



ANIVERSARIO

ISSN 0798-1171

Depósito legal pp. 197402ZU34

Esta publicación científica en formato digital es continuidad de la revista impresa



REVISTA DE FILOSOFÍA

I. Repensando la Democracia: Desafíos en la Transformación Social Mundial

II. Ciencias de la Educación y Pensamiento Intercultural: Diálogos y Prospectivas

III. Bioética y Crisis Epistémica en Contextos de Pandemia

Centro de Estudios Filosóficos
"Adolfo García Díaz"
Facultad de Humanidades y Educación
Universidad del Zulia
Maracaibo - Venezuela

Nº100
2022 - 1
Enero - Abril

Revista de Filosofía

Vol. 39, N°100, 2022-1, (Ene-Abr) pp. 195 - 210
Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela
ISSN: 0798-1171 / e-ISSN: 2477-9598

Desarrollo del pensamiento transdisciplinario: diseño de situaciones de aprendizaje con metodología STEAM para primer ciclo básico del sistema escolar rural de la Araucanía

Development of Transdisciplinary Thinking: Design of Learning Situations with STEAM Methodology for the First Basic Cycle of the Rural School System of Araucanía

Sandra del Pilar Garrido Osses

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1419-9287>
Universidad Católica de Temuco - Chile
sgarrido@uct.cl

Paola Elizabeth Leal Mora

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7338-2626>
Universidad Católica de Temuco - Chile
pleal@uct.cl

Dafne Consuelo Lagos Hurel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7574-7748>
Universidad Católica del Norte, Chile
dlagos@uct.cl

Este trabajo está depositado en Zenodo:
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5980019>

Resumen

En el ámbito educativo del siglo XXI se requiere la vinculación de las distintas disciplinas para dar respuestas a las problemáticas de la vida cotidiana. Desde este imperativo integrador del conocimiento, la transdisciplinariedad, favorece el aprendizaje tanto de profesores/as y estudiantes. Nuestro objetivo es diseñar situaciones de aprendizajes a través del enfoque de enseñanza STEAM para favorecer el desarrollo del pensamiento transdisciplinario. Para concretar dicho objetivo realizamos un estudio cualitativo, este adopta la investigación acción participativa como diseño. Los investigadores corresponden a profesores del primer ciclo básico y académicos de la universidad asociados a las áreas de pedagogía, ingeniería, tecnología, matemáticas y artes. Los hallazgos establecen que los saberes predominantes, para la construcción de dispositivos didácticos, están relacionados con la cultura mapuche y la territorialidad de la escuela. Desde allí se imbrican las áreas del STEAM, para dar origen el material de trabajo situado, que aspira a promover el conocimiento científico y habilidades colaborativas para el aprendizaje y resolución de problemas.

Palabras clave: transdisciplinariedad; STEAM; comunidad de aprendizaje.

Abstract

In the educational field of the XXI century, the linking of the different disciplines is required to provide answers to the problems of daily life. From this integrating imperative of knowledge, transdisciplinarity favors the learning of both teachers and students. Our objective is to design learning situations through the STEAM teaching approach to favor the development of transdisciplinary thinking. To achieve this objective, we carried out a qualitative study, the study adopts participatory action research. The researchers correspond to professors of the first basic cycle and academics from the university associated with the areas of pedagogy, engineering, technology, mathematics and the arts. The findings establish that the predominant knowledge, for the construction of didactic devices, is related to the Mapuche culture and the territoriality of the school. From there the STEAM areas are interwoven, to give rise to the situated work material, which aims to promote scientific knowledge and collaborative skills for learning and problem solving.

Keywords: transdisciplinary; STEAM; learning community.

Introducción

La cultura científica favorece la interpretación y comprensión de la sociedad contemporánea, lo que implica preparar a niños, niñas y jóvenes para resolver crítica y autónomamente las problemáticas de la vida cotidiana. En este sentido, las orientaciones del Ministerio de Educación de Chile promueven el desarrollo de un conjunto de habilidades propias de cada una de las áreas del saber, y la integración entre distintas asignaturas constituye una herramienta de gran potencial para lograr un aprendizaje complejo y profundo. Al efectuar conexiones interdisciplinarias, los estudiantes enriquecen sus marcos referenciales, lo que les permite ampliar sus conocimientos, a la vez que fortalecen sus habilidades y actitudes¹.

No obstante, los resultados de las pruebas nacionales e internacionales en los ámbitos de ciencias, tecnologías, ingeniería y matemáticas no reflejan estas conexiones interdisciplinarias. Los resultados de la prueba internacional PISA 2015 señalan que un importante número de estudiantes no alcanza competencias mínimas en Ciencias (35%) y Matemáticas (49 %), lo que posiciona al país bajo nivel 2 de PISA. En Ciencias, se obtuvo un puntaje de 447, y al comparar estos resultados con los obtenidos desde 2006, no se observa una diferencia de puntaje significativa. Según la medición, más de un tercio de los estudiantes no tienen las competencias científicas mínimas para desenvolverse en la sociedad. Por otra parte, la prueba de Matemática muestra resultados deficientes, con un promedio de 423 puntos. En esta prueba aproximadamente la mitad de los estudiantes se ubica debajo del Nivel 2, lo que indica falta de capacidad para identificar y comprender la

¹ MINEDUC. (2012). Nuevas Bases Curriculares 2012 para la Enseñanza Básica. Santiago: MINEDUC. Recuperado desde <https://www.curriculumnacional.cl/614/w3propertyvalue-120183.html>. Consultado en enero de 2019.

función de las matemáticas en la vida cotidiana y en problemas que requieran este tipo de conocimientos ².

Los resultados de la prueba TIMSS 2015, muestran que, en Matemática, específicamente en cuarto básico se obtuvieron 459 puntos, cifra significativamente más baja que el centro de la escala de TIMSS (500 puntos). No existe variación estadísticamente significativa respecto al promedio obtenido en 2011. En Chile, el 22% de los estudiantes de 4° básico demuestra no poseer ciertos conocimientos matemáticos básicos. En la evaluación de dominios cognitivos del ámbito matemático: Conocimiento, Aplicación, y Razonamiento, el primero, tiene un puntaje promedio significativamente más bajo, mientras que los dominios de Aplicación y Razonamiento se obtienen promedios más altos en la escala general de matemática. En Ciencias, el mismo nivel educativo, presenta un puntaje promedio de 478 puntos, promedio más bajo que el centro de la escala de TIMSS (500 puntos). El estudio en esta área evalúa tres dominios de contenido: Ciencias de la Vida, Ciencias Físicas y Ciencias de la Tierra y el Universo. En Ciencias de la Vida, Chile muestra una fortaleza relativa (respecto de su propio rendimiento en los otros dominios). Por el contrario, en los dominios Ciencias Físicas y Ciencias de la Tierra y el Universo los estudiantes muestran menores conocimientos y habilidades que en la escala general de Ciencias. Más aún, en el dominio Ciencias de la Tierra y el Universo se observa una disminución de 10 puntos con respecto a la aplicación del 2011. En la evaluación de los dominios cognitivos: Conocimiento, Aplicación, y Razonamiento.

El rendimiento de los estudiantes de cuarto básico en los tres dominios cognitivos de Ciencias evaluados es similar, es decir, el puntaje promedio obtenido en todos ellos es equivalente. Respecto de los resultados del Sistema de Medición de la Calidad en Educación (SIMCE), las principales mejoras de la aplicación 2017 en los últimos diez años se observan en cuarto básico, con un alza de 15 puntos en Matemática y Lectura; y en segundo medio con un crecimiento de 14 puntos en Matemática. Por otro lado, los resultados muestran una baja significativa en 8° básico en Ciencias Naturales, una caída importante de los hombres en lectura en 8° básico y II medio, se observa un estancamiento en los resultados generales en los últimos años.

Otro dato de la evaluación nacional, señala que más de la mitad de los estudiantes siente temor a temas académicos, un porcentaje similar piensa que las habilidades académicas no se pueden mejorar y un alto porcentaje de directivos y docentes no cree que sus estudiantes puedan acceder a la educación superior, todos aspectos centrales en que los establecimientos pueden marcar la diferencia e impactar en mayores aprendizajes³.

² AGENCIA DE CALIDAD DE LA EDUCACIÓN (2015). Resultados TIMSS Chile: Estudio internacional de tendencias en matemática y ciencias. Recuperado desde http://archivos.agenciaeducacion.cl/TIMMS_presentacion_BAJA.pdf

³ AGENCIA DE CALIDAD DE EDUCACIÓN (2018). *Resultados educativos SIMCE 2017*. Recuperado desde <https://www.agenciaeducacion.cl/>

El informe TALIS⁴ enfatiza la necesidad de entornos eficaces de enseñanza y aprendizaje, señalando como aspecto relevante que los directores de establecimientos educacionales exponen la falta de profesores cualificados y absentismo o falta de preparación pedagógica. Por su parte, los profesores manifiestan que existen demandas de desarrollo profesional no satisfechas, en especial, en áreas relacionadas con la dedicación que se presta a un número creciente de grupos heterogéneos de aprendizaje, el uso eficaz de las herramientas de información y comunicación y el comportamiento de alumnos, lo que conlleva que los profesores no se sientan lo suficientemente preparados para enfrentarse a los desafíos que se les plantean. TALIS destaca que un desarrollo profesional mejor y más orientado a los objetivos constituye uno de los caminos hacia la eficacia. Lo anterior, es concordante con diversos estudios que han constatado el predominio de un modelo de enseñanza por transmisión, con clases preferentemente frontales centradas en el docente, cuyo recurso básico es el uso del pizarrón los estudiantes suelen realizar pocas preguntas y existen pocas oportunidades para la argumentación.^{5 6 7 8}.

En Chile existe una expectativa de desarrollo económico y social íntimamente ligada al aumento de la inversión en ciencias, tecnología e innovación. Este fenómeno ha sido reportado por diversos informes^{9 10 11} en los que también se ha notificado continuamente que el país carece de capital humano avanzado en ámbitos clave de las áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). La demanda de formación en estas áreas estratégicas se correlaciona por una creciente necesidad de adaptación de los procesos educativos a contextos propios del siglo XXI¹². En concreto, se espera no sólo un aumento en la cantidad de ciudadanos formados en las áreas de STEM, sino también una mejora sustantiva en la calidad de la formación, que reconozca la importancia de una educación integradora e innovadora centrada en la resolución de situaciones reales o auténticas, y que al mismo tiempo entregue más oportunidades de aprendizaje.¹³ Ahora bien, el enfoque STEM de

⁴ OCDE (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS*. París. Recuperado desde: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264068780-e>

⁵ GALDAMES, Viviana, MEDINA, Lorena, SAN MARTÍN, Ernesto, GAETE, Rosa y VALDIVIA, Andrea (2011). *¿Qué actividades realizan los docentes de NB1 para enseñar a leer en situación de evaluación docente? Enfoques tras las prácticas docentes*. Biblioteca Digital Ministerio de Educación Chile.

⁶ MARTINIC, Sergio, VERGARA, Claudia, & HUEPE, David (2013). Uso del tiempo e interacciones en la sala de clases. Un estudio de casos en Chile. *Pro-Posicoes*, vol. 24 n° 1, 123-135.

⁷ PREISS, David y STERNBERG, Robert (2011). Prácticas Intelectuales en el Trabajo: Conocimiento, Actividad y Tecnología. *Psyche*, vol. 11 n° 2.

⁸ LARRAÍN, Antonia y FREIRE, Paulina (2012). El uso de discurso argumentativo en la enseñanza de ciencias: Un estudio exploratorio. *Estudios pedagógicos*, vol. 38 n° 2, 133-155. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052012000200009>

⁹ COMISIÓN PRESIDENCIAL CIENCIA PARA EL DESARROLLO DE CHILE. (2015). *Un sueño compartido para el futuro de Chile*. Recuperado de: <http://www.economia.gob.cl/cnidweb/wpcontent/uploads/sites/35/2015/07/Informe-Ciencia-para-el-Desarrollo.pdf>

¹⁰ OCDE. (2013a). *Estudios económicos de la OCDE Chile*. Recuperado desde: <https://www.oecd.org/eco/surveys/Overview%20Chile%20spanish.pdf>

¹¹ OCDE (2013b). *Science and Technology Scoreboard 2013*. OCDE: París.

¹² UNESCO (2013). *Enfoque estratégico sobre las TICs en Educación en América Latina y el Caribe*. Recuperado desde <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticse.sp.pdf>

¹³ CORFO. (2013). *Informe 3: Síntesis Diagnóstica General de las Facultades*. Recuperado desde: <http://www.corfo.cl/downloadfile.aspx?CodSistema=20020129172812&CodContenido=20111230113061&Co>

enseñanza transdisciplinar (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y las Matemáticas), promueve el aprendizaje relacionando diferentes disciplinas y combina prácticas de éstas para resolver un problema.¹⁴ El tránsito de enfoque STEM a STEAM se explica por la inclusión del arte y el diseño para propiciar desarrollo de la creatividad y capacidad de innovación produciéndose aprendizajes que probablemente no se efectuarían en un aula común. El arte y diseño son aspectos significativos en el desarrollo integral de niños, niñas y jóvenes, de este modo, el enfoque STEAM, se plantea para articular situaciones contextualizadas relacionando lo científico y tecnológico con el arte para superar la tradicional fragmentación, preponderante en la enseñanza actual.¹⁵

Nuestro objetivo es diseñar situaciones de aprendizajes a través del enfoque de enseñanza STEAM para favorecer el desarrollo del pensamiento transdisciplinario. Para concretar dicho objetivo realizamos un estudio cualitativo, que adopta el diseño de investigación acción participativa porque favorece relaciones dialógicas entre las personas que conforman el estudio para negociar soluciones al problema presentado.¹⁶ De este modo, por una parte, se comparte material cultural, histórico, territorial y educativo entre los profesores/as de la universidad y los profesores/as de la escuela rural para promover desarrollo de habilidades del pensamiento. Y por otra, se concreta dispositivos didácticos para lograr el aprendizaje profundo en los estudiantes. A continuación, presentamos el marco de referencia teórica que nos permitirá comprender los conceptos centrales de la investigación, luego damos cuenta de los aspectos metodológicos de la misma. Posteriormente, presentamos los resultados de la relación dialógica y simétrica para el diseño de situaciones de aprendizaje con STEAM. Por último, se concluye con las reflexiones finales.

Marco Conceptual

De acuerdo con lo señalado por los autores¹⁷ el concepto de pensamiento transdisciplinario, visto desde una perspectiva educativa, se refiere a una mirada que concibe al saber y sus relaciones como una manera de pensar la realidad que escapa de la disciplina pura. De este modo, el diálogo de saberes del proceso educativo permite formar un pensamiento horizontal que a su vez implica un tránsito hacia lo transdisciplinar¹⁸.

Le evolución y desarrollo de las tecnologías y el conocimiento global, expone a los estudiantes a un amplio conjunto de elementos y conocimiento que están disponible de

dArchivo=20160907144432

¹⁴ COSTA, Viviana (2018): *Educación STEAM: desafíos y oportunidades*. Recuperado desde: <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Educacion-STEAM-desafios-yoportunidades>

¹⁵ GALOTTI, L. (2018). *El enfoque STEAM: nuevos desafíos, viejas preguntas*. Recuperado desde <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?El-enfoque-STEAMnuevos-desafios-viejas-preguntas>

¹⁶ MELERO, Noelia y FLEITAS, Reina. (2015). La investigación acción participativa en procesos de desarrollo comunitario: una experiencia de cooperación intrauniversitaria en el Barrio de Jesús María, La Habana Vieja (Cuba). *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, n° 26, 203-228

¹⁷ PÉREZ, Enrique; ALFONZO, Norys, y CURCU, Antonio (2012). Transdisciplinariedad y educación. *Educere* vol. 17 n° 56, 15-26.

¹⁸ PÉREZ, Enrique; ALFONZO, Norys, y CURCU, Antonio. (2012) *Ibíd.*

manera independiente. Pero el contar con estos factores aislado no garantiza lograr resolver apropiadamente muchos problemas a los que están expuestos, considerando que la raíz del problema está continuidad por diferentes factores incidentes. Por tanto, considerar solo una línea de acción, puede no resultar en una solución adecuada. Más aún, si algunas de esas soluciones ya existen y no entregan una respuesta completa. En este sentido entonces, se hace necesario potenciar el desarrollo del conocimiento y el aprendizaje a través de la vinculación que debe existir entre distintos componentes del saber, tanto de una visual concreta, como desde su componente creativo y holístico.

En esta perspectiva, la metodología STEAM buscar hacer participar los distintos factores educativos que puede apuntar a la mejora en el desarrollo del aprendizaje. De esta forma, se indica que la metodología STEAM es un modelo educativo que promueve la integración y el desarrollo de las materias científico-técnicas y artísticas en un único marco interdisciplinar¹⁹. A su vez, con la metodología STEAM se trabajan problemas complejos articulando las diferentes disciplinas proveyendo soluciones creativas e innovadoras con el aprovechamiento de las tecnologías posibles^{20 21}.

Igualmente se señala que “esta metodología surge en la década de los 90 como un proceso interdisciplinar desarrollado por The National Science Foundation (NSF) en Estados Unidos²². Su primera acepción fue STEM (proveniente del acrónimo en inglés de Science, Technology, Engineering and Mathematics)²³, y la idea consistió en integrar estas 4 áreas de conocimiento con el objetivo de desarrollar un nuevo modelo de enseñanza, en que las mismas se combinaran de manera efectiva, permitiendo el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo para la resolución de problemas²⁴”. A la par, se ha manifestado en el último tiempo, ^{25 26} “que podemos abarcar el aprendizaje interdisciplinar de la metodología STEAM a partir del análisis de varios enfoques: el enfoque constructivista, el enfoque holístico, el enfoque de otras teorías modernas y la alfabetización funcional.”

Basado en la idea constructivista, el conocimiento y aprendizaje se va desarrollando y estableciendo a partir de la interacción con diversos elementos que aportan nuevos

¹⁹ YAKMAN, G. (2008). *STEAM education: An overview of creating a model of integrative education*. [Conference]. En Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-15). Salt Lake City, USA.

²⁰ SEVILLA, S., SOLANO, N., (2020). Supervisión 21. *Revista de Educación e Inspección*, n° 55, 1-24. <https://bit.ly/3j3x3B1>

²¹ SANTILLÁN, J. P., CADENA V., SANTOS, R. Y JARAMILLO, E. (2020). *STEAM methodology, as a resource for learning in higher education* [Conference]. Proceedings of INTED2020 Conference 2nd-4th March 2020, Valencia, Spain. <https://bit.ly/3efrewR>

²² CELIS, Diego; GONZÁLEZ, Ronald (2021). Aporte de la metodología Steam en los procesos curriculares. *Revista Boletín Redipe* vol. 10 n° 8, 286-299.

²³ SANDERS, M (2009). *STEM, STEM Education, STEMmania. The Technology Teacher*. International Technology Education Association. 20-26. Recuperado de: <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf?sequence>

²⁴ BROWN, J. (2016). The current status of STEM education research. *Journal of STEM Education*, vol. 17 n° 4, 52-56.

²⁵ SANTILLÁN, J. P., CADENA V., SANTOS, R. Y JARAMILLO, E. (2020). *Íbid.*

²⁶ ASINC, E. & ALVARADO, B. (2019). *Steam como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales* [Conference]. 5to Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas de Ecuador. Aprendizaje en la sociedad del conocimiento: modelos, experiencias y propuestas. Guayaquil, Ecuador. <https://bit.ly/3iTwKsp>

factores que permiten su desarrollo, evolución y construcción. En este sentido, ²⁷ “el proceso de aprendizaje se ve favorecido por aspectos motivantes para quien aprende, como el interés, la satisfacción intelectual, el sentido de logro, la curiosidad y el asombro, junto a la incorporación de ambientes de aprendizaje de confianza y juego, agradables, significativos, divertidos, atractivos e inmersivos donde se atiende tanto al desarrollo cognitivo como afectivo del estudiante, ambos considerados igualmente importantes”. A su vez, ^{28 29}, señalan que “muchas otras teorías de la educación han mostrado de alguna manera su apoyo a una educación interdisciplinar: las teorías de aprendizaje por descubrimiento³⁰, el aprendizaje humanista³¹, la taxonomía de Bloom³², el aprendizaje instruccional³³ o las dimensiones del aprendizaje de Marzano³⁴. Esto evidencia la diversidad de vertientes que aportan fundamento a la metodología STEAM.

De manera paralela, ³⁵ algunas estrategias didácticas que pueden ser usadas para lograr los objetivos y metas de aprendizaje en un proceso educativo STEM/STEAM son: Aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje basado en retos, Aprendizaje basado en proyectos, Aprendizaje basado en indagación, Aprendizaje basado en el juego, Design thinking, Diseño de ingeniería.

Ahora bien, la visión actualizada del proceso de aprendizaje en la metodología STEAM nos lleva a considerar la mirada del aporte de las distintas disciplinas y sus diversos niveles y entendimiento de la realidad, como un desarrollo transdisciplinar. En esta línea, los supuestos asociados a la perspectiva transdisciplinar son: “(1). El supuesto ontológico: hay en la naturaleza y en nuestro conocimiento de la naturaleza, diferentes niveles de Realidad del Objeto y diferentes niveles de Realidad del Sujeto. (2). El supuesto lógico: la transición de un nivel de Realidad a otro sostenido por la lógica del medio incluido. (3). El supuesto etimológico: la estructura de la totalidad de niveles de Realidad y una estructura compleja: todo nivel es lo que es porque todos los niveles existen al mismo tiempo”³⁶. Así, las metodologías STEAM se convierten en uno de los modelos ideales para desarrollar el

²⁷ ZAMORANO, Tomás; GARCÍA, Yonhatan y REYES, David. (2021). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. *Contextos: Estudios De Humanidades Y Ciencias Sociales*, n° 41. Recuperado a partir de <http://revistas.umce.cl/index.php/contextos/article/view/1395>

²⁸ SANTILLÁN, J. P., CADENA V., SANTOS, R. & JARAMILLO, E. (2020). *Íbid.*

²⁹ RUIZ, F. (2017). *Diseño de proyectos STEAM a partir del currículo actual de educación primaria utilizando aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, Flippedclassroom y robótica educativa*. [Doctoral dissertation, Universidad CEU Cardenal Herrera]. Alfara del Patriarca. <https://bit.ly/2ZvFNby>

³⁰ BRUNER, J. (1978). *The role of dialogue in language acquisition*. En: Sinclair, Jarvella y Levelt (eds.), *The Child's concept of language*. New York: Springer-Verlag.

³¹ ROGERS, C. (1969). *Freedom to learn*. Columbus. O.H.: Charles E. Merrill

³² BLOOM, B. S. (1974). *Taxonomía de los objetivos de la Educación*. Buenos Aires: El Ateneo.

³³ GAGNÉ, R. M., WAGER, W. W., GOLAS, K. C. & KELLER, J. M. (2005). *Principles of instructional design* (5th.ed.) Mason, OH: Cengage Learning.

³⁴ MARZANO, R. (2005). *Dimensiones Del Aprendizaje*. Manual Del Maestro. Segunda Ed. Jalisco: Iteso.

³⁵ LÓPEZ, Marco; CÓRDOBA, Carlos; SOTO, José. (2020). *Educación STEM/STEAM: Modelos de implementación, estrategias didácticas y ambientes de aprendizaje que potencian las habilidades para el siglo XXI*. *Latin American Journal of Science Education*.

³⁶ DRAVET, Florence; PASQUIER, Florent; COLLADO, Javier y DE CASTRO, Gustavo (2020). *Transdisciplinariedad y educación del futuro*. Cátedra UNESCO de Juventud, Educación y Sociedad; Universidad Católica de Brasilia, Brasilia.

pensamiento transdisciplinario en niños y niñas. En esta línea,³⁷ nos comparte: “Debemos enseñar a los estudiantes a aplicar el conocimiento, a pensar horizontalmente a través de las diversas disciplinas y a conectar los puntos para darle sentido a lo que parece una infinita cantidad de información disponible a través de la tecnología y otros medios de comunicación.”

Marco metodológico

La investigación se enmarca en un enfoque de método cualitativo porque se orienta a la comprensión de significados que tienen para los sujetos los eventos sociales, los fenómenos culturales, los hechos físicos en el contexto en que tales hechos se producen³⁸. El estudio describe las comprensiones de los participantes respecto de la modificación paradigmática de la concepción curricular técnica a una transformadora, en que las experiencias de aprendizaje promueven una acción reflexiva y práctica que permitan construir y reconstruir el mundo social mejorando las condiciones de educabilidad. En este caso, los investigadores abordarán la experiencia humana desde los significados de los participantes³⁹. El diseño utilizado es la Investigación acción participativa (IAP), este nos permitió la expansión del conocimiento y la generación de respuestas concretas a problemáticas a problemáticas planteadas por investigadores y coinvestigadores del sistema escolar⁴⁰.

En este sentido, el trabajo colaborativo se realizó bajo la premisa que el rigor científico nace desde instancias sencillas sin constituirse en el monopolio de la academia⁴¹. Los participantes son profesores de una escuela rural de la región de la Araucanía y académicos de la Facultades de Ingeniería y Educación de la Universidad Católica de Temuco. Siguiendo la propuesta de Martí (2002)⁴², el plan de trabajo los constituye las siguientes etapas: Etapa de pre-investigación: implica la elaboración del estado del arte en torno a los resultados de las pruebas nacionales e internacionales en los ámbitos de ciencias, tecnologías, ingeniería y matemáticas y las experiencias nacionales respecto de la aplicación de la metodología STEAM. Además, del estudio de las demandas del medio local respecto de la innovación didáctica y elaboración de proyecto.

³⁷ HERSH, R., BUNDICK, M., KEELING, R., KEYES, C., KURPIUS, A., SHAVELSON, R., ...SWANER, L. (2009). *A well-rounded education for a flat world*. EUA: Educational Leadership.

³⁸ ARANEDA, A., PARADA, M., y VÁSQUEZ, A. (2008). *Investigación cualitativa en educación y pedagogía*. Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción. Facultad de Educación.

³⁹ LINCOLN, Yovann y DENZIN, Norman. (2012). *El campo de la investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa.

⁴⁰ COLMENARES, Mercedes (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, vol. 3 n° 1, 102-115.

⁴¹ FALS BORDA, Orlando. (2009). *La investigación acción en convergencias disciplinarias*. *Revista Paca*, n° 1, 7-21.

⁴² MARTÍ, Joel. (2002). *La investigación-acción-participativa: Estructuras y fases*. In T. Rodríguez Villasante, M. Montañez, & J. Martí (Coords.), *La investigación social participativa: Construyendo ciudadanía* (Vol. 1, pp. 79-123). Madrid: El Viejo Topo.

La primera etapa: aborda el conocimiento del territorio y acercamiento a la problemática a partir del análisis del documento normativo de Priorización Curricular⁴³ y entrevistas con el director del centro educativo rural, es decir, se establece el diagnóstico. La segunda parte: secuencia el plan de acción consensuado entre todos los participantes, profesores/as del primer ciclo básico y académicos/as de los ámbitos del Diseño, Arte, Ingeniería y Pedagogía. La tercera etapa consiste en la construcción colegiada de los instrumentos que operacionalizan la metodología STEAM en diseños de situaciones de aprendizaje en contexto rural. En el estudio se utilizaron tres técnicas de recolección de información verbal: observación participante, revisión documental y grupos focales.

Estado del arte metodología STEAM

STEAM surge como una nueva pedagogía orientada a responder a la necesidad de involucrar a más estudiantes en el aprendizaje de las disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas); paralelamente, se origina con el fin de promover el desarrollo de la creatividad y habilidades de resolución de problemas de la vida cotidiana⁴⁴ ⁴⁵. En efecto, el impulso de STEAM se vinculó desde sus inicios con la posibilidad de favorecer el desarrollo de las habilidades fundamentales para el siglo XXI⁴⁶, a través de la transformación de los métodos de enseñanza⁴⁷. La actual sociedad del conocimiento, basada en la digitalización de la información y el cambio constante de la economía global, son el escenario que propicia una formación para el desarrollo de los talentos creativos, para la producción de valores únicos, como también para el fortalecimiento de las habilidades que permitan enfrentar los trabajos del mañana⁴⁸ ⁴⁹. Actualmente no existe consenso respecto del significado de la letra “A” en el acrónimo de STEAM, siendo abordado en la literatura como: a) “Educación en Artes”, b) “Artes” visto de un sentido amplio y como cualquier disciplina distinta a STEM, o bien, c) como un sinónimo del “Hacer”⁵⁰. En este aspecto, Bequette y Bequette (2012)⁵¹ defienden la postura que las artes no sean solo una puerta de entrada a las ciencias, sino se conviertan en la finalidad misma del STEAM. Por otra parte, la integración disciplinaria de STEAM puede ocurrir desde cuatro enfoques principales, siendo estos el transdisciplinario, interdisciplinario, multidisciplinar y pluridisciplinar. El

⁴³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2020) *Priorización Curricular*. Equipo de Desarrollo Curricular Unidad de Currículum y Evaluación. Chile.

⁴⁴ YAKMAN, G. LEE, H. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. *Korean Association of Science Education*, vol. 32 n° 6, 1072-1086. doi: 10.14697/jkase.2012.32.6.1072.

⁴⁵ PERIGNAT, E. KATZ-BOUNINCONTRO, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, n° 31, 31-43. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002>.

⁴⁶ THE VISION BOARD. (2018). STEAM. Education Closet, Recuperado de <https://educationcloset.com/topics/approaches/steam/>.

⁴⁷ CONRADTY, C. BOGNER, F. (2018). *From STEM to STEAM: How to Monitor Creativity*. *Creativity Research Journal*, vol. 30 n° 3, 233-240. doi:<https://doi.org/10.1080/10400419.2018.1488195>.

⁴⁸ KIM, Y. PARK, N. (2012). The Effect of STEAM Education on Elementary School Student’s Creativity Improvement. *CCSI* n° 339, 115-121.

⁴⁹ COOK, K. BUSH, S. (2017). Design thinking in integrated STEAM learning: Surveying the landscape and exploring exemplars in elementary grades. *School Science and Mathematics*, n° 118, 93-103. doi: 10.1111/ssm.12268

⁵⁰ PERIGNAT, E. KATZ-BOUNINCONTRO, J. (2019). *Íbid.*

⁵¹ BEQUETTE, J. W., y BEQUETTE, M. B. (2012). A place for art and design education in the stem conversation. *Art Education*, vol. 65 n° 2, 40-47

primero involucra una integración de las disciplinas de manera combinada, sin límites entre ellas, y que nace en respuesta a problemas auténticos; el segundo apunta al trabajo de varias disciplinas bajo un mismo tema, pero funcionando de forma separada; el tercer enfoque involucra colaboración de dos disciplinas sin incorporarlas y el último la observación de una disciplina a través de las herramientas de otra⁵².

En Estados Unidos, el STEAM ha logrado capturar la atención de los medios de comunicación y de diversas organizaciones⁵³. La coalición estadounidense “Aprovechando el Potencial de América” expresó su interés por mantener la competitividad de su país a través de la masificación de la formación de científicos e ingenieros. Por otra parte, un estudio llamado “Listos para Innovar” relevó la importancia de construir una cultura que respalde a la innovación⁵⁴. Otras organizaciones que han apoyado su incorporación en el currículo son la Fundación Nacional de las Ciencias y la Fundación Nacional de las Artes; mientras la primera generó talleres de difusión, la segunda promovió iniciativas de “artesciencias” (artsciencie initiaives en inglés)⁵⁵.

Aparte de la necesidad de mantener su liderazgo global y de la disminución de participación de los estudiantes en carreras STEM⁵⁶, otro de los factores que centró la atención en STEAM fue la disparidad del sistema educativo en cuanto al lugar que ocupan actualmente las artes, estando situadas en un escalafón inferior desde el punto de vista del financiamiento⁵⁷. Como resultado, Estados Unidos cuenta hoy en día con experiencias STEAM integradas en los distintos niveles formativos, desde la etapa preescolar hasta la universitaria⁵⁸, transformando a dicho país en un referente internacional⁵⁹. Sin embargo, si bien STEAM es reconocida como una corriente principal, no ha escalado hacia los estándares federales de la formación primaria y secundaria⁶⁰. Lo anterior se explica por el hecho que el desarrollo de STEAM, por parte de los gobiernos, es aún incipiente⁶¹. Corea del Sur es el único país que “ha hecho explícita su adhesión política hacia una educación STEAM, incluyendo ésta en el currículo nacional y formando profesores en metodologías específicas para su implementación”⁶². En este país, todas las escuelas basan su enseñanza de las ciencias en el modelo Da Vinci⁶³. En este marco, un proyecto apoyado por la Fundación

⁵² PERIGNAT, E. KATZ-BOUNINCONTRO, J. (2019): *Íbid.*

⁵³ COOK, K. BUSH, S. (2017). *Íbid.*

⁵⁴ COOK, K. BUSH, S. (2017). *Íbid.*

⁵⁵ MAEDA, J. (2012). *STEM to STEAM: Art in K-12 Is Key to Building a Strong Economy*. Edutopia. Recuperado de <https://www.edutopia.org/blog/stem-to-steam-strengthens-economy-john-maeda>

⁵⁶ DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN ESTADOS UNIDOS. (2015). *Science, Technology, Engineering and Math Education for Global Leadership*, Departamento de Educación Estados Unidos. Recuperado de <https://www.ed.gov/stem>.

⁵⁷ TOWNSLEY, K. (2017). *From STEM to STEAM: the Neuroscience Behind the Movement Towards arts Integration in K-12 Curricula (Bachelor of Science)*. Portland State University.

⁵⁸ COOK, K. BUSH, S. (2017). *Íbid.*

⁵⁹ YAKMAN, G. Lee, H. (2012). *Íbid.*

⁶⁰ TOWNSLEY, K. (2017). *Íbid.*

⁶¹ CORFO. (2017). *Preparando a Chile para la sociedad del conocimiento. Hacia una coalición que impulse la Educación STEAM*. Recuperado de https://fch.cl/wp-content/uploads/2017/10/STEM_FCh_digital.compressed.pdf.

⁶² CORFO. (2017): *Íbid.*

⁶³ HERRO, D. QUIGLEY, C. (2017). *Exploring teachers perceptions of STEAM teaching through professional development: implications for teacher educators*. *Professional Development in Education*, 43(3): 1-23. doi:

Coreana para el Avance de la Ciencias y la Creatividad abordó el levantamiento de un marco teórico respecto de los beneficios educativos de la estrategia⁶⁴. El mismo año, la Fundación Nacional de la Investigación de Corea financió un estudio orientado a explorar experiencias ejemplares de formación en STEAM en los Estados Unidos para sustentar teóricamente el desarrollo de nuevos programas educativos⁶⁵. En tanto en Chile, dentro de las orientaciones curriculares para las ciencias, tecnologías y matemáticas se recomienda la incorporación de la metodología STEM para permitir a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento asociadas al quehacer científico, comprender el mundo natural y tecnológico, resolver problemas, desarrollar el pensamiento crítico y autónomo, analizar información cuantitativa y reflexionar de manera sistemática⁶⁶. En concordancia con lo anterior, una experiencia relevante la constituye SaviaLab, programa financiado por la Fundación para la Innovación Agraria FIA, cuya metodología fue desarrollada en conjunto con la Pontificia Universidad Católica de Chile, cuya iniciativa se basa en la metodología STEM para las minorías indígenas y jóvenes de zonas rurales del país, que alcanzó a más de 3.300 estudiantes en trayectorias STEM y una nominación a los premios de diversidad en la enseñanza⁶⁷. Actualmente, la Universidad Católica de Temuco ejecuta desde el año 2017 el programa SaviaLab para la región de La Araucanía, a través del Departamento de Diseño y el Centro de Fortalecimiento Integral de Capacidades Locales CEFIC.

Chile no ha estado exento del impulso internacional hacia el STEAM, por ejemplo, se encuentra el Programa de Enseñanza de Ciencias Basado en la Indagación (ECBI), impulsado por la Academia Chilena de Ciencias, la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile y el Ministerio de Educación⁶⁸. Su objetivo es que “niños y niñas escolares pudiesen comprender el mundo que los rodea utilizando procedimientos propios de la ciencia”⁶⁹. Desde la implementación y cierre del convenio entre MINEDUC y el programa ECBI, “Chile no ha tenido una política o programa nacional explícito de fomento a la educación STEAM”⁷⁰. Se observa además la constitución de la Red STEAM, liderada por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y el Observatorio Latinoamericano de Didáctica de las Ciencias ⁷¹. La generación de la red se basa en articular esfuerzos que generen acciones coordinadas para mejorar la calidad de vida de la región mediante la ciencia y la tecnología. Por otro lado, se observan iniciativas privadas chilenas como es el caso de “Steam Mobile” que se basa en un bus acondicionado con juegos didácticos de realidad aumentada y

<https://doi.org/10.1080/19415257.2016.1205507>.

⁶⁴ KIM, Y. PARK, N. (2012). *The Effect of STEAM Education on Elementary School Student's Creativity Improvement*. CCSI 339: 115-121

⁶⁵ YAKMAN, G. LEE, H. (2012). *Íbid.*

⁶⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2017). *Orientaciones para la apropiación de las bases curriculares 7º Básico a 2º Medio*. Recuperado de <https://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2017/05/Orientaciones-apropiacion-BC-7º-2ºM-web-corregido.pdf>.

⁶⁷ UNESCO. (2018). *Proyectos finales de Chile, China y Estados Unidos seleccionados para el Premio a la diversidad en la enseñanza de Ingeniería 2018*. UNESCO, 1-4. Recuperado de <https://es.unesco.org/news/proyectos-finalistas-chile-china-y-estados-unidos-seleccionados-premio-diversidad-ensenanza>.

⁶⁸ CORFO. (2017): *Íbid.*

⁶⁹ CORFO. (2017): *Íbid.*

⁷⁰ CORFO. (2017): *Íbid.*

⁷¹ GONZÁLEZ, S. (2018). OLADIC. Valparaíso, Chile: Recuperado de <http://oladic.cl/2018/08/23/steam-mirar-el-mundo-desde-valparaiso/>

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

simuladores científicos para promover el aprendizaje de los estudiantes. El avance de STEAM no sólo ocurre desde la política, sino también desde la investigación. Existen diversos estudios que lo asocian con el desarrollo de la creatividad en los estudiantes⁷².

Respecto de aquellos que integran la variable de género y el desarrollo de la creatividad, aún existen divergencias, puesto que algunas investigaciones desarrolladas desde las neurociencias reportan diferencias respecto de la comunicación entre las áreas del cerebro; mientras que los niños parecieran evidenciar una mejor comunicación intrahemisferio, las niñas tienden a manifestar una mejor comunicación interhemisférica⁷³. Por otra parte, algunos académicos establecen que estas diferencias son el resultado de una educación que crea diferencias de género y que determina el desarrollo de los niños y niñas⁷⁴. Estudios desarrollados desde la psicología cognitiva han identificado que STEAM aporta en mejoras en la retención y recuperación de la información, mediante la elaboración semántica, la generación de información, la actuación, la producción oral, la estimulación emocional y la representación pictórica⁷⁵. La evidencia empírica también respalda que STEAM facilita la adquisición de habilidades de pensamiento crítico a través de la observación, la reflexión, la expresión y la exploración⁷⁶.

Su aporte no radica únicamente en el desarrollo de las habilidades en ciencias, sino también desde la inclusión. Por ejemplo, se ha identificado que genera mayor interés en niñas nativas americanas⁷⁷ y que incrementa la participación de estudiantes que tradicionalmente han estado ausentes en el desarrollo del STEM⁷⁸. Si bien en el contexto de la región de la Araucanía no se encuentran experiencias documentadas asociadas al STEAM, sí existen algunos resultados preliminares asociados a la implementación de una enseñanza STEM en la Universidad Católica de Temuco. En este contexto, un estudio de ganancias de aprendizaje de un curso introductorio de física, luego de la implementación del aula invertida y el aprendizaje basado en proyectos, muestran diferencias significativas en el desempeño de estudiantes que cursan el curso renovado versus aquellos que estudian bajo un paradigma tradicional.

Como pre y post-test se aplicó el Inventario de Conceptos de Física⁷⁹, cuyas preguntas fueron clasificadas de acuerdo a la taxonomía de SOLO (Structure of Observed Learning Outcomes) de Biggs y Tang⁸⁰, en función del nivel de comprensión que demandaban en los estudiantes. Los resultados muestran que las mayores ganancias de aprendizaje corresponden a aquellas de los niveles relacional y abstracto extendido que corresponden a

⁷² PERIGNAT, E. KATZ-BOUNINCONTRO, J. (2019). *Íbid.*

⁷³ CONRADTY, C. BOGNER, F. (2018). *Íbid.*

⁷⁴ CONRADTY, C. BOGNER, F. (2018). *Íbid.*

⁷⁵ TOWNSLEY, K. (2017). *Íbid.*

⁷⁶ TOWNSLEY, K. (2017). *Íbid.*

⁷⁷ PERIGNAT, E. KATZ-BOUNINCONTRO, J. (2019). *Íbid.*

⁷⁸ PERIGNAT, E. KATZ-BOUNINCONTRO, J. (2019). *Íbid.*

⁷⁹ HESTENES, D., WELLS, M., & SWACKHAMER, G. (1992). Force concept inventory. *The PhysicsTeacher*, vol. 30 n° 3, 141–158.

⁸⁰ BIGGS, J., y TANG, C. (2007). *Using Constructive Alignment in Outcomes-Based Teaching and Learning Teaching for Quality Learning at University*. Maidenhead: Open University Press.

la capacidad de los estudiantes de analizar, aplicar y reflexionar sobre conceptos de la física. STEAM cuenta con respaldo desde la política pública y desde la investigación; no obstante, existen aspectos que requieren de un mayor análisis. A nivel internacional y basándose en la revisión de la literatura, se evidencian dos principales preocupaciones. Por una parte, aún existe una falta de discusión en torno al énfasis en los resultados de aprendizaje en STEAM y que sobrepase la concepción inicial de concebir esta nueva pedagogía solo como una vía hacia las ciencias⁸¹. Por otra parte, se ha identificado desde los docentes una incertidumbre en torno al cómo enseñar estas disciplinas de manera integrada, o bien cómo identificar problemáticas que se vinculen al diario vivir de los estudiantes⁸². Un estudio sobre las percepciones de docentes antes y después de un programa de formación en STEAM identificó que las capacitaciones son un paso inicial efectivo⁸³. En este marco, los desafíos identificados son el tiempo dedicado a las actividades, la comprensión de los estudiantes del contenido y el proceso, la planificación y la incorporación de los estándares educativos del distrito⁸⁴. Como alternativa para el abordaje de estas preocupaciones, identificadas en la literatura, la experiencia de Comunidades de Aprendizaje del Centro de Desarrollo e Innovación de la Docencia de la Universidad Católica de Temuco ha facilitado el trabajo integrado de actores de diversos ámbitos para la generación de conocimiento compartido que apunta al fortalecimiento de los procesos de planificación, implementación y evaluación para una enseñanza que impacta en el aprendizaje de los estudiantes⁸⁵. Existe otro elemento fundamental que se asocia a estas experiencias educativas y que no ha sido trabajado en profundidad y que guarda relación con los espacios STEM. Una revisión de los actuales productos disponibles, tanto de carácter físico o virtual, no explicitan un sustento teórico y lo empírico, o bien no abarcan todos los niveles de formación.

Pensamiento transdisciplinario situadas en contexto mapuche

Producto de la emergencia sanitaria mundial, entre los años 2020 y 2021 el currículum chileno ha estado supeditado a la Priorización Curricular, esta es marco de actuación pedagógica que definió objetivos de aprendizaje secuenciados y adecuados a la edad de los estudiantes⁸⁶. Las orientaciones para esta priorización señalan que los estudiantes deben desarrollar competencias para integrar los conocimientos de distintas disciplinas para transferir las habilidades a desafíos de la vida cotidiana⁸⁷. En este contexto,

⁸¹ PERIGNAT, E. KATZ-BOUNINCONTRO, J. (2019). *Íbid.*

⁸² HARRIS, A. DE BRUIN, L. (2018). *Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: An international study. Journal of Educational Change*, 19(2): 153-179. doi: <https://doi.org/10.1007/s10833-017-9311-2>.

⁸³ HERRO, D. QUIGLEY, C. (2017). *Íbid.*

⁸⁴ HERRO, D. QUIGLEY, C. CIAN H. (2018). The Challenges of STEAM Instruction: Lessons from the Field. *Action in Teacher Education*, 1-19. doi:<https://doi.org/10.1080/01626620.2018.1551159>.

⁸⁵ MOYA, B., TURRA, H., y CHALMERS, D. (2018). Developing and implementing a robust and flexible framework for the evaluation and impact of educational development in higher education in Chile. *International Journal for Academic Development*. doi: 10.1080/1360144X.2018.1555757. <https://www.tandfonline.com/eprint/CdQvQrEVFZR8wR9Y5kAX/full>.

⁸⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN a. (2020). *Fundamentos Priorización Curricular*. Equipo de Desarrollo Curricular Unidad de Currículum y Evaluación. Chile.

⁸⁷ MINISTERIO DE EDUCACIÓN b. (2020). *Orientaciones Implementación Priorización Curricular*. Equipo de Desarrollo Curricular Unidad de Currículum y Evaluación. Chile.

se integraron las habilidades y conocimientos de las asignaturas de Lenguaje y Comunicación, Lengua y Literatura, Lengua Indígena, Matemáticas, Ciencias Naturales y Artes. Las macro habilidades transversales son conocimiento, comprensión, expresión y creación visual, estas se asociaron a temáticas disciplinares de Cosmovisión mapuche, Medio ambiente, Salud y bienestar. En este punto, se valoró la dialéctica del conocimiento científico occidental y mapuche a través de preguntas centrales de la investigación científica con experimentos caseros usando materiales reutilizados, en que los estudiantes propongan soluciones a problemáticas de su entorno cotidiano para promover la observación, la reflexión, el levantamiento de evidencia y la construcción de argumentos y explicaciones. Resulta interesante relevar, que la escuela y sus profesores se encuentran insertos entre “dos mundos”, desde esa perspectiva ha sido importante la validación de los conocimientos mapuche, las formas de conocer y las prácticas que se promueven, transformando la prescripción académica y curricular en explicaciones que se normalizan en los espacios de intercambio de saberes. Este hallazgo, no está respaldado por los documentos oficiales que guían el currículo chileno, al respecto la literatura plantea, que el sistema educativo chileno no incorpora oficialmente los conocimientos educativos mapuche, los profesores trabajan los contenidos disciplinarios consignados en la Bases Curriculares del Ministerio de Educación en las diferentes asignaturas⁸⁸. Sin perjuicio de la idea precedente, la aplicación de la metodología STEAM en la construcción de los dispositivos didácticos de este estudio favorece habilidades para identificar relaciones fundamentales, evaluar estas relaciones, y tomar decisiones basados en la comprensión de ellas incorporando el contexto socio cultural. En este sentido, STEAM, ha propuesto acciones significativas para el bien común de la escuela, esperando transitar desde un posicionamiento curricular técnico, a uno práctico, en que el estudiante toma un rol preponderante en su aprendizaje.

Situaciones de aprendizajes a través del enfoque de enseñanza STEAM

La aproximación transdisciplinar a las situaciones de aprendizaje se orientaron en dos sentidos, el primero, que implicó un componente actitudinal de parte de los participantes puesto que se requirió la voluntad de expandir los límites de conocimiento “científico”. El segundo, la metodología para la conexión de los tipos de saberes (normativos e indígenas) que permitieron proponer actividades pertinentes y contextualizadas al entorno rural. Como se manifestó anteriormente, los ejes transversales son Cosmovisión Mapuche; Medioambiente, Salud y bienestar. Estos ejes se articularon en proyectos que movilizan contenidos culturales y disciplinares en cada nivel educativo que conforma el primer ciclo de Enseñanza Básica, a saber: 1. Proyecto primer nivel, Huerto saludable. 2. Proyecto segundo nivel: Deshidratador de hierbas medicinales y alimentos. 3. Proyecto tercer nivel: Telescopio. 4. Proyecto cuarto nivel: Estación meteorológica. Cada proyecto incluye diversas situaciones de aprendizaje, que estimulan al profesor a reflexionar respecto de la

⁸⁸ QUILAQUEO, Daniel. (2019). *Posibilidades de intervención educativa intercultural en escuelas situadas en contexto mapuche*. Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico / FONDEF Centro de Investigación en Educación en Contexto Indígena e Intercultural / CIECII, Chile.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

importancia de los conocimientos vinculantes de la educación indígena y la educación occidental⁸⁹.

Del análisis del diseño curricular de los proyectos, emergen categorías del *mapuche kimun* que conceptualizan fenómenos particulares comprensibles desde la cultura mapuche. Por ejemplo, el paisaje y los nombres los lugares, en ellos se entretajan varias dimensiones que imposibilitan considerar el plano ambiental, separado de las relaciones ecosistémicas que ocurren en la naturaleza, incluido el ser humano⁹⁰. Respecto del eje de la salud y el bienestar, surgen las concepciones y valoraciones asociadas a los cuidados, la expresión y las creencias sobre salud y la enfermedad, y el modelo de conductas⁹¹. En otras palabras, la salud mapuche, está inserta en una estructura de conocimiento que reconoce la conexión del cuerpo de la persona con su familia, comunidad y con su ambiente. Además, del equilibrio entre los planos físicos y espirituales⁹².

En cuanto al eje cosmos mapuche, afloran las formas en que la sociedad se relaciona con los elementos del cielo, los que se impregnan en el cuerpo, su vida cotidiana y futuro de las personas. Los fenómenos naturales del planeta, los movimientos de la tierra, por nombrar algunos, tienen directa sincronía con los antepasados, animales, plantas y ciertos objetos⁹³.

En síntesis, el STEAM nos ha permitido establecer la necesidad de promover aprendizajes profundos en los y las estudiantes. El trabajo colaborativo entre profesores de la escuela rural y docentes universitarios permitió diseñar situaciones didácticas con pertinencia cultural y territorial para resolver problemáticas de la escuela y de la vida en comunidad.

Consideraciones finales

Las amplias posibilidades de aplicación de la ciencia en la vida cobran sentido en la solución de situaciones problemáticas en contextos socioculturales cotidianos. Lo anterior, redundaría en aprendizajes integradores y profundos, y mejoras en los resultados de aprendizaje en el sistema escolar. La adscripción al enfoque STEAM, posibilita la integración entre las ciencias, las artes y diseño para desarrollar habilidades y conocimientos. De acuerdo a los antecedentes del problema, esta ha sido una oportunidad

⁸⁹ ARIAS, K.; ORTIZ, E. y QUINTRIQUEO, S. (2019) *Experiencia de co-construcción de un cuaderno de relatos educativos*. En *Desafíos de la Co-construcción de un Modelo de Intervención Educativa Intercultural en Contexto Indígena interculturales: El Caso Mapuche en Chile*. Edts. Segundo Quintriqueo Millán - Daniel Quilaqueo Rapimán.

⁹⁰ BRAVO, Yvo; BECERRA, Rodrigo; HUAIQUILLAN, Octavio, MELLICO, Fresia y VITA, Sandra. (2019). *Acercamiento a la conceptualización de Paisaje. Algunas categorías relacionadas con la vegetación y el agua*. En *Mapun Kimun Relaciones mapuche entre persona tiempo y espacio*. Santiago: Edts. Becerra Parra, Rodrigo; Llanquino Llanquino, Gabriel. Ocho libros editores.

⁹¹ VELIZ, Lizet, BIANCHETTI, Andrés y SILVA, Marta. (2019). *Competencias interculturales en la atención primaria de salud: un desafío para la educación superior frente a contextos de diversidad cultural*. *Cad. Saúde Pública* vol. 35 n° 1, e00120818

⁹² CANIULLAN, Victor y MELLICO, Fresia. (2017). *Mapuche lawentuwun. Formas de medicina mapuche*. En *Mapun Kimun Relaciones mapuche entre persona tiempo y espacio*. Edts. Becerra Parra, Rodrigo; Llanquino Llanquino, Gabriel. Ocho libros editores, Chile.

⁹³ POZO, Gabriel y CANIO, Margarita. (2014). *Wenumapu. Astronomía y cosmología mapuche*. Editorial Ocho Libros Editores, Chile

relevante, en tanto, permitirá transitar de un modo de enseñanza centrado en el profesor a uno centrado en el estudiante, que posibilite desenvolverse en un mundo con nuevas tecnologías, tensiones globales y problemas situados en la escuela. Aspiramos con este trabajo a un cambio paradigmático en la educación del sistema escolar, es decir, pasar de una concepción curricular técnica a una transformadora. Este proceso de construcción de conocimiento colectivo, ha conseguido que los actores docentes reflexionemos profesionalmente respecto de nuestra propia práctica pedagógica y nos aproximemos al proceso de enseñanza aprendizaje activo, derribando obstaculizadores entre disciplinas e incursionando entre las múltiples estrategias que nos brinda ciencia, tecnología, artes, ingeniería, cultura y sociedad.



UNIVERSIDAD
DEL ZULIA

REVISTA DE FILOSOFÍA

Nº 100-1 _____

*Esta revista fue editada en formato digital y publicada en febrero de 2022,
por el Fondo Editorial Serbiluz, Universidad del Zulia. Maracaibo-
Venezuela*

www.luz.edu.ve www.serbi.luz.edu.ve
www.produccioncientificaluz.org