

Propuestas de desarrollo de competencias científicas en trabajos finales de grado de formación docente

Propostas para o desenvolvimento de competências científicas em trabalhos finais de graduação em educação

Proposals of development on scientific competences in final projects of degree of teacher training

Silvia Umpiérrez Oroño¹

Resumo: Esta investigação teve como objetivo caracterizar os trabalhos finais de graduação dos alunos de formação de professores quanto aos temas escolhidos e aos problemas pedagógicos construídos em torno deles. Além disso, propôs-se analisar as propostas de resolução para estes problemas, aprofundando-se naquelas que incluíssem o desenvolvimento de competências científicas. Foram acessados 87 trabalhos, sem selecionar a amostra, mas por viabilidade. Foi aplicada a técnica de análise de conteúdo. O tema mais escolhido foi “Ciências Educativas e Ambiente Educativo” (35 de 87). Os problemas mais abordados foram na linha de “Pedagogia, pedagogia social e ciências da educação” (46/87) (inclusão, aprendizagem, convivência, diversidade, avaliação e educação emocional). Apenas doze trabalhos propuseram o desenvolvimento de competências científicas e a metade de eles incluiu estratégias didáticas para fazê-lo. Os achados apontam para a necessidade de maior incorporação dos problemas relacionados ao ensino de ciências e melhor articulação entre teoria e prática. A definição de modalidades de orientação e a formação de tutores poderão influenciar favoravelmente a superação desta dificuldade, dada a atual importância da literacia científica para futuros professores e alunos.

Palavras-chave: Formação de Professores. Educação Básica. Desenvolvimento de Competências. Competências Científicas.

Resumen: Esta investigación se propuso caracterizar trabajos finales de grado de estudiantes de formación docente en cuanto a los temas elegidos y los problemas pedagógicos construidos en torno a ellos. Además, se propuso analizar las propuestas de resolución a dichos problemas, profundizando en las que incluyeran el desarrollo de competencias científicas. Se accedió a 87 trabajos, sin realizar selección de la muestra, sino por factibilidad. Se aplicó la técnica de análisis de contenido. El tema más elegido fue “Ciencias de la educación y ambiente educacional” (35 de 87). Los problemas más abordados fueron en la línea de “Pedagogía, pedagogía social y ciencias de la educación” (inclusión, aprendizaje, convivencia, diversidad, evaluación, y educación emocional). Solamente doce trabajos, proponían el desarrollo de competencias científicas y la mitad de esos, incluía las estrategias didácticas para hacerlo. Los hallazgos muestran la necesidad de mayor incorporación de problemas relacionados con la enseñanza de las ciencias y mejor articulación entre teoría y práctica. La definición de modalidades de orientación y la formación de tutoras/es, podrían incidir favorablemente en la superación de esta dificultad, dada la actual importancia de la alfabetización en ciencias en los futuros docentes y en los estudiantes.

¹ Licenciada en Ciencias Biológicas, Master en Educación, Doctora en Educación, docente efectiva, Consejo de Formación en Educación, Administración Nacional de Educación Pública, Uruguay. E-mail: sumpierrez16@gmail.com



Palabras clave: Formación Docente. Educación Básica. Desarrollo de Competencias. Competencias Científicas.

Abstract: This research aimed to characterize the final degree projects of teacher training students in terms of the chosen topics and the pedagogical problems built around them. In addition, it was proposed to analyze the proposed resolutions to these problems, delving into those that included the development of scientific competences. Eighty seven works were accessed, without selecting the sample, but for feasibility. The content analysis technique was applied. The most chosen topic was “Educational Sciences and Educational Environment” (35 of 87). The most addressed problems were along the lines of "Pedagogy, social pedagogy and educational sciences" (inclusion, learning, coexistence, diversity, evaluation, and emotional education). Only twelve papers proposed the development of scientific competencies and, in these, only half included didactic strategies to do so. These findings show the need for greater incorporation of problems related to science teaching and a better articulation between theory and practice. The definition of guidance modalities and the training of tutors could favorably influence overcoming this difficulty, given the current importance of science literacy for future teachers and students.

Keywords: Teacher Training. Basic Education. Skills Development. Scientific Skills.

Introducción

La sociedad requiere de personas capaces de comprender y tomar decisiones con relación al impacto de la ciencia y la tecnología en su vida. Se producen nuevos desarrollos aceleradamente, y la escuela debe interpelar ese crecimiento (MOURA; RIBEIRO, 2021) para que las personas puedan ejercer adecuadamente su ciudadanía (ADÚRIZ-BRAVO *et al.* 2012; MEDEIROS; KRAUSE, 2021). De acuerdo con Leymonié (2009), la alfabetización en ciencias abarca la comprensión de ideas y métodos científicos, la valoración de la contribución de la ciencia a la cultura y el bienestar, el reconocimiento de sus debilidades, riesgos e implicaciones éticas. La ciudadanía alfabetizada en ciencias tiene las condiciones conceptuales, actitudinales y procedimentales necesarias para cuestionar los hechos de la vida y del mundo, y aportar a su transformación. Estas características son coherentes con lo que Moura y Ribeiro (2021) llaman la construcción de una “mentalidad científica”, basándose en la ideología Freireana: “É o processo emancipatório que possibilita ampliar a consciência crítica, aprender mais, desconstruir, construir e ressignificar concepções de homem-mundo, sociedade, ciência e formação.” (p. 322).

Por otro lado, el enfoque por competencias es un movimiento extendido actualmente en todos los niveles educativos, que corre el riesgo de adquirir el estatus de moda (ARAUJO RODRÍGUEZ; ROCHERA VILLACH; MARTÍNEZ LÓPEZ, 2017) o de sufrir rechazo ideológico por parte del profesorado (ADÚRIZ-BRAVO, 2012; PERRENOUD, 2012), si no se lo asume compleja y críticamente. Esto implica tomar la perspectiva del conocimiento en acción; se trata de analizar el sentido que puede darse al conocimiento como herramienta de transformación del mundo.

Esta investigación se focaliza en las competencias, ya que su desarrollo ha sido considerado especialmente oportuno en la enseñanza de las ciencias; contribuye a formar éticamente y fomentar el gusto por la ciencia, desde las emociones y la implicación personal (FENSHAM, 2007). Es una forma de aprendizaje que propicia la movilización del conocimiento, la experimentación, el trabajo grupal e interdisciplinario y su contextualización (PERRENOUD, 2008; SANMARTI PUIG; MÁRQUEZ BARGALLÓ, 2017). Requiere de prácticas educativas más activas y colaborativas, como trabajar por problemas o proyectos, modalidad que se considera adecuada para dicha área (ARAUJO RODRÍGUEZ; ROCHERA VILLACH; MARTÍNEZ LÓPEZ, 2017; SANMARTI PUIG; MÁRQUEZ BARGALLÓ, 2017; QUINTANILLA GATICA; DAZA ROSALES; MERINO RUBILAR, 2010).

El profesorado de educación primaria tiene la oportunidad de introducir a los/las escolares en dicho desarrollo. Pero las definiciones poco claras en torno a qué es una competencia, ha provocado reformas curriculares que en realidad solo agregan verbos a los contenidos (PERRENOUD, 2012). Algunas investigaciones reportan que los/las docentes, aún teniendo buenas conceptualizaciones pedagógicas sobre competencias, tienen dificultades para implementar actividades y evaluarlas (ARAUJO RODRÍGUEZ; ROCHERA VILLACH; MARTÍNEZ LÓPEZ, 2017). Como manifiesta Leymonié (2009, p. 49): existe “una distancia muy grande entre el currículo prescripto y el realmente enseñado”.

En Uruguay, las evaluaciones estandarizadas internacionales y las nacionales, indican descenso en los niveles de logros de los escolares en ciencias (INEED, 2015; SEA, 2019). La formación de docentes es fundamental para superar esta situación. Esta investigación aborda las propuestas de desarrollo de competencias científicas en la escuela, en trabajos finales de grado (Tfg) de la formación inicial del profesorado de educación primaria de Uruguay, del Consejo de Formación en Educación (CFE). Este estudiantado debe producir sus Tfg en formato de ensayo pedagógico. La concepción de ensayo que se proporciona en el programa curricular es: “una exposición sintética de los aportes teóricos que abordan el problema seleccionado y un análisis crítico sobre las posibles respuestas que le ofrecen.” (CFE, 2008, p. 3). Se desarrolla con el seguimiento de un/una tutor/a; el único requisito establecido para serlo es pertenecer al centro de formación. Para entregar el Tfg y defenderlo oralmente, cada estudiante debe haber aprobado el resto de su carrera. De esta forma, los Tfg se constituyen en una síntesis de los aprendizajes de su formación inicial. Representan evidencias de la calidad de la formación, al tratarse de un “trabajo autónomo, supervisado, siguiendo una normativa y metodología específica” que se derivan del programa curricular y del esfuerzo aunado de docentes y tutores/as (VICARIO-MOLINA et al., 2020, p. 186).

Afirma Vaillant (2019, p. 6) “sabido es que lo que hace un futuro docente no es tanto lo que le dicen los libros de pedagogía, sino replicar el modelo que tiene frente”. Las instituciones formadoras que participan de la formación pre-profesional emiten mensajes, explícitos e implícitos, sobre el desarrollo de competencias y la alfabetización

en ciencias. El currículo, por ejemplo, es un mensaje explícito, pero las experiencias que viven con el profesorado en el aula, o los intercambios con los/las tutores/as, contienen otros mensajes implícitos. Los problemas que identifican en la escuela, para escribir sus ensayos, se construyen a la luz de estas coincidencias y contradicciones.

Esta investigación tuvo como propósito caracterizar trabajos de final de grado de estudiantes de formación de docentes para educación primaria. Se buscará conocer qué temas son los que han elegido para construir el Tfg, qué problemas pedagógicos identifican para dicha construcción y de qué forma proponen resolverlos. Interesa en especial conocer aquellos que lo proponen por medio del desarrollo de competencias científicas.

Antecedentes

Planes de estudio

De acuerdo con el plan de estudios de la formación de docentes de Uruguay, el Tfg implica desarrollo de algunas “prácticas investigativas que ayuden a profundizar la dilucidación del problema”, enfatiza la perspectiva crítica y la vinculación teoría-práctica en ella (CFE, 2008, p. 3). La premisa curricular prescribe “la integración de conocimientos teóricos abordados durante la carrera en la resolución de un problema relacionado con la profesión docente” (CFE, 2008, p. 5). En torno al tema elegido, el estudiantado construirá un problema, basado en los dilemas que se plantean al percibir distanciamientos entre lo teóricamente esperado, y lo observado y vivenciado en la práctica. El plan de estudios también indica que deben proponerse recogida de datos y una resolución al problema. Dicho plan data del año 2008 y es contenidista. En el año 2016, sin embargo, se aprobó el documento “Fundamentos y orientaciones de la Propuesta 2017”, encaminado a la elaboración de un nuevo Plan. Allí se consignó: “lo importante para la formación de los futuros profesionales de la educación, es la apropiación de conocimientos que promuevan el desarrollo de competencias...” (CFE, 2016, p. 6). En 2023 se ha implementado un nuevo Plan (CFE, 2022), que profundiza aún más el enfoque de aprendizaje basado en competencias.

El plan que estaba vigente de Educación Primaria durante la colecta de datos de esta investigación (año 2020), data también del año 2008; se trata de un programa contenidista, que organiza la enseñanza a través de distintos “saberes” (CEIP, 2008, p. 86). En él se manifiesta: “En la sociedad contemporánea el impacto de la ciencia y la tecnología exige que los sujetos accedan a una cultura científica y tecnológica para la comprensión, integración y acción en un mundo cada vez más complejo.” (CEIP, 2008, p. 82). Sin embargo, investigaciones realizadas sobre la enseñanza escolar en el país, reportan que las ciencias, son el área del conocimiento que menos abordan docentes y practicantes (DIBARBOURE, 2009; UMPIÉRREZ OROÑO; CABRERA ABREU, 2020). Las

evaluaciones de logros de aprendizajes estandarizadas en el país han relegado las ciencias, en especial las sociales, en relación a lengua y matemática (ANEP, 2000; ANEP, 2003). En el año 2016 se presentó un documento que realizó precisiones sobre este Plan, e incluyó un perfil de egreso con listados de competencias para las áreas de ciencias sociales y ciencias naturales (CEIP, 2016).

Investigaciones

Entre las cuestiones más relevantes que se han reportado en investigaciones en torno a los Tfg, se encuentra el rol de la tutoría. Vicario-Molina et al. (2020) y Molina Jaén, Rodríguez Moreno y Colmenero Ruiz (2020) determinaron la implicación de la tutoría como uno de los predictores de los resultados académicos. También se han detectado dificultades en el desarrollo de tareas relacionadas con el manejo de datos, la construcción genuina y original de un problema y la aplicación de las habilidades adquiridas en su carrera para proponer soluciones y comunicarlas adecuadamente (MOLINA JAÉN; RODRÍGUEZ MORENO; COLMENERO RUIZ, 2020).

Un estudio sobre profesores/as de educación primaria recién egresados/as realizado por INEED (2016) encuentra que perciben distancias entre las proposiciones del plan de estudios y el discurso de los/las formadores/as, por un lado, y lo que se hace realmente en los institutos de formación y en las escuelas de práctica.

Resalta una inconsistencia entre la formación, donde se pretende un docente multitarea que puede con todo, y una profesión en la que la realidad los sobrepasa; entre un docente formado para cambiar y transformar la realidad y uno que hace lo que puede. (INEED, 2016, p. 14).

De acuerdo a dicho estudio, se auto-perciben como buenos/as detectores/as de problemas, pero no buenos/as generadores/as de estrategias. La producción que más recuerdan, de su formación inicial y de índole investigativa, es su Tfg.

Marco teórico

Los Tfg de la carrera de profesorado de educación primaria en Uruguay son desarrollados en el marco de la práctica pre-profesional. Esta, pone de manifiesto “la emergencia de los significados atribuidos a la labor docente” (BEDACARRATX, 2012:905), por lo que en primer lugar son resultado de procesos de reflexión. También se trata de una producción que acerca al estudiantado a la tarea de investigación (VICARIO-MOLINA et al. 2020). Autores/as como John Elliot, Gary Fenstermacher, Lawrence Stenhouse, Lee Shulman han sostenido la pertinencia del desarrollo de docentes como investigadores/as, donde los resultados partan de las experiencias en su campo profesional y se orienten a la reflexión para identificar posibilidades de mejora (FELDMAN, 2010; DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ; PÍRIZ BUSSEL; CLARA NÚÑEZ Y MARRERO CRUZ, 2020).

Los Tfg son producidos en un ámbito educativo formal. Este contexto de producción:

[...] delimita unas condiciones y señala unas aspiraciones que dan cuenta de las significaciones sociales desde donde se piensa a la educación como institución social y que se traducen en prescripciones y demandas al sistema educativo y a los sujetos que lo componen. (BEDACARRATX, 2012, p. 908).

Todos estos elementos se conjugan para provocar un dilema, es decir, evidenciar un distanciamiento entre lo esperado teóricamente, y lo observado en la realidad escolar (INEED, 2016).

Una alternativa en las soluciones de problemas pedagógicos identificados por estudiantes en sus Tfg, es la propuesta de desarrollo de competencias en el aula. Las competencias son saberes puestos en acción en una situación y en un contexto definido, orientada por elementos actitudinales. Hacia el interior de las comunidades docentes y entre ellas, no existe acuerdo acerca de los “fundamentos, alcances, implicancias y posibles aplicaciones” del desarrollo de competencias (ADÚRIZ-BRAVO *et al.*, 2012, p. 19). Díaz Barriga (2014, p. 146) distingue dos posturas en la educación por competencias: como producto (eficientista) o como proceso. Hace ya varias décadas que hay resistencia al primer enfoque en las comunidades docentes, académicas y gremiales (PERRENOUD, 2012). Sin embargo, la modalidad por proceso o desarrollo, postula las competencias como habilidades y destrezas en constante incremento, donde no se prescriben metas finales de adquisición. El fin último es lograr ciudadanía crítica, a través de la generación de “situaciones de aprendizaje” (DÍAZ BARRIGA, 2014, p. 146) que trascienden lo que es un entrenamiento para lograr hacer bien determinadas tareas.

Para Perrenoud (2008), las competencias se pueden asociar a familias de situaciones, más que a familias de disciplinas. En esas familias de situaciones, algunas requieren de saberes de una disciplina más que de otra. A su vez, dichas situaciones son tan variadas como lo son las actividades que se llevan adelante en la vida cotidiana. Las competencias transversales, adquieren nuevos significados y se transforman en disciplinares de acuerdo con el contexto de su desarrollo y puesta en práctica (PERRENOUD, 2008). Sanmarti Puig y Márquez Bargalló (2017) manifiestan que tal vez no es necesario clasificarlas de acuerdo con las áreas de conocimiento. Por tanto, concluyen, se trata de “un concepto en construcción, que evoluciona a partir de reflexiones teóricas, del análisis de las prácticas escolares y, también, de la evolución de la sociedad” (SANMARTI PUIG; MÁRQUEZ BARGALLÓ, 2017, p. 6).

Entonces, determinar cuáles competencias son las necesarias para enfrentar un desafío, consiste en identificar las situaciones de su emergencia y qué recursos movilizan (PERRENOUD, 2008). Así, cuando una competencia se adscribe a una práctica científica, podemos hablar de ella como competencia científica. Aunque los/las escolares no lleven

adelante prácticas científicas, sí realizan acciones y actividades (cognitivas, procedimentales, actitudinales) que se enmarcan en la alfabetización en ciencias.

Seleccionar las competencias científicas cuyo desarrollo en la escuela podría ser efectivo para paliar un problema educativo, es una tarea de índole retórica y teórica. Sin embargo, explicitar cómo se podría llevar adelante dicho desarrollo, identificando estrategias y recursos, refiere al ámbito didáctico y práctico. Por tanto, ambas dimensiones pedagógicas, la teórica y la práctica, son necesarias: identificar las competencias más pertinentes y diseñar estrategias para lograr su desarrollo (ARAUJO RODRÍGUEZ; ROCHERA VILLACH; MARTÍNEZ LÓPEZ, 2017).

Metodología

Se trata de una investigación cualitativa, exploratoria y descriptiva, en la que se aplicó la técnica de análisis de contenido. Esta técnica tiene un enfoque empírico, donde el contenido es un objeto a la vez real y simbólico. Se lo aborda más allá del mensaje comunicativo; es producto de una psicología, factible de ser interpretado, al ser considerado parte de un sistema en el que intervienen: una trama social que lo habilita y lo limita, que le atribuye una función, que le proporciona medios, canales e interlocutores/as. Además de caracterizar un discurso y describir su estructura, busca, tras el contenido explícito, el “contenido latente” a partir del contexto de producción (KRIPPENDORFF, 2004:316). Nació como técnica en la mitad del siglo pasado, con el auge de los estudios sociales mediados por programas informáticos, y con un enfoque cuantitativo. Actualmente se reconoce en el análisis de contenido una herramienta flexible, que puede ser utilizada en estudios cualitativos (AQUINO CAREGNATO; MUTTI, 2006). Se establece la diferencia entre análisis de contenido y análisis del discurso, en que este último pretende interrogar el sentido de una producción (textual, verbal) mientras que el análisis de contenido busca caracterizarla (AQUINO CAREGNATO; MUTTI, 2006).

La unidad de análisis en esta investigación es el Tfg; cada uno se considera independiente de los demás, ya que no se originan unos de otros, sino que derivan de un proceso formativo en el que intervienen diversos elementos y agentes. La muestra consistió en 87 Tfg, de nueve institutos de formación docente del sur de Uruguay. No se realizó selección de trabajos, sino que se analizaron todos a los que se accedió. Los Tfg son documentos públicos disponibles en las bibliotecas de los centros de formación docente y en el repositorio institucional. No obstante, para poder transcribir textualmente algunos segmentos, se solicitaron los consentimientos informados a los 87 estudiantes autores/as de los Tfg a los que se accedió, de los cuales se obtuvieron 61 respuestas positivas, por medio de un formulario de Google Drive. De acuerdo con ello, sólo se transcriben en este artículo, segmentos de éstos. Se utilizó el programa Hojas de Cálculo de Google Drive. Allí se creó una planilla donde se consignaron códigos para la

identificación de cada Tfg, manteniendo el anonimato.

Primero se los caracterizó en términos generales; se les adjudicó, por medio de una primera lectura, una temática a cada uno de acuerdo al Grupo Educación del tesoro de UNESCO (UNESCO, 2020). Esto permite sostener coherencia dentro de la diversidad interna de la muestra de documentos a analizar. A continuación, por medio de la segunda lectura de cada Tfg, se categorizaron los problemas pedagógicos que identificó cada estudiante dentro del tema de su trabajo. Para ello, se tomaron como categorías las líneas prioritarias de investigación del sistema de formación en educación (CFE, 2018). Estas líneas delimitan los aspectos de la formación docente que tienen prioridad en la generación de conocimiento. El uso de estas líneas se basa en que los Tfg poseen componentes investigativos (CFE, 2008).

El análisis se centró en estudiar en cuántos Tfg, los/las estudiantes proponían el desarrollo de competencias científicas en el aula, como resolución a los problemas pedagógicos identificados. Para identificar las competencias, se usó del repertorio de competencias científicas propuesto por Umpiérrez Oroño (2019) y testeado y validado por Olivero Pera y Umpiérrez Oroño (2023). Así, se podía delimitar un universo finito de éstas. El repertorio está basado en el currículum escolar y en una concepción de ciencia multicultural. La decisión de su utilización no tuvo la intención de normalizar y restringir - al decir de Adúriz-Bravo (2012, p. 58), “caer en retóricas generalistas o formalizantes” - sino de contar con una herramienta encaminada a dar coherencia interna a las competencias identificadas. Es un recurso pragmático, con una diversidad de competencias mayor que las listas curriculares, ya que incorpora la utilización de competencias con y para otras personas (dimensión sociocomunitaria) (OLIVERO PERA; UMPIÉRREZ OROÑO, 2023). En el cuadro 3 de la sección de resultados se puede ver el repertorio completo. Se procedió a analizar las últimas dos secciones de cada Tfg: análisis pedagógico y conclusiones. Se transcribió desde allí, la resolución propuesta al problema pedagógico identificado. A partir de esas transcripciones, se realizó la tarea de codificación de las competencias científicas del repertorio, que los/las estudiantes proponen en dicha resolución.

Resultados

Se ordena la presentación de resultados exponiendo los hallazgos en torno a los temas elegidos, los problemas construidos y las resoluciones propuestas en los Tfg que incluían el desarrollo de competencias científicas.

Temas

En la Tabla 1 se presentan los temas de los Tfg, clasificados según el Tesoro de UNESCO, ordenados de mayor a menor frecuencia.

Tabla 1: Clasificación de los temas de los Tfg según el Tesouro de Unesco.

TEMA	Nº de Tfg
Ciencias de la educación y ambiente educacional	35
Política educacional	25
Materias de enseñanza básica y general	17
Enseñanza y formación	2
Evaluación de la educación	2
Instalaciones y recursos educativos	2
Administración de la educación	1
Establecimientos de enseñanza	1
Gestión de la educación	1
Profesionales de la educación	1
TOTAL	87

Fuente: Elaboración propia.

Problemas

Se encontró que los Tfg tienen correspondencia con cuatro de las seis líneas prioritarias de investigación del sistema de formación docente, mientras que seis Tfg no se corresponden con ninguna de ellas. En la Tabla 2 se muestran estos resultados, y se ha consignado como “otros” a estos últimos seis.

Tabla 2: Clasificación de los problemas presentados en los Tfg, de acuerdo a las líneas prioritarias de investigación del sistema de formación docente.

LÍNEA	PROBLEMAS	Nº de Tfg
Pedagogía, pedagogía social y ciencias de la educación	Inclusión (n=18), aprendizaje (n=12), convivencia (n=7), diversidad (n=6), evaluación (n=2) y educación emocional (n=1)	46
Didácticas específicas	Enseñanza de: ciencias (n=8), artes (n=5), lengua (n=4), matemática (n=1) y filosofía (n=1)	19
Contextos educativos	Organización y gestión de las instituciones educativas (n=7); escuela, familia y sociedad (n=4)	11
Formación de los educadores	Formación en TIC (n=1); neurociencias (n=1); autoevaluación del docente (n=1); atención a la diversidad (n=1); educación corporal (n=1)	5
Otros	TIC (n=5); recursos didácticos (n=1)	6

Fuente: Elaboración propia.

Resoluciones mediadas por competencias científicas

Las propuestas de desarrollo de competencias científicas en el aula están presentes en 12 Tfg. En la Tabla 3 se presenta la cantidad de Tfg que presentan la propuesta de desarrollo de cada competencia.

Tabla 3: Cantidad de Tfg que proponen desarrollar cada competencia científica.

DIMENSIÓN CONOCER	DIMENSIÓN APLICAR	DIMENSIÓN VALORAR	DIMENSIÓN TRANSFERIR
Identificar y describir datos, hechos, procesos y fenómenos científicos. 3 Tfg	Construir o reconocer, caracterizar y relacionar categorías y/o variables científicas. 2 Tfg	Valorar el alcance de la aplicación de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías en la salud personal. 8 Tfg	Valorar el alcance de la aplicación de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías en la salud comunitaria. 8 Tfg
Conocer y comprender las principales teorías que fundamentan los conocimientos científicos, las metodologías científicas y las tecnologías. 1 Tfg	Generar conocimiento aplicando metodologías científicas. 2 Tfg	Relacionar la aplicación de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías con principios éticos. 5 Tfg	Relacionar la aplicación de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías con los valores éticos, estéticos y culturales de la sociedad. 6 Tfg
Vincular y comparar diversas teorías, conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías, entre sí. 2 Tfg	Utilizar tecnologías de la comunicación, la información y multimedia. 1 Tfg	Evaluar la usabilidad de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías. 0 Tfg	Evaluar el impacto ambiental y social de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías. 4 Tfg
Vincular y comparar diversas teorías, conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías, con su presencia o incidencia en la vida cotidiana y con el contexto. 1 Tfg	Generar tecnología derivada de conocimientos científicos y metodologías científicas. 1 Tfg	Determinar si los conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías actúan como vías de promoción de austeridad o consumo. 1 Tfg	Discriminar cuándo los conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnología actúan como vías de desarrollo sustentable. 3 Tfg
Comprender el contenido de los medios de comunicación e información por los que se da a conocer un hecho o proceso científico. 0 Tfg	Representar en diferentes formatos, los conocimientos científicos, las metodologías científicas y las tecnologías. 1 Tfg	Trabajar interdisciplinariamente en emprendimientos de carácter científico 2 Tfg	Trabajar colaborativamente en emprendimientos de carácter científico. 2 Tfg

---	Argumentar sobre la validez o pertinencia de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías. 2 Tfg	Seleccionar y jerarquizar los datos relevantes para su vida, de un hecho o proceso científico. 4 Tfg	Comunicar los conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías, en diversas modalidades. 0 Tfg
---	---	Seleccionar y jerarquizar las fuentes de información por los que se comunica o informa un hecho o proceso científico. 3 Tfg	Dimensionar la ciencia como una producción humana perfectible, social e histórica. 1 Tfg
---	---	Discernir sobre la validez o pertinencia de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías. 2 Tfg	Debatir sobre la validez o pertinencia de conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnología. 1 Tfg

Fuente: Modificado de Umpiérrez Oroño (2019).

Del total de las 27 competencias presentes en el repertorio, tres no fueron propuestas en ninguno de los doce Tfg.

En la Tabla 4 se presentan algunos ejemplos de segmentos de Tfg donde se expresan las propuestas de desarrollo de competencias científicas. Por cuestiones de espacio, se ha seleccionado sólo una competencia de cada una de las dimensiones del repertorio. La selección fue sobre los Tfg con problemas enmarcados en las líneas que tuvieron mayor adhesión (ver Tabla 2).

Tabla 4: Ejemplos de segmentos de Tfg donde se expresan propuestas de desarrollo de competencias científicas del repertorio de Umpiérrez Oroño (2019).

DIMENSIÓN	COMPETENCIA	TEMA, PROBLEMA Y FRAGMENTO DE Tfg
CONOCER	Vincular y comparar diversas teorías, conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías, con su presencia o incidencia en la vida cotidiana y con el contexto	Tema: Profesionales de la educación. Problema: Didácticas específicas; ciencias. <i>(...) se busca que la práctica en el aula sea participativa y se trabaje desde el interés de los alumnos, (...) que el niño lo pueda llevar al accionar de su vida cotidiana. Tfg 514</i>
APLICAR	Generar conocimiento aplicando metodologías científicas.	Tema: Materias de enseñanza básica y general. Problema: Didácticas específicas; ciencias. <i>Si bien los experimentos son instancias muy enriquecedoras, lo ideal sería que los alumnos propongan estas experiencias y no ser el docente quien mediante un protocolo con una serie de pasos exponga este tipo de actividades. Tfg 59</i>
VALORAR	Valorar el alcance de la aplicación de	Tema: Política educacional. Problema: Pedagogía, pedagogía social y ciencias de la educación, inclusión.

	conocimientos científicos, metodologías científicas y tecnologías en la salud personal.	<i>Se procura que las orientaciones de los abordajes de la salud sexual y reproductiva destinados a los estudiantes sean concebidos desde una perspectiva de desarrollo humano y de género integrándolos dentro del amplio marco de salud y desarrollo. Tfg 12</i>
TRANSFERIR	Trabajar colaborativamente en emprendimientos de carácter científico.	Tema: Materias de enseñanza básica y general. Problema: Didácticas específicas; ciencias. <i>No debemos dejar de lado el trabajo con el otro, se le debe exigir al alumno que trabaje de forma colaborativa haciéndole saber que se obtienen mejores resultados ya que hay intercambio de conocimientos. Tfg 52</i>

Fuente: Elaboración propia.

Del total de 12 Tfg, 8 proponen, además del desarrollo de competencias científicas en los/las niños/as, el desarrollo de las mismas por parte de docentes:

Formar un individuo capaz de comprender las diferencias de los demás, es formar un ciudadano con valores. Esto implica que el docente debe de tener confianza y conocimiento sobre el tema, y presentar una comunicación fluida entre maestro y alumnos. Tfg 34

Seis también proponen el desarrollo de competencias científicas en la familia, en la comunidad escolar o en la sociedad.

Solo la mitad de Tfg (n=6) proponen actividades o medios concretos, por los cuales se podría lograr la aplicación de las competencias en la resolución. El Tfg 52, por ejemplo, muestra un camino posible de concreción del desarrollo de competencias, por medio de estrategias didácticas y actividades para niños/as:

Debemos tener en cuenta los conocimientos previos que tienen los alumnos, es decir lo que ellos ya tienen construido, partiendo desde allí para poder enseñar un nuevo conocimiento.(...) Otra idea que pude concluir en este trabajo es que los docentes debemos poner a los alumnos en “la situación problema”, (...) No debemos dejar de lado el trabajo con el otro, se le debe exigir al alumno que trabaje de forma colaborativa haciéndole saber que se obtienen mejores resultados ya que hay intercambio de conocimientos. (...) Debemos crear modelos de microecosistemas ya sea dentro del salón de clase o en el patio de la escuela para que nuestros estudiantes puedan estar en contacto con la naturaleza y los fenómenos que en ella se desarrollan, (...) En estas prácticas se deben implementar las preguntas investigables, enseñando a los alumnos a cómo formularlas. Tfg

52

En contraste, en el texto que se transcribe a continuación puede verse cómo se despliega un discurso crítico, que resulta carente de ideas sobre su concreción en el aula:

... entender la importancia de los procesos de alfabetización científica para nuestra sociedad es nada menos que una necesidad inminente. Tenemos sobre nuestros hombros la compleja tarea de impulsar a cada niño que entra en nuestras aulas hacia direcciones de reflexión crítica y empoderamiento, hacia la toma de conciencia sobre el importante rol que cada uno desempeña, así como del poder que el conocimiento trae consigo. 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. Ese es, justamente, el mensaje que no podemos dejar de transmitir ni de reflejar en nuestras prácticas. 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

No prima en los Tfg analizados, el traslado de los contenidos a acciones pedagógicas o didácticas, de la teoría a la práctica; del contenido curricular a la experiencia de aprendizaje; del saber al hacer. Así, se realizan construcciones de problemas pedagógicos, lo cual es recomendable para no vaciar el aula de contenidos, pero sin que en el capítulo final se identifique claramente la estrategia didáctica de la resolución del problema.

Discusión

El análisis de los Tfg parte de considerarlos una producción social, donde intervienen estudiantes, docentes tutores/as y la comunidad educativa que forma parte de la práctica pre-profesional (CARLINO, 2004). Una mirada combinada de los temas y problemas identificados en los Tfg, revela que las principales preocupaciones de estos/as agentes, concretadas en estas producciones, no priorizan las disciplinas en sí mismas. Adquieren mayor relevancia los aspectos transversales a las prácticas educativas y los aspectos que inciden en los logros de aprendizajes: el clima del aula, las actitudes de docentes y estudiantes, las relaciones entre ellos/as, la familia, equipos directivos, la comunidad, el acceso a la educación, la atención a la diversidad y la transformación de las metas políticas de la educación a la realidad escolar (UNESCO, 2020). No obstante, las ciencias son un tema relativamente frecuente en estas producciones, a diferencia de lo hallado por otras investigaciones nacionales (DIBARBOURE 2009; UMPIÉRREZ OROÑO; CABRERA ABREU, 2020). Para el tema Materias de enseñanza básica y general, fueron las más elegidas junto a las artes, y en la línea de las Didácticas específicas, ocuparon el primer lugar también.

Se destaca, además, que el desarrollo de competencias científicas se propone no solo para los campos disciplinares propios (ciencias sociales, ciencias naturales) sino también para otros (arte, pedagogía). Las más frecuentes están en coincidencia con la perspectiva crítica identificada, ya que pertenecen a las dimensiones del repertorio de: valorar y transferir los conocimientos, las metodologías y las tecnologías. Las principales opciones pasan por desarrollar competencias que colaboren en la salud personal y de las comunidades. Preocupa a estos/as estudiantes contribuir a la alfabetización de la ciudadanía que les permita comprender la incidencia de las ciencias y las tecnologías en su salud y tomar decisiones responsables y favorables. Este resultado en particular coincide con Medeiros y Krause (2021) que afirman: “Trabalhar questões do contexto não é o mesmo que trabalhar o interesse dos estudantes, que também é diferente de processos que abordam a realidade vivenciada por eles.” (MEDEIROS; KRAUSE, 2021, p. 97).

No obstante, dos de las tres competencias ausentes se relacionan con la comunicación, en sus dimensiones comprensiva y productiva. Esto deja postergados dos

aspectos importantes en la alfabetización en ciencias: comprender adecuadamente las producciones de otras personas, por las que se da a conocer y se socializa el conocimiento, las metodologías y las tecnologías; ser competente en elaborar producciones propias (LEYMONIÉ, 2009).

La tercera competencia ausente en los Tfg es la que conduce a valorar la usabilidad del conocimiento, las metodologías y las tecnologías. El concepto de usabilidad proviene del ámbito de la ingeniería de sistemas informáticos y diseño de software (NUNES; PEDREIRA DA SILVA; FERREIRA DA COSTA, 2020). En el marco del repertorio de competencias, se relaciona con las cualidades que posee un elemento u objeto derivado de conocimiento, metodología o tecnología científica, para contribuir al logro de determinados objetivos de los/las usuarios/as, en condiciones específicas de uso (UMPIÉRREZ OROÑO, 2019). La ausencia del desarrollo de esta competencia pospone dotar al alumnado de la capacidad de elegir aquello que le es útil en su vida, que lo habilita para discriminar prioridades con relación a sí mismo, su bienestar y su supervivencia, más allá del consumo acrítico de conocimientos, metodologías y principalmente, tecnologías. Consiste en evaluar cuánto, cómo y con qué costos aportan éstas, a la consecución de objetivos personales.

Para sostener la importancia del abordaje de los contenidos curriculares en el aula, es recomendable que ellos se vinculen con los problemas pedagógicos que identifican y atienden los docentes, por medio de propuestas específicas de enseñanza (MEDEIROS; KRAUSE, 2021). No obstante, en estos Tfg se encontró dificultad en proponer cómo implementar y concretar las propuestas teóricas en acciones didácticas, lo cual ya ha sido reportado por otros/as autores/as (ARAUJO RODRÍGUEZ; ROCHERA VILLACH; MARTÍNEZ LÓPEZ, 2017; UMPIÉRREZ OROÑO; CABRERA ABREU, 2020; NEIVA, 2020). Ello podría deberse a la naturaleza del problema que pretenden resolver con éstas. El desarrollo de competencias científicas en la escuela suele pensarse para resolver problemas científicos escolares (ADÚRIZ-BRAVO *et al.*, 2012); sin embargo, en estos Tfg también se proponen para resolver otros problemas pedagógicos (Véase como ejemplo, en la Tabla 2, el segmento del Tfg 12). Como estos mismos autores indican, al igual que Perrenoud (2008), las competencias científicas pueden ser consideradas transversales cuando se aplican para resolver problemas generales o de otras disciplinas (arte, matemáticas, lengua). De la misma forma, una competencia transversal puede ser considerada científica en el marco de una actividad de una disciplina científica. Araujo Rodríguez, Rochera Villach y Martínez López (2017), por ejemplo, analizaron la evaluación de una propuesta de desarrollo de competencias comunicativas en un proyecto de español, sobre una temática de ciencias naturales. Así, proponer desarrollar una competencia científica para resolver un problema propio de la enseñanza de las ciencias, conduce a idear cómo implementar su desarrollo. La enseñanza de las ciencias tiene esquemas y espacios de trabajo que guían el diseño de actividades: el laboratorio, el campo, la experimentación,

el muestreo. Ahora bien, no resulta tan fluido el diseño de actividades en la escuela, para desarrollar competencias científicas que están encaminadas a resolver problemas pedagógicos (por ejemplo, inclusión), o de otros campos del conocimiento (como arte). No es que no existan diseños posibles, pero requieren un nivel de experticia en el diseño de estrategias didácticas y en su ejecución, que tal vez no lo posean estos/as futuros/as docentes aún. Esto se ve agudizado porque algunos Tfg identifican problemas que desbordan el aula: la institución escolar, las familias, el barrio.

En el caso de Uruguay, los Tfg están planteados curricularmente con la premisa de identificar y resolver un problema educativo, que vincule la teoría con la práctica (CFE, 2008). De acuerdo a Feldman (2010), los Tfg constituyen una iniciativa para la investigación-acción, en este caso incipiente por tratarse de un trabajo pregrado. Los lineamientos curriculares de Uruguay invitan a incursionar por algunas prácticas investigativas, y a proponer una solución; lo que no está definido allí es cuánto se avanza en la delimitación y precisión de dicha solución, si es teórica o si es práctica. El documento curricular insiste sobre la relación de estas dos dimensiones de la formación; se podría asumir y esperar que las soluciones incluyeran propuestas de aula, no solo ideas en términos generales. Al decir de Feldman (2010), comprender y actuar. Los sustentos críticos sobre los que se basa la propuesta curricular indican que hay intención de visualizar maneras de transformar la educación. No está en duda la naturaleza de la transformación, sino que no queda claro su alcance, y cómo llevarla adelante. Al decir de Moura y Ribeiro (2021), en esta construcción de “mentalidad científica” (p. 323) estaría debilitada una conexión dialógica con la praxis.

Planteamos entonces como hipótesis, que los/las tutores/as podrían haber incidido mejor sobre el estudiantado al tomar las decisiones temáticas, epistemológicas y metodológicas que exige la construcción del Tfg. En países donde la experiencia acumulada en investigaciones sobre Tfg ha permitido reflexionar para la mejora, se ha evidenciado que la tutoría constituye un elemento clave. En Uruguay, Rodríguez y Navarro (2017) llegaron a similar conclusión también, al afirmar que el acompañamiento docente es un “pilar fundamental” (p. 39) a la hora de desarrollar competencias científicas. Se hace necesario formar a los/las docentes para el apoyo al estudiantado, establecer criterios y diseñar herramientas que guíen el progreso en el sentido esperado por la comunidad educativa (MOLINA JAÉN; RODRÍGUEZ MORENO; COLMENERO RUIZ, 2020).

Conclusiones

En los Tfg está presente, desde la teoría, la postura crítica que sustenta el programa curricular. Debido a la mayor elección de temas transversales del aula y la postergación de las temáticas disciplinares, hay relativamente pocos Tfg que profundicen

problemáticas sobre la enseñanza de las ciencias. Solo en doce se han propuesto el desarrollo de competencias científicas para resolver los problemas detectados por el estudiantado, y solo la mitad indica acciones didácticas. Hace falta más diálogo entre la teoría y la práctica, expedirse sobre las acciones didácticas en el aula, no quedarse en lo que Feinstein (2011:171) ha denominado una postura “retórica” en la alfabetización en ciencias. Como afirma Adúriz-Bravo (2012:50), hace falta la “competencia del profesorado, de ayudar al estudiantado a ser competente”. No se ha logrado totalmente la construcción de una mentalidad científica (Moura y Ribeiro, 2021) dado que, si bien se proponen transformaciones, no se acompañan mayormente de las formas de intervención didáctica necesarias para lograrlas. Se hace necesario introducir mejoras, dada la incidencia actual de la ciencia en la vida y las demandas de una ciudadanía responsable. La investigación en países con mayor cantidad de estudios, indican que esto se puede lograr mejorando la preparación de docentes tutores/as, explicitar formas de desarrollar el proceso, alcanzar acuerdos institucionales en relación al producto esperado, e identificar los indicadores de los progresos del estudiantado. Puede ser de utilidad la elaboración de rúbricas que sean conocidas y utilizadas por docentes y estudiantes. Como expresa Carlino (2004, p. 10): volver “visibles” las prácticas de tutoría, ya que “no se trata de acciones individuales y privadas sino de formas de hacer colectivas llevadas a cabo por las instituciones”. Esta investigación propone como apertura a nuevos trabajos en el tema, analizar cómo se desarrolla actualmente la tarea de tutorías en Uruguay e identificar aspectos desde los cuales se pueda contribuir a la mejora continua. El Tfg tiene relevancia como producto que refleja los logros de aprendizajes de estudiantes justo antes de regresar. Esos logros son el resultado de un proceso que es tan importante como el producto. Y, como elemento profesionalmente socializante, no es individual sino de la comunidad responsable de la formación, es una preocupación asumida por todos/as los y las integrantes de la formación docente magisterial. El trabajo colaborativo de estudiantes y docentes, de los centros de formación docente y de la práctica pre-profesional, es lo que posibilitará las mejoras cuya necesidad se evidencia en los Tfg.

Agradecimientos

Al apoyo del Consejo de Formación en Educación de Uruguay.

Referencias

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA (ANEP). **Evaluaciones nacionales de aprendizajes en educación primaria en el Uruguay (1995-1999)**. Montevideo: ANEP. 2000. Disponible en:
https://www.ineed.edu.uy/images/pdf/aristas/anep_2000_evaluaciones-de-aprendizajes-primaria-1995-1999.pdf Acceso en: 28 marzo 2023.

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA (ANEP). **La evaluación de las ciencias en 6° año de educación primaria: Aportes para la elaboración de una agenda.** Montevideo: ANEP. 2003. Disponible en:
https://www.oei.es/historico/quipu/uruguay/eval_ciencias.pdf. Acceso en: 2 mayo 2020.

AQUINO CAREGNATO, R. Y MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto Contexto Enfermagem**, v. 15, n. 4, p. 679-684, 2006. Disponible en:
<https://www.scielo.br/j/tce/a/gVBbHT3qxByvFCtbZDZHgNP/?format=pdf&lang=pt>. Acceso en: 28 marzo 2023.

ARAUJO RODRÍGUEZ, D.; ROCHERA VILLACH, M. Y MARTÍNEZ LÓPEZ, S. Evaluación de competencias en la primaria mexicana a través de un proyecto de ciencias naturales en la asignatura de español. **Revista Mexicana de Investigación Educativa**, v. 22, n. 73, p. 475-504, 2017. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662017000200475&script=sci_abstract. Acceso en: 28 marzo 2023.

ADÚRIZ-BRAVO, A. Competencias metacientíficas escolares dentro de la formación del profesorado de ciencias. In: E. Badillo, L. García, A. Marbà, M. Briceño (comps). **El Desarrollo de Competencias en la clase de ciencias y matemáticas.** Mérida:Talleres Gráficos Universitarios. 2012. p. 43-67.

ADÚRIZ-BRAVO, A.; MERINO, C.; JARA, R.; ARELLANO, M. Y RUIZ, F. Competencias Científicas: ¿Desde dónde y hacia dónde? In: E. Badillo, L. García, A. Marbà, M. Briceño (comps). **El Desarrollo de Competencias en la clase de ciencias y matemáticas.** Mérida:Talleres Gráficos Universitarios. 2012. pp. 17-42.

NEIVA, R. B. (2020). O PIBID e a articulação teoria e pratica na formação docente: um olhar sobre a experiência no Campus XVI da UNEB – IRECÊ/BA. **Revista De Iniciação à Docência**, v. 4, n.1, p. 72 - 83. Disponible en: <https://doi.org/10.22481/rid-uesb.v4i1.6146> . Acceso en: 29 marzo 2023.

BEDACARRATX, V. 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**, v. 17, n. 54, 903-926, 2012. Disponible en:
<http://comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/333> . Acceso en: 28 marzo 2023.

CARLINO, P. Culturas académicas contrastantes en Australia, EE.UU. y Argentina: representaciones y prácticas sobre la escritura y sobre la supervisión de tesis en el grado y el posgrado universitarios. **Reunión Internacional Mente y Cultura: Cambios representacionales en el aprendizaje**, Bariloche, 13, 14 y 15 de febrero, 2004. Disponible en: <https://www.aacademica.org/paula.carlino/156>. Acceso en: 28 marzo 2023.

CONSEJO DE EDUCACION INICIAL Y PRIMARIA. **Programa de Educación Inicial y Primaria.** Montevideo: CEIP. 2008. Disponible en:
https://www.ceip.edu.uy/documentos/normativa/programaescolar/ProgramaEscolar_14-6.pdf. Acceso en: 28 marzo 2023.

CONSEJO DE EDUCACION INICIAL Y PRIMARIA. **Documento Base de Análisis Curricular.** Montevideo: CEIP. 2016. Disponible en:

http://www.ceip.edu.uy/documentos/normativa/programescolar/DocumentoFinalAnalisisCurricular_diciembre2016.pdf. Acceso en: 28 marzo 2023.

CONSEJO DE FORMACIÓN EN EDUCACIÓN (CFE). **Sistema Único de Formación Docente.**

Montevideo: CFE. 2008. Disponible en:

http://www.cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/planes_programas/magisterio/2008/4/a9_r2_2012.pdf. Acceso en: 28 marzo 2023.

CONSEJO DE FORMACIÓN EN EDUCACIÓN (CFE). **Fundamentos y orientaciones de la propuesta 2017.** Montevideo: CFE. 2016. Disponible en:

https://www.cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/documentos_aprobados_cfe/fund_orientaciones_propuesta2017.pdf. Acceso en: 28 marzo 2023.

CONSEJO DE FORMACIÓN EN EDUCACIÓN (CFE). **Hacia un Programa de Apoyo al Desarrollo de la Investigación en Educación. Documento estratégico.** Montevideo: CFE. 2018. Disponible en:

http://www.cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/investigacion/pradine_documento_estragico.pdf. Acceso en: 28 marzo 2023.

CONSEJO DE FORMACIÓN EN EDUCACIÓN (CFE). **Plan 2023 de la formación de grado de los educadores. Maestro de Educación Primaria.** Montevideo: CFE. 2022. Disponible en: https://www.cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/planes_programas/plan_2023/maestro_educador_primaria/acta_extr_11_res3136_CODICEN_Plan_Formacion_Maestro_Educacion_Primaria.pdf. Acceso en: 28 marzo 2023.

DÍAZ BARRIGA, Á. Construcción de programas de estudio en la perspectiva del enfoque de desarrollo de competencias. **Perfiles Educativos**, v. XXXVI, n. 143, p. 142-162, 2014.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/132/13229888009.pdf>. Acceso en: 28 marzo 2023.

DIBARBOURE, M. **Y sin embargo se puede enseñar ciencias naturales.** Montevideo, Santillana. 2009.

DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ, M.; PÍRIZ BUSSEL, S.; CLARA NÚÑEZ, A. Y MARRERO CRUZ, J. Práctica pre profesional de Profesorado en Uruguay. Estudio de caso. **Revista de Educación**, v. XI, n. 20, p. 167-181, 2020. Disponible en:

https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/4170 . Acceso en: 28 marzo 2023.

FEINSTEIN, N. Salvaging Science Literacy. **Science Education**, n. 95, p. 168-185, 2011.

Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sce.20414>. Acceso en: 28 marzo 2023.

FELDMAN, D. **Enseñanza y escuela.** Buenos Aires: Paidós. 2010.

FENSHAM, P. Competences, from within and without: new challenges and possibilities for scientific literacy. In: **Linnaeus Tercentenary Symposium**, Uppsala, 28 y 29 de mayo. 2007.

Disponible en: https://eprints.qut.edu.au/12883/1/Linnaeus_Tercentenary_Symposium.pdf. Acceso en: 28 marzo 2023.

INSTITUTO DE EVALUACIÓN EDUCATIVA (INEED). **Uruguay en el TERCE: resultados y prospecciones.** Montevideo, INEED. 2015. Disponible en: <https://www.ineed.edu.uy/images/pdf/uruguay-en-el-terce.pdf> . Acceso en: 28 marzo 2023.

INSTITUTO DE EVALUACIÓN EDUCATIVA (INEED). **Los maestros recientemente egresados. ¿Cuáles son sus perspectivas sobre su formación y la primera etapa de la vida profesional?** Montevideo: INEED. 2016. Disponible en: https://www.ineed.edu.uy/images/pdf/Informe_Final_Maestros.pdf. Acceso en: 28 marzo 2023.

KRIPPENDORFF, K. **Content analysis: an introduction to its methodology.** Thousand Oaks: Sage Publications. 2004.

LEYMONIÉ, J. **Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales.** Santiago de Chile: Orealc/Unesco. 2009. Disponible en: https://www.ceip.edu.uy/documentos/llece/serce/Aportes_para_la_ensenanza_en_ciencias.pdf. Acceso en: 28 marzo 2023.

MEDEIROS DA FONSECA, E.; KRAUSE BIERHALZ, C. D. Práticas pedagógicas do Pibid Ciências da Natureza: mapeando tendências. **Revista de Iniciação à Docência, [S. l.]**, v. 6, n. 2, p. 91-105, 2021. DOI: 10.22481/riduesb.v6i2.9458. Disponible en: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rid/article/view/9458>. Acceso en: 28 marzo 2023.

MOLINA JAÉN, M.; RODRÍGUEZ MORENO, J. Y COLMENERO RUIZ, M. Importancia de la tutorización para el éxito del Trabajo de Fin de Grado. **Revista Complutense de Educación**, v. 31, n. 2, p. 241-250, 2020. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/63120> . Acceso en: 28 marzo 2023.

MOURA, F. C. Y.; RIBEIRO, M. A. P. O que entendemos por Mentalidade Científica? Construções, Sentidos e Significados. **Revista de Iniciação à Docência, [S. l.]**, v. 6, n. 2, p. 319-340, 2021. DOI: 10.22481/riduesb.v6i2.9423. Disponible en: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rid/article/view/9423>. Acceso en: 29 marzo 2023.

NUNES, M.; PEDREIRA DA SILVA, A. Y FERREIRA DA COSTA, L. Memória e curadoria digital de museu e patrimônio: Avaliação de usabilidade 360°. **Prisma.com**, n. 41, p. 191–215, 2020. Disponible en: <http://ojs.letras.up.pt/index.php/prisma.com/article/view/6750/6241>. Acceso en: 28 marzo 2023.

PERRENOUD, P. **Construir competencias desde la escuela.** Santiago de Chile: J.C. Sáez Editor. 2008.

PERRENOUD, P. **Cuando la escuela pretende preparar para la vida. ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes?** Barcelona: Graó. 2012.

QUINTANILLA GATICA, M.; DAZA ROSALES, S. Y MERINO RUBILAR, C. (COMPS.) **Unidades Didácticas en Biología y Educación Ambiental. Su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico**, vol. 4. Santiago de Chile: Fondecea. 2010.

RODRÍGUEZ, B. Y NAVARRO, V. Un desafío: las competencias científicas en el aula. **Rev. Ed. Cs. Biol., RECB**, v. 2, n. 1, p. 34-40, 2017. Disponible en: <https://repositorio.cfe.edu.uy/bitstream/handle/123456789/541/Rodriguez%2cB.Undesafio.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acceso en: 28 marzo 2023.

SANMARTI PIUG, N. Y MÁRQUEZ BARGALLÓ, C. Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. **Ápice. Revista de Educación Científica**, v. 1, n. 1, p. 3-16, 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020> Acceso en: 28 marzo 2023.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES (SEA). **Informe del área Ciencias Naturales. Prueba formativa**. Montevideo: ANEP. 2019. Disponible en: <http://www.anep.edu.uy/sea/wp-content/uploads/2019/07/Informe-Ciencias-Naturales-2019.pdf>. Acceso en: 12 de febrero 2021.

UMPIÉRREZ OROÑO, S. 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**, n. 9, p. 55-59, 2019. Disponible en: <http://revistas.sena.edu.co/index.php/rform/article/view/3315/4012> . Acceso en: 28 marzo 2023.

UMPIÉRREZ OROÑO, S. Y CABRERA ABREU, D. Convergencia entre teoría y práctica en formación docente: Análisis de clases de práctica preprofesional en un curso de magisterio en Uruguay. **Páginas De Educación**, v. 13, n. 1, p. 126–145, 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.22235/pe.v13i1.1922>. Acceso en: 28 marzo 2023.

OLIVERO PERA, J. Y UMPIÉRREZ OROÑO, S. Aplicación de un repertorio de competencias científicas como herramienta de investigación, enseñanza y evaluación. **Holos**, v. 39, n.1, e14280, 2023. Disponible en: DOI: 10pts.15628/holos.2023.14280. Acceso en: 28 marzo 2023.

UNESCO. **Tesaurus de Unesco**. UNESCO. 2020. Disponible en: <http://vocabularies.unesco.org/browser/es/about>. Acceso en: 28 marzo 2023.

VAILLANT, D. Formación del profesorado para la innovación. In: Martínez, M. y Jolonch, A. (coords). **Las paradojas de la innovación educativa**. Barcelona: Horsori. 2019. pp. 83-104.

VICARIO-MOLINA, I.L; MARTÍN-PASTOR, E.; GÓMEZ-GONÇALVES, A. Y GONZÁLEZ RODERO, L. 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**, v. 31, n. 2, p. 185-194, 2020. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/62003>. Acceso en: 28 marzo 2023.

Recebido: 11.04.2023
Aprovado: 18.05.2023
Publicado: 29.05.2023