



Identificando prácticas de integración disciplinar en áreas STEM en contextos multigrado

Identifying disciplinary integration practices in STEM areas in multigrade contexts

Identificação de práticas de integração disciplinar em áreas STEM em contextos de várias séries

ARTÍCULO GENERAL



Escanea en tu dispositivo móvil o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i33.745>

Angela Castro Inostroza¹ 
angela.castro@uach.cl

Rodrigo Jiménez Villarroel¹ 
rodrigo.jimenez@uach.cl

Jhonny Medina Paredes¹ 
jhonnymedina@uach.cl

David Chávez Herting² 
dchavez.herting@gmail.com

Nicole Castrelo Silva³ 
nicole.castrelo@gmail.com

¹Universidad Austral de Chile. Puerto Montt, Chile

²Universidad de Viña del Mar. Viña del Mar, Chile

³Escuela Francisco Chávez Cifuentes. Navidad, Chile

Artículo recibido 4 de diciembre 2023 | Aceptado 20 de enero 2023 | Publicado 2 de abril 2024

RESUMEN

Este estudio busca identificar las prácticas de integración de aprendizajes en áreas STEM utilizadas por profesores multigrado, sus percepciones sobre la integración de las asignaturas STEM y su implementación en estos contextos. Se realizó un estudio exploratorio con enfoque cuantitativo de alcance descriptivo en el que participaron 33 profesores multigrado de dos regiones de Chile. Se elaboró un cuestionario cerrado respondido por los docentes a través de una plataforma online. Los resultados sugieren el desarrollo de prácticas de integración que van desde la promoción de aprendizajes fragmentados a la construcción de saberes interdisciplinarios. También se evidencia la implementación de estrategias de enseñanza que tienden a la homogeneidad, y percepciones positivas hacia la integración de asignaturas STEM. Se concluye la necesidad de generar programas y materiales de apoyo orientados a la promoción de aprendizajes profundos y equilibrados de las áreas STEM que atiendan a la heterogeneidad presente en estas aulas.

Palabras clave: Educación multigrado; Educación STEM; Enfoque interdisciplinar; Estrategias educativas; Plan de estudios integrado

ABSTRACT

This study seeks to identify the practices of integration of learning in STEM areas used by multigrade teachers, their perceptions about the integration of STEM subjects and their implementation in these contexts. An exploratory study with a quantitative approach of descriptive scope was conducted with the participation of 33 multigrade teachers from two regions of Chile. A closed questionnaire was elaborated and answered by the teachers through an online platform. The results suggest the development of integration practices ranging from the promotion of fragmented learning to the construction of interdisciplinary knowledge. There is also evidence of the implementation of teaching strategies that tend towards homogeneity, and positive perceptions towards the integration of STEM subjects. It is concluded that there is a need to generate support programs and materials aimed at promoting deep and balanced learning in STEM areas that address the heterogeneity present in these classrooms.

Key words: Multigrade education; STEM education; Interdisciplinary approach; Educational strategies; Integrated curriculum

RESUMO

Este estudo busca identificar as práticas de integração da aprendizagem nas áreas STEM utilizadas por professores de várias séries, suas percepções sobre a integração das disciplinas STEM e sua implementação nesses contextos. Foi realizado um estudo exploratório com uma abordagem quantitativa descritiva, com a participação de 33 professores de duas regiões do Chile. Um questionário fechado foi desenvolvido e respondido pelos professores por meio de uma plataforma on-line. Os resultados sugerem o desenvolvimento de práticas de integração que vão desde a promoção da aprendizagem fragmentada até a construção de conhecimento interdisciplinar. Também há evidências da implementação de estratégias de ensino que tendem à homogeneidade e percepções positivas em relação à integração das disciplinas STEM. Concluímos que há necessidade de gerar programas e materiais de apoio destinados a promover o aprendizado aprofundado e equilibrado nas disciplinas STEM que levem em conta a heterogeneidade presente nessas salas de aula.

Palavras-chave: Educação multietária; educação STEM; abordagem interdisciplinar; estratégias educacionais; currículo integrado

INTRODUCCIÓN

Para dar respuesta a los desafíos interdisciplinarios que enfrentamos como sociedad, los estudiantes deben desarrollar un conocimiento profundo de las áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), que les permita comprender y participar en estos temas adecuadamente (Jiménez et al., 2022). El integrar parte del plan de estudios ofrece oportunidades para que los estudiantes aborden problemas más allá de la escuela, dotando de sentido y relevancia al aprendizaje (Rennie et al., 2018; Tytler et al., 2021). Sin embargo, el aprendizaje interdisciplinario en áreas STEM conlleva importantes desafíos. Por ejemplo, la necesidad de establecer la mejor manera de desarrollar aprendizajes profundos y equilibrados en las áreas a integrar, respetando las formas de hacer y pensar en cada disciplina (English, 2016; Tytler et al., 2021). Así como también, determinar cómo preparar a los docentes para desarrollar este tipo de propuestas (Brand y Triplett, 2012; Chalmers et al., 2017).

El aula multigrado, como espacio educativo de niños que cursan varios grados escolares a la vez, tiene el reto de garantizar experiencias de aprendizaje auténticas y motivadoras, como las obtenidas bajo un enfoque STEM integrado (Castro et al., 2021). Sin embargo, la investigación sobre los procesos de aprendizaje y enseñanza en contextos multigrado ha sido escasa (Hyry-Beihammer y Hascher, 2015; Ribadeneira, 2020). Considerando los desafíos asociados a la integración en STEM reportadas en la literatura

y la importancia de garantizar experiencias de aprendizaje significativas para todos los niños, necesitamos saber más sobre las prácticas de integración utilizadas en contextos desafiantes, como las escuelas multigrado.

Al respecto sobre el aprendizaje de prácticas de integración en áreas STEM, desde una perspectiva interdisciplinaria, la enseñanza es mucho más que una estrategia para organizar un currículo completo. Es una forma de reflexionar sobre el propósito de la educación en la escuela y la forma en que se usa el conocimiento (Brand y Triplett, 2012). En términos generales, la integración curricular implica reunir áreas separadas de contenido o habilidades que deben abordarse juntas. Sin embargo, en términos específicos, hay una gran diversidad de formas en que los maestros pueden hacerlo (Rennie et al., 2018). Como consecuencia, en muchas ocasiones, se desarrollan propuestas integradas mal conceptualizadas que no promueven la construcción de un conocimiento profundo en las áreas abordadas. Tampoco, las formas de hacer y pensar en cada disciplina, pudiendo socavar el aprendizaje de los estudiantes (Chalmers et al., 2017). En la literatura, existen varios enfoques sobre qué es un currículo integrado y cómo ocurre esta integración, evidenciándose estrategias basadas en disciplinas individuales que describen grados de superposición entre ellas, hasta enfoques continuos con una creciente interconexión e interdependencia entre disciplinas (English, 2016; Tytler et al., 2021).

La planificación de actividades interdisciplinarias requiere que los maestros conecten conceptualmente ideas a través de las disciplinas que se integran (Brand y Triplett, 2012). En este contexto, algunos autores han señalado que la construcción de una unidad integrada que promueva el desarrollo del aprendizaje profundo requiere, entre otros aspectos, que los profesores sean capaces de centrarse en estructuras más profundas y comprender cada disciplina a integrar. En esta línea, autores como Chalmers et al. (2017) consideran que una posible solución a este dilema es concebir el propósito de la educación en áreas STEM como una progresión hacia ideas críticas que permitan la comprensión de eventos y fenómenos relevantes para nuestras vidas, en lugar de cuerpos de conocimiento, procesos y habilidades. Según estos autores, los docentes pueden abordar este desafío mediante tres tipos de grandes ideas STEM: ideas dentro de una disciplina que tienen aplicación en otras disciplinas STEM, como las ideas científicas en el contexto del diseño de un artefacto tecnológico; grandes ideas STEM interdisciplinarias, como la idea de forma y función presente en matemáticas y ciencias naturales (Hurst, 2015); y grandes ideas conceptuales o ideas que abarcan contenido STEM, como el cambio climático. Sin embargo, se requiere más investigación para evaluar los efectos de unidades basadas en grandes ideas STEM, así como para determinar la mejor manera de apoyar a los maestros en su identificación e implementación (Castro et al., 2021).

Por otra parte, la investigación en contextos multigrado sugiere que se requieren metodologías de enseñanza activas, alternando espacios de trabajo individuales y compartidos para promover el aprendizaje por contagio, el aprendizaje cooperativo, la enseñanza recíproca y la autonomía (Abós y Boix, 2017; Ribadeneira, 2020). A nivel nacional e internacional, se han propuesto algunas estrategias para abordar este modelo de enseñanza (UNESCO, 2015). El primer grupo de estrategias tiende a reducir la diversidad en el aula e incluye, por ejemplo, enseñar un grado en particular mientras que los otros trabajan de forma independiente. Luego, después de un corto período de instrucción directa del maestro, los estudiantes trabajan de forma independiente y el maestro continúa trabajando con otro grado. Alternativamente, el profesor puede trabajar simultáneamente con todos los grupos juntos, decidiendo qué lecciones son apropiadas para todos los estudiantes juntos, considerando el mismo contenido, metodología y resultados de aprendizaje independientemente de su nivel. El segundo grupo de estrategias busca abordar la diversidad del aula. Por ejemplo, los maestros pueden usar el mismo tema curricular simultáneamente para todos los estudiantes considerando diferentes niveles de profundidad, o ajustarse de acuerdo con el grado, la edad o las diversas necesidades de los estudiantes.

En esta línea, varios autores han señalado la importancia de combinar estas estrategias para los procesos de aprendizaje (UNESCO, 2015). Las decisiones que toman los profesores respecto al

uso de estas estrategias no solo definen la forma de aprender -cómo cada alumno se apropiará del aprendizaje- sino también la posibilidad de aprender de sus compañeros (Abós y Boix, 2017; Boix, 2011). Aunque algunos estudios sugieren el predominio de estrategias que no respetan la diversidad en el aula (Shareefa, 2021; Taole, 2020), se requiere más investigación para determinar cómo los maestros los incorporan en diferentes contextos y si, de hecho, los combinan.

Considerando lo anterior se planteó como objetivo responder las siguientes preguntas: ¿Qué estrategias docentes utilizan los profesores multigrado para afrontar y responder a la heterogeneidad del aula?; ¿Qué prácticas de integración disciplinaria en las áreas STEM llevan a cabo los maestros multigrado?, y ¿Cuáles son las percepciones de los docentes multigrado sobre la integración de las asignaturas STEM y su implementación en estos contextos?

MÉTODO

Se realizó un estudio exploratorio con un enfoque cuantitativo y un alcance descriptivo, utilizando un método deductivo y un proceso de análisis de datos con estadística descriptiva. Formalmente, se optó por este diseño considerando que existe muy poca información relacionada con la integración STEM en contextos multigrado, tanto en Chile como en otros países.

Se contó con la participación 33 profesores multigrado de dos regiones de Chile, una de la zona central ($n = 10$) y una de la zona sur ($n = 23$). Se

invitó a los maestros a responder voluntariamente un cuestionario en línea sobre la integración de áreas STEM en contextos multigrado durante mayo y junio de 2021. De esta manera, el método de muestreo no fue probabilístico sino por la accesibilidad y disposición de los profesores para participar en el estudio.

La muestra estuvo compuesta principalmente por mujeres ($n = 25$; 75,8%), con una edad que varió entre 25 y 65 años ($\bar{x} = 44,75$, s.d. = 8,703), y entre 1 y 33 años de experiencia trabajando en escuelas multigrado ($\bar{x} = 11,00$, s.d. = 9,314). La muestra reflejó la enorme heterogeneidad de contextos con respecto a las condiciones de trabajo; mientras algunos participantes informaron trabajar con un solo grado en el aula, otros incluyeron hasta seis (todos los grados de educación primaria en la misma aula). Finalmente, el número de estudiantes por aula también mostró la misma variabilidad, con algunos maestros trabajando con 2 estudiantes en el aula y otros llegando a 24 estudiantes. Alrededor de la mitad de los participantes (54,5%) reportaron algún nivel de formación para trabajar en contextos multigrado.

En cuanto a proceso de recolección de la información se usó como instrumento el cuestionario el cual se aplicó mediante la plataforma SurveyMonkey e incluyó cuatro secciones. La primera, indagó datos sociodemográficos, como edad, sexo, experiencia y condiciones de trabajo de los participantes. La segunda, profundizó en la gestión de la enseñanza, indagando sobre las estrategias que los maestros utilizaban en sus

aulas. Para ello, se presentaron nueve estrategias de enseñanza basadas en la literatura y en documentos ministeriales que los participantes tuvieron que calificar en una escala tipo Likert de 5 niveles, desde "Nunca lo uso" hasta "Siempre lo uso". Esta sección, relacionada con la pregunta de investigación 1, incluyó reactivos del tipo: "Enseñar el mismo contenido en todos los niveles, utilizando una estrategia unificada y esperando los mismos logros de aprendizaje para todos los estudiantes"; y "Enseñar a través de tutorías, en las que los estudiantes de niveles superiores ayudan a los estudiantes de niveles inferiores". La tercera sección exploró las prácticas de integración de asignaturas STEM (específicamente, ciencia, tecnología y matemáticas, considerando que los currículos a nivel nacional no incluyen ingeniería) y contó con cuatro preguntas. La primera indagó sobre la experiencia de los participantes en estas prácticas utilizando un ítem dicotómico (sí/no) y en las siguientes se pidió a los docentes que indicaran qué asignaturas habían integrado o creían que se podrían integrar, qué prácticas de integración utilizaban y mediante qué medios, señalando también las principales dificultades que habían enfrentado. La última sección indagó sobre el conocimiento de conceptos como la educación STEM y sus percepciones con respecto a la integración de estos temas en contextos multigrado, directamente relacionados con la pregunta de investigación 3.

En cuanto al procesamiento de los datos fueron analizados con el software SPSS para siguiendo

un análisis descriptivo. Dada la naturaleza exploratoria del fenómeno y la muestra utilizada, se optó con realizar análisis bivariados y centrarse en la frecuencia y distribución de las respuestas obtenidas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estrategias didácticas para afrontar y responder a la heterogeneidad del aula

Las estrategias de enseñanza reportadas por los docentes se pueden agrupar en aquellas que tienden a homogeneizar a los estudiantes y en aquellas que respetan la heterogeneidad natural presente en el aula. Las primeras buscan reducir el valor de la diversidad y se basan en un planteamiento pedagógico unificado para todos los estudiantes o en un trabajo alternado con grupos similares. Las segundas promueven el aprendizaje potenciado por la diversidad del aula y consideran las necesidades específicas del estudiante (Castro et al., 2021; Shareefa, 2021).

En general, hubo mayor consenso respecto de las estrategias que tienden a la homogeneidad centrada en el trabajo unificado y la alternancia entre diferentes grados. Todas las alternativas enfocadas en este tipo de estrategia tuvieron más del 50% de respuestas positivas (entendidas como la suma de las opciones "a menudo" y "siempre"). Por ejemplo, la estrategia más utilizada fue enseñar alternadamente en diferentes grados (69,7%). Es decir, el maestro trabaja primero con un grado, mientras que al resto se le asigna

trabajo autónomo, y luego pasa al siguiente grado, dando trabajo autónomo al primero, y así sucesivamente. Aunque de esta manera un solo maestro puede trabajar de manera enfocada en cada uno de los grados presentes en el aula, se pierde la posibilidad la circulación y construcción colectiva del conocimiento (Jiménez et al., 2022). Una segunda estrategia consiste en trabajar directamente con los estudiantes de los primeros niveles, mientras que los estudiantes de los niveles superiores trabajan de forma autónoma (54,5%). Esta variante también tiene varias desventajas, aunque se supone que los cursos de nivel inferior requieren más tiempo de atención, esto se logra en detrimento de las clases de nivel superior, que pueden requerir más atención de la que reciben (Hyry-Beihammer y Hascher, 2015).

Otra estrategia reportada es la enseñanza de solo un grado escolar por año (15.2%). Esta estrategia solo es funcional cuando las aulas están formadas por estudiantes de un solo grado y la progresión anual tiene sentido pedagógico. Esto es especialmente llamativo, considerando que solo uno de los maestros que reportó usar esta estrategia tenía solo un grado en el aula. En contraste, los cuatro restantes tenían entre dos y seis grados diferentes en sus aulas. Independientemente de las razones pedagógicas que lleven a los docentes a elegir esta estrategia, su implementación puede tener consecuencias en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes según el grado en que se encuentren, tanto en la cobertura curricular como en la profundidad de estos,

dependiendo de la progresión del aprendizaje que difiere en continuidad según la asignatura (Hyry-Beihammer y Hascher, 2015). Finalmente, se debe hacer referencia a la estrategia de enseñar el mismo contenido a todos los estudiantes, esperando los mismos resultados para todos. Esta estrategia es particularmente compleja, debido a la falta de adaptación al contexto. Los resultados mostraron un enfoque muy paradójico de este ítem. Mientras que las preferencias de uso para todas las demás estrategias siguieron un patrón muy moteado (positivo o negativo), en este caso, las prácticas reportadas fueron muy divididas. El 45,5% de los profesores informaron usarla a menudo o siempre, mientras que 36,4% declararon que nunca la habían usado, o solo en ocasiones. Esta práctica puede tener consecuencias negativas para los estudiantes al esperar, por ejemplo, que el desarrollo cognitivo sea el mismo en todos los grados, que todos puedan acceder al aprendizaje o demostrar lo que saben de la misma manera (Shareefa, 2021).

En contraste, las estrategias que atienden la diversidad fueron escasamente utilizadas. Así, por ejemplo, el uso de tutorías por parte de estudiantes de grados superiores a inferiores tuvo una representación muy baja (24,2%). Los tutoriales promueven la circulación del conocimiento entre pares, las habilidades comunicativas, colaborativas y socioemocionales y mejoran el desarrollo de valores. Por lo tanto, un bajo porcentaje de uso, como el observado, reduce el desarrollo de estos aspectos. Lo mismo ocurre con el uso de planes

individualizados, centrados en las necesidades específicas de cada alumno (15,2%). Estos son útiles y funcionales en aulas multigrado con un número muy bajo de alumnos, permitiendo maximizar las oportunidades de aprendizaje, pero son insostenibles sin los recursos necesarios a medida que aumenta el tamaño del curso (Hyry-Beihammer y Hascher, 2015; Shareefa, 2021). Otra estrategia considera enseñar la misma materia a todos los estudiantes, pero ajustando el nivel de dificultad a las diferentes capacidades, intereses y necesidades de los estudiantes (63,7%) o considerando el programa de estudios del nivel al que pertenecen (66,6%). Detrás de este tipo de estrategia está la diferenciación de contenido (conocimiento y habilidad), proceso (cómo se accede al contenido) y producto (cómo demuestra que se generó aprendizaje) (Castro et al., 2021; Shareefa, 2021).

Prácticas de integración en áreas STEM

La mayoría de los participantes refirió integrar aprendizajes en áreas STEM (93,9%). Solo 2 de los 33 participantes dijeron no haberlo hecho. Considerando que el 90,9% declaró desconocer los conceptos de educación STEM y educación STEM integrada, se infiere que no hubo un proceso estructurado de integración y que se llevó a cabo desde la intuición profesional de la compatibilidad de contenido. La Ciencias Naturales fueron las más integradas, con las matemáticas (64,5%) y con la tecnología (51,6%). Menos de la mitad de los participantes que habían integrado previamente

aprendizajes (41,9%) informaron la integración de matemáticas con tecnología. Es interesante notar que los dos participantes que no habían integrado aprendizajes, visualizaron la posibilidad de integrar aprendizajes STEM, ya sea Ciencias Naturales con Tecnológica o Ciencias Naturales con las Matemáticas.

Cuando se les preguntó sobre las estrategias utilizadas para esta integración disciplinaria en ciencia, tecnología y matemáticas, los participantes informaron principalmente dos formas de estructurar la integración (ver Tabla 1). En primer lugar, tomar uno o más objetivos de aprendizaje de las asignaturas a integrar, para luego ser abordados en el contexto de un tema específico que las involucre, explicitando la conexión entre las dos asignaturas (51,8%). Esta forma de estructurar la integración responde a los niveles más básicos (English, 2016; Gresnigt et al., 2014), ya que selecciona solo uno o unos pocos objetivos de aprendizaje del currículo de cada disciplina. Lo anterior limita la reflexión sobre las consecuencias que tiene tomar, desde sus progresiones de aprendizaje, objetivos aislados para el desarrollo de dicha progresión (Castro et al., 2021). Estructurar la integración de disciplinas STEM no solo es la unión de conocimientos y habilidades de las áreas integradas, también implica el reconocimiento de puntos de intersección y puntos de diferencia entre ellas (Tytler et al., 2021). Los procesos de integración disciplinaria en STEM requieren que los docentes desarrollen experiencias que promuevan la construcción de

un aprendizaje profundo y equilibrado en todas las disciplinas integradas (Chalmers et al., 2017; English, 2016).

Por otra parte, bajo esta modalidad, el profesor no ofrece oportunidades para que los estudiantes

profundicen en los aspectos críticos involucrados y construyan de manera autónoma el conocimiento interdisciplinario.

Tabla 1. Estrategias y medios utilizados para la integración curricular.

	Frecuencias	Porcentaje
Estrategias de integración curricular		
Tomar uno o más objetivos de aprendizaje de las asignaturas a integrar y abordarlos en el contexto de algún tema específico que los involucre, haciendo una conexión explícita entre ellos.	18	58.1 %
Identificar habilidades y conocimientos comunes a un tema que puedan ser abordados en ambas materias, y enseñarlos en paralelo durante el mismo período a través de una conexión explícita.	7	22.6 %
Identificar habilidades y conocimientos comunes a un tema que se pueden abordar en ambas materias, y enseñarlos juntos, con la esperanza de que los estudiantes hagan la conexión entre cada área.	18	58.1 %
Basarse en habilidades o competencias transversales (por ejemplo, alfabetización, habilidades de TIC, habilidades sociales u otras)	13	41.9 %
Medios de integración curricular		
Diseñar una o más actividades para trabajar de manera integrada	19	61.3 %
Plantea un reto a resolver integrando contenidos	10	32.3 %
Abordar un problema global o local a analizar mediante la integración de contenido	13	41.9 %
Desarrollar un proyecto que requiera conocimientos y habilidades de ambas asignaturas	13	41.9 %

La segunda estrategia utilizada con mayor frecuencia por los profesores para estructurar la integración es identificar habilidades y conocimientos comunes a un tema que puedan ser abordados en ambas asignaturas y enseñarlas conjuntamente, esperando que los estudiantes conecten el aprendizaje de cada área (58,1%). Se basa en un tema, identificando los procesos cognitivos implicados en su tratamiento, para luego asociar aprendizajes curriculares específicos

a abordar. También se informa la identificación de habilidades o competencias transversales para las disciplinas involucradas (por ejemplo, alfabetización, habilidades TIC, habilidades sociales u otras), que son el marco bajo el cual se estructura y desarrolla la integración (41,9%), a diferencia de la estrategia anterior cuyo enfoque está en la identificación de un tema común. Aunque esta forma de concebir la integración en STEM puede brindar oportunidades para

construir aprendizaje profundo en cada una de las disciplinas (Chalmers et al., 2017), no es posible afirmar que estas se aborden en cada área, respetando las formas de hacer y pensar, y de manera equilibrada. Se requiere investigación adicional para explorar cómo se implementa esta estrategia en el aula.

En cuanto a los medios que los profesores afirman utilizar para integrar, existe, en primer lugar, el diseño de una o más actividades que los estudiantes deben trabajar de manera integrada (61,3%). Si se considera el desarrollo de una o dos actividades integradas, será difícil lograr una apropiación profunda del tema y establecer puntos de encuentro y diferencias entre las ideas disciplinarias involucradas a través de la exploración de estas por parte de los estudiantes (Chalmers et al., 2017). La construcción del conocimiento interdisciplinario requiere una secuencia procedimental de acciones de los estudiantes, con diferentes alcances temporales, que les permita abordar el aprendizaje desde diferentes perspectivas, explorar grandes ideas STEM involucradas y consolidar el aprendizaje desarrollado a lo largo de la unidad. (Tytler et al., 2021). Los profesores informaron que podían gestionar este proceso a través de dos vehículos de aprendizaje, el planteamiento de un problema global o local a analizar mediante la integración de contenidos y el desarrollo de proyectos que requieran conocimientos y habilidades de ambas asignaturas (41,9%). Tal hallazgo genera la necesidad de desarrollar nuevos estudios que exploren cómo los profesores gestionan este proceso para desarrollar un aprendizaje integrado.

Percepciones de la integración de asignaturas STEM

Cuando se preguntó a los profesores multigrado sobre las dificultades más significativas que enfrentaron para diseñar e implementar el trabajo integrado en el aula, los dos obstáculos más importantes fueron el tiempo requerido para planificar estas actividades (54,8%) y la falta de capacitación en el tema (51,6%). Un consenso ligeramente menor generó afirmaciones como el tiempo requerido para implementar este tipo de actividad (48,4%), la dificultad de diseñar actividades que puedan ser trabajadas por todos los estudiantes, considerando la diversidad de niveles presentes en el aula (45,2%), y la falta de pautas claras para diseñar este tipo de trabajo (41,9%). Por el contrario, una proporción muy baja de participantes consideró problemática la identificación de temas o aprendizajes que podrían abordarse (3,2% en cada caso) o la posibilidad de desarrollar aprendizaje profundo en las asignaturas a integrar (9,7%). Considerando que el 90,9% declaró desconocer los conceptos de educación STEM y educación STEM integrada, estos resultados parecen apoyar la hipótesis de que, en última instancia, el mayor obstáculo que enfrentan es la falta de preparación y no una visión negativa o escéptica de la integración curricular. Por el contrario, parecen saber qué integrar y estar seguros de que los estudiantes pueden lograr el aprendizaje profundo con esta integración. Lo que no saben es cómo hacerlo.

Finalmente, cuando se les preguntó sobre el trabajo integrado en temas relacionados con el área

STEM, en general, los participantes coincidieron (entendido como la suma de "de acuerdo" y "totalmente de acuerdo") en que es una práctica crítica para implementar en contextos multigrado (90,9%) y que es relevante para la formación de ciudadanos del siglo XXI (90,9%). Una vez más, la necesidad de formación (87,9%) y orientaciones más claras (84,9%) surgieron como temas centrales para integrar las asignaturas relacionadas con el área STEM en el currículo. Sin embargo, todavía parece haber algunas dudas sobre su utilidad para abordar la heterogeneidad en el aula, con solo el 78,8% respondiendo positivamente, sospechas relacionadas con esta falta de capacitación y conocimiento. La integración curricular no representa necesariamente un avance en el trabajo de la heterogeneidad en las aulas multigrado. Es necesario un enfoque específico (y consciente) (Castro et al., 2021). Todo indica que este enfoque específico e intencionalmente dirigido para trabajar en aulas multigrado puede no existir actualmente, a pesar de las intenciones de los maestros. La necesidad de intervenir en estos centros es evidente, más aún si se tiene en cuenta que la integración curricular es posible de implementar en sus aulas (81,9%), lo que parece indicar una voluntad de aprender y aplicar nuevos conocimientos que puedan facilitar su trabajo en un contexto complejo.

CONCLUSIONES

La identificación de prácticas de atención a la heterogeneidad del aula y la integración

disciplinaria en contextos multigrado es esencial para promover innovaciones educativas que contemplen el desarrollo de conocimientos y habilidades necesarias para que comprendan y participen en la toma de decisiones del mundo actual (UNESCO, 2015). Los docentes multigrado muestran con mayor frecuencia el desarrollo de estrategias de enseñanza que tienen a homogeneizar y el desarrollo de prácticas con diferentes enfoques de integración disciplinaria que involucran áreas STEM, que van desde la promoción del aprendizaje fragmentado hasta la construcción de conocimiento interdisciplinario. Esto plantea la necesidad de explorar cómo estas propuestas se concretan temporalmente en el aula multigrado para determinar cómo el enfoque interdisciplinario logra un aprendizaje profundo y equilibrado en las áreas involucradas, atendiendo a la diversidad natural presente en el aula, así como generando instancias y materiales de apoyo para que los maestros lleven a cabo tales experiencias.

FINANCIACIÓN. Esta investigación fue financiada por la Agencia Nacional de Investigación de Chile, ANID FONDECYT INICIACIÓN 11220143.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

Abós, P. y Boix, R. (2017). Evaluación de los aprendizajes en escuelas rurales multigrado, *Aula abierta*, 45(1), 41-48. <http://dx.doi.org/10.17811/rife>

- Boix, R. (2011). ¿Qué queda de la escuela rural? Algunas reflexiones sobre la realidad pedagógica del aula multigrado. Profesorado. Revista de Curriculum y Formación de profesorado, 15(2), 13-23.
- Brand, B.R. y Triplett, C.F. (2012). Interdisciplinary curriculum: an abandoned concept? Teachers and teaching, 18:3, 381-393. <https://doi.org/10.1080/13540602.2012.629847>
- Castro, A., Jiménez, R. y Medina, J. (2021). Diseño de unidades STEM integradas: una propuesta para responder a los desafíos del aula multigrado. Revista Científica, 42(3), 339-352. <https://doi.org/10.14483/23448350.17900>
- Chalmers, C., Carter, M. L., Cooper, T. y Nason, R. (2017). Implementing "big ideas" to advance the teaching and learning of science, technology, engineering, and mathematics (STEM). International Journal of Science and Mathematics Education, 15(1), 25-43. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9799-1>
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. International Journal of STEM Education, 3(3). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Gresnigt, R., Taconis, R., van Keulen, H., Gravemeijer, K., y Baartman, L. (2014). promoting science and technology in primary education: a review of integrated curricula. Studies in Science Education, 50(1), 47-84. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.877694>
- Hurst, C. (2015). Thinking big about mathematics, science, and technology: Effective teaching STEMs from big ideas. International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education, 23(3), 11-21. <https://openjournals.library.usyd.edu.au/index.php/CAL/article/viewFile/10330/10259>
- Hury-Beihammer, E. K., y Hascher, T. (2015). Multigrade teaching in primary education as a promising pedagogy for teacher education in Austria and Finland. In C. Craig & L. Orland-Barak (Eds.), International Teacher Education: Promising Pedagogies (Part C) (Advances in Research on Teaching, Vol. 22C) (pp. 89-113). Bingley: Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1479-368720150000022005>
- Jiménez, R., Medina, J., Castro, A., Chávez, D., y Castrelo, N. (2022). Valoración de docentes multigrado sobre un marco que orienta el diseño de unidades STEM integradas. Revista Científica, 45(3), 328-344 <https://doi.org/10.14483/23448350.19294>
- Rennie, L., Venville, G., y Wallace, J. (2018). Making STEM curriculum useful, relevant, and motivating for students. En R. Jorgensen, & K. Larkin (Eds.), STEM Education in the Junior Secondary (pp. 91-109). Singapur: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5448-8_6
- Ribadeneira, F. M. (2020). Estrategias didácticas en el proceso educativo de la zona rural. Conrado, 16(72), 242-247.
- Shareefa, M. (2021). Using differentiated instruction in multigrade classes: A case of a small school. Asia Pacific Journal of Education, 41(1), 167-181. <https://doi.org/10.1080/02188791.2020.1749559>
- Taole, M. J. (2020). Diversity and inclusion in rural South African multigrade classrooms. International Journal of Inclusive Education, 24(12), 1268-1284. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1520310>
- Tytler, R., Prain, V. y Hobbs, L. (2021). Rethinking Disciplinary Links in Interdisciplinary STEM Learning: A Temporal Model. Res Sci Educ 51 (Suppl 1), 269-287. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09872-2>
- UNESCO. (2015). Practical Tips for Multigrade Teaching Classes. París: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://www.eenet.org.uk/resources/docs/ilfe/generic/Sp4.pdf>