

Productos derivados de la cooperación:

Se espera como productos derivados de la cooperación los siguientes:

- Un artículo relacionado con la investigación que desarrollará el estudiante Alejandro Calle.
- Un artículo relacionado con algunos resultados del proyecto de investigación posdoctoral de la profesora Erica Zorrilla.

Reconocimientos institucionales:

Las partes acuerdan que en los productos derivados del intercambio se darán los créditos a la Universidad Nacional de San Juan (Argentina), al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina) y a la Universidad de Antioquia (Colombia).

Se firma a los once días (11) del mes de mayo de 2020, en representación de los equipos de investigación por,



Dra. Claudia Alejandra Mazzitelli  
Directora del Instituto de Investigaciones  
en Educación en las Ciencias Experimentales  
(FFHA-UNSJ)



Dr. Carlos Arturo Soto Lombana  
Coordinador Grupo de Investigación en  
Educación en Ciencias Experimentales y  
Matemáticas GECM-UdeA

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

**Anexo 2 Aval de pasantía**



*Universidad Nacional de San Juan*  
Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes



SAN JUAN, 09 AGO 2021

**VISTO:**

El Expediente N° 05-1487-I-21 del registro de esta Facultad, mediante el cual la Directora del Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales, Dra. Claudia Mazzitelli, solicita el aval para el desarrollo de una pasantía con presencialidad remota; y

**CONSIDERANDO:**

Que la pasantía es para el estudiante de la Maestría en Educación en Ciencias Naturales, Universidad de Antioquia (Colombia), Biólogo Alejandro Calle Restrepo (Cédula de Ciudadanía N° 1037630446), desde el 02 de junio de 2021 hasta el 7 de julio de 2021.

Que el desarrollo de las actividades en el marco de esta pasantía está a cargo de la Dra. Érica Zorrilla y cuenta con el asesoramiento de la Dra. Claudia Mazzitelli.

Que Secretaría de Investigación y Creación ha tomado intervención y da su aval al presente pedido.

Por ello y en uso de sus atribuciones:

**LA DECANA DE LA  
FACULTAD DE FILOSOFIA, HUMANIDADES Y ARTES  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°.** – Otorgar el aval de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, de la Universidad Nacional de San Juan, para el desarrollo de una pasantía con presencialidad remota, para el estudiante de la Maestría en Educación en Ciencias Naturales, Universidad de Antioquia (Colombia), **Biólogo Alejandro Calle Restrepo (Cédula de Ciudadanía N° 1037630446)**, desde el 02 de junio de 2021 hasta el 7 de julio de 2021; quien realizará la siguiente investigación:

**CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° 1449 /21-FFHA**

# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

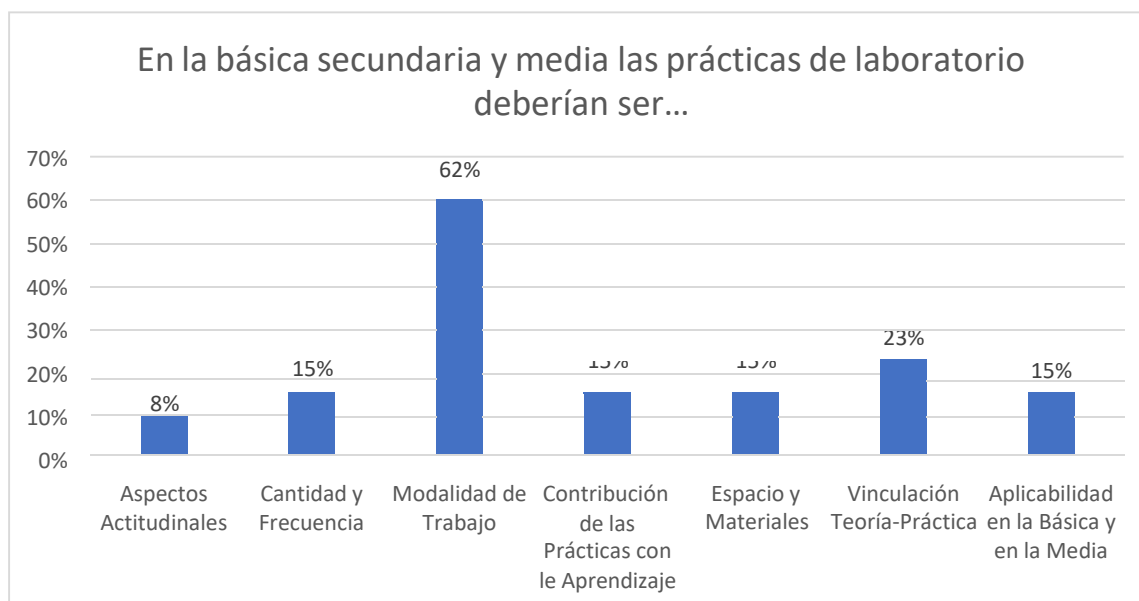


## Anexo 3 Gráficas Frases incompletas

### a) Formadores de profesores

#### Figura 21

Porcentajes de respuesta por categoría para la frase incompleta 'En la básica secundaria y media las PL deberían ser...', presentada al subgrupo de FP.

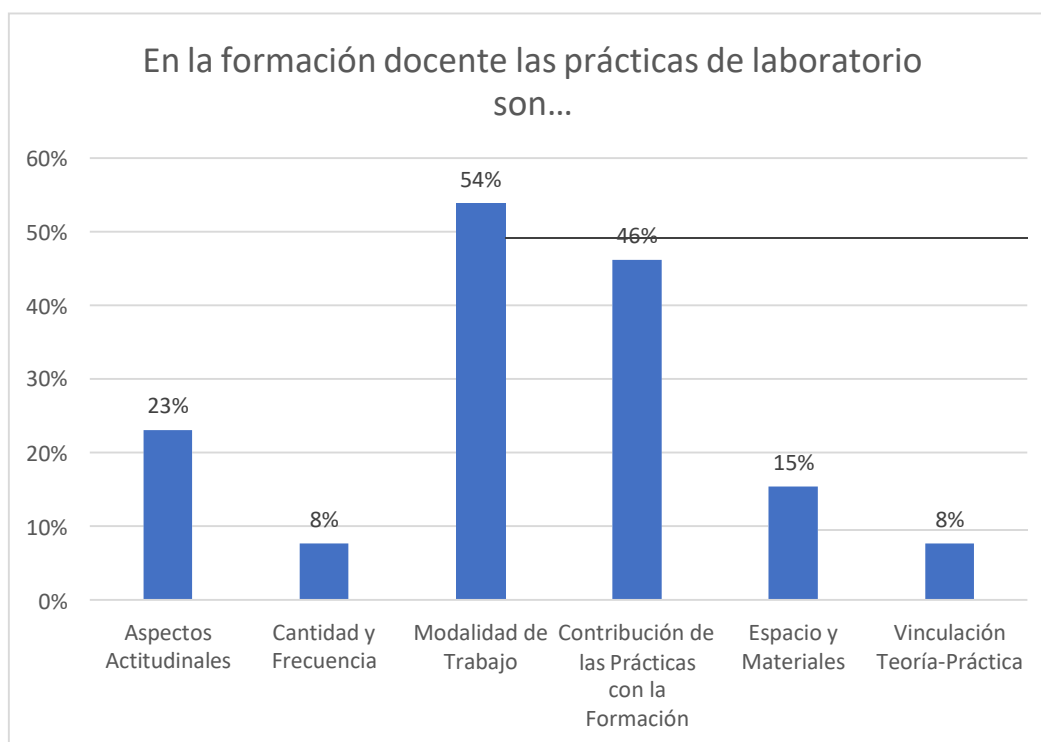


# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

Nota. Elaboración propia.

## Figura 22

Porcentajes de respuesta por categoría para la frase incompleta 'En la formación docentes las PL son...', presentada al subgrupo de FP.



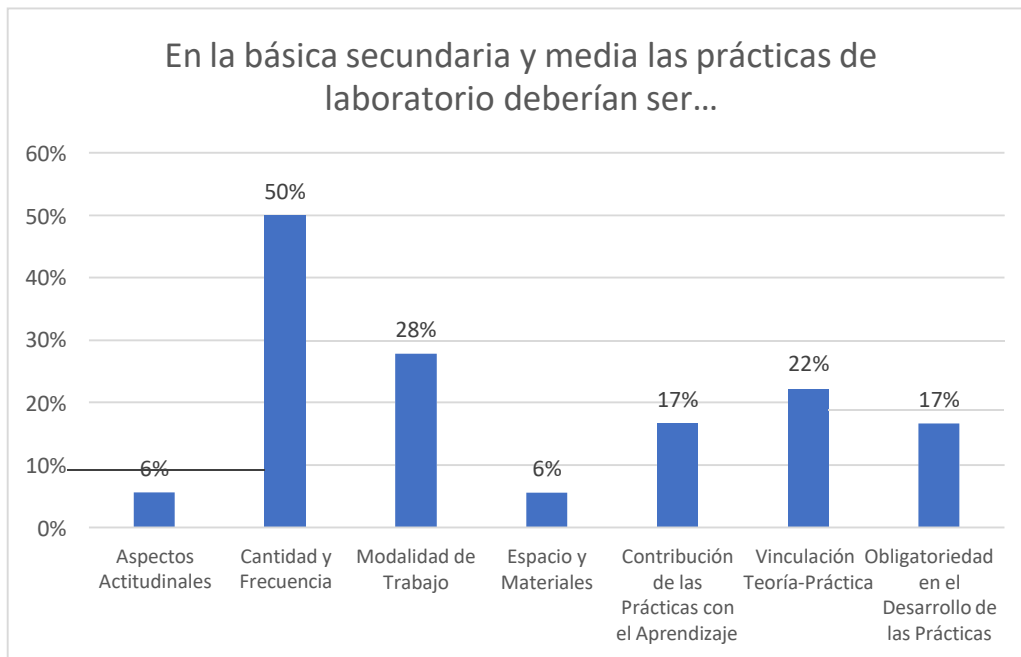
Nota. Elaboración propia.

### b) Profesores en servicio

## Figura 23

Porcentajes de respuesta por categoría para la frase incompleta 'En la básica secundaria y media las PL deberían ser...', presentada al subgrupo de ES.

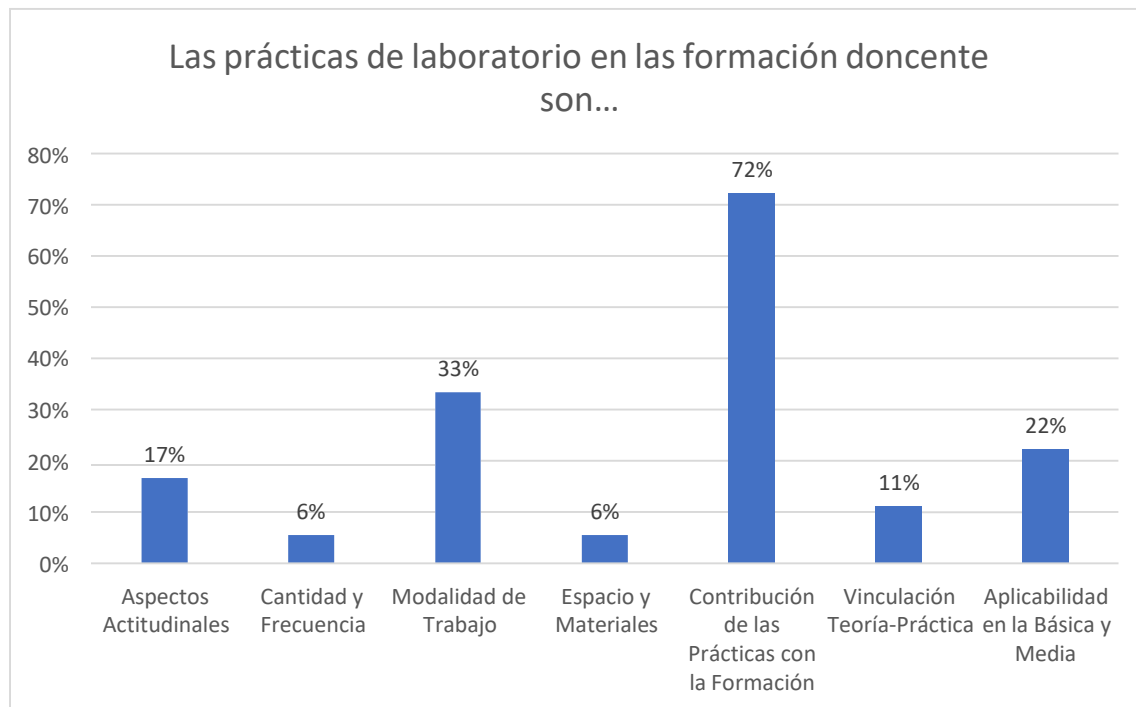
**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 24**

*Porcentajes de respuesta por categoría para la frase incompleta ‘Las PL en la formación docente son...’, presentada al subgrupo de ES.*



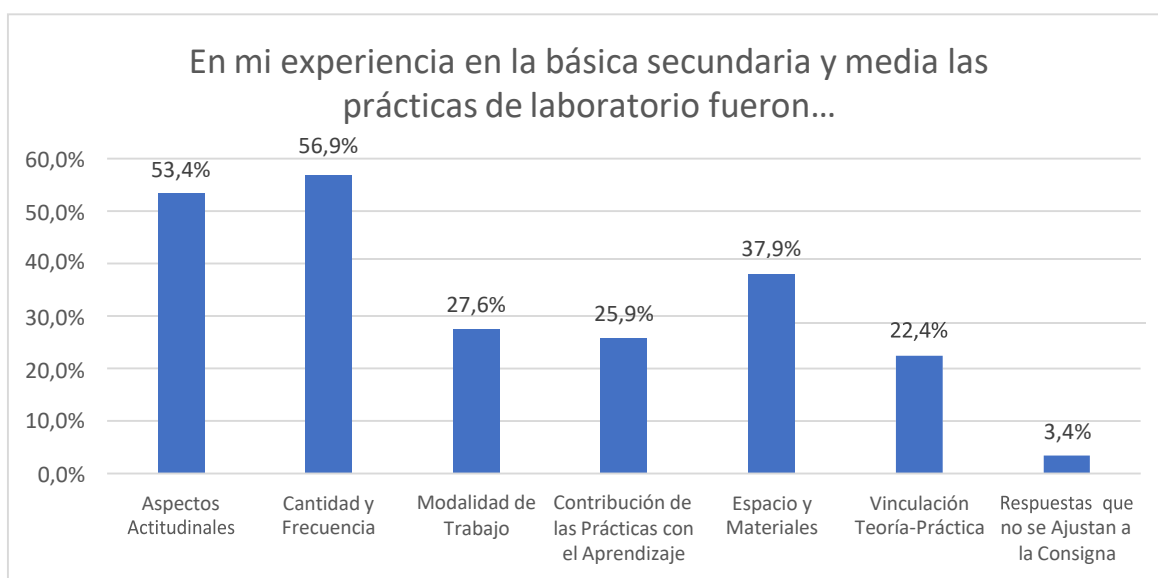
# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

Nota. Elaboración propia.

## c) Profesores en formación inicial

**Figura 25**

*Porcentajes de respuesta por categoría para la frase incompleta 'En mi experiencia en la básica secundaria y media las PL fueron...', presentada al subgrupo de profesores en formación inicial.*

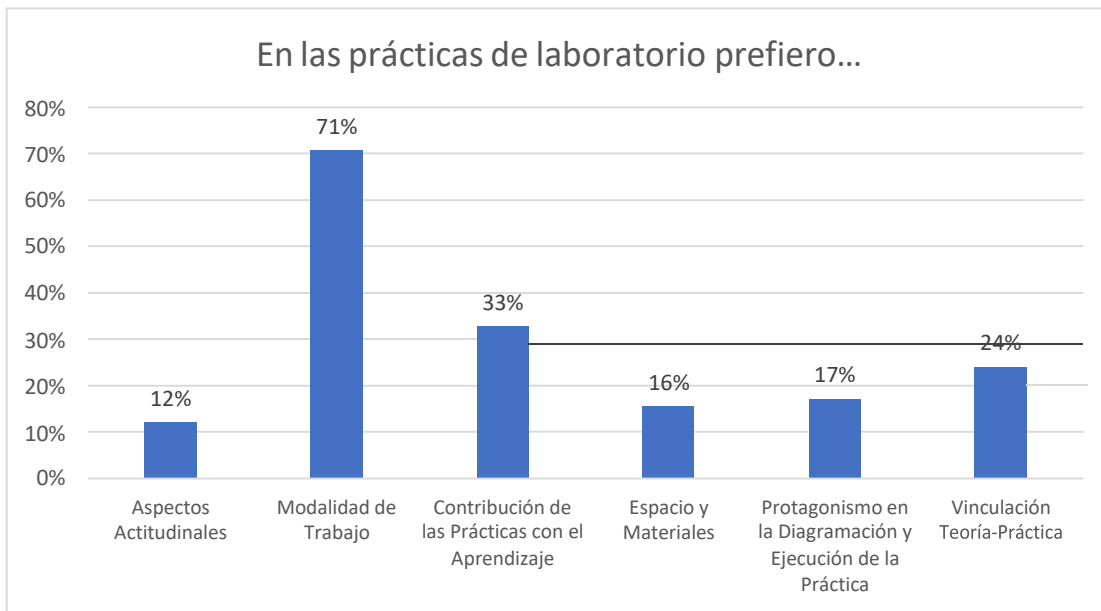


Nota. Elaboración propia.

**Figura 26**

*Porcentajes de respuesta por categoría para la frase incompleta 'En las PL prefiero...', presentada al subgrupo de profesores en formación inicial.*

# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia



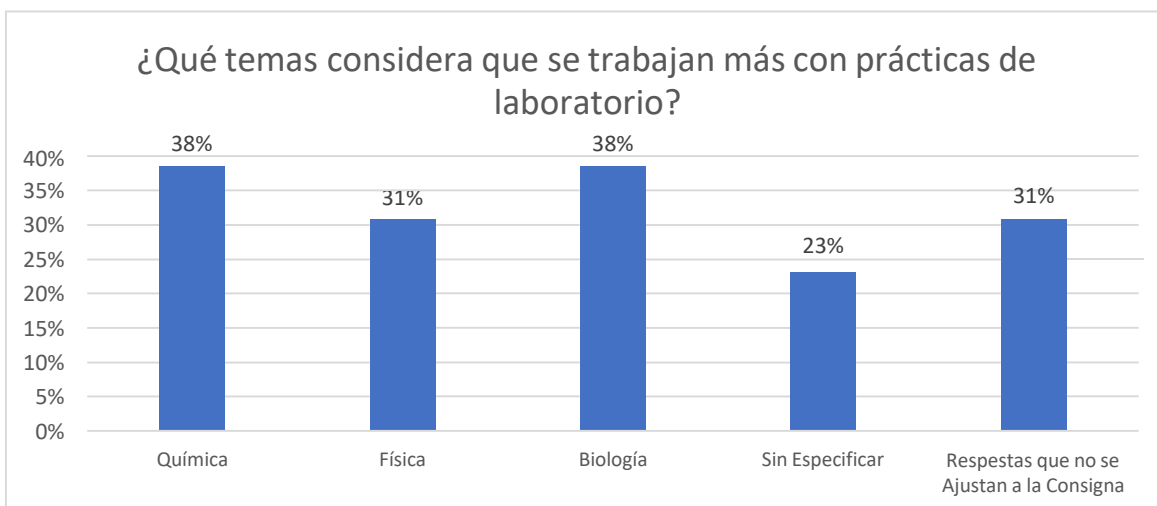
Nota. Elaboración propia.

## Anexo 4 Gráficas Preguntas de respuesta abierta

### a) Formadores de profesores

#### Figura 27

Porcentajes de respuesta por categoría para la pregunta '¿Qué temas considera que se trabajan más con PL?', presentada al subgrupo de FP.



Nota. Elaboración propia.

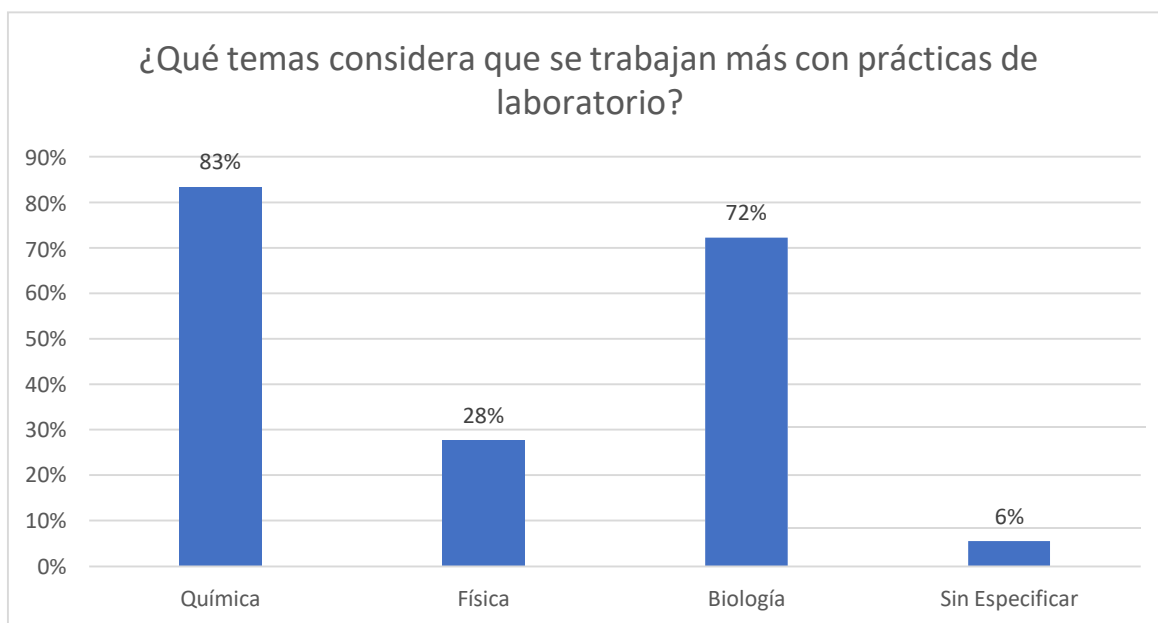


# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

## b) Profesores en servicio

### Figura 28

Porcentajes de respuesta por categoría para la pregunta de respuesta abierta '¿Qué temas considera que se trabajan más con PL?', presentada al subgrupo de ES.

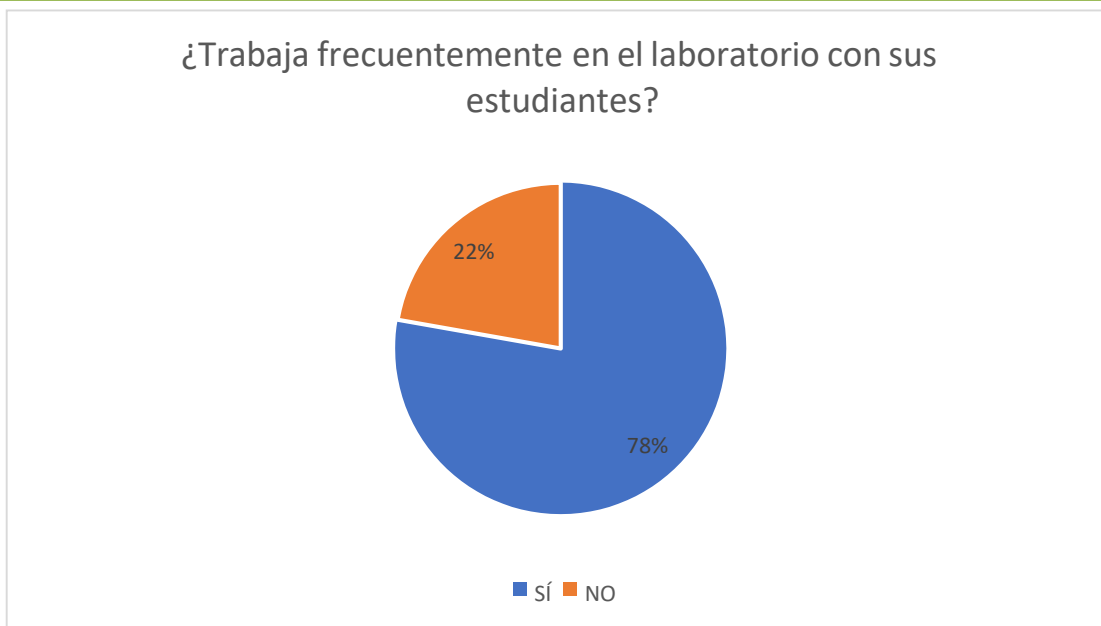


Nota. Elaboración propia.

### Figura 29

Porcentajes de respuesta para la pregunta de respuesta abierta '¿Trabaja frecuentemente con sus estudiantes?', presentada al subgrupo de ES.

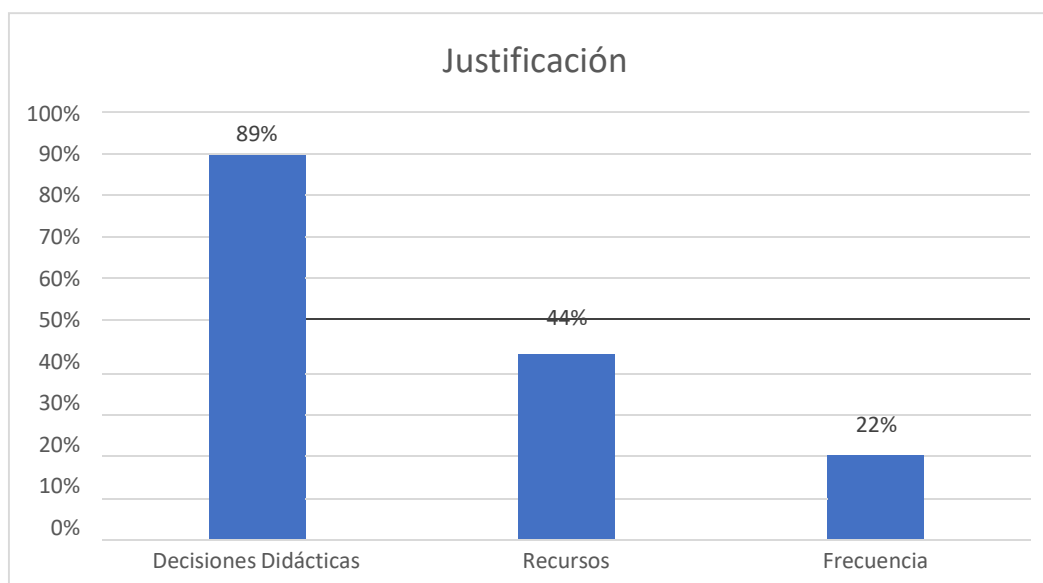
# Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia



Nota. Elaboración propia.

## Figura 30

Porcentajes de respuesta por categoría para la justificación a la pregunta de respuesta abierta '¿Trabaja frecuentemente en el laboratorio con sus estudiantes?', presentada al subgrupo de ES.

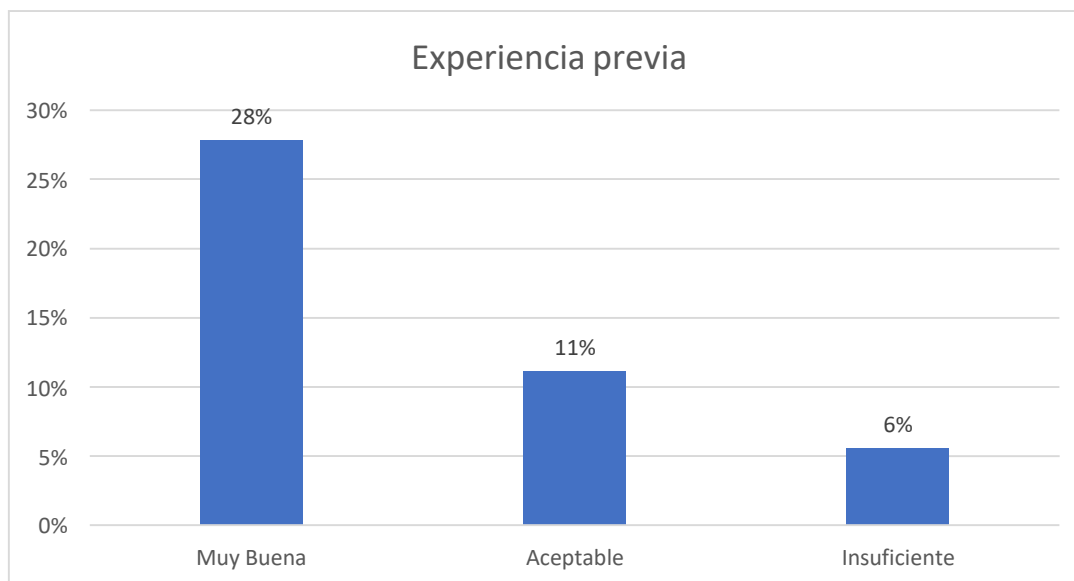


Nota. Elaboración propia.

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

**Figura 31**

*Porcentajes de respuesta por categoría para la justificación a la pregunta de respuesta abierta ‘¿Cómo ha sido su experiencia en relación con el trabajo práctico de laboratorio?’, presentada al subgrupo de ES, con relación a la experiencia previa de los profesores.*

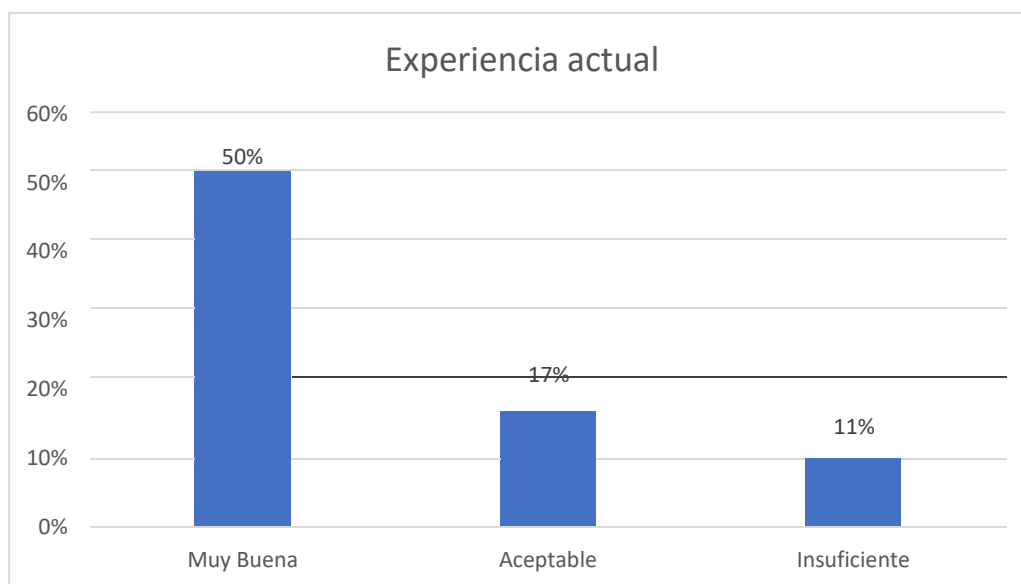


*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 32**

*Porcentajes de respuesta por categoría para la justificación de la respuesta abierta ‘¿Cómo ha sido su experiencia en relación con el trabajo práctico de laboratorio?’, presentada al subgrupo de ES, con relación a la experiencia actual de los profesores.*

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

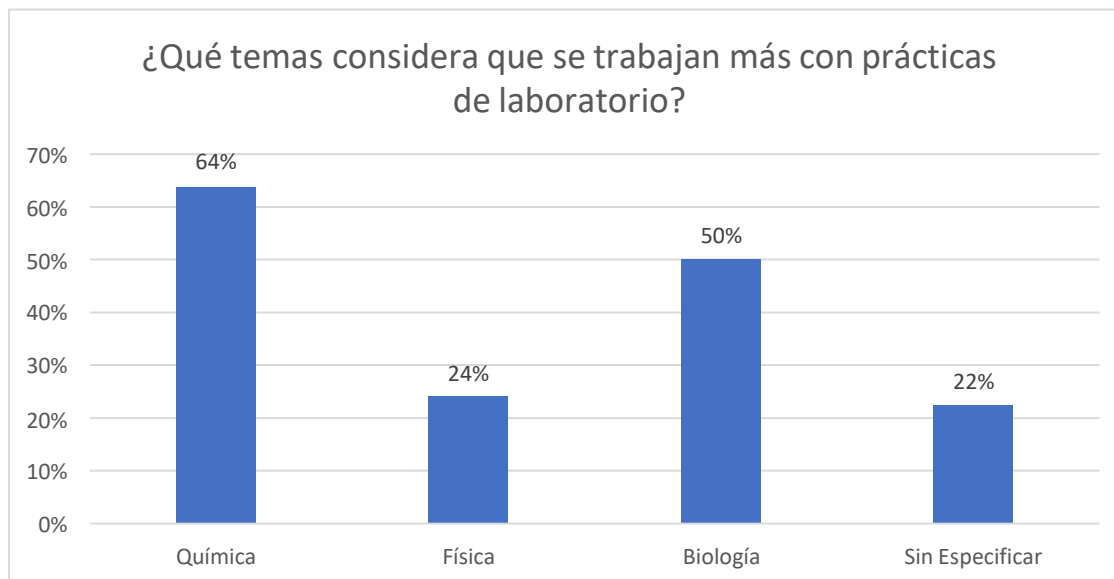


*Nota.* Elaboración propia.

### c) Profesores en formación inicial

**Figura 33**

*Porcentajes de respuesta por categoría para la pregunta de respuesta abierta '¿Qué temas considera que se trabajan más con PL?', presentada al subgrupo de profesores en formación inicial.*

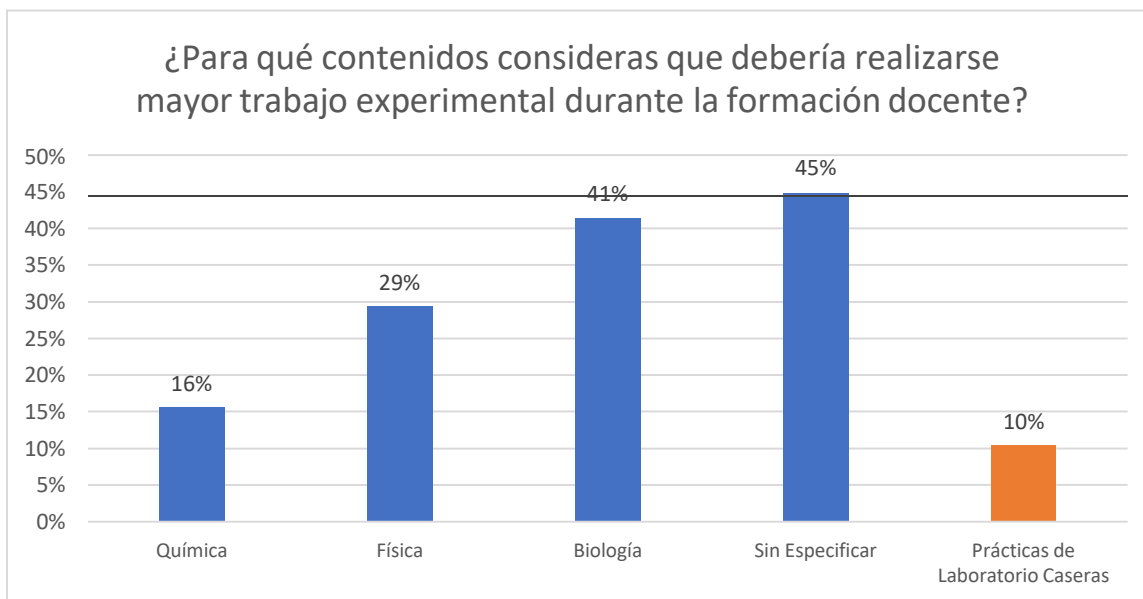


*Nota.* Elaboración propia.

## Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia

**Figura 34**

*Porcentajes de respuesta por categoría para la pregunta de respuesta abierta ‘¿Para qué contenidos consideras que debería realizarse mayor trabajo experimental durante la formación docente?’, presentada al subgrupo de profesores en formación inicial.*



*Nota.* Elaboración propia.

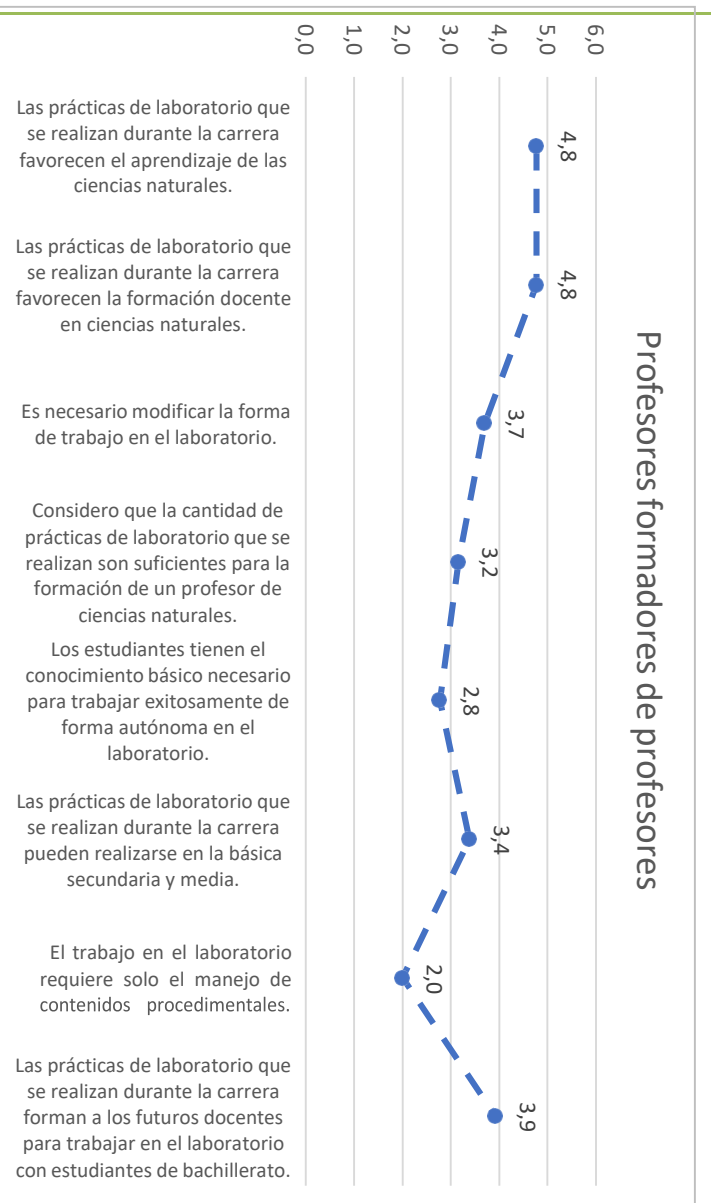
### Anexo 5 Gráficas Escala Likert

#### a) Formadores de profesores

**Figura 35**

*Valores promedio de las respuestas de los FP a la escala tipo Likert.*

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**



*Nota.* 5) Nivel de acuerdo total. 4) Nivel de acuerdo. 3) Nivel neutral. 2) Nivel de desacuerdo.

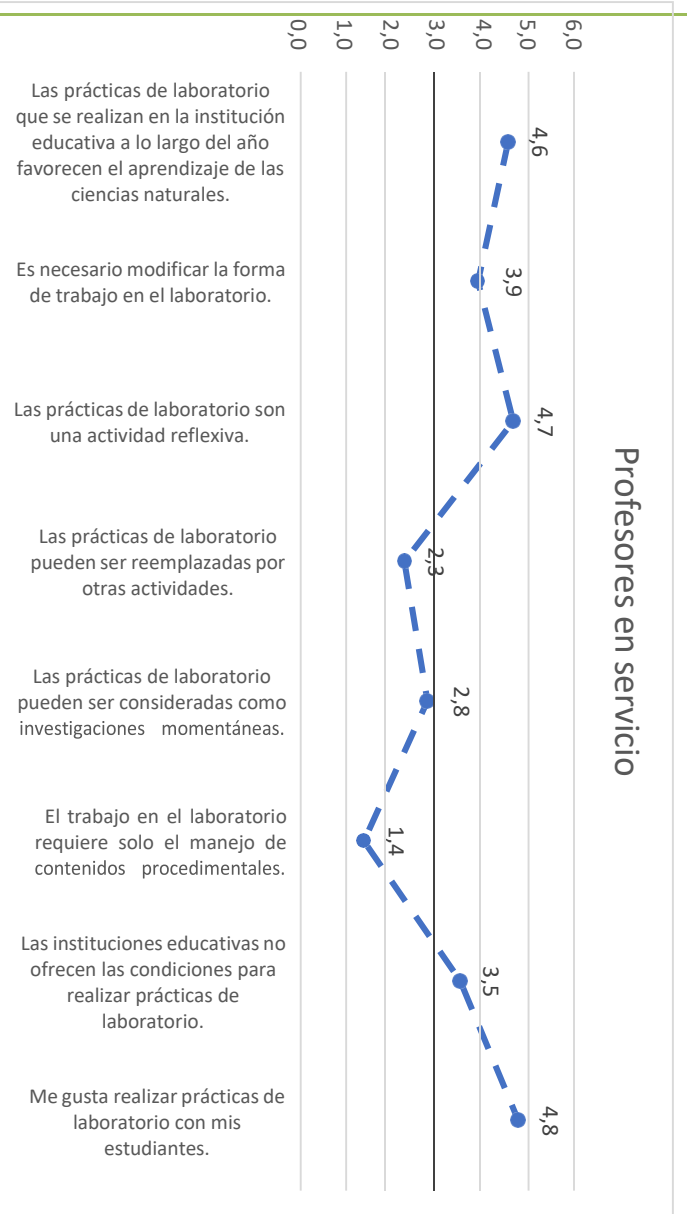
1) Nivel de desacuerdo total. Elaboración propia.

**b) Profesores en servicio**

**Figura 36**

*Valores promedio de las respuestas de los ES a la escala tipo Likert.*

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**



*Nota.* 5) Nivel de acuerdo total. 4) Nivel de acuerdo. 3) Nivel neutral. 2) Nivel de desacuerdo.

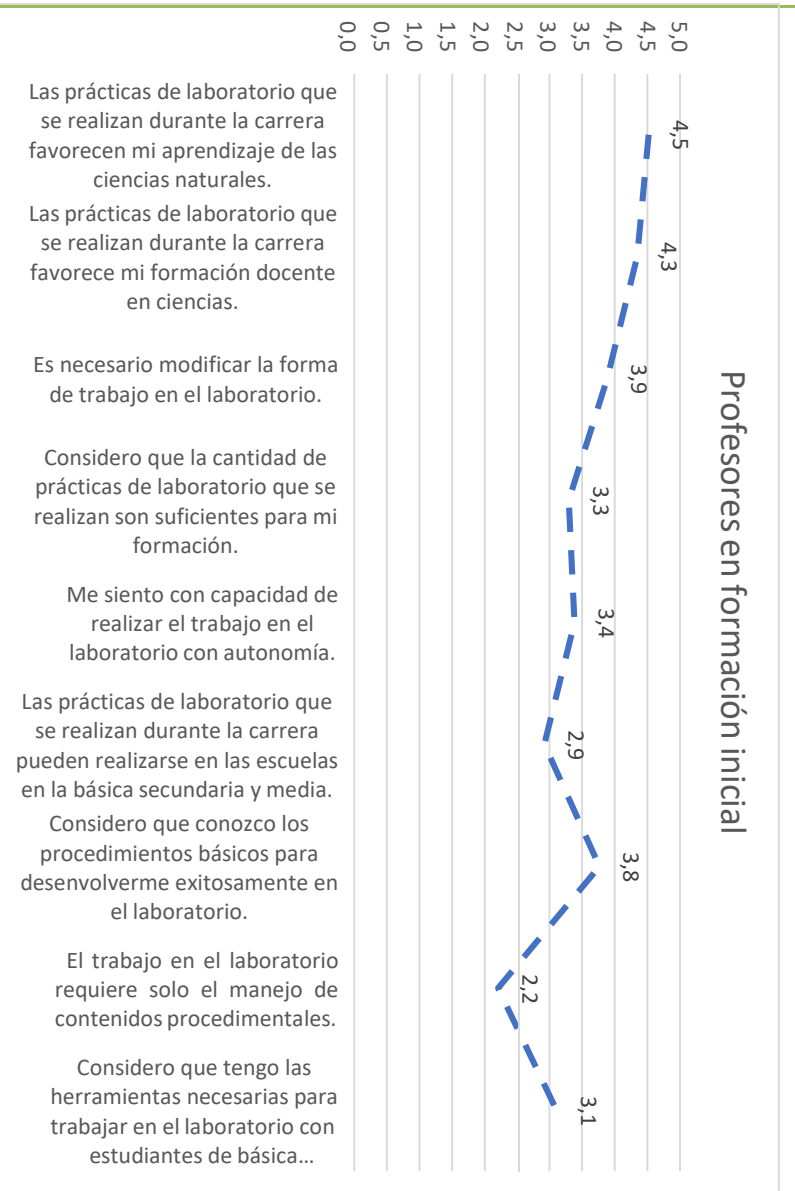
1) Nivel de desacuerdo total. Elaboración propia.

**c) Profesores en formación inicial**

**Figura 37**

*Valores promedio de las respuestas de los ES a la escala tipo Likert.*

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**



*Nota.* 5) Nivel de acuerdo total. 4) Nivel de acuerdo. 3) Nivel neutral. 2) Nivel de desacuerdo. 1) Nivel de desacuerdo total. Elaboración propia.

**Anexo 6 Formulario profesores en formación inicial**

**a) Parte 1 (Encuesta)**

Se le solicitará información sobre aspectos laborales y académicos.

Aspecto	Opciones de respuesta
¿Cuál es su edad?	Menos de 18 años – De 18 a 21 años – De 22 a 25 años – De 26 a 29 años – De 30 en adelante.
¿En qué semestre ingresó a la carrera?	Antes del 2014 – 2014-1 – 2014-2 – 2015-1 – 2015-2 – 2016-1 – 2016-2 – 2017-1 – 2017-2 – 2018-1 – 2018-2 – 2019-1 – 2019-2 – 2020-1 – 2020-2 – 2021-1.



**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

¿Qué otras carreras de nivel superior han cursado?

Respuesta abierta.

En caso de haber cursado otra carrera de nivel superior, indique si la culminó o no.

Sí – No

**b) Parte 2 (Evocación y jerarquización)**

En esta sección se le solicitará que mencione cinco (5) palabras que asocie al término "PL". Luego, se le pedirá que las organice en orden de importancia, siendo uno (1) la más importante y cinco (5) la menos importante; lo anterior según como usted lo considere. Luego, explique brevemente la razón por la cual eligió cada una de las palabras.

Posición	Palabra	Justificación
PRIMER (1) puesto	<i>Palabra 1</i>	<i>Justificación de palabra 1.</i>
SEGUNDO (2) puesto	<i>Palabra 2</i>	<i>Justificación de palabra 2.</i>
TERCER (3) puesto	<i>Palabra 3</i>	<i>Justificación de palabra 3.</i>
CUARTO (4) puesto	<i>Palabra 4</i>	<i>Justificación de palabra 4.</i>
QUINTO (5) puesto	<i>Palabra 5</i>	<i>Justificación de palabra 5.</i>

**c) Parte 3 (Escala Likert)**

A continuación, se le plantearán diferentes frases relacionadas con la formación de profesores de CN por medio de las PL. En cada una de las frases se le solicitará que marque de 1 a 5 según el nivel de acuerdo o desacuerdo que presente con cada una de las frases. En este un nivel de 1 equivale a un desacuerdo total, mientras que un nivel de 5 corresponde a un total acuerdo.

Frases	1	2	3	4	5
Las PL que se realizan durante la carrera favorecen mi aprendizaje de las CN.					
Las PL que se realizan durante la carrera favorecen mi formación docente en ciencias.					
Es necesario modificar la forma de trabajo en el laboratorio.					

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Considero que la cantidad de PL que se realizan son suficientes para mi formación.

---

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Me siento con capacidad de realizar el trabajo en el laboratorio con autonomía.

---

Las PL que se realizan durante la carrera pueden realizarse en las escuelas en la básica secundaria y media.

---

**d) Parte 4 (Frases incompletas)**

En esta sección se le presentarán frases que usted puede completar según lo que piensa.

Frase incompleta	Respuesta
En mi experiencia en la básica secundaria y media las PL fueron...	<i>Culminación de la frase incompleta por parte del profesor.</i>
En las PL prefiero...	<i>Culminación de la frase incompleta por parte del profesor.</i>

**e) Parte 5 (Preguntas de respuesta abierta)**

Responda la siguiente pregunta según lo que usted piensa.

Pregunta	Respuesta
¿Qué temas consideras que se trabajan más con PL?	<i>Respuesta a la pregunta por parte del profesor.</i>
¿Para qué contenidos considera que debería realizarse mayor trabajo experimental durante la formación docente?	<i>Respuesta a la pregunta por parte del profesor.</i>

**f) Parte 6 (Agradecimiento e información de contacto)**

**Agradecemos mucho su participación. Sus respuestas serán de gran importancia e interés. Por favor, recuerde oprimir el botón ENVIAR.**

Si llega a presentar alguna inquietud, pregunta o solicitud, a continuación, compartimos nuevamente la información del investigador para que se comunique.

Nombre: Alejandro Calle Restrepo - Estudiante de Maestría en Educación en CN.

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Correo: alejandro.caller@udea.edu.co

**Anexo 7 - Formulario formadores de profesores**

**a) Parte 1 (Encuesta)**

Se le solicitará información sobre aspectos laborales y académicos.

Aspecto	Opciones de respuesta
Título de pregrado	Respuesta abierta
Tiene título de posgrado	Sí – No
En caso de haber respondido de forma afirmativa a la pregunta anterior, indique ¿Cuál es su mayor título de posgrado?	Especialización – Maestría – Doctorado – Posdoctorado
Asignaturas en las cuales ejerce su labora actualmente en la universidad	Respuesta abierta

**b) Parte 2 (Evocación y jerarquización)**

En esta sección se le solicitará que mencione cinco (5) palabras que asocie al término "PL". Luego, se le pedirá que las organice en orden de importancia, siendo uno (1) la más importante y cinco (5) la menos importante; lo anterior según como usted lo considere. Luego, explique brevemente la razón por la cual eligió cada una de las palabras.

Posición	Palabra	Justificación
PRIMER (1) puesto	<i>Palabra 1</i>	<i>Justificación de palabra 1.</i>
SEGUNDO (2) puesto	<i>Palabra 2</i>	<i>Justificación de palabra 2.</i>
TERCER (3) puesto	<i>Palabra 3</i>	<i>Justificación de palabra 3.</i>
CUARTO (4) puesto	<i>Palabra 4</i>	<i>Justificación de palabra 4.</i>
QUINTO (5) puesto	<i>Palabra 5</i>	<i>Justificación de palabra 5.</i>

**c) Parte 3 (Escala Likert)**

A continuación, se le plantearán diferentes frases relacionadas con la formación de profesores de CN por medio de las PL. En cada una de las frases se le solicitará que marque de 1 a 5 según el

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

nivel de acuerdo o desacuerdo que presente con cada una de las frases. En este un nivel de 1 equivale a un desacuerdo total, mientras que un nivel de 5 corresponde a un total acuerdo.

Frases	1	2	3	4	5
Las PL que se realizan durante la carrera favorecen el aprendizaje de las CN.					
Las PL que se realizan durante la carrera favorecen la formación docente en CN.					
Es necesario modificar la forma de trabajo en el laboratorio.					
Considero que la cantidad de PL que se realizan son suficientes para la formación de un profesor de ciencias.					
Los estudiantes tienen el conocimiento básico necesario para trabajar exitosamente de forma autónoma en el laboratorio.					
Las PL que se realizan durante la carrera pueden realizarse en la básica secundaria y media.					
El trabajo en el laboratorio requiere solo el manejo de contenidos procedimentales.					
Las PL que se realizan durante la carrera forman a los futuros docentes para trabajar en el laboratorio con estudiantes de bachillerato.					

**d) Parte 4 (Frases incompletas)**

Frase incompleta	Respuesta
En la básica secundaria y media las PL deberían...	<i>Culminación de la frase incompleta por parte del profesor.</i>
En la formación docente las PL son...	<i>Culminación de la frase incompleta por parte del profesor.</i>

**e) Parte 5 (Preguntas de respuesta abierta)**

Responda la siguiente pregunta según lo que usted piensa.

Pregunta	Respuesta

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

¿Qué temas consideras que se trabajan más con PL? *Respuesta a la pregunta por parte del profesor.*

---

**f) Parte 6 (Agradecimiento e información de contacto)**

**Agradecemos mucho su participación. Sus respuestas serán de gran importancia e interés. Por favor, recuerde oprimir el botón ENVIAR.**

Si llega a presentar alguna inquietud, pregunta o solicitud, a continuación, compartimos nuevamente la información del investigador para que se comunique.

Nombre: Alejandro Calle Restrepo - Estudiante de Maestría en Educación en CN.

Correo: alejandro.caller@udea.edu.co

**Anexo 8 Formulario profesores en servicio**

**a) Parte 1 (Encuesta)**

Se le solicitará información sobre aspectos laborales y académicos.

Aspecto	Opciones de respuesta
¿Tiene título de pregrado?	Sí – No
¿Cuál es su título?	Respuesta abierta
¿Tiene título de posgrado?	Sí – No
En caso de haber respondido de forma afirmativa a la pregunta anterior, indique	Especialización – Maestría – Doctorado – Posdoctorado
¿Cuál es su mayor título de posgrado?	
¿Cuál es su tiempo de antigüedad en la docencia?	Menos de 5 años – De 5 a 10 años – De 11 a 15 años – De 16 a 20 años – Más de 20 años
¿En qué tipo de establecimiento se desempeña?	Privado – Oficial
¿En qué nivel educativo se desempeña?	Preescolar – Básica primaria – Básica secundaria – Media – Superior

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

**b) Parte 2 (Evocación y jerarquización)**

En esta sección se le solicitará que mencione cinco (5) palabras que asocie al término "PL". Luego, se le pedirá que las organice en orden de importancia, siendo uno (1) la más importante y cinco (5) la menos importante; lo anterior según como usted lo considere. Luego, explique brevemente la razón por la cual eligió cada una de las palabras.

Posición	Palabra	Justificación
PRIMER (1) puesto	<i>Palabra 1</i>	<i>Justificación de palabra 1.</i>
SEGUNDO (2) puesto	<i>Palabra 2</i>	<i>Justificación de palabra 2.</i>
TERCER (3) puesto	<i>Palabra 3</i>	<i>Justificación de palabra 3.</i>
CUARTO (4) puesto	<i>Palabra 4</i>	<i>Justificación de palabra 4.</i>
QUINTO (5) puesto	<i>Palabra 5</i>	<i>Justificación de palabra 5.</i>

**c) Parte 3 (Escala Likert)**

A continuación, se le plantearán diferentes frases relacionadas con la formación de profesores de CN por medio de las PL. En cada una de las frases se le solicitará que marque de 1 a 5 según el nivel de acuerdo o desacuerdo que presente con cada una de las frases. En este un nivel de 1 equivale a un desacuerdo total, mientras que un nivel de 5 corresponde a un total acuerdo.

Frases	1	2	3	4	5
Las PL que se realizan en la institución educativa a lo largo del año favorecen el aprendizaje de las ciencias.					
Es necesario modificar la forma de trabajo en el laboratorio.					
Las PL son una actividad reflexiva.					
Las PL pueden ser reemplazadas por otras actividades.					
Las PL pueden ser consideradas como actividades momentáneas.					
El trabajo en el laboratorio requiere solo el manejo de contenidos procedimentales.					
Las instituciones educativas no ofrecen las condiciones para realizar PL.					
Me gusta realizar PL con mis estudiantes.					

**d) Parte 4 (Frases incompletas)**

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

En esta sección se le presentarán frases que usted puede completar según lo que piensa.

Frase incompleta	Respuesta
En la básica secundaria y media las PL deberían ser...	<i>Culminación de la frase incompleta por parte del profesor.</i>
Las PL en la formación docente son...	<i>Culminación de la frase incompleta por parte del profesor.</i>

**e) Parte 5 (Preguntas de respuesta abierta)**

Responda la siguiente pregunta según lo que usted piensa.

Pregunta	Respuesta
¿Qué temas consideras que se trabajan más con PL?	<i>Respuesta a la pregunta por parte del profesor.</i>
¿Trabaja frecuentemente en el laboratorio con sus estudiantes? ¿Por qué?	<i>Respuesta a la pregunta por parte del profesor.</i>
¿Cómo ha sido su experiencia en relación con el trabajo práctico de laboratorio?	<i>Respuesta a la pregunta por parte del profesor.</i>

**f) Parte 6 (Agradecimiento e información de contacto)**

**Agradecemos mucho su participación. Sus respuestas serán de gran importancia e interés. Por favor, recuerde oprimir el botón ENVIAR.**

Si llega a presentar alguna inquietud, pregunta o solicitud, a continuación, compartimos nuevamente la información del investigador para que se comunique.

Nombre: Alejandro Calle Restrepo - Estudiante de Maestría en Educación en CN.

Correo: alejandro.caller@udea.edu.co

**Anexo 9 - Consentimiento informado**

Bienvenido(a) y gracias por aceptar esta invitación.



## **Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación. Antes de continuar con su participación, por favor lea cuidadosamente la siguiente información.

### **TÍTULO DEL PROYECTO.**

Réplica de una investigación de la Universidad Nacional de San Juan - Argentina sobre representaciones sociales de profesores en ciencias naturales respecto a las prácticas de laboratorio y comparación con los de la Universidad de Antioquia, Colombia.

### **OBJETIVO DEL PROYECTO.**

Comparar las RS de profesores en formación inicial, formadores y en servicio de CN sobre las PL de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia.

### **PARTICIPANTES.**

La participación es completamente voluntaria. Se espera involucrar el mayor número de docentes que se encuentren en los siguientes grupos:

- 1) Profesores formadores de profesores en Ciencias Naturales.
- 2) Profesores en formación inicial de Ciencias Naturales.
- 3) Profesores en servicio de Ciencias Naturales.

Es importante aclarar previamente que los participantes no obtendrán ningún beneficio monetario o material con la participación en esta investigación.

Recuerde que puede retirar su participación en cualquier momento que lo desee.

### **PROCEDIMIENTO.**

Se aplicará un formulario en el que se le solicitará que brinde información sobre su vida académica (o laboral si aplica). Se le pedirá que comparta ideas u opiniones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las CN por medio de las PL. Se harán preguntas, se dirán afirmaciones y se le pedirá que mencione palabras relacionadas con algún tema específico y las ordene en orden de importancia según como lo considere.

### **CONFIDENCIALIDAD Y CONSIDERACIONES ÉTICAS.**

La identidad de los participantes, así como la información personal suministrada al equipo investigador, será tratada con total confidencialidad.

Los resultados de esta investigación serán presentados al comité de carrera del programa de Maestría en Educación en CN de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia y permanecerá disponible para su posterior uso o revisión con fines académicos, en los

**Análisis comparativo de las representaciones sociales sobre prácticas de laboratorio de profesores de ciencias naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, y la Universidad de Antioquia, Colombia**

---

repositorios de la universidad. El investigador se compromete a compartir con los maestros e instituciones participantes, los hallazgos y comprensiones resultantes en la investigación y eventuales publicaciones que de allí se desprendan. Así mismo, el investigador se compromete a responder cualquier inquietud, pregunta o solicitud de información que los participantes consideren necesaria antes, durante o posterior a su participación. **INFORMACIÓN DEL INVESTIGADOR.**

- Nombre: Alejandro Calle Restrepo - Estudiante de Maestría en Educación en Ciencia Naturales.
- Correo electrónico: [alejandro.caller@udea.edu.co](mailto:alejandro.caller@udea.edu.co)

Muchas gracias por leer toda la información arriba presentada. Si está de acuerdo por favor marque SÍ en la siguiente pregunta y continúe con la próxima sección. En caso de que no desee participar, le agradecemos su tiempo y se puede retirar sin realizar ninguna acción.