

CLASIFICACIÓN TEMÁTICA, CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE CATEGORÍAS Y REPERTORIO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS PARA EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE TRABAJOS FINALES DE CARRERA

¹Silvia Umpiérrez Oroño

Como citar este artículo:

Umpiérrez Oroño, S. (2019). Clasificación temática, construcción de sistema de categorías y repertorio de competencias científicas para el análisis cualitativo de trabajos finales de carrera. *Rutas de formación: prácticas y experiencias*, 9, 55–69. <https://doi.org/10.24236/24631388.n.2019.3315>

Fecha de recepción: 30 de julio de 2020 / Fecha de aprobación: 27 de agosto de 2020

Resumen

La investigación cualitativa requiere vigilancia epistemológica permanente, sin embargo, las medidas de rigurosidad científica no siempre son descritas en las publicaciones. A partir de una investigación de trabajos finales de carrera (TFC) de estudiantes de formación docente, sobre desarrollo de competencias científicas, se describen: testeo del instrumento para clasificación temática, testeo y validación del sistema de categorías apriorísticas y construcción de repertorio ad hoc de competencias científicas. Los resultados indican que el uso del Tesauro de UNESCO es adecuado para clasificar los temas de los TFC, acompañado de una clasificación temática informal. El sistema categorial mostró solidez en el testeo; la validación por juicio de expertos no condujo a contradicciones, aunque le realizaron aportes. El repertorio de competencias científicas es innovador, contempla la dimensión socio comunitaria, la salud y el desarrollo sustentable. Se profundizó en las cualidades y limitaciones del tesauro, lo que ayuda a decidir su utilización. Los esfuerzos en la construcción del sistema de categorías apriorísticas redundarán favorablemente en la generación de otros instrumentos y categorías emergentes. El repertorio de competencias científicas se relaciona con una concepción de ciencias, lo que orienta las prácticas educativas en la escuela. Se espera que este trabajo aporte a investigadores en formación.

Palabras clave: investigación; metodología; educación; ciencias naturales; ciencias sociales

¹ Doctora en Educación y Master en Educación, Universidad ORT Uruguay. Licenciada en Ciencias Biológicas. Directora, Instituto de Formación Docente de San José, Consejo de Formación en Educación, Administración Nacional de Educación Pública (ANEP). Tutora de postgrados del Instituto de Educación, Universidad ORT Uruguay. <http://orcid.org/0000-0003-3341-9687> sumpierrez16@gmail.com

Thematic classification, construction of a category system, and repertoire of scientific competences for a qualitative analysis of final degree projects

Abstract

Qualitative research requires permanent epistemological vigilance; however, measures of scientific rigor are not always described in the publications. From an investigation of final degree projects (TFC) of teacher training students on the development of scientific competences, the following are described: testing of the instrument for thematic classification, testing, and validation of the a priori categories system and construction of ad hoc repertoire of scientific competences. The results indicate that the use of the UNESCO Thesaurus is adequate to classify the TFC topics, accompanied by an informal thematic classification. The categorical system showed solidity in the testing; the validation by expert judgment did not lead to contradictions, although they made contributions. The repertoire of scientific competencies is innovated, it includes the socio-community dimension, health, and sustainable development. The qualities and limitations of the thesaurus were studied in-depth, which helps to decide its use. The efforts in the construction of the a priori category system will favorably result in the generation of other instruments and emerging categories. The repertoire of scientific competences is related to a conception of science, which guides educational practices at school. This work is expected to contribute to researchers in training.

Keywords: research; methodology; education; natural sciences; social sciences

Classificação temática, construção do sistema de categorias e repertório de competências científicas para a análise qualitativa de projetos de graduação

Resumo

A investigação qualitativa requer vigilância epistemológica permanente, porém, medidas de rigor científico nem sempre são descritas nas publicações. A partir de uma investigação de projetos de conclusão de curso (TFC) de alunos de formação de professores, sobre o desenvolvimento de competências científicas, são descritos: teste do instrumento de classificação temática, teste e validação do sistema de categorias a priori e construção de repertório ad hoc competências científicas. Os resultados indicam que o uso do Thesaurus UNESCO é adequado para classificar os tópicos da TFC, acompanhado de uma classificação temática informal. O sistema categórico mostrou solidez no teste; a validação por perícia não gerou contradições, embora tenham feito contribuições. O repertório de competências científicas é inovador, inclui a dimensão sociocomunitária, saúde e desenvolvimento sustentável. As qualidades e limitações do tesouro foram estudadas em profundidade, o que ajuda a decidir seu uso. Os esforços na construção do sistema de categorias a priori resultarão favoravelmente na geração de outros instrumentos e categorias emergentes. O repertório de competências científicas está relacionado a uma concepção de ciência que norteia as práticas educativas na escola. Espera-se que este trabalho contribua com investigadores em formação.

Palavras-chave: investigação; metodologia; educação; ciências naturais; ciências sociais

Introducción

La investigación cualitativa, por su carácter comprensivo e interpretativo, requiere de una vigilancia epistemológica permanente, que evite sesgos e implicancias que obstruyan el camino de construcción de conocimiento genuino y transferible. La metodología de una investigación es el corazón de la actividad científica, y da cuenta de la calidad de la producción final del trabajo. Muchas veces se relega la descripción minuciosa de la tarea metodológica y se dan explicaciones rápidas sobre el proceso de construir el esqueleto técnico e instrumental, por cuestiones de espacio en las publicaciones científicas. Esto priva al lector de incorporar, junto a los nuevos conocimientos logrados por la investigación, las formas de proceder metodológicamente para ello.

La investigación para la que se diseñaron las herramientas de análisis que se describen en esta publicación, se desarrolla sobre los trabajos finales de carrera (TFC) de estudiantes de la carrera inicial de formación para maestras/os en educación primaria. Tiene como objetivos: 1. describir cuáles son las principales temáticas que eligen las y los estudiantes para sus TFC; 2. caracterizar las problemáticas que se identifican en la enseñanza de ciencias, en la educación primaria; 3. analizar en profundidad las propuestas de resolución a dichas problemáticas que involucren el desarrollo de competencias científicas. Para ello, fue necesario seleccionar un instrumento de clasificación temática, diseñar un sistema categorial para el análisis en profundidad de los textos y elaborar el repertorio de competencias científicas a ser identificadas dentro de los TFC. El propósito de esta publicación es poner a consideración de la comunidad científica y educativa, las medidas de rigurosidad que se tomaron en estos procesos, como una forma de aportar a la validez y confiabilidad de la investigación en desarrollo. También se constituye en un caso que puede ser de utilidad a otros investigadores a la hora de tomar decisiones metodológicas.

El trabajo se desarrolla en los siguientes aspectos. En primer lugar, se expondrá brevemente de qué trata la investigación en curso y los principales conceptos teóricos que son necesario precisar para avanzar: clasificación temática de los TFC, categorías de análisis y competencias científicas. En la sección metodológica, se detalla el muestreo y la forma en que se procedió

para diseñar las tres herramientas: el testeo de la clasificación de temas, el testeo y validación por juicio de expertos de las categorías de análisis y la construcción de un repertorio de competencias científicas ad hoc. En los resultados, se exponen las virtudes y limitaciones del instrumento de clasificación de temas, el sistema categorial y el repertorio de competencias que se construyó. En la discusión, se vinculan los resultados con la teoría. Finalmente, en las conclusiones se realiza una valoración de la forma en que se procedió, así como las perspectivas y preguntas para nuevos emprendimientos vinculados con esta investigación.

Los TFC y su clasificación temática

La elaboración de los TFC se produce en formato de ensayo (CFE, 2008, p. 1), orientado por la reflexión sobre la institución escolar y el aula. El TFC tiene como premisa “la integración de conocimientos teóricos abordados durante la carrera en la resolución de un problema relacionado con la profesión docente” (CFE, 2008, p. 5). La descripción de los contenidos y modalidad de desarrollo del TFC, hace referencia a la identificación de un problema pedagógico y la propuesta de soluciones. Para comenzar a estudiar estos trabajos, fue necesario dar cuenta de cuáles eran las temáticas más recurrentes en los problemas identificados por los estudiantes. Una cuestión a solucionar entonces, en primera instancia, fue decidir cómo clasificar estos temas. Así se daría cumplimiento al primer objetivo de la investigación.

Las categorías de análisis

Para cumplir con los objetivos 2 y 3, la investigación en desarrollo exige el análisis cualitativo del contenido de los TFC. Se llevó adelante un estudio instrumental de casos (Stake, 1999), donde cada caso no tiene interés por sí mismo, sino que aporta conocimiento en torno al tema en estudio. El caso es una unidad empírica que cobra importancia en tanto se lo estudia en profundidad para conocer y enriquecer una categoría analítica. No se persigue la generalización, aun cuando se estudien muchos casos, en cambio sí, un conocimiento profundo de un fenómeno histórica y socialmente situado, y la iluminación de lo general desde lo particular (Giménez, 2012). El análisis se realiza por medio de la identificación de coincidencias, recurrencias, interrupciones y ausencias, a partir de un sistema de categorías apriorísticas (Hernández, Fernández y

Batista, 2014; Cisterna, 2005), que a medida que avanza el análisis se va refinando. Se hizo necesario, por tanto, construir un sistema de categorías apriorísticas que respondieran a las dimensiones del trabajo.

Las competencias científicas

La investigación en curso busca identificar, dentro de las soluciones propuestas por los estudiantes, cuáles recurren al desarrollo de competencias científicas en la escuela primaria. Por eso, en tercera instancia, se debía contar con un repertorio de competencias que respondieran a opciones teóricas en relación con una concepción de competencia científica. La enseñanza que incorpora el desarrollo de competencias requiere de prácticas educativas más activas y colaborativas, como trabajar por problemas o por proyectos, modalidad que se considera adecuada para la enseñanza de las ciencias (San Martí y Márquez, 2017; Quintanilla, Daza y Merino, 2010). El enfoque educativo que promueve el desarrollo de competencias responde a una lógica de preparación para la vida, más que para las pruebas escolares, el trabajo, la producción, o continuar los estudios superiores (Díaz Barriga, 2014; Perrenoud, 2012). Para orientar la identificación de competencias, entonces, habría que contar con un repertorio, preexistente o ad hoc, y se decidió por esto último.

San Martí y Márquez (2017) orientaron esta decisión, al indicar que en la búsqueda de competencias deben estar presentes cuestiones culturales, actitudinales y epistémicas. Como tal, sería paupérrimo recurrir a listas prefabricadas desde otras lógicas o desde otros contextos. Se hace necesario partir de otros listados, pero incorporar nuevos horizontes. San Martí y Márquez (2017) concluyen que la noción de competencia está “en construcción, que evoluciona a partir de reflexiones teóricas, del análisis de las prácticas escolares y, también, de la evolución de la sociedad” (p. 6). Tampoco resultan adecuados a priori los listados tomados de las áreas disciplinares específicas. El enfoque por competencias “no niega las disciplinas, aun cuando a veces las combine en la solución de problemas complejos” (Perrenoud, 2008, p. 52).

Marco Teórico

El valor del estudio de los TFC radica en que, al constituirse en el último escalón formativo inicial, son va-

lios los testimonios de los logros de aprendizaje en este nivel. Al tratarse de un “trabajo autónomo, supervisado, siguiendo una normativa y metodología específica” se evidencia las fortalezas y las debilidades de la formación docente, así como de los formadores que participan de la supervisión (Vicario-Molina, Martín-Pastor, Gómez-Gonçalves y González Roderó, 2020). En el caso que atiende este artículo, los estudiantes analizan e identifican problemas pedagógicos en el marco de observaciones realizadas en su trayectoria de prácticas preprofesionales, es decir, escuelas de educación primaria pública.

Estos testimonios suelen desnaturalizar los fenómenos escolares, ya que se construyen en plena crisis, producto del re-encuentro con una escuela que no es la misma que persiste en su memoria, cuando el propio estudiante era escolar (Bedacarratx, 2012; Manrique, 2018). Ello posibilita la identificación de problemáticas novedosas, que pueden pasar desapercibidas para quienes ya están formando parte de la cultura escolar, como profesionales de la educación de más larga data. Por tanto, la perspectiva dada por estos futuros maestros, novatos como docentes pero expertos como estudiantes, resulta relevante como mirada genuina, desprovista aún del moldeado cultural institucional, de supervisión pedagógica y administrativa. Ellos ven lo que para otros resulta tan obvio, que se vuelve invisible, o tan ominoso que resulta arduo develar.

La práctica preprofesional transita en medio de contradicciones producidas entre el deber ser y los “modos de hacer” (Guevara, 2017, p. 16), entre: lo que indica la teoría, por una parte; por otra, lo que los tutores de los practicantes dicen que hay que hacer, y lo que los estudiantes ven hacer. Ello incide en lo que finalmente reconocen como problemas en el campo educativo. Al recoger dichos problemas en los TFC, la formación práctica se constituye en un campo de lucha entre la transmisión y reproducción cultural y la oportunidad de innovación. Las divergencias, al decir de Guevara (2017) entre lo que la escuela es y pretende ser, se pone en evidencia cuando se abre a la mirada de los practicantes. Esto no es un inconveniente, sino una oportunidad cuando se analizan, sistematizan y difunden los hallazgos de los estudiantes. Tales hallazgos son primigenios, por consiguiente, incipientes, pero esbozan nuevas preguntas para la investigación educativa, la pedagogía y la gestión de las instituciones escolares.

La identificación de problemáticas en el campo escolar y la propuesta de soluciones son el camino indicado en el plan vigente de la formación de maestros en Uruguay, para la elaboración del TFC.

El uso de un sistema clasificatorio formal, como los tesauros, para la sistematización de los problemas identificados por los estudiantes en los TFC, estandarizan el resultado y lo hacen más comprensible para otros ámbitos, para su transferencia o recontextualización (Fernández, 2012). La palabra tesoro proviene del latín “tesoro” (<https://dle.rae.es/tesauro>) y equivale a diccionario o catálogo. Según UDELAR “es un Sistema de Organización del Conocimiento, integrado por términos analizados y normalizados que guardan entre sí relaciones semánticas y funcionales.” (<http://udelar.edu.uy/recursosdeinformacion/tesauros-glosarios-y-diccionarios/>).

El programa curricular pone acento sobre la perspectiva crítica y reflexiva en la vinculación entre teoría y práctica, la construcción del problema, y la identificación de soluciones:

“Desde una perspectiva crítica, la formación del maestro debe apoyarse en una profunda reflexión pedagógica acerca de todos los ámbitos involucrados, y fundamentalmente el referido a la situación formal, a la educación institucionalizada, a la escuela y al aula en sus relaciones con la comunidad. (p. 2) (...) Se aspira generar espacios y tiempos que habiliten procesos de reflexión individuales y colectivos sobre el conocimiento teórico y el conocimiento práctico, a fin de que el estudiante magisterial sea consciente de las consecuencias sociales, éticas y políticas del ejercicio profesional de la docencia.”
(CFE, 2008, p. 3)

Para comprender el alcance de dicho acento en los TFC, se planteó el análisis cualitativo, que permite la generación de teoría a partir de los datos y proporciona la oportunidad de sistematizar la información obtenida, desde la perspectiva de quienes vivencian los fenómenos estudiados (del Moral y Suárez-Relinque, 2020, p.1). La construcción de un sistema de categorías, de acuerdo a estos autores, debe lograr reunir conceptos que refieren a la misma idea y la vinculación entre ellos, ya sea dentro de la misma familia y entre familias de categorías.

Se asume que quienes son investigados conocen esos fenómenos mejor o desde una perspectiva diferente que otros, y por eso se los investiga (Romero y Martínez, 2017). La validación por la técnica de juicio de expertos permitió a estos autores interpelar una propuesta inicial de sistema categorial que había sido construida a partir de datos primarios (testeo) y por experiencias anteriores de investigación en el tema. La validación permite dejar en evidencia las imprecisiones o insuficiencias del sistema categorial primario, evolucionar hacia uno más confiable, con una organización que incluye relaciones de integración de las categorías, denominadas dimensiones.

La investigación que se desarrolla en este trabajo se enfoca en estudiar en profundidad aquellos TFC que proponen el desarrollo de competencias científicas como solución a las problemáticas identificadas. Las competencias movilizan conocimientos, por lo que las prácticas educativas que promueven su desarrollo no pueden concebirse como carentes de contenidos específicos. La enseñanza por competencias asocia los saberes a prácticas sociales contextualizadas que tienen sentido para los estudiantes. Utilizar el lenguaje de las competencias debe significar un cambio en las prácticas; no es suficiente agregar una acción a un contenido (Perrenoud, 2008; 2012). La opción por el desarrollo de determinadas competencias científicas por parte de la escuela responde a cuatro ejes: la integración de diferentes campos del conocimiento; la concepción de ciencia; los fundamentos y contenidos de los planes curriculares; las prácticas educativas.

La posibilidad de integración de las disciplinas naturales y sociales como ciencias, parte de la concepción de Kuhn quien aportó que las segundas son necesarias para comprender las primeras. Afirmó además que la ciencia responde a necesidades e intereses sociales, y que la validación del conocimiento científico es un fenómeno social, sujeto, por ejemplo, a cuestiones generacionales que operan sobre la vigencia de un paradigma (Iranzo, 2012). El auge del enfoque CTS (ciencia, tecnología y sociedad) reafirma estas ideas y da un empuje más a la promoción de la noción del trabajo interdisciplinar. Posteriormente, el modelo reticular de Larry Laudan argumenta que las teorías, las metodologías y los fines de las ciencias se interrelacionan, y son las relaciones entre ellas las que habilitan la validación de una disciplina como científica, y no necesariamente el paradigma bajo el que se acogen (Iranzo, 2012).

La perspectiva de educar en ciencias en un contexto multicultural alude al origen de las personas que integran la sociedad, aún en minoría, de diversas etnias u orígenes (Cabo y Enrique, 2004). Se trata de una actitud políticamente comprometida con la ruptura de hegemonías y de la visión de la ciencia como una práctica sociocultural. La concepción multicultural de la ciencia parte de la idea de la contextualización de los contenidos, la formación y participación de todos los ciudadanos, la justicia social, la conservación del ambiente, el desarrollo sustentable. Se apoya en la apertura a nuevas formas de conocer y la aceptación de más de una forma de producir conocimiento aceptable y comprensible.

Sin embargo, es pertinente vincular el desarrollo de competencias científicas con dimensiones que sobrepasan lo personal: la ideología desde la cual se opera sobre el diseño curricular y la agenda didáctica, en síntesis, la dimensión política desde la cual se gesta y gobierna la educación en un territorio determinado. El curriculum constituye la plataforma sobre la cual se establecen las orientaciones de formas de hacer, un ordenamiento, una selección, un conjunto de experiencias y acciones posibles y la estructuración de los saberes. En él, se hace patente la política educativa y aunque no es el único elemento operante, es básico en las iniciativas estatales de mejora, emite mensajes (Feldman y Palamidessi, 2015, p. 17). El curriculum constituye el campo en el que se asientan, con cierta coherencia deseable, las prácticas educativas y la evaluación. A su vez, la infraestructura y la organización escolar se articulan e intentan darle la posibilidad de concreción y sostenibilidad.

El sistema de educación primaria y el de formación docente de Uruguay, han acompañado o llevado adelante proyectos e iniciativas, tanto de prácticas educativas como evaluativas, basadas en el enfoque por competencias. Por cuestiones de espacio, se nombran aquí solo algunos de ellos:

a) Las Ferias de Clubes de Ciencia constituyen un programa nacional que se propone “acercar el discurso académico al lenguaje cotidiano y a los temas de conversación de todos los días, así como promover la participación de las personas en temas de opinión ciudadana sobre ciencia y tecnología” (MEC, 2019, p. 7). Su organización parte de la idea de que se puede propiciar la “adquisición de competencias” (p. 8) para

la formación ciudadana a través del trabajo solidario y en equipo.

b) La Red Global de Aprendizajes, es un programa internacional que promueve el desarrollo de competencias, de la cual participa el estado uruguayo, junto a otros siete países; promueve un enfoque pedagógico denominado aprendizaje profundo. Se define como una “red de profesionales que está cambiando las maneras de enseñar y aprender” (<https://redglobal.edu.uy/>). El desarrollo de competencias se basa en la identificación, por parte de los estudiantes, de desafíos en el entorno (domicilio, escuela, barrio, ciudad, país) y la generación de evidencias del progreso al intentar hacer frente a dicho desafío.

c) Por otro lado, las pruebas estandarizadas internacionales TERCE buscan conocer qué saben los estudiantes y qué saben hacer, a partir de determinadas metas educativas establecidas en acuerdo entre los 15 países participantes, incluido Uruguay (UNESCO, 2016). Estas pruebas buscan “evaluar la calidad de la educación en términos de logro de aprendizaje en los países participantes e identificar factores asociados a ese logro” (INEEd, 2015, p. 9). Se evalúa lo que los estudiantes son capaces de hacer con el conocimiento, y los ubica así en diferentes niveles de desempeño.

d) El programa de evaluación de aprendizajes nacional “Pruebas en línea SEA”, aplica diferentes tipos de pruebas y cuestionarios encaminados al análisis y retroalimentación de las propias comunidades docentes en educación primaria. Opera desde lo interdisciplinar y desde macroconceptos, debido a que se asume que “posibilitan la construcción de un modelo teórico útil para generalizar las adquisiciones parciales a otros contextos, para aplicar el saber adquirido a los problemas de la vida cotidiana.” (ANEP, 2015, p. 2). Tuvieron como eje en 2019, la educación ambiental. Su fundamento hace referencia a la definición de educación de calidad de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de ONU, en particular el ODS 4: garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

(<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>). Desde la perspectiva del ODS 4, la educación es el medio de reducir la pobreza y la desigualdad en el mundo, empodera a las personas para tener una vida saludable y sostenible y mejora

la convivencia. Estos aspectos enlazan el objeto de estudio de las ciencias naturales con el de las ciencias sociales.

Materiales y Métodos

Los TFC de la cohorte 2019-2020 fueron solicitados a las direcciones de los centros de formación docente, con autorización del Consejo de Formación en Educación. La cantidad de institutos que facilitaron los trabajos solicitados fueron 9, en un total de 23. Se alcanzó un total de 88 TFC. Se envió a los estudiantes autores de los TFC, un formulario digital por medio de la herramienta google forms, donde se les solicitaba el consentimiento informado para que sus ensayos formaran parte del estudio.

Testeo de la clasificación de temas

Se decidió testear el alcance clasificatorio del Tesauro de la UNESCO, porque está relacionado con los temas de la presente investigación, es utilizado en el ámbito educativo terciario y universitario uruguayo, y tiene la ventaja de ser una herramienta internacional reconocida. “El Tesauro de la UNESCO es una lista controlada y estructurada de términos para el análisis temático y la búsqueda de documentos y publicaciones en los campos de la educación, cultura, ciencias naturales, ciencias sociales y humanas, comunicación e información.” <http://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/index/I>

Para verificar la eficacia del tesauro, se procedió a la lectura de los 68 ensayos con los que se contaba en el momento del inicio del testeo. De la sección de agrupaciones de términos, se tomó solo el grupo 1 (Educación) y se procedió a adjudicar el apareamiento de cada TFC con alguno de los 14 términos de dicho grupo. Cada término contiene a su vez una cantidad de términos preferidos; se adjudicó un término preferido, dentro de los disponibles en cada uno. Los términos incluidos en el grupo 1 del Tesauro de UNESCO pueden consultarse en: <http://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/groups>

Testeo y validación de las categorías de análisis

A partir de una lectura primaria sobre 68 TFC, se definieron dos dimensiones de análisis (familias de ca-

tegorías), que incluían lo expresado en los objetivos específicos 2 y 3: el problema que eligieron desarrollar los estudiantes y la solución que proponen para este. Luego, se procedió a elaborar un sistema de categorías que diera sentido y articulara esas dimensiones. Esta elaboración debió sostener el ajuste a los objetivos de la investigación, y estuvo nutrida por teoría.

El testeo del sistema categorial consistió en tomar 5 ensayos de los seleccionados para el análisis en profundidad y someterlos a codificación. Ello significa, encontrar evidencias que dieran cuenta de la validez de cada categoría. Las evidencias se constituyen por segmentos de textos extraídos de los TFC. Cada evidencia debió ser etiquetada, esto es, adjudicarle una mención identificatoria codificada, para permitir su ubicación dentro de los datos. La etiqueta de cada segmento de texto posee la sigla TFC y dos números, uno corresponde al instituto de formación docente y el otro al autor. Se tomaron las medidas necesarias para que la etiqueta no identificara, ante personas externas a la investigación, la procedencia ni autoría del TFC.

Para llevar adelante la validación por juicio de expertos, el nuevo sistema categorial obtenido del testeo, se envió a dos investigadoras de formación docente y formación universitaria. Se les proporcionó el sistema de categorías en construcción, el texto del proyecto, la bibliografía relacionada con las categorías en construcción, la codificación realizada para el testeo y dos preguntas: ¿esas categorías aportan a los objetivos 2 y 3 allí presentados? Y: ¿las evidencias que se pusieron como ejemplos en la tabla de validación, son coherentes con el conocimiento que se pretende generar por medio de las categorías propuestas?

Construcción del repertorio de competencias

La base del repertorio se asienta en elementos curriculares de educación primaria de Uruguay (CEIP, 2016), en ciencias naturales y ciencias sociales. A esta vertiente, se le incorporaron los conceptos del ODS 4. La tercera vertiente, muy relacionada con lo anterior, es la visión de ciencia multicultural al que se adhiere esta investigación. Por último, como cuarta vertiente, para organizar las competencias combinando las ciencias sociales y las naturales, se adecuaron las dimensiones del modelo reticular de Laudan (Iranzo, 2012): la teórica, la metodológica y la axiológica. Ellas representan lo que la persona puede hacer y ser, con el conocimiento.

Para testear la potencia y coherencia del repertorio obtenido, se tomaron las competencias científicas de las listas presentes en el plan curricular vigente de educación primaria (Tablas A y B de ANEXO) y se las apareó (match) con las del repertorio en construcción. Se realizó un proceso digital de recortar cada competencia de las listas curriculares, y pegarla dentro del repertorio, cerca de la competencia que fuera más afín.

Resultados

Se exponen a continuación los resultados del testeo de la clasificación de temas, del testeo y la validación del sistema categorial y del proceso de construcción del repertorio de competencias ad hoc. Vale aclarar que el interés de este artículo no está en los productos en sí mismos, sino en el proceso que conlleva la construcción de instrumentos de investigación cualitativa de forma rigurosa, confiable y transferible. Además, exponer dicho proceso, se constituye en una nueva validación, que será importante para la investigación al pasar por una instancia de evaluación de pares.

Clasificación de temas:

El testeo mostró que los temas del Tesauro de UNESCO (TU) no resultan por sí solos, suficientemente descriptivos para los objetivos del trabajo. Si bien son útiles en primera instancia, no alcanza con identificar el tema, sino que debe alcanzarse el nivel de términos preferidos (subtemas), incluidos en este, para caracterizarlos con más precisión.

Cada tema en el TU es una agrupación de conceptos específicos y relacionados. Dentro del grupo jerárquico elegido, 1. Educación, se encuentran 14 temas. Una vez elegido, por ejemplo, el tema 1.10 Política educacional, existe la posibilidad de elegir un término preferido, que es el que más ajusta al texto en estudio. En esta investigación, a este término preferido se lo denomina subtema. En el tema 1.10, por ejemplo, puede encontrarse el subtema Estrategias educativas, que es la “transformación de los fines educativos de una política en términos operacionales, incluyendo las soluciones alternativas para alcanzar esos fines.” También dentro de 1.10 se ubica el subtema Democratización de la educación, “política encaminada a asegurar la igualdad de las oportunidades educativas con el fin de cumplir el objetivo de una educación para todos”. Así, se encuen-

tran, sólo dentro del tema 1.10 Política educacional, un total de 38 subtemas.

El TU entonces, admitiría un buen acercamiento a la diversidad de temas y es eficaz en caracterizar, en primera instancia, el contenido del TFC, utilizando el nivel jerárquico de subtemas. No obstante, se identificaron algunas limitaciones, en cuanto a palabras que para la cultura académica de los educadores en Uruguay son imprescindibles. Por ejemplo, no se encuentran en el tesauro las palabras inclusión, motricidad, psicomotricidad, emociones o educación emocional. Además, contiene términos o campos semánticos que no se utilizan en el país actualmente, como “estudiante lento”. Esto se debería, en primera instancia, a que el TU consiste en una recopilación histórica, donde esos términos se hacen necesarios. Si se realiza una búsqueda dentro del TU, en el buscador que se ofrece dentro del mismo, por el término “estudiante lento”, se ofrecen artículos de 1957, 1970, 1981, o más actuales, pero con una visión histórica. No obstante, también aparecen trabajos actuales no históricos, que están clasificados por esa etiqueta. Son aspectos a considerar cuando se utiliza este tesauro.

Otras limitaciones en el mismo sentido refieren a que aparecen los términos “educación gratuita” y “educación obligatoria”, pero no el término laicidad, laica, o educación laica. Tampoco contiene la palabra discapacidad, solo el campo semántico “discapacidad mental”, no discapacidad motriz. Tampoco contiene inclusión, solo “integración educativa” o “integración escolar”, pero esto no es pertinente para todos los casos, porque la define para “grupos étnicos”.

Para subsanar estas cuestiones que emergieron durante el testeo, se decidió adjudicar dos temas del TU con su correspondiente subtema, a cada TFC. Luego, en la tabla de clasificación que se iba construyendo, se agregó un tema informal, con palabras que se ajustan a la cultura académica de la educación en el país. Estos temas informales, no son excluyentes de las temáticas del TU, sino complementarias. Ayudan a conformar una idea del contenido del TFC, y en algunos casos se hicieron más necesarios que en otros. En la Tabla 1 pueden verse algunos ejemplos.

Tabla 1.

Ejemplo de clasificación temática en los cuales se hizo necesario especificar con un tema informal, para describir mejor el enfoque del TFC

Título del TFC	Tema I del TU	Subtema I del TU	Tema II del TU	Subtema II del TU	Tema informal
Lengua de Señas en Educación Primaria	Política educacional	Estrategias educativas	Política educacional	Democratización de la educación	Inclusión, capacidades diferentes
Educación sexual: ¿Desafío para docentes?	Política educacional	Derecho a la educación	Materias de enseñanza básica y general	Educación sexual	Género
La incidencia de las relaciones interpersonales en el aprender y en el enseñar	Ciencias de la educación y ambiente educacional	Ambiente educacional	Ciencias de la educación y ambiente educacional	Psicosociología de la educación	Violencia, familia, educación emocional

Nota: Tomado de transcripciones de los TFC en estudio.

Sistema de categorías:

Se diseñó inicialmente un sistema en el que las categorías están agrupadas en dos dimensiones de análisis del contenido de los TFC:

Dimensión 1 Problema planteado por el estudiante, caracterización del mismo y dialógica entre los elementos que operan en éste.

Dimensión 2 Alcance de la resolución propuesta.

El sistema originalmente construido contenía 4 categorías y 6 subcategorías. El testeo, aplicado sobre 5 TFC, mostró que podían codificarse los trabajos con dicho sistema en términos generales, pero provocó que se agregara una subcategoría, y se modificaran dos subcategorías. En la validación por juicio de experto, ambas investigadoras encontraron válido el sistema, y realizaron precisiones sobre una subcategoría, y el agregado de una nueva categoría.

A continuación, puede observarse con letra normal el sistema original, en cursiva los cambios realizados luego del testeo y en negrita los cambios luego de la validación.

1. Categorías sobre el problema:

a) Origen del problema:

I) Intrínseco: el problema se origina en vinculación

con vivencias personales

II) Extrínseco: alude a normativa, sociedad, institución, sistema

III) Ambos

b) Nivel de reflexión alcanzado en la elaboración del problema (adaptado de Umpiérrez, Cabrera y Brucconeri, 2020).

I) Pre-reflexión: la reflexión gira en torno a cuestiones globales, no se establecen nexos entre el problema, la teoría, las prácticas de enseñanza; el estudiante o el docente son observadores o víctimas del problema.

II) Reflexión superficial o *autorreferencial*: la reflexión se orienta a los escolares, estrategias y recursos de aula y *al docente o a sí mismo*.

III) Reflexión pedagógica, *académica o epistemológica*: relaciona el enfoque pedagógico con las prácticas de enseñanza, *maneja un marco teórico para elaborar sus reflexiones y/o incorpora aspectos sobre la construcción de conocimiento*.

IV) Reflexión crítica: la reflexión construye el problema con una base teórica y pedagógica, tomando en consideración contexto, políticas, valores, realidad social.

2. Categorías sobre la resolución propuesta:

a) Resolución acotada: la resolución propuesta por los estudiantes se ubica en cambios personales o en la práctica educativa del aula.

b) Resolución extendida: la resolución propuesta por los estudiantes se ubica en cambios a nivel institucional, social y **familiar**.

c) Ambas:

Además, las investigadoras realizaron las siguientes recomendaciones, que serán incorporadas en la investigación:

- La búsqueda e identificación de las reflexiones debe realizarse en las secciones de los TFC que corresponden al análisis pedagógico y las conclusiones, no en

aquellos enunciados vertidos en el marco teórico, porque estos últimos responden a las lecturas de los estudiantes, no son reflexiones propias.

- Cuando aparecen varios niveles de reflexión dentro de un mismo TFC, consignar el más alto logrado en él.

Se presenta en la Tabla 2, un ejemplo de codificación aplicando el sistema de categorías diseñado. Se han tomado citas textuales de diferentes TFC, para ilustrar todas las categorías y subcategorías.

Tabla 2.
Transcripciones de diferentes TFC que ilustran la validez de aplicación del sistema categorial

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	EVIDENCIA
Origen del dilema	Intrínseco TFC 38	Mi ensayo se basa en mi experiencia como practicante docente, respecto a la creatividad en la construcción de recursos didácticos para la enseñanza. Como el recurso didáctico más destacado elegí la maqueta...
	Extrínseco TFC 34	(...) tomé en consideración el formato propuesto por las Escuelas de Tiempo Completo (ETC) para el proceso de aprendizaje del niño. El Programa de Escuelas de Tiempo Completo se constituyó como una respuesta educativa...
	Ambos TFC 114	La elección del tema se justifica desde mi experiencia en la práctica docente (...). A su vez, se fundamenta desde la importancia de la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza y específicamente desde la Astronomía...
Nivel de reflexión alcanzado	Pre-reflexión TFC 212	Considerando que tenemos una generación violenta en donde las escuelas y los maestros tienen que distraerse de su hacer específico, docente, didáctico y pedagógico, para dedicarse a contener, sobrellevar crisis y conflictos dentro de la escuela y el aula.
	Reflexión superficial o autorreferencial TFC 38	A mi parecer en los recursos didácticos utilizados logré alcanzar la función motivadora porque obtuve la atención de los alumnos. Se logró la función estructuradora porque utilicé medios, como la maqueta del cuerpo humano (...) En mis clases se efectuó la función facilitadora de los aprendizajes, porque según los recursos elegidos por mí...
	Reflexión pedagógica/académica/epistemológica TFC 114	Por lo analizado en las entrevistas, los alumnos siempre muestran interés por aprender sobre Astronomía (...) Frente al interés que muestran los alumnos, los docentes no pueden canalizar esas inquietudes a un plano científico, la misma es abordada sin las conexiones con otras ciencias, como pueden ser, la Historia o la Geografía que tienen lazos muy estrechos desde el comienzo de los tiempos.
	Reflexión crítica TFC 211	(...) aún en pleno siglo XXI existen zonas de incertidumbre respecto a la Ciencia que distan mucho, por suerte, de ser acabadas. Y digo "por suerte", porque no puedo imaginarme un mundo sin curiosidad, sin preguntas, sin motivaciones y sin esas actitudes propias del hacer ciencias (...) Nacimos privilegiados por un sistema democrático de gobierno, por lo que es nuestro deber hacer uso responsable de esa democracia en tanto toma de decisiones...
Resolución acotada TFC 38		Implica por parte del maestro una confianza en la metodología, una formación continua, que exige una comunicación dinámica entre profesor y alumno.
Resolución extendida TFC 211		Día a día el intercambio con docentes, pares y con los niños me ayuda también a entender la complejidad en la que la acción educativa se ve enmarcada. (...) Una vez que entendamos que la cooperación, el diálogo y la pluralidad de miradas conforman un camino potente hacia el crecimiento, podremos salir de las zonas de confort que aún nos impiden adecuar nuestro accionar a modelos pedagógicos que nos trascienden.
Ambas TFC 61		En este sentido la generación de respuestas positivas o negativas en quienes se encuentran en estado de exclusión y vulnerabilidad social dependerá en gran parte de las prácticas educativas que se realicen, obedeciendo al manejo educativo que sostenga la institución y el equipo docente (...) Desde lo personal apuesto a ser un docente que principalmente atienda la singularidad, cada uno de mis alumnos será único e irrepetible, por lo tanto, mi mirada educativa potenciará sus posibilidades.

Nota: Tomado de transcripciones de los TFC en estudio. En cada ejemplo se ha colocado el código que indica a cuál TFC pertenece la transcripción.

Repertorio de competencias científicas ad hoc:

El repertorio construido recogió aspectos que vinculan el desarrollo de competencias científicas con la conservación del ambiente, el desarrollo sustentable y la salud. Adicionalmente, al modelo reticular de las tres dimensiones de las ciencias, propuesto por Laudan, (la teórica, la metodológica, la axiológica) se le agregó una cuarta, la sociocomunitaria. Esta innovación, permitió incorporar el desarrollo de competencias con y para otros.

El repertorio ad hoc de competencias científicas, puede consultarse en la Tabla C del ANEXO. En el proceso de apareamiento (match), las competencias de las listas del plan curricular coinciden, en mayor o menor grado, con la mayoría de las competencias del repertorio. Si bien se logró aparear todas las competencias curriculares, algunas del repertorio no coinciden con ninguna curricular, dado que incorpora elementos innovadores. En el Gráfico 1 se puede ver el nivel de apareamiento que se logró en las cuatro dimensiones.

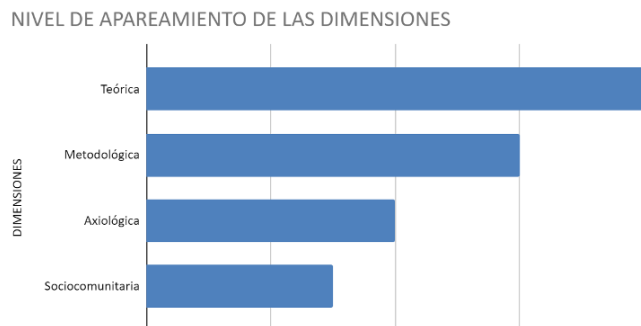
En la dimensión teórica, que incluye la comprensión, vinculación y contextualización de conocimientos científico, metodologías científicas y tecnologías, todas las competencias del repertorio se aparearon con una o más competencias de los listados curriculares. En la dimensión metodológica, que engloba las competencias relativas a los medios que operan desde las ciencias para producir conocimiento y tecnologías, de las cuatro que fueron propuestas, tres de ellas se aparearon con una o más competencias de los listados curriculares. La que no encontró pareja fue: Generar tecnología derivada de conocimiento científico y metodologías científicas. En la dimensión axiológica, que comprende el desarrollo de competencias dirigidas al dominio sobre los valores y los fines de las ciencias, de las ocho propuestas, cuatro no se aparearon: Valorar el alcance de la aplicación de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías en la salud personal; Evaluar la usabilidad de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías (cuánto, cómo y con qué costos aporta a la consecución de objetivos personales); Determinar si los conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías actúan como vías de promoción de austeridad o de consumo; Trabajar interdisciplinariamente en emprendimientos de carácter científico.

Por último, en la dimensión que incluye lo sociocomunitario, es decir cuando las competencias se ponen en juego con o para otros, de las ocho competencias propuestas, cinco no se lograron aparear con ninguna de las competencias propuestas en el curriculum escolar para las ciencias sociales y naturales: Valorar el alcance de la aplicación de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías en la salud comunitaria; Evaluar el impacto ambiental y social de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías; Discriminar cuándo los conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías

actúan como vías de desarrollo sustentable; Trabajar colaborativamente en emprendimientos de carácter científico; Debatir sobre la validez o pertinencia de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías (ver gráfico 1).

Gráfico 1:

Proporción de apareamiento de competencias científicas entre las listas curriculares escolares de ciencias sociales y naturales, y el repertorio construido



Discusión

El objetivo de este trabajo es metodológico, dirigido a exponer un proceso de elaboración de instrumentos para el análisis cualitativo de un conjunto de datos. La construcción de herramientas de análisis a partir de teoría o herramientas generadas por otros académicos ya sea investigadores o instituciones, aporta “consistencia lógica” a los resultados (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 453). Dentro de las medidas que citan estos autores para mejorar la rigurosidad, el presente trabajo contempló:

- Aportar información sobre las vertientes teóricas que sustentan el diseño.
- Explicar con detalle el proceso de construcción de herramientas.
- Proporcionar evidencias sobre la forma de aplicación de las herramientas en el cuerpo de datos.

Para la clasificación temática, el testeó mostró cierta insuficiencia en el tesoro elegido. Este problema ya ha sido hallado por otros investigadores, para otras áreas relacionadas y para otros idiomas (Fernández, 2012). Es probable que ningún tesoro se ajuste exhaustivamente a todos los desafíos temáticos a los que sean sometidos. La cuestión es elegir el más relacionado con el área de estudio, y ponerlo a prueba antes de

utilizarlo masivamente con los datos a clasificar. Esto contribuye a combinar criterios de autoridad con criterios científicos.

En cuanto al sistema categorial, suele ser una producción reflexiva, intelectual, donde el investigador combina su experticia, su marco teórico, pero también sus convicciones, sus creencias, sus perspectivas y actitudes (Cisterna, 2005). De ahí que se haya iniciado la tarea poniendo a prueba el sistema de categorías inicialmente, en un conjunto reducido de datos. Ese testeó previo a la validación permite acercarse a quienes lo vayan a validar externamente, comprender y valorar mejor la potencia de las categorías propuestas, su ajuste coherente al contexto investigativo, y la probabilidad de saturación. Los “chequeos cruzados” realizados (esto es, más de un investigador externo que participa en la validación, según Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 455), no dieron como resultado contradicciones con y entre las investigadoras que participaron de la validación del sistema de categorías, lo cual otorga mayor consistencia lógica también. Las construcciones en solitario pueden dar como resultado que se reflejen ciertas limitaciones, predisposiciones, o percepciones personales en los productos (del Moral y Suárez-Relinque, 2020). Siempre que se cuenta con miradas externas se mejora la calidad de la investigación. Examinar con otros las producciones de la investigación, durante el proceso y no solo al final, aporta transparencia también. Permite al lector comprender la toma de decisiones del investigador, y evaluar si está bien fundamentada.

La construcción del repertorio de competencias es novedosa. Combinó una visión multicultural, holística e interdisciplinaria de las ciencias (Cabo y Enrique, 2004; Iranzo, 2012). Esta innovación produjo un menor apareamiento de las competencias curriculares en la dimensión socio-comunitaria. Sin embargo, era prioritario que quedara consignada la aplicación del conocimiento científico por medio del desarrollo de competencias con y para otros. Uno de los fundamentos expuestos por Perrenoud (2008; 2012) refiere al poder de los estudiantes, al saber y saber hacer, a dar sentido al conocimiento y autopercebirse como ciudadanos, integrantes de una comunidad, capaces de cambiar el mundo, por medio de la acción local.

Autores destacados de la enseñanza de las ciencias, a nivel nacional e internacional, dan cuenta de la nece-

sidad de transformar la perspectiva del desarrollo de competencias para el trabajo, hacia uno enfocado en la reflexión, formación de ciudadanía, la intervención sobre el contexto, la convivencia (Aristimuño, 2005; Díaz Barriga, 2014; San Martí y Márquez, 2017). Las actuales modalidades de evaluación y las temáticas sobre las que se evalúa, en educación primaria, en Uruguay, incorporan estos aspectos, tal como sucede con las pruebas en línea SEA y las pruebas estandarizadas internacionales TERCE.

Conclusiones

A continuación, se realiza una valoración de la forma en que se procedió y el aporte del trabajo para la comunidad, así como las perspectivas y preguntas para nuevos emprendimientos vinculados con esta investigación. Se ha fundamentado la elección del Tesoro de UNESCO por su reconocimiento internacional y su vinculación con la educación y las ciencias. Sin embargo, se reconoce que se podría haber testeado otros. Queda planteada la pregunta sobre la mejor adecuación de otros tesauros no testeados. Se ha logrado profundizar en las cualidades y limitaciones de dicha clasificación temática, lo que facilita la decisión de utilizarla en nuevos trabajos o iniciar con el testeo de otras.

Presentar el sistema de categorías que se construyó no tiene la intención de que sea utilizado por otros investigadores. Se trata de un elemento propio de cada investigación, que se adecúa a sus propios objetivos y las dimensiones definidas para el estudio. El propósito aquí fue analizar cómo se llegó a él. En el paradigma cualitativo, los sistemas de categorías pueden sufrir modificaciones una vez que se comienzan a aplicar, sin embargo, cuanto más se ajusten inicialmente, más ágil será el análisis y orientarán mejor la mirada investigativa sobre los datos. Un sistema de categorías apriorísticas bien construido actúa en la vigilancia de la coherencia en la generación de nuevos instrumentos (cuestionarios, guía de entrevistas) y de categorías emergentes.

El repertorio de competencias científicas ad hoc, es innovador porque agrega competencias que no están presentes en los programas vigentes de educación primaria, pero sí en iniciativas y experiencias en las que participa la escuela, relacionadas con convivencia, salud y desarrollo sustentable. Además, incorpora la mirada unificada de las ciencias sociales con las naturales; refleja la

idea de la ciencia como una práctica humana, sociocultural, histórica, contextualizada e interdisciplinaria. La concepción de ciencia y de competencias científicas de los docentes, da como resultado un tipo determinado de prácticas educativas en la escuela.

Referencias

- ANEP (2015). Pruebas SEA: *Fundamentación teórica ciencias naturales*. ANEP. <http://www.anep.edu.uy/sea/wp-content/uploads/2015/02/Fundamentacion-teorica-Ciencias2015.pdf>.
- Aristimuño, A. (2005). *Las competencias en la educación superior: ¿demonio u oportunidad?* Universidad Católica del Uruguay, Departamento de Educación. <http://www.upf.edu/bolonya/bulletins/2005/febrer1/demonio.pdf>
- Bedacarratx, V. (2012). Socialización profesional en el contexto del nuevo milenio. Acerca de la tramitación del malestar docente en los trayectos de práctica pre-profesional. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(54), 903-926. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=140/14023127010>
- Cabo, J. y Enrique, C. (2004). Hacia un concepto de ciencia intercultural. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), 137-146. <https://ddd.uab.cat/record/1639>
- CEIP (2016). *Documento Base de Análisis Curricular*. CEIP. http://www.ceip.edu.uy/documentos/normativa/programaescolar/DocumentoFinalAnalisisCurricular_diciembre2016.pdf
- CFE (2008) Programa de Análisis Pedagógico de la Práctica Docente. CFE. http://www.cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/planes_programas/magisterio/2008/4/analisis_pedagog_pract_doc.pdf
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14 (1): 61-71. <http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v14/a6.pdf>
- del Moral, G. y Suárez-Relinque, C. (2020). La categorización familiar como técnica de apoyo al proceso de análisis que sigue la teoría fundamentada. *Gaceta Sanitaria*, 34 (1), 87-90. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213911118302437>

- Díaz Barriga, A. (2014). Construcción de programas de estudio en la perspectiva del enfoque de desarrollo de competencias. *Perfiles Educativos*, XXXVI (143). 142-162. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13229888009.pdf>
- Feldman, D. y Palamidessi, M. (2015). *Continuidad y cambio en el currículum. Los planes de estudio de educación primaria y media en Uruguay*. INEEd. <https://www.ineed.edu.uy/images/pdf/continuidad-cambio-curriculum.pdf>
- Fernández, D. (2012). El uso de tesauros para el análisis temático de la producción científica: apuntes metodológicos desde una experiencia práctica. *BID* 29, 1-11. <http://bid.ub.edu/29/pdf/fernandez2.pdf>
- Giménez, G. (2012). El problema de la generalización en los estudios de caso. *Cultura y representaciones sociales*, 7(13), 40-62. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-81102012000200002&script=sci_abstract
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw-Hill.
- INEEd (2015). Uruguay en el TERCE: *resultados y proyecciones*. INEEEd. <https://www.ineed.edu.uy/images/pdf/uruguay-en-el-terce.pdf>
- Iranzo, V. (2012). Las ciencias sociales en el modelo kuhniano de la ciencia. *Prisma Social*, 9, 1-27. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/324700>
- Manrique, M. (2018). Institución e individuo en tensión. El proceso de cambio en la formación permanente del profesorado. Estudio de caso. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 2(12). doi:<https://doi.org/10.35305/rece.v2i12.313> <https://revistacseducacion.unr.edu.ar/index.php/educacion/article/view/313>
- MEC (2019). *Feria Nacional de Clubes de Ciencia*. MEC. <https://www.gub.uy/ministerio-educacion-cultura/sites/ministerio-educacion-cultura/files/documentos/publicaciones/33-feria-clubes-de-ciencia.pdf>
- Perrenoud, P. (2008). *Construir competencias desde la escuela*. J.C. Sáez Editor.
- Perrenoud, P. (2012). *Cuando la escuela pretende preparar para la vida. ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes?* Graó.
- Quintanilla, M.; Daza, S. y Merino, C. (eds.) (2010). *Unidades Didácticas en Biología y Educación Ambiental. Su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico*. Vol. 4.
- Romero, T. y Martínez, A. (2017). Construcción de instrumentos de evaluación de desempeño docente universitario desde una perspectiva cualitativa. *Revista Universitaria del Caribe*, 18(1), 34-43. DOI: <http://dx.doi.org/10.5377/ruc.v18i1.4800>
- San Martí, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 2017. DOI: <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. (2º ed.). Morata.
- Umpiérrez Oroño, S., Cabrera, D., y Bruccoleri, P. (2020). Aplicación de tecnología en la práctica de la formación inicial de profesores. Valoración del análisis didáctico de clases de enseñanza secundaria filmadas en 360°. *Cuadernos De Investigación Educativa*, 11(2), 77 - 94. <https://doi.org/10.18861/cied.2020.11.2.2993>
- UNESCO (2016). TERCE. *Informe de resultados. Logros de aprendizajes*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243532>
- Vicario-Molina, I., Martín-Pastor, E., Gómez-Gonçalves, A., y González Roderio, L. (2020). Nuevos desafíos en la Educación Superior: análisis de resultados obtenidos y dificultades experimentadas en la realización del Trabajo Fin de Grado de estudiantes de los Grados de Maestro de la Universidad de Salamanca. *Revista Complutense de Educación*, 31 (2), 185-194. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/62003>

ANEXO

Tabla A:
Perfil de egreso para el área de conocimiento de la naturaleza. Cuadro extraído de CEIP (2016).

DIMENSIÓN METODOLÓGICA	DIMENSIÓN EPISTEMOLÓGICA	DIMENSIÓN COGNITIVO-LINGÜÍSTICA
Obtener evidencias e interpretarlas en busca de explicaciones.	Identificar problemas y plantea preguntas.	Justificar sus afirmaciones sobre un fenómeno, sustentadas en datos empíricos o teóricos (argumentar).
Diseñar y realizar exploraciones y observaciones sistemáticas.	Formular y poner a prueba hipótesis.	
Comparar y clasificar aplicando diferentes criterios.	Desarrollar ideas y modelos provisionarios.	Brindar explicaciones sobre un fenómeno.
Identificar y elaborar criterios de clasificación.	Reflexionar sobre la actividad científica como producción humana, histórica e ideológica.	Seleccionar información (cualitativa y cuantitativa), registra, organiza e interpreta datos.
Reconocer variables e interpretar su grado de incidencia en una situación o fenómeno observable.		Leer y escribir textos descriptivos, explicativos y argumentativos, continuos (estructurados en párrafos) y discontinuos (que incluyen gráficos, tablas, diagramas, infografías, etc.), en diferentes soportes.
Diseñar experimentos sencillos a partir del reconocimiento y control de variables.		
Utilizar instrumentos y aparatos, atendiendo a las normas de seguridad correspondientes.		
Reconocer, utilizar y elaborar modelos para representar fenómenos y estructuras.		

Tabla B:
Perfil de egreso para el área de conocimiento social. Cuadro extraído de CEIP (2016).

DIMENSIÓN DE LA COMPRENSIÓN Y EXPLICACIÓN	DIMENSIÓN METODOLÓGICA	DIMENSIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN DE LAS HABILIDADES COGNITIVO-LINGÜÍSTICAS
Capacidad de explicar y comprender fenómenos sociales.	Capacidad de construir herramientas para indagar asuntos sociales.	Capacidad de usar y reconocer conceptos para explicar, caracterizar y dar sentido a los distintos fenómenos sociales.	Capacidad de gestionar la información específica de las Ciencias Sociales.
Identificar y establecer relaciones para explicar fenómenos sociales.	Formular interrogantes vinculadas a los fenómenos y sujetos sociales.	Definir y comprender conceptos.	Comprender y expresarse adecuadamente a nivel oral sobre las temáticas sociales.
Reconocer y comprender las acciones y motivos de los sujetos sociales.	Construir hipótesis para guiar una indagación sobre un fenómeno social.	Distintuir y reconocer las notas/atributos de un concepto en un caso particular.	Comprender y jerarquizar la información aportada por los textos de Ciencias Sociales.
Reconocer y valorar diferentes prácticas culturales y sociales demostrando una convivencia respetuosa de la diversidad social.	Buscar información crítica y selectiva para encontrar evidencias.	Relacionar conceptos para comprender y explicar fenómenos sociales.	Describir y caracterizar diferentes fenómenos y sujetos sociales.
	Analizar la información que brindan las fuentes de información.		Comparar distintas fuentes de información y procesos sociales así como acciones e intenciones de sujetos sociales.
	Contrastar las diferentes interpretaciones.		Definir conceptos del vocabulario específico del área.
	Relacionar los datos e interpretaciones de las diferentes fuentes de información.		Consultar y utilizar distintas fuentes de información: mapas, gráficos, imágenes entre otros.
	Comunicar conclusiones argumentando con evidencias sobre el asunto indagado.		Explicar y establecer relaciones causales en la interpretación de los fenómenos sociales.
			Comprender los procesos sociales a partir del conocimiento de los sujetos sociales que los producen.
			Justificar y argumentar debatiendo ideas o posiciones contrarias o dilemáticas.

Tabla C:
Repertorio de competencias científicas ad hoc, construido para esta investigación.

Dimensiones			
Teórica (comprensión, vinculación y contextualización de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías)	Metodológica (medios)	Axiológica (fines)	Aplicación sociocomunitaria
Conocer y comprender las principales teorías que fundamentan los conocimientos científicos, las metodologías científicas y las tecnologías	Generar conocimiento aplicando metodologías científicas.	Valorar el alcance de la aplicación de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías en la salud personal (se entiende la salud personal como el estado de bienestar físico, mental, emocional y económico de la persona).	Valorar el alcance de la aplicación de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías en la salud comunitaria (se entiende la salud comunitaria como el estado de bienestar físico, mental, emocional y económico de una comunidad).
Vincular y comparar diversas teorías, conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías, entre sí.	Generar tecnología derivada de conocimientos científicos y metodologías científicas	Relacionar la aplicación de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías con principios éticos.	Relacionar la aplicación de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías con los valores éticos, estéticos y culturales compartidos por la sociedad.
Vincular y comparar diversas teorías, conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías, con su presencia o incidencia en la vida cotidiana y con el contexto.	Utilizar tecnología	Evaluar la usabilidad de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías (¿cuál?, ¿cómo y con qué costos aporta a la consecución de objetivos personales?).	Evaluar el impacto ambiental y social de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías.
	Representar en diferentes formatos, los conocimientos científicos, las metodologías científicas y las tecnologías	Determinar si los conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías actúan como vías de promoción de sustentabilidad o de consumo. La sustentabilidad incluye las tres R de bienestar animal en la experimentación de laboratorios médicos y producción de bienes y alimentos.	Discriminar cuándo los conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías actúan como vías de desarrollo sustentable.
		Trabajar interdisciplinariamente en emprendimientos de carácter científico.	Trabajar colaborativamente en emprendimientos de carácter científico.
		Comprender, seleccionar y jerarquizar los datos relevantes para su vida, de un hecho o proceso científico.	Comunicar los conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías, en diversas modalidades (oral, escrita, gráfica)
		Comprender, seleccionar y jerarquizar las fuentes de información por los que se da a conocer un hecho o proceso científico.	Dimensionar la ciencia como una producción humana perfecta, social e histórica.
		Argumentar sobre la validez o pertinencia de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías.	Debatir sobre la validez o pertinencia de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías.