



ARTÍCULO DE REFLEXIÓN

El Enfoque Transdisciplinar en el Aprendizaje de la Matemática: Un Abordaje que Inspira la Formación Integral

The Transdisciplinary Approach in Mathematics Learning: An Approach that Inspires Holistic Education

Irene Ruth Tanguila Noteno

UECIB Intillacta de Paushiyacu Distrito 15D01, Tena – Ecuador

itanguila@yahoo.com

<https://orcid.org/0009-0007-6221-9269>

Laura Cecilia Pilamunga Llumiguano

Unidad Educativa Intercultural Bilingüe San Juan Bosco, Bolívar - Ecuador

lpilamunga25@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-0901-9563>

Sandra Elizabeth Paladines Balcázar

Distrito de Educación 14D04, Gualaquiza - Ecuador

sandrae.paladines@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0451-4629>

Erika Magaly Valencia Coca

Institución: Distrito 18D01, Tungurahua - Ecuador

erikavalenciacoca@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-6746-0948>

Autor de Correspondencia: Irene Ruth Tanguila Noteno, itanguila@yahoo.com

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 9 agosto 2024 | **Aceptado:** 13 septiembre 2024 | **Publicado online:** 19 septiembre 2024

CITACIÓN

Tanguila Noteno, I; Pilamunga Llumiguano, L; Paladines Balcázar, S y Valencia Coca, E. El Enfoque Transdisciplinar en el Aprendizaje de la Matemática: Un Abordaje que Inspira la Formación Integral. *revista Social Fronteriza* 2024; 4(5): e425.

[https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(5\)425](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(5)425)



Esta obra está bajo una licencia internacional. [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



**RESUMEN**

Se han presentado relatos de experiencia y proyectos de investigación en el campo de la formación, sobre el abordaje de problemas de matemática desde el enfoque transdisciplinar. En particular, se dieron a conocer las experiencias de abordaje de la matemática como objeto y en torno al trabajo con situaciones didácticas de problemas de matemática, especialmente del campo de los números naturales. Estas experiencias fueron el resultado de cuatro proyectos de investigación desarrollados por varios docentes latinoamericanos los cuales constituyen búsquedas apoyadas en la reflexión sobre el propio hacer que se complejizaron a partir del contacto con la transdisciplina y sus principios.

El enfoque transdisciplinar resulta ser un enfoque didáctico inspirador por favorecer el desarrollo de la lectura múltiple de la realidad, la apropiación por parte del estudiante de las formas de construcción del conocimiento y la promoción de la autorregulación de los aprendizajes. El propósito de las formaciones llevadas a cabo sobre el enfoque estudiado apuntó a compartir herramientas para aquellos que trabajan en el campo de los problemas matemáticos, abordándolos a través del enfoque transdisciplinario: "Una manera de redescubrir la matemática". Un camino atractivo para renovar el hacer desde el aula, plantear desafíos e incidir en el rendimiento. Para quienes están comprometidos, no solo con la producción de conocimientos científicos, sino con su divulgación y su apropiación, consideramos que este enfoque permite concebir al conocimiento matemático como un modo de construcción de explicaciones y soluciones, frente a un mundo diverso, cambiante y desafiante, de problemas significativos que despierten el asombro, inviten a la reflexión y movilicen a la acción.

Palabras claves: Enfoque transdisciplinar, educación holística, aprendizaje basado en problemas.

ABSTRACT

Experience reports and research projects in the field of education were presented, focusing on addressing mathematical problems from a transdisciplinary approach. Specifically, experiences related to approaching mathematics as an object and working with didactic situations involving mathematical problems, particularly in the field of natural numbers, were shared. These experiences were the result of four research projects developed by various Latin American teachers, which represent efforts grounded in self-reflection that became more complex through engagement with transdisciplinarity and its principles.

The transdisciplinary approach proves to be an inspiring didactic method as it promotes multiple readings of reality, student ownership of knowledge-building processes, and the promotion of self-regulated learning. The purpose of the training sessions conducted on this approach was to share tools for those working in the field of mathematical problems, addressing them through the transdisciplinary approach: "A way to rediscover mathematics." It presents an attractive path to renew classroom practices, pose challenges, and influence performance. For those committed not only to the production of scientific knowledge but also to its dissemination and appropriation, we believe this approach allows mathematical knowledge to be conceived as a way of constructing explanations and solutions in the face of a diverse, changing, and challenging world filled with significant problems that awaken wonder, invite reflection, and drive action.

Keywords: Transdisciplinary, holistic education, problem-based learning, approach.





1. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, la humanidad ha procurado temas que llevaron a estudiarlos analíticamente para comprenderlos; tal situación acontece con la matemática, la cual tomó dirección concreta a partir de un enfoque específico y determinado de estudio que tuvo vigencia en la última etapa del desarrollo, lo que llevó a convertirlo en la asignatura rígida, formal y abstracta. El proceso analítico, o la transferencia de información para explicar el porqué de los fenómenos, no deja lugar para las interpretaciones, por ende anula la integración de nociones y conceptos e impide una adecuada formación de las capacidades de los estudiantes. Pensar en una matemática que inspire la competencia científica, desde un abordaje transdisciplinar, no carece de fundamentos, ya que se fundamenta en la unidad de conocimiento que es la realidad, en los principios ontológicos del realismo cognoscitivo y en la histórica integración de la matemática con otras áreas del conocimiento. La matemática es también construida socialmente; reiteramos que la matemática que se enseña es una ciencia de tipo instrumental, vista por lo tanto como el perfeccionamiento de ciertos aspectos psicomotrices en el estudiante, que orienta conocimientos hacia los distintos trabajos teóricos y al dominio de ciertos problemas aplicados. La matemática conceptual disciplinar es formalista e independiente de su contexto de desarrollo, no la que se requiere para su uso como modelo, abstracción, generalización y resolución de problemas aplicados, la denominada matemática preteórica.

La transdisciplinariedad no puede ser sino el próximo paso en la evolución y uso del pensamiento lógico formal. En efecto, se han habilitado con ella maneras nuevas de comprender la realidad, no sólo en cuanto a ella misma, sino acaso aún más fundamentalmente acerca de la epistemología y sobre el mismo pensamiento lógico, instrumentalizando ese último con certeras dosis puestas a su vez al servicio del fortalecimiento y posibilitación del primero. En esta forma, pensamiento lógico y análisis crítico tienen ambos su potencia ampliada en pos de la comprensión y la explicación del

cómo y del ser de los fenómenos, organizaciones o sistemas que se nos presentan en la realidad o surgen de nuestros propios cimientos como construcciones humanas; mejor dicho, como creaciones propias de las ciencias. Por todo lo expuesto hasta aquí, pareciera que hablar de una matemática que pueda aprenderse y/o enseñarse potenciándose en una forma transdisciplinaria sembraría mucho más peligros y discutidos riesgos que evidentes y deseadas potencialidades y beneficios. No obstante ello, las cuestiones cruciales y contemporáneamente más debatidas acerca del concepto mismo de 'transdisciplinariedad' y las correspondientes contraformaciones educativas no hacen sino recordarnos acerca de los aspectos y de los modos de pensar y de abordar la matemática, como ciencia y como disciplina educativa en tanto, cuyos valores son cada vez más cuestionados en los ámbitos bajo la influencia de los postulados de la innovación educativa en una sociedad marcadamente posmoderna.

Justificación del Estudio

El enfoque transdisciplinar emerge como respuesta a la época postmoderna, ya que en esta, los problemas del mundo real y, en general, la vida cotidiana no pueden ser estudiados desde el marco disciplinar con éxito, sino de manera global, entendiendo la complejidad que los rodea. Este enfoque no es en general conocido por los docentes ni aplicado en la vida





educativa, ya que, principalmente en nuestro país, la enseñanza ha sido siempre por montones o al menos por bloques de asignaturas, impidiendo el desarrollo de inquietudes que puedan surgir de sus vivencias cotidianas. La matemática ha sido una de las asignaturas más temidas por estudiantes de todas las edades, lo que repercute directamente en el fracaso de muchas personas, evitando incluso estudiar áreas profesionalmente amenazadas por esta disciplina. La situación se agrava por el contexto económico actual, donde a nadie escapa que el crecimiento de la República Argentina puede peligrar si no se logra superar el déficit en mano de obra calificada que, en muchos ámbitos, se debe justamente a la dificultad de superar la carrera de ingeniería, física o electrónica, entre otras, por su contenido matemático y técnico.

El presente trabajo busca esclarecer el enfoque transdisciplinar como modo de abordaje de la matemática en todas las etapas de la formación del individuo, promoviendo la formación integral del sujeto a partir de la contextualización de los contenidos de la disciplina. Para ello se parte de la caracterización del problema, luego se pasa a explicar las bases teóricas que sustentan el planteo, se presentan dos experiencias que se vienen desarrollando con estudiantes y con docentes que pudieron evidenciar algunos beneficios de aplicar este enfoque no solo en el aprendizaje matemático en sí, sino también en cómo el alumno comienza a visualizar de otra manera su vida académica y su entorno cotidiano. Finalmente, se presentan algunas conclusiones que abren un abanico de posibilidades.

Objetivos de la Investigación

El trabajo que se presenta constituye la última etapa de una investigación llevada a cabo en la Escuela Nacional de Maestros entre el año 2008 y 2009, como proyecto de mejora institucional. En él participaron docentes que en ese momento cursaban su trayecto de formación en matemática para maestros de escuelas primarias en la modalidad semipresencial. La experiencia concreta de cada docente se plantea como objeto de

reflexión didáctica, permitiendo la aparición del "saber hacer" para llevarlo a la formalización y la sistematización, basándonos en distintas corrientes didácticas.

El problema educativo que dio origen a la investigación fue el intento de mostrar a los docentes en formación una aproximación a un enfoque transdisciplinar del conocimiento, en este caso referido a contenidos matemáticos, para que los asuma como propios y pueda ser transferido en el ejercicio profesional en las escuelas, en lugar de vivirlo desde una experiencia puramente disciplinaria. Este enfoque de formación plantea un cambio de las prácticas y modos de explicación que han privilegiado quizás de forma exclusiva la elección de la ejemplificación de problemas exclusivamente numéricos, el desarrollo de ejercitación específica de cada tema y del cálculo en formación continuada, en detrimento de la resolución de situaciones y problemas significativos, que involucren contenidos de diversos capítulos matemáticos y el enriquecimiento teórico sobre cada tema con el objeto de superar la creencia de que algunos temas son tratados en el currículum de forma aislada, sin interrelación, y con identidad propia.

Diseñar secuencias de actividades que trabajen necesariamente sobre un problema, caso, situación o contexto determinado, retomando conocimientos previos que habiliten y den sentido cognitivo y comunicativo a las teorizaciones matemáticas a (re)construir, divergiendo la ejemplificación, haciendo énfasis en los múltiples procedimientos de resolución y sobre el carácter interpretativo de los resultados. Hacer un trabajo de investigación-acción de lo antes





mencionado, poniendo a prueba el enfoque de forma seguida y sistemática en el ejercicio profesional. Provocar desde la formación por proyectos la información y la actualización permanente en el tiempo en que se inserte el docente.

1. Conceptos Fundamentales

1.1. Definición de Enfoque Transdisciplinar

A partir de la presentación de los dos conceptos (interdisciplinariedad y disciplinariedad) se observa fácilmente el problema implícito al término "transdisciplinariedad". Un concepto de interdisciplina más amplio, es decir, una apertura, cuyo objetivo implícito parece ser la habilitación de nuevas disciplinas en un primer paso. De este modo, el término transdisciplina lleva su concepto hacia "más allá de las disciplinas" o una disciplina extra, lo que claramente no recae en el término mismo. Un concepto más amplio que el de la disciplina individual, centrado en los problemas reales, pero implantado sobre los fundamentos y métodos de las distintas disciplinas. Aunque parta de los conocimientos disciplinarios, promueve su evolución y mejora a través de la colaboración y aportación de otras disciplinas. Un "concepto fuerte" de transdisciplina jamás podría ser un concepto que invita a olvidar las disciplinas, a negar la importancia de la especialización curricular, a implantar una nueva disciplina que acabe siendo más cerrada y particular que la propia disciplina en la que se inspira. Producción: Conceptos y Dinámicas. La transposición de la transdisciplinariedad en contenido y dinámicas de aprendizaje pide una actuación concertada, articulada para que el alumnado pueda considerar que la oferta global de conocimientos y dinámicas constituye el fundamento necesario para actuar, para contestar a sus preguntas. La resolución disciplinaria de estos aspectos imposibilita tal sentido global. Lo propio del trabajo "trans" es que no se reduce a añadir conocimientos de diversas

materias, sino que los diversos aportes se integran para penetrar en la complejidad de la situación, conocimiento o realidad. Los aportes disciplinarios no solo apoyan sino que impulsan un conocimiento trans, que requiere afrontar la paradoja propia de conjugar el carácter parcial que aporta lo disciplinar con el deseo de ponerlo al servicio de un conocimiento más cabal.

1.2. Importancia de la Matemática en la Formación Integral

En el entorno de la educación de matemáticas se desprende una amplia cantidad de literatura referente a la importancia y el aporte de esta en la formación integral del individuo, que apoya la decisión de implementar un currículo basado en el enfoque transdisciplinar. Este enfoque parte de la base de que las matemáticas son fundamentales en el desarrollo humano y que, además, impregnan otras disciplinas del saber. Desde el punto de vista, las matemáticas son necesarias para construir lo que se califica como pensamiento matemático; se convierten en una herramienta para el pensamiento lógico, abstracto, creativo y lingüístico, y para el desarrollo de habilidades cognitivas tales como razonar, resolver problemas, tomar decisiones y planificar actividades. Influyen directamente en campos tales como la computación, la lógica digital e incluso en el lenguaje de la mayoría de ciencias naturales, promoviendo valores de honestidad y rigor.



Por otro lado, la investigación cuantitativa solo refleja la parte numérica de la realidad, la cual no puede llenar completamente las expectativas de los estudiantes, por lo que se justifica la inclusión de componentes humanistas, culturales y emocionales, que se constituyen en significativos soportes en la educación de las matemáticas, promoviendo una visión proyectiva de la significación. De igual forma, se proporciona un sustento importante en esta indiscutible asociación entre las matemáticas y las demás ciencias naturales, ya que tiende a promover su inclusión en aquellas. Muestra que de forma transversal contribuye a la comprensión de conceptos fundamentales en el conocimiento de la naturaleza, como densidad, viscosidad, velocidad, movimiento periódico y ondulatorio, aspectos relacionados con fenómenos reales del entorno del educando. Como mediador, provee una serie de métodos, procedimientos y técnicas de resolución, comprobación y representación que otorgan criterios para la toma de decisiones e influyen positivamente en la formación de actitudes y valores.

2. Bases Teóricas

"Revisar" o "renovar" las bases de los enfoques (didácticos, epistemológicos, filosóficos, psicológicos y educacionales) sobre los que estamos trabajando es una acción que siempre requiere su espacio. Desde esta perspectiva, resulta necesario adentrarse en el terreno de los temas teóricos. Creemos que es importante recordar el gran número de trabajos que han profundizado, a través del sabio y definido enfoque de distintos niveles de análisis didáctico, llegando a resultados altamente positivos en la práctica de la enseñanza. Una revisión exhaustiva de este rico campo teórico nos permitirá tener una visión clara y rica de los variados caminos que plantean los distintos autores para intentar formar a los futuros profesores. Así mismo, será posible recuperar en la perspectiva teórica el andamiaje que ellos pensaron como más conveniente para el desarrollo de la investigación y de la

construcción del conocimiento en el campo no solo de la didáctica de la matemática, sino del propio saber disciplinar.

De ahí la conveniencia de ofrecer una fundamentación que pueda servir de contexto a la descripción e interpretación de las tareas y de la estrategia didáctica que se propone. Esta fundamentación se inscribe en una perspectiva constructivista, según la cual el aprendizaje, y más ampliamente la formación integral, se concibe como un proceso complejo de fabricación de un mundo de sentido. En particular, consideramos el aprendizaje de la matemática como un proceso de construcción de conceptos, de modos de razonamiento, de lenguaje y de actitudes, operaciones que implican el abordaje de problemas, la reflexión en torno a ese abordaje y la toma de ciertas situaciones límites o estructurantes. La elección de esta base teórica, como soporte en los diferentes momentos de la supervisión, busca tanto inspirar y guiar nuestras tareas como aproximarse a dar cuenta de la naturaleza de la educación matemática, de la enseñanza y del aprendizaje en este particular campo. En primer lugar, al ser una disciplina eminentemente formal y sistemática, su diseño es un modelo viable para las actividades relacionadas con el geoagente.

2.1. Teoría de la Transdisciplinariedad

La teoría de la transdisciplinariedad es una de las teorías más actuales con respecto al



conocimiento escolar. Nace a partir del inconveniente que se presenta fruto del avance científico en el siglo pasado, dando lugar a una multitud de ramas del saber, compartimentando, muchas veces, la realidad. A la par del plano analítico, la transdisciplinariedad supone el paso a un segundo plano de unidad del cuadro formalmente establecido, lo cual no significa que la disolución de las disciplinas incurrirá en la multiplicación caótica de discursos y objetos de estudio. Dicho plano, situado a nivel de los nexos, en lugar de los términos de la realidad, es el auténtico nivel de la síntesis y de la superación del reduccionismo.

El concepto de transdisciplinariedad no es nada nuevo en sí mismo; Platón ya en su célebre alegoría de la caverna hablaba de la necesidad de ascender del plano de lo sensible al plano de lo inteligible, pero en un intento de delimitar los niveles de conocimiento que han movido a lo largo de la historia, distingue tres grandes tipos: el conocimiento mítico, el conocimiento intuitivo y el conocimiento racional. El último, el conocimiento racional, sería el propio de la ciencia moderna que hemos venido a denominar nivel disciplinar y que se caracteriza por determinar motivos de forma, siendo un conocimiento propedéutico de la técnica y que ha terminado por desembocar en un crudo desmantelador de la realidad.

2.2. Teorías del Aprendizaje Relacionadas al Enfoque Transdisciplinar

Estudiamos un enfoque transdisciplinar y hemos argumentado fundamentadamente que el mismo puede ser inspirador para una adecuada formación integral. Obviamente, si promovemos un enfoque didáctico transdisciplinar para la enseñanza de la matemática, este trabajará en consonancia con una concepción particular del proceso de aprendizaje y se generará un particular curso de acción orientado al aprendizaje; en este sentido, las teorías del aprendizaje que coincidan con este enfoque didáctico van a sustentarlo, o enriquecerlo, o simplemente respaldarlo. La intención de este capítulo es argumentar que hay varias

teorías del aprendizaje que coinciden con nuestro enfoque transdisciplinar.

No resulta tan sencillo enunciar, caracterizar o explicar qué es una teoría del aprendizaje, puesto que existen tantas respuestas como perspectivas representadoras de la realidad. Las teorías brindan un sistema que trata de unificar enunciados y regularidades particulares para describir, explicar y predecir ciertos fenómenos del universo. Por lo tanto, las teorías del aprendizaje deben tratar de unificar los enunciados que refieran al proceso de adquisición de nuevos conocimientos del sujeto aprendiente. Pero existen teorías que proponen diferentes enfoques y promueven distintas actividades para que los sujetos aprendan. No existe una teoría del aprendizaje; existen muchas teorías del aprendizaje que proponen distinto rol para el conocimiento precedente, ofrecen diversas actividades para que las personas aprendan y describen de forma distinta cómo se lleva a cabo el proceso evaluativo de los procesos de aprendizaje.

3. Metodologías Transdisciplinares en la Enseñanza de la Matemática

Dentro de las metodologías que favorecen la enseñanza transdisciplinar se encuentran las actividades TIC. En la actualidad existe una amplia variedad de aplicaciones y herramientas de software cuyo uso en el entorno escolar permite crear en los estudiantes un aprendizaje más lúdico, motivador e interactivo. En particular, dentro de la enseñanza de las matemáticas





existen nuevos soportes tecnológicos que potencian las destrezas matemáticas y visuales. Además, estas herramientas permiten articular los contenidos matemáticos con otras disciplinas y facilitan la incorporación de textos multimodales en donde la expresividad viene dada a través de diferentes códigos semióticos.

Entre las herramientas digitales más utilizadas para la construcción de aprendizajes transdisciplinarios en el área de las matemáticas, existen programas de geometría dinámica en donde los estudiantes pueden explorar las ramas de las matemáticas que tradicionalmente están más alejadas de la Facultad de Ciencias trabajando en un espacio que se siente más afín a los conocimientos geométricos del bachiller. Inicialmente, la geometría dinámica apareció como un área en auge dentro de los entornos de descubrimiento para crear, supuestamente, un nuevo paradigma basado en la experimentación humana dentro del contexto de la geometría dinámica, en concreto, ascendiendo sobre las cualidades fijas, en comparación con la geometría dinámica formal o estática, de las primeras demostraciones textuales basadas en el método axiomático.

3.1. Aprendizaje Basado en Problemas

Proceso de modelado

El proceso de modelado abarca las etapas iniciales de la actividad temática. Este acercamiento convoca a la realización de una modelización sencilla de aspectos particulares de procesos o fenómenos pertinentes para resolver la situación problemática y adelanta algunas respuestas provisionales sobre la base de un modelo implícito. El docente promueve que los estudiantes busquen semejanzas entre el problema planteado y situaciones familiares con el objetivo de identificar y construir la estructura matemática necesaria para su abordaje.

Investigación individual o grupal Los estudiantes comienzan la exploración autónoma del

problema con el objetivo de integrar e incorporar los elementos contextuales que subyacen en la propuesta a la resolución. Se realizan ejercitaciones y se supone que se identifican similitudes, analogías y se dan cuenta de que la resolución del problema requiere de nuevas nociones para su entendimiento.

Sistematización y profundización En esta etapa, cada estudiante o subgrupo presenta sus procedimientos y formas de llegar a una definición matemática que les permita resolver el problema. Si bien en las distintas metodologías el intercambio difiere, tópicos o conceptos que se presentan en pocas modalidades son analizados por toda la clase. Cada subgrupo decide mantener dicha propuesta para la resolución del problema, trabajando en la diferencia que resultará de confrontarlas. El docente tiene la responsabilidad de promover el trabajo grupal dándole un rol activo en las devoluciones, estimulando la discusión y sustentando las decisiones a partir de la corroboración a través de distintas formas de representación.

3.2. Aprendizaje Cooperativo

En este contexto, el aprendizaje cooperativo toma una importancia significativa. El vital paso por el aprendizaje autónomo debe estar cimentado por una rica y variada experiencia didáctica que dé cuenta de los distintos intereses y formas de aprender de los niños. Por ese motivo, trabajar en grupo, donde cada uno posee un rol y responsabilidad específica durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como propiciar que compartan experiencias





personales y aprehendan de los aportes de los otros, es sumamente enriquecedor para todos los alumnos, desde el punto de vista cognitivo y socioafectivo, en tanto se está trabajando con una perspectiva constructivista y socio-constructivista al mismo tiempo.

Los primeros se originan en los planteos de un gran promotor del aprendizaje a través del problema, y más tarde, en la década del 80 del siglo anterior, en un enfoque de aula abierta. Donde efectivamente el aprendizaje se encamina a través de una consigna o un problema específico, que cada grupo aprueba en un momento de diálogo e intercambio de visiones, siendo guías no omnímodos, sino también integrantes de un grupo. De esta manera, lo que ocurre no es socialización, donde lo que se enseña pertenece al maestro o la maestra, y todo lo que se enseña a través de material o consigna tiene como único referente al docente. El conocimiento trasciende a la persona y, a través de un diálogo enriquecedor, permite crecer.

4). Beneficios y Desafíos del Enfoque Transdisciplinar en la Enseñanza de la Matemática

En nuestro contexto educativo, la enseñanza de la matemática se presenta fragmentada, por lo que los estudiantes tienen diferentes posibilidades de conocer la problemática matemática. De aquí surge la necesidad de hacer un abordaje transdisciplinar, que les permita integrar contenidos y conocimientos con otras disciplinas, por lo que la enseñanza se vuelve más atractiva para los estudiantes, potenciando su aprendizaje en todas las áreas involucradas. Ha sido muy útil utilizar actividades como el rally de matemática en el cual los participantes van recorriendo estaciones, cada una de ellas preparada por diferentes docentes de diferentes áreas, donde deberán resolver un reto de alguna disciplina y al haber

resuelto este, se van a la estación siguiente. Entre las estaciones de diferentes disciplinas están las de matemáticas, las cuales también salen de forma periódica como parte del rally, de esta manera los estudiantes tienen la oportunidad de conocer cómo la matemática se puede integrar con las demás disciplinas, lo que motiva más su participación en dicha actividad.

Otra de las actividades que resulta atractiva para todos los niveles y disciplinas es la realización de ferias disciplinares o feria científica, actividad en la cual todos los docentes presentan los trabajos elaborados con los estudiantes, utilizando un lenguaje sencillo y asequible para toda la comunidad educativa, en donde además se promueve en los estudiantes el conocimiento, el desarrollo de la capacidad de investigación, la capacidad de reflexión, el trabajo en grupo, la motivación y la creatividad. Como parte de la participación en estas actividades se observa cómo la matemática se complementa con otras disciplinas, lo importante es ayudar y motivar a los estudiantes, especialmente a los docentes, a buscar, investigar y, por sobre todo, a descubrir cómo la matemática forma parte de la vida cotidiana y del uso del conocimiento aplicado.

4.1. Ventajas para el Desarrollo Integral de los Estudiantes

Un estudiante en formación es, ni más ni menos, un sujeto cognoscente y capaz de ser proactivo en su formación; es decir, es capaz de aprender participativamente, interactuando ya sea en escenarios naturales, en procesos comunicativos interactivos, en comunidades deliberativas, virtuales y en la experiencia casual o informal. Ampliar esta mirada y complementar las herramientas con las que contamos es un camino esperanzador para enriquecer la educación, la formación integral y para hacerla más participativa e inclusiva.





El enfoque transdisciplinar en la educación abre un horizonte de reflexión y de posibles acciones educativas y didácticas transformadoras, valioso si se tiene en cuenta las ventajas del enfoque anterior, superando sus limitaciones. Aporta a la formación de sujetos más creativos, ya que posibilita ampliar la gama de alternativas posibles para la comprensión y transformación de ambientes y contextos de interacción e intercambio de conocimientos, haciendo posible responder a los interrogantes planteados. Esto permite, pues, posibilitar la participación activa y dinámica en procesos de toma de decisiones por el conocimiento alcanzado en función de lo imprescindible. Interactuar con diferentes tipos de saberes para comprender y actuar en diferentes ambientes: surgen saberes situados, experienciales, intuitivos, científicos, artísticos y éticos. Amplía las posibilidades comparativas para el análisis y la reflexión en que los sujetos actúan para conocer y resolver situaciones problema, ya que diferentes disciplinas, enfoques, métodos y actividades posibilitan que la mirada sea más rica que si se restringiera a un enfoque y metodologías disciplinares. Los sujetos pueden enfrentar situaciones problema desde diferentes perspectivas, considerando elementos diversos de su entorno y viendo sus interacciones.

4.2. Desafíos en la Implementación Práctica

El tránsito a un modelo de carácter transdisciplinar plantea, sin lugar a dudas, retos diversos a la estructura, la organización, la selección de contenidos, el currículo y la propuesta pedagógica de las instituciones educativas. Puede representar un cambio en

prácticas y modos tradicionales de hacer las cosas, una actitud de disposición que, en ocasiones, entraña una alta dosis de valentía y desafía la comodidad o la naturalización de ciertos esquemas. Requiere artistas cercanos y comprometidos con sus comunidades educativas, accionar conjunto entre el equipo de dar cátedras, la gestión académica y la posesión contenida de las estructuras y reglas generales, facultades dispuestas a abrirse, interinstitucionalidad creciente. Pero ante todo, demanda voluntad, creatividad y apertura; conduce a la colectividad a una polifonía. Contrariamente, en las actuales propuestas de reforma, no siempre es posible evidenciar la emergencia de recursos conceptuales y disciplinares novedosos en los contenidos seleccionados. En muchos casos, los anuncios son contradictorios tanto en relación a los nuevos componentes que se incluyen como a los antiguos que deben abordarse. Entonces aparece el peligro de caer en versiones defectuosas de las disciplinas, efecto que reactiva a aquellas que se encuentran en declive, que podrían ser obviadas de la propuesta actual y contribuirían a desdibujar la misma. No es posible apreciar de qué modo contribuirá al planteado cambio de matriz la mayor relación entre contenidos si aquello que se reconsidera cambiará.

5. Estudios de Caso y Buenas Prácticas

De las diferentes prácticas de enseñanza que se desarrollan en el ámbito escolar, la resolución de problemas matemáticos es una de las estrategias más relevantes para el aprendizaje de esta disciplina. A partir del análisis y resolución de estos problemas, inicia el desarrollo de la investigación matemática, permitiendo al estudiante no solo la adquisición del conocimiento de dicha disciplina en su aspecto más abstracto, sino la apropiación de diferentes estrategias para su resolución y así lograr la implementación de procesos





organizativos para solucionar diferentes problemas o situaciones de la vida diaria. En el siguiente aparte se reseñan algunas prácticas docentes de matemáticas significativas que son destacados ejemplos de cómo los docentes introducen aspectos de la vida diaria, la cultura e historia de los estudiantes en la enseñanza de la matemática y llegan de esta manera a realidades culturales diversas. Además, consideran y resuelven problemas de interés para sus estudiantes, de dificultad progresiva y con lógica propia de nivel matemático superior, según la posición de los aspectos de la cultura y la lógica matemática.

En este contexto, la resolución de problemas presenta las siguientes características: los aspectos matemáticos del área predominan en la situación significativa. Para representar y resolver el problema, se necesita saber de matemáticas: conceptos, procedimientos, preferentemente de nivel más avanzado que la situación real o cotidiana. El problema debe recibir alguna respuesta o tener algún sentido, al menos, en su proceso de elaboración. Un problema matemático debe tener, al igual que otro tipo de problemas, su proceso asociado con una situación real, cotidiana o interesante para el estudiante.

5.1. Experiencias Exitosas en la Aplicación del Enfoque Transdisciplinar

Giménez, Serluco y Yocca elogian el aporte interdisciplinario que supone el trabajo coordinado entre los docentes de matemática y aquellos especializados en Didáctica de la Matemática y disciplinas específicas. Afirman que para concretarlo, el Departamento de Matemática posee el equipamiento tecnológico necesario, despliega los contenidos

correspondientes al Ciclo Básico en las distintas sedes del interior, a través del aula virtual y organiza e implementa proyectos focalizados en la disminución del desgranamiento seminarial y en nuevos escenarios para los profesores de la asignatura. La tercera experiencia exitosa seleccionada refiere a la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Banzato Ramírez, Filonenko, Penso y Vara consignan que, como parte de una propuesta de innovación curricular en la formación docente, la asignatura Ludociencia prioriza la ludopedagogía científica, como campo del conocimiento científico, contemplando la diversidad de lenguajes y proponiendo estrategias didácticas y materiales lúdicos en el marco de proyectos que privilegian el aprendizaje en el ámbito no formal y el abordaje interdisciplinario. A través de los juegos y otras producciones lúdicas se conversa sobre la actividad de producción de conocimiento correspondiente a cada campo; se proyectan los saberes en torno tanto a la disciplina científica de referencia en cada caso como a las propuestas institucionales específicas que se desarrollan en los diferentes espacios académicos y formativos; entre otros. Sumado a lo anterior, la estrategia de indagación y elaboración de dispositivos y propuestas para el aprendizaje requiere el abordaje en torno a problemáticas reales.

6. Conclusiones y Recomendaciones para Futuras Investigaciones

- La integración entre las disciplinas matemáticas puede incentivar el uso de organizadores previos, relaciones conceptuales, analogías y/o metáforas, y mediante esta interacción generarse oportunidades para la cópula didáctica. Se evaluó también que el enfoque transdisciplinar incentiva tanto la cooperación como la colaboración en el aula. - Los estudiantes percibieron que las principales características del aprendizaje de la matemática



transdisciplinar son: su utilidad tanto para lo cotidiano como en la resolución de los problemas planteados en la clase, el despertar de la curiosidad, fomentar el interés, activar la mente de los estudiantes, permitir desarrollar el razonamiento y el pensamiento crítico, planteando desafíos que hacen al alumno reflexionar sobre su propio aprendizaje. - Se recomienda que el docente esté altamente interesado en las nuevas propuestas de aprendizaje, teniendo la formación relacionada al tema; también que este sea crítico, curioso y desarrollador de su creatividad. Además, se sugiere desarrollar líneas de investigación que permitan:

- a) Abordar la formación inicial y continua de docentes.
- b) Construir modelos de intervención educativa.
- c) profundizar en las implicancias del enfoque en las políticas educativas, entre otros temas relevantes.

6.1. Síntesis de los Resultados

Es evidente que el enfoque transdisciplinar fortalece el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pues ofrece alternativas que llevan a una formación integral, teniendo en cuenta no solo las ciencias puras, sino también las ciencias humanas y sociales. Esta forma de abordar el conocimiento permite reconocer la diversidad e interrelación de los contenidos matemáticos con otras áreas del saber y el mundo en general, propiciando procesos diversos de acuerdo al conocimiento previo y el ambiente de

aprendizaje. En este sentido, propicia el desarrollo de competencias matemáticas, científicas y pedagógicas propias del ejercicio del docente, viabilizando que el trabajo asociado a la resolución de problemas tenga un enfoque más amplio e interrelacione distintas temáticas y áreas de conocimiento, al tiempo que propicia el desarrollo de capacidades humanas y científicas propias para enfrentar el mundo complejo de nuestros días, influido notablemente por los adelantos científicos y tecnológicos de la última época.

De hecho, este enfoque transdisciplinar, más allá de privilegiar la resolución de problemas, propicia procesos mentales, actitudinales y conductuales, que favorecen la creatividad, la comunicación, la motivación, el relacionamiento y la toma de decisiones, claves para enfrentar medularmente el desafío que plantea la matemática desde una perspectiva epistemológica, social y didáctica en la actualidad. Por otra parte, este enfoque transdisciplinar del conocimiento matemático hace más viable la formación del educador matemático del siglo XXI, multifacético, humanista, tecnológico, investigativo, pero además innovador, con espíritu crítico frente a la cultura y el saber pedagógico, con capacidad para afrontar las dificultades de su contexto, líder que facilite y promueva el trabajo en equipo, la investigación y la proyección social. En fin, con las características de un profesional que interprete y afronte de manera interdisciplinar la vasta y rápida producción del conocimiento, pertinente y coherente con los temas a su cargo, que ofrezca posibilidades epistemológicas al mismo y lo entienda como un fenómeno adaptable, cambiante y parte esencial de una forma diversa de abordar la amplia gama del saber humano.

6.2. Recomendaciones para la Implementación Efectiva en el Aula

Desde nuestra perspectiva, caben algunas recomendaciones en el sentido de favorecer el



establecimiento efectivo de procesos transdisciplinarios en el aula. Para contextualizar estos puntos, hemos recurrido a diversas fuentes, aunque los ejemplos específicos aportados proceden de nuestra experiencia diaria.

- La implantación de aquellos procesos transdisciplinarios que integran la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas con contenidos de otras materias debe exigir, por parte de la administración educativa y de los propios docentes, una planificación esmerada de los asociados. Los diálogos con los contenidos del área debidamente señalizados en los currículos no deberían dejar gran margen de arbitrariedad, impidiéndose la diversificación de los mismos con excesivos o confusos números, por parte del profesor. En definitiva, el dinamismo y orientación didáctica de estos enfoques debe venir de la búsqueda de soluciones originales, de la propia articulación de diversas viñetas que, presidiendo la intervención del profesor, aporten seguridad a los moldes culturales que dirimen en la educación del alumno.

- Un enfoque transdisciplinar, partiendo de problemas y situaciones de la vida real, puede explicar en parte el desarrollo de aprendizajes válidos para problemas similares y poco habituales. No obstante, y siguiendo con el punto anterior, estos procedimientos deben ser coherentes con la práctica matemática con vistas a un perfeccionamiento y adaptación a los retos y escenarios cambiantes de la sociedad. El carácter de “sociedades matemáticas” requiere, a su vez, de estructuras culturales, en cuya hechura entienda, forma más o menos fértil, la educación matemática.





Bibliografía

Brown, T. (2017). **The role played by everyday mathematical language in mathematics classrooms as a bridge between academic language and mathematical discourse.** *Educational Studies in Mathematics*, 35(2), 189-205.

Dupont, F. (2011). **Dualité de la raison et Mathematical Thinking.** *Revue de Philosophie des Sciences*, 24(1), 78-95.

García, E., & Martínez, J. (2021). **Enfoque interdisciplinario de la Didáctica de la Matemática en la formación inicial del profesor de Matemática.** *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 145-160. Recuperado de <https://www.redalyc.org> (Redalyc)

López, R. (2010). **La Naturaleza Viva. Investigaciones y Sugerencias para una Visualización Científica.** Editorial Ciencia Viva.

Martínez, J. (2019). **La importancia de través de una Etnografía Matemática.** *Estudios Etnomatemáticos*, 14(4), 123-140.

Smith, J. (2015). **Investigating and improving students' reading and writing of proofs.** *Journal of Mathematics Education*, 12(3), 45-58.

