

Incorporación del tema “Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible” en los procesos pedagógicos del área de Estadística en la asignatura Matemáticas para estudiantes de octavo año del tercer ciclo en Costa Rica

Incorporation of the topic ‘Environmental Culture for Sustainable Development’ into the pedagogical processes of the Statistics area in the subject of Mathematics for eighth-year students of the third cycle in Costa Rica

<https://doi.org/10.46380/ecotemas-2025-3-16>

M.Sc. Anyela Salguero Caiceda
Ministerio de Educación Pública, Costa Rica
anyela.salguero.caiceda@mep.gp.cr

Recibido: 08/02/2025

Aprobado: 09/06/2025

Publicado: 01/07/2025

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar los principales obstáculos que enfrenta el profesorado de matemáticas para incorporar temas transversales en los procesos pedagógicos dirigidos a estudiantes de octavo año del tercer ciclo de la Educación General Básica, específicamente en el área de Estadística, en la Dirección Regional de Educación de Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica. Se empleó un enfoque mixto, combinando entrevistas a docentes que imparten clases en dicho nivel con cuestionarios y análisis de contenido para la recolección y análisis de datos. Los resultados indican que las barreras más relevantes para la integración de temas transversales son la falta de material didáctico, capacitaciones insuficientes, tiempo limitado, carencias en conocimientos conceptuales y una actitud negativa frente a cambios didácticos. Asimismo, se evidenció que la incorporación de estos temas en el currículo es esporádica y no sistemática. Se concluye que, para lograr una integración efectiva, es fundamental fortalecer la formación docente, proporcionar recursos adecuados y fomentar una actitud favorable hacia la inclusión de los temas transversales en el currículo.

Palabras clave: barreras, educación para el desarrollo sostenible, procesos pedagógicos.

ABSTRACT

The present study aimed to analyze the main obstacles faced by mathematics teachers in incorporating transversal topics into the pedagogical processes aimed at eighth-year students of the third cycle of General Basic Education, specifically in the area of Statistics, in the Regional Education Directorate of Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica. A mixed approach was employed, combining interviews with teachers who

teach at this level with questionnaires and content analysis for data collection and analysis. The results indicate that the most significant barriers to the integration of transversal topics are the lack of teaching materials, insufficient training, limited time, deficiencies in conceptual knowledge, and a negative attitude towards didactic changes. It was also evident that the incorporation of these topics into the curriculum is sporadic and not systematic. It is concluded that, in order to achieve effective integration, it is essential to strengthen teacher training, provide adequate resources, and promote a favorable attitude towards the inclusion of transversal themes in the curriculum.

Keywords: barriers, education for sustainable development, pedagogical processes.

INTRODUCCIÓN

La transversalidad se destaca como un elemento fundamental en los métodos que integran tanto la gestión social como la ambiental. Según Solano (2021, p. 5), "es un término poco entendido que necesita ser correctamente identificado para llevar a cabo acciones más efectivas"; su aplicación exitosa requiere la participación de múltiples actores, especialmente porque su uso busca integrar un tópico en la cotidianidad de manera constante y sostenida.

En este sentido, Vargas y Castro (2020) señalan que la transversalidad abarca diversos temas "planteados por las situaciones problemáticas que afectan a nuestra sociedad en general... los educadores intentamos dar respuesta a partir del conocimiento, la reflexión y el compromiso de nuestros alumnos, abordándolos desde todas las áreas de desarrollo" (p. 123).

Desde esta perspectiva, la inclusión de temas transversales en los procesos educativos es una necesidad latente, que se presenta como una alternativa adoptada por numerosos países desarrollados mediante políticas implementadas por sus gobiernos. Cabrera (2020) señala que la transversalidad integra "contenidos básicamente actitudinales que influyen en el comportamiento conductual del alumnado" (p. 1). Además de promover valores trascendentales para el desarrollo integral y particular de los estudiantes, contribuye a formar una sociedad más libre, democrática, respetuosa del medio ambiente y tolerante (Cabrera, 2020, p. 2).

La transversalidad surge ante diversas preocupaciones por los efectos negativos derivados del desarrollo tecnológico y cultural en comunidades avanzadas, problemáticas que también afectan a países en vías de desarrollo. Entre estas problemáticas se encuentran aspectos vinculados con la salud, el medio ambiente, conflictos armados, racismo, discriminación, crisis económica y energética, y el deterioro de la calidad de vida, entre otros. Campoverde-Robledo y Soplapuco-Montalvo (2022) indican que estas problemáticas "influyen en las grandes ciudades de los países más industrializados, con graves repercusiones en la salud y deterioro de las relaciones humanas".

En el contexto de Costa Rica, el Estado ha modificado y variado sus políticas públicas, incluyendo el ámbito educativo. El Consejo Superior de Educación (1994) señala que durante la primera administración de Figueres Olsen se creó una política educativa orientada a promover el desarrollo integral de las personas, titulada "Política Educativa hacia el siglo XXI", la cual impactó

en diversos sectores, tales como el económico, político, jurídico, ético, ambiental y social" (p. 1). Esta política estableció directrices y aspectos técnicos que se constituyen en pilares del Sistema Educativo Nacional, definiendo los ejes y temas transversales que deben incluirse en los programas de estudio de cada asignatura para fomentar valores en los estudiantes, como vivir en paz consigo mismos, con los demás y con la naturaleza que los rodea.

Con este fin, el Consejo Superior de Educación acordó en 2005 integrar los temas transversales en los programas de estudio de todas las asignaturas. El Ministerio de Educación Pública, con apoyo de expertos internacionales, elaboró un análisis sobre la transversalidad y sus implicaciones en el currículo escolar, identificando cuatro grandes temas que deben incorporarse: Vivencia de los Derechos Humanos para la Democracia y la Paz; Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible; Educación para la Salud y Educación Integral de la Sexualidad.

Estos temas deben integrarse en la planificación docente. Parra (2019, p. 5) destaca que se busca que el currículo "se transforme y sea recibido como educación creativa, dinámica, crítica, participativa, reflexiva, concreta, comprometida con lo social, innovadora, con plena formación humana y solidaria", favoreciendo la formación de ciudadanos para Costa Rica y el mundo. Asimismo, este enfoque desafía constantemente la inteligencia y creatividad del estudiante, preparándolo para enfrentar los retos del milenio mediante el desarrollo del conocimiento.

Cabrera (2020), en su investigación sobre educación ambiental, hace énfasis en la problemática de los valores y convicciones que deben arraigarse en los estudiantes, atribuyendo su ausencia a diversos factores sociales como la falta de dominio personal, el abuso de los recursos naturales y la falta de compromiso con la comunidad. Además, destaca dificultades morales presentes en países latinoamericanos, incluida Costa Rica, donde se evidencian diversas debilidades en el comportamiento, especialmente en los jóvenes en formación.

Los temas transversales, según Cardoso (2021), son aquellos que no corresponden a un área específica, pero impactan todas las áreas educativas, por lo que deben trabajarse de forma generalizada e integral para abarcar cuestiones globales.

En este contexto, la enseñanza de las matemáticas también debe incorporar estos ejes transversales, lo que implica que la planificación y las estrategias metodológicas sean dinámicas. Valenzuela y García (2022) señalan que, aunque históricamente se ha considerado suficiente dominar los aspectos algorítmicos y procedimentales para enseñar matemáticas, el aprendizaje es un proceso complejo que requiere una planeación minuciosa. Sánchez (1981, citado por Valenzuela y García, 2022) afirma que la matemática favorece el desarrollo del razonamiento, la creatividad y la imaginación, por lo que su enseñanza no debe limitarse a ejercicios numéricos.

Partiendo de esta perspectiva teórica, la presente investigación se estructura con base en la necesidad de que los docentes incorporen diversas posturas, tanto tradicionales como actuales, para dominar e integrar con mayor habilidad los temas transversales en los procesos pedagógicos y desempeñar más eficazmente su labor educativa. Las asignaturas en las instituciones educativas suelen orientarse a mediciones cuantitativas y no a aspectos prácticos

o cotidianos, y muchos estudiantes se graduaron antes de la vigencia de esta política educativa. No obstante, las acciones del Ministerio de Educación Pública pueden mejorarse para optimizar la orientación docente y beneficiar al estudiante mediante la innovación didáctica.

Para maximizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, las instituciones académicas han desarrollado diversas perspectivas y enfoques relacionados con el conocimiento, con el objetivo de que los estudiantes se adapten a las exigencias del mundo actual. Esto ha sido posible gracias a intervenciones pedagógicas que buscan valorar y modificar las prácticas educativas, generando nuevas visiones prometedoras para la humanidad. En este sentido, Vargas y Castro (2020, p. 16) destacan que:

...cuando se presenta el objeto de conocimiento como responsabilidad del enseñante, se establece una conexión de ese objeto con quien aprenderá sobre y de él, a través de mediaciones pedagógicas orientativas que propongan caminos de formación, investigación, producción, en los procesos de aprendizaje y acceso al conocimiento.

Así, las mediaciones pedagógicas actúan como vías para que el educador motive al alumnado a alcanzar una comprensión profunda del contenido, adaptándose a las expectativas actuales de las instituciones educativas. El profesorado debe orientar su quehacer para que los estudiantes comprendan que, ante cualquier problema, existe una oportunidad para aprender y crecer, impactando positivamente en su vida personal, social y profesional futura.

Respecto al currículo educativo, Jáuregui (2018) afirma que en años recientes la educación ha experimentado reformas globales para perfeccionar sus herramientas. Morbidini (2020, p. 13) señala que "el currículo ha llegado a una serie de transformaciones generadas por los cambios culturales y sociales". Hoy en día, las escuelas atienden a una población diversa en género, orientación sexual, creencias, raza, religión y clase social, planteando retos que demandan una educación integral que responda a las expectativas sociales.

Grundy (1991, citado por Jáuregui, 2018) define el currículo no como un concepto abstracto, sino como "una forma de organizar un conjunto de prácticas educativas humanas" (p. 19). Díaz Barriga (2003, citado por Solano, 2021) complementa señalando que la discrepancia entre el currículo pensado, enseñado y vivido, así como los aprendizajes no intencionados, exige reconocer una producción conceptual articulada con la disciplina y la tarea educativa (p. 4).

De esta manera, el currículo es un conjunto de contenidos específicos que pueden diferir entre lo planeado, lo impartido y lo aprendido, estructurándose desde un conflicto sociocultural para articular de manera pedagógica cada asignatura, incluida la matemática.

Por otro lado, la transversalidad impacta en el contexto escolar mediante la implementación de proyectos transversales. Vargas y Castro (2020) indican que desde la década de 1990, el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica ha promovido proyectos pedagógicos orientados a formar mejores ciudadanos y enriquecer la labor educativa, conectando los conocimientos de forma coherente y significativa, vinculando la escuela con la vida cotidiana.

Estos cambios implican modificar la pedagogía diaria, orientada a que el estudiante pueda influir positivamente en sus contextos local, regional y nacional. Tencio-Blanco (2019, p. 19) destaca que la transversalidad es "un instrumento para enriquecer la labor formativa, conectar los distintos saberes de una manera coherente y significativa; por lo tanto, vincula la escuela con la realidad cotidiana", perspectiva que debe asumirse plenamente en el personal educativo.

González Lucini (1989, citado por Tencio-Blanco, 2019) define los ejes transversales como "un conjunto de contenidos de especial relevancia para el desarrollo de la sociedad durante los últimos años, relacionados con el consumo, la igualdad entre los sexos, la paz, el medio ambiente, la salud, el ocio, etc." (p. 21). Estos contenidos se diseñan a partir de la realidad particular de cada escuela, constituyéndose en una respuesta educativa integral a las necesidades del entorno.

Así, los temas transversales han dejado de ser contenidos adicionales para convertirse en un método estructurado que articula las demandas contextuales con las temáticas curriculares, conectando la escuela, la familia y la sociedad. Sin embargo, su integración suele ser ocasional y selectiva por parte de muchos docentes, lo que dificulta aprovechar al máximo su potencial enriquecedor. La política educativa solo se cumplirá si los educadores ejecutan los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Pública (2004, p. 17), que incluyen:

1. Garantizar procesos de los temas transversales logren permear el planeamiento didáctico...
2. Dominar los conceptos propios de la temática y ser coherente...
- y 3. Impulsar una actitud investigativa y crítica de la realidad...

En consecuencia, surge la necesidad de diseñar estrategias que permitan incorporar ideas que respalden el aprendizaje de la matemática, integrando los temas transversales en la transmisión del conocimiento. Esto implica planificar técnicas metodológicas que faciliten cambios conceptuales y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.

Con este marco, el presente estudio aplicó un cuestionario al personal docente en servicio que imparte Matemáticas a estudiantes de octavo año, tercer ciclo, en colegios pertenecientes a los circuitos escolares de la Dirección Regional de Educación de Santa Cruz, Guanacaste. Además, se incluyó a docentes de la Asesoría Pedagógica de Matemáticas, tanto a nivel regional como nacional. Se plantearon los siguientes cuestionamientos:

1. ¿Cuáles son los principales obstáculos que enfrenta el profesorado de matemática para incorporar temas transversales en sus prácticas educativas?
2. ¿Qué experiencias del aula han reportado los docentes en relación con la integración de temas transversales en su enseñanza?
3. ¿Cuáles son las estrategias más efectivas para integrar temas transversales en los procesos pedagógicos en la asignatura de matemática?

Para enfocar la investigación, se tomaron en cuenta los lineamientos del Consejo Superior de Educación (SE 339-2003) de Costa Rica, que establecen como único eje transversal curricular

el de valores, incluyendo: Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible, Educación Integral de la Sexualidad, Educación para la Salud y Vivencia de los Derechos Humanos para la Democracia y la Paz.

El Sistema Educativo Costarricense se estructuró considerando que cada tema transversal debe definir competencias específicas que los jóvenes deben ampliar a lo largo de su proceso formativo. Las competencias son definidas por la Comisión Nacional Ampliada de Transversalidad (2002) como "un conjunto integrado de conocimientos, procedimientos, actitudes y valores que permite un desempeño satisfactorio y autónomo ante situaciones concretas de la vida personal y social". Su finalidad es orientar los procesos educativos y el desarrollo mismo de la transversalidad.

En consideración a lo anterior, se decidió realizar el presente estudio con el interés de responder a la interrogante: ¿Cómo integrar el tema transversal "Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible" en los procesos pedagógicos de la asignatura de Matemáticas, específicamente en Estadística, utilizando la resolución de problemas como estrategia metodológica centrada en contextos reales y desarrollo de capacidades cognitivas?, en la Dirección Regional de Educación de Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica, así como en la Asesoría Pedagógica de Matemáticas Regional y Nacional.

Con el propósito de responder a este cuestionamiento, se plantearon los siguientes objetivos de investigación:

1. Analizar los principales obstáculos que enfrentan los docentes de Matemáticas que imparten clases a estudiantes de octavo año del tercer ciclo de la Educación General Básica, específicamente en el área de Estadística, en la Dirección Regional de Educación de Santa Cruz, para la incorporación de temas transversales en sus procesos pedagógicos.
2. Desarrollar una estrategia pedagógica fundamentada en la resolución de problemas como metodología central, que integre situaciones contextualizadas y significativas relacionadas con el tema transversal "Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible", orientada al nivel escolar de octavo año en la Dirección Regional de Educación de Santa Cruz.

El presente estudio retoma y actualiza un análisis originado en la tesis de licenciatura realizada por Salguero (2010), quien identificó obstáculos significativos en la incorporación de estos temas en la enseñanza de la Estadística. La presente investigación complementa dicho trabajo con una revisión y análisis actuales, con el fin de proponer estrategias pedagógicas efectivas basadas en la resolución de problemas contextualizados en situaciones reales, fortaleciendo las capacidades cognitivas de los estudiantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque utilizado en este estudio fue de carácter mixto, el cual, según Batis Consultores (2021, p. 3), "promueve la integración sistemática de datos cuantitativos y cualitativos dentro de una

única investigación". Este método integral permite una utilización más completa y sinérgica de los datos en comparación con su análisis por separado. La población estuvo conformada por docentes de Matemáticas en servicio que imparten clases a estudiantes de octavo año a nivel de secundaria, y que laboran en los colegios pertenecientes a los siete circuitos escolares de la Dirección Regional de Educación Santa Cruz, Guanacaste, así como en las Asesorías Pedagógicas de Matemáticas, a nivel regional y nacional.

El estudio se fundamentó en un diseño no experimental, que, según el Manual de Normas de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador de Venezuela (2014, p. 15), se define como un procedimiento "que se realiza sin manipular deliberadamente variables". Esto implica observar los fenómenos en su contexto natural para analizarlos de manera detallada, lo que permite que tanto los sujetos como la problemática sean estudiados en su realidad habitual.

Se utilizó también la observación no participante, guiada por un instrumento diseñado para tal fin, con el propósito de identificar si los docentes de Matemáticas incorporaban temas transversales en su mediación pedagógica en el área de Estadística en octavo año. Esta observación se llevó a cabo durante varios días distribuidos en diferentes semanas, recabando información sobre aspectos relevantes del proceso y registrando las experiencias detectadas.

La recolección de datos se complementó con una revisión documental, aplicada para analizar información secundaria y obtener material útil para el tratamiento del problema investigado.

Además, se empleó la técnica de la entrevista estructurada para obtener datos cualitativos de los actores educativos (docentes en servicio de la Dirección Regional de Educación Santa Cruz y la Asesoría Pedagógica de Matemáticas, Regional y Nacional). La entrevista se diseñó con preguntas abiertas, lo que permitió captar diversas perspectivas sobre el tema en estudio. Las respuestas fueron registradas mediante transcripciones detalladas.

El estudio también aplicó el método descriptivo, el cual, según Palella y Martins (2012, p. 88), "tiene como propósito describir situaciones y eventos". Este método permitió caracterizar el escenario investigado y la manera en que se manifiesta la problemática. En particular, se enfocó en identificar los obstáculos que enfrentan los docentes de Matemáticas para integrar temas transversales en sus procesos pedagógicos, así como las limitaciones para implementar una estrategia basada en la resolución de problemas que incluya el tema transversal "Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible".

Cabe destacar que la descripción no se limita a la mera recopilación y organización de datos en tablas, sino que se relaciona con las condiciones, conexiones, prácticas, opiniones, actitudes y procesos en marcha dentro del contexto estudiado. Para ello, se combinó la observación directa, entrevistas estructuradas y revisión documental, garantizando la obtención de información robusta para cumplir los objetivos planteados.

En cuanto al análisis de los resultados, se emplearon técnicas tanto cuantitativas como cualitativas. El análisis cuantitativo se realizó mediante estadística descriptiva, que permitió agrupar y organizar los datos en tablas, cuadros y gráficos utilizando el programa Microsoft

Excel para Windows. Al respecto, Saldarriaga (2018, p. 190) señala que el análisis cuantitativo debe realizarse "considerando toda la información numérica resultante de la investigación, presentándola a través de cuadros, tablas y representaciones gráficas".

Para el análisis cualitativo, se cotejaron datos relacionados a un mismo aspecto y se evaluó la fiabilidad de la información obtenida, siguiendo las recomendaciones de Saldarriaga (2018).

Los datos primarios fueron recopilados en la tesis de licenciatura de Salguero (2010); para esta publicación, se actualizó el análisis con fuentes recientes para contextualizar y contrastar los hallazgos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos mediante los instrumentos aplicados, las observaciones directas y la revisión documental permitieron identificar una carencia significativa de material didáctico de apoyo para los docentes. Asimismo, las capacitaciones ofrecidas a estos profesionales no son las más idóneas, dado que los profesores de Matemáticas presentan dificultades para estructurar didácticamente su asignatura incluyendo los temas transversales en el proceso pedagógico a nivel de secundaria.

Se evidenció también falta de conocimiento conceptual sobre los temas transversales y una actitud poco favorable hacia el cambio para su incorporación efectiva.

En la revisión de planeamientos didácticos de los docentes, se constató que ninguno utiliza datos ambientales actuales para desarrollar contenidos en Estadística. Además, se detectó desconocimiento sobre plataformas tecnológicas para acceder a información específica y actualizada. Frecuentemente, los docentes emplean datos que recibieron en su formación como estudiantes, sin incluir elementos ambientales pertinentes y actualizados, esenciales para la integración del tema transversal.

Respecto a las orientaciones del Ministerio de Educación Pública (MEP) sobre la inclusión de temas transversales en el currículo, se encontró en la Asesoría Pedagógica de Matemática Regional de Santa Cruz una compilación de actividades elaboradas por el Estado de la Nación en 2008. Esta compilación constituye la única capacitación relacionada con temas transversales desde la implementación de la política en el país.

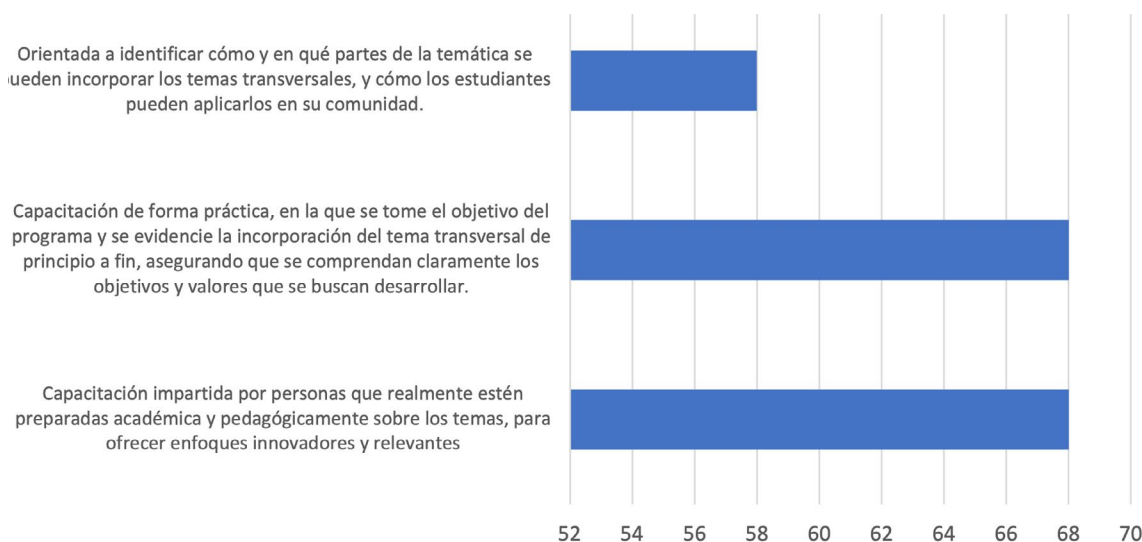
El Asesor Pedagógico de Matemática Nacional señaló que los aspectos técnicos para la inclusión de temas transversales están claramente contemplados en el Programa de Estudio de Matemáticas vigente y en el compendio normativo de 2009. Por ello, las Direcciones Regionales deben contribuir activamente a la implementación y seguimiento de la integración de temas ambientales en los procesos pedagógicos a nivel de secundaria.

Sobre las capacitaciones para incorporar temas transversales, el 68% de los docentes indicó que estas nunca les han permitido incluir dichos temas en su mediación pedagógica, mientras que el 16% afirmó que siempre ha sido posible hacerlo. Este resultado coincide con Furió

(1995, citado por Vargas y Castro, 2020), quien señala que el dominio del docente sobre ideas, creencias, hábitos y comportamientos puede constituir un obstáculo para cambiar su práctica docente. En otras palabras, existe una brecha entre lo que los docentes realmente conocen y lo que afirman saber, lo cual afecta la formación continua y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En consecuencia, es necesario modificar la metodología de las capacitaciones docentes. Según Vargas y Castro (2020, p. 21), “la formación de docentes para incorporar temas transversales conlleva un trabajo que consiste en instruir al educador para que este aprenda a conocerse, comprenderse y aceptarse”, de modo que pueda transformar su ser y, a su vez, conocer y aceptar a sus estudiantes. Esta transformación es esencial para construir una relación educativa sólida y genuina que facilite la integración efectiva de la transversalidad, tal como lo proponen los entes educativos gubernamentales.

Figura 1. Capacitación para la inclusión de temas transversales en los procesos pedagógicos de la asignatura de Matemáticas, según la perspectiva del profesorado de Matemáticas.



Nota: Elaboración propia con base en datos recopilados mediante cuestionarios aplicados al personal docente de Matemáticas que imparten clases a estudiantes de octavo año, Dirección Regional de Educación Santa Cruz.

Fuente: Salguero, 2010.

Los resultados sobre las características deseables en las capacitaciones para temas transversales se ilustran en la Figura 1. Entre los datos analizados, dos ítems alcanzaron un puntaje máximo del 68%, lo que indica que las futuras capacitaciones deberían enfocarse en una metodología práctica, que evidencie claramente la incorporación del tema transversal a lo largo del programa. Es fundamental que dichas capacitaciones sean impartidas por expertos con formación académica y pedagógica adecuada, capaces de ofrecer enfoques innovadores y pertinentes.

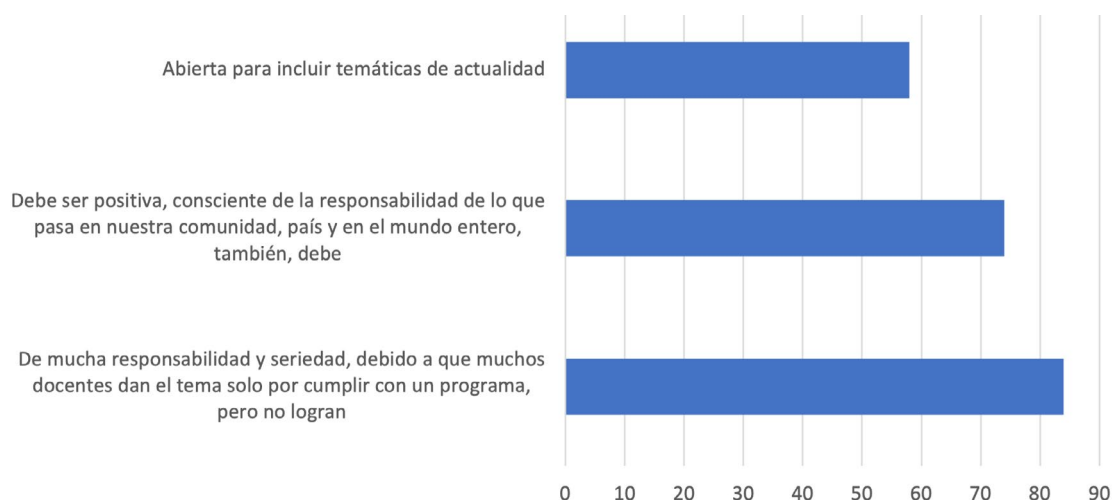
Este hallazgo coincide con lo señalado por Valverde (2021), quien enfatiza que los temas

transversales deben integrarse mediante experiencias concretas y observables en el aula, evitando enfoques puramente teóricos.

Por su parte, el Asesor Pedagógico Nacional de Matemáticas señala que las políticas de capacitación establecidas por el Ministerio de Educación Pública para integrar el tema transversal “Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible” en los procesos pedagógicos de Matemáticas, específicamente en la unidad de Estadística de octavo año, están detalladas en el Estatuto Uladislao Gámez (Salazar, 2009).

Asimismo, Salazar (2009) destaca que, tras las capacitaciones y el seguimiento brindado por la Asesoría Pedagógica Nacional de Matemáticas, los asesores pedagógicos regionales desempeñan un papel crucial en el apoyo a la labor docente. Sin embargo, algunos docentes participantes en el estudio manifestaron que las capacitaciones recibidas no han sido suficientemente efectivas para la adecuada incorporación de los temas transversales, contradiciendo en parte las afirmaciones de Salazar.

Figura 2. Percepción del profesorado de Matemáticas respecto a la integración del tema de Desarrollo Sostenible en el currículo educativo, según la perspectiva del profesorado de Matemáticas.



Nota: Elaboración propia con base en datos recopilados mediante cuestionarios aplicados al personal docente de Matemáticas que imparten clases a estudiantes de octavo año, Dirección Regional de Educación Santa Cruz.

Fuente: Salguero, 2010.

En la Figura 2 se observa que la percepción de los docentes sobre la incorporación de temas transversales destaca que “de mucha responsabilidad y seriedad, debido a que muchos docentes abordan el tema solo por cumplir con el programa, pero no logran concienciar a sus estudiantes sobre la conservación del medio ambiente, ni sobre los deberes y derechos que tienen ellos y todas las personas”, lo cual obtuvo el primer lugar con un 84%.

Por otro lado, la afirmación “debe ser positiva, consciente de la responsabilidad sobre lo que ocurre en nuestra comunidad, país y en el mundo entero, y también debe analizarse en el curso

de Matemáticas para brindar una formación integral" alcanzó un 74%. Finalmente, la percepción de que la actitud docente debe ser "abierta para incluir temáticas de actualidad" obtuvo un 68%. Estos resultados coinciden con Vargas y Castro (2020), quienes destacan que el docente, como mediador entre el estudiante y la comunidad, no puede desconocer la responsabilidad social de formar ciudadanos conscientes de la realidad y comprometidos con el mejoramiento de su entorno.

Respecto a los desafíos en la implementación de temas transversales, el 68% de los docentes indicó que requieren tiempo adicional para desarrollar los contenidos del programa y poder incluir estos temas en sus clases de Matemáticas. Este hallazgo concuerda con el estudio de Chávez (2005), citado por Vargas y Castro (2020), que resalta las limitaciones de tiempo que enfrentan los docentes en la enseñanza de estadística. Asimismo, se evidencia que la distribución temática en los programas de estudio no es equitativa en cuanto a la estadística frente a otras áreas del currículo matemático.

Otro aspecto relevante es que el 68% de los docentes consideran complicado integrar el tema "Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible" en la enseñanza de Estadística, dado que estos temas demandan una atención significativa, lo cual puede desviar el enfoque de la materia principal. En este sentido, Fernández (1998) señala que una dificultad para la integración de temas transversales en el currículo matemático es la desconexión que existe entre estos y el contexto propio de la matemática.

Fernández (1998) identifica varias limitaciones específicas:

- Falta de información y sensibilización del profesorado sobre problemas ambientales.
- Carencia de tradición escolar en el desarrollo de temas transversales.
- Escasez de recursos conceptuales e instrumentales para el profesorado.
- Insuficiente investigación didáctica en el área, con propuestas educativas limitadas y poco evaluadas.
- Falta de materiales didácticos accesibles para docentes y estudiantes.

Finalmente, el 84% de los docentes participantes consideran que los temas transversales deben ser incluidos en la mediación pedagógica como una directriz establecida por el Ministerio de Educación Pública. Valenzuela y García (2022) destacan que los docentes deben adecuar sus conocimientos previos y considerar el contexto sociocultural de los estudiantes para abordar estos temas en la enseñanza. Además, el 68% de los docentes confirmó la necesidad de contar con tiempo adicional para integrar estos temas en el currículo de Matemáticas.

Tabla 1. Material didáctico utilizado por los docentes para el tema “Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible” en la enseñanza de la Estadística, según la perspectiva del profesorado de Matemáticas.

Alternativas	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca	No respondió
Imágenes	5%	5%	53%	32%	5%
Carteles	5%	21%	32%	37%	5%
Cuadros estadísticos	26%	47%	11%	11%	5%
Gráficos.	47%	26%	21%	5%	1%
Recortes de revistas y periódicos con noticias de los diferentes temas	11%	26%	37%	21%	5%
Fichas		16%	37%	42%	5%
Pizarra	53%	37%		5%	5%

Nota: Elaboración propia con base en datos recopilados mediante cuestionarios aplicados al personal docente de Matemáticas que imparten clases a estudiantes de octavo año, Dirección Regional de Educación Santa Cruz.

Fuente: Salguero, 2010.

En relación con las experiencias de aula del profesorado de Matemáticas sobre la inclusión de temas transversales, la Tabla 1 presenta el tipo de material didáctico utilizado para incorporar el tema “Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible” en la enseñanza de Estadística. Se observa que 10 docentes (53%) indicaron que algunas veces emplean “imágenes” como recurso didáctico, mientras que 7 docentes (37%) señalaron que nunca utilizan “carteles”. Por otro lado, 9 profesores (47%) mencionaron que casi siempre usan “tablas estadísticas” y 9 docentes (48%) afirmaron que siempre emplean “gráficos”. Asimismo, 7 profesores (37%) indicaron que algunas veces recurren a “recortes de revistas y periódicos con noticias de diferentes temas”, y una proporción similar señaló el uso ocasional de “fichas”. Finalmente, 10 docentes (53%) señalaron que siempre utilizan la “pizarra” como herramienta didáctica. Estos resultados contrastan con los reportados por Valverde (2021), quien sostiene que un 53% de los docentes en Costa Rica no integran temas transversales debido a la falta de recursos didácticos.

Para evaluar los conocimientos de los profesores de Matemáticas sobre temas transversales, se encontró que el 76% de ellos afirma poder definir el concepto de tema transversal, mientras que el 24% manifestó lo contrario. Este hallazgo contrasta con otros estudios, como el de Valenzuela y García (2022), quienes señalaron que los docentes que no integran temas transversales en sus procesos de enseñanza y aprendizaje lo hacen principalmente por falta de comprensión sobre cómo adaptar dichos temas a sus materias y transmitir esa información a los estudiantes.

De manera similar, Valverde (2021) encontró en su investigación que más de la mitad de los docentes participantes nunca habían recibido formación académica específica en temas transversales, lo cual dificulta su integración en la enseñanza.

En cuanto al conocimiento de los docentes sobre el tema transversal de Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible, la Tabla 2 muestra que la mayoría de los encuestados se manifestó muy de acuerdo o de acuerdo con los enunciados relacionados con los impactos de la deforestación. Esto indica que los temas ambientales no son desconocidos para el profesorado y, por tanto, no deberían constituir un obstáculo importante para su incorporación en la enseñanza.

El tema de la deforestación y sus efectos puede constituir una herramienta valiosa para generar actividades enfocadas en la resolución de problemas en el aula, así como para el desarrollo de trabajos extraclase que permitan a los estudiantes profundizar en la temática y proponer soluciones. En consonancia con esto, Valverde (2021) señala que la deforestación afecta negativamente la conservación del agua y provoca fenómenos como inundaciones o sequías. Aunque las inundaciones son comunes en varios sectores de Guanacaste, esta opción obtuvo un menor puntaje en la encuesta, con una persona en desacuerdo y otra muy en desacuerdo respecto a que la deforestación sea la causa.

Por otra parte, 15 docentes coincidieron en que la destrucción del hábitat ha provocado la extinción de algunas especies animales, y 11 profesores estuvieron de acuerdo en que la deforestación contribuye a este problema. Estos resultados son coherentes con la situación global, ya que, según un informe de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), cerca de 17,000 especies animales se encuentran en peligro de extinción debido a la destrucción de su hábitat. Además, se afirma que la pérdida de biodiversidad es aún más dañina para la naturaleza que el cambio climático, en concordancia con lo expuesto por Valverde (2021), quien, citando a Frers (2006), resalta que los bosques albergan más del 60% de la biodiversidad del planeta.

En relación con la pregunta sobre si la deforestación provoca la reducción del caudal de los ríos, 12 docentes manifestaron estar muy de acuerdo. Sin embargo, no todos compartieron esta opinión, a pesar de que en las épocas secas muchos riachuelos de la región quedan completamente secos. Según Guizada (2018), "la provincia de Guanacaste cuenta con la Cuenca del Río Tempisque, el sistema hidrológico más extenso de Costa Rica. El uso insostenible del agua ha provocado una significativa reducción en su caudal, generando serios problemas ambientales".

Estos hallazgos reflejan el impacto de los esfuerzos educativos en temas ambientales en el país. Uno de estos esfuerzos fue mencionado en el Estado de la Nación (2010), y coincide con estudios del Instituto de Estudios en Población (IDESPO) que reportan que la deforestación, en una escala del 1 al 10, fue calificada con 7.06 en 2006 y con 6.49 en 2007. Aunque este problema sigue afectando a las comunidades, parece estar siendo percibido como menos grave, según el Instituto de Estudios en Población (2007).

Tabla 2. Evaluación de las consecuencias generadas por la deforestación en la provincia de Guanacaste, según la perspectiva del profesorado de Matemáticas.

Alternativas	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	No respondió
Desaparece el hábitat de algunas especies, lo que lleva a su muerte o migración	74%	21%			5%	
Contribuye a la aparición de sequías	74%	16%	5%			5%
Acelera la extinción de diversas especies	58%	32%		5%		5%
Reduce el caudal de los ríos	63%	21%	5%	5%		6%
Causa modificaciones en el paisaje	74%	21%				5%
Genera inundaciones	42%	32%	11%	5%	5%	5%

Nota: Elaboración propia con base en datos recopilados mediante cuestionarios aplicados al personal docente de Matemáticas que imparten clases a estudiantes de octavo año, Dirección Regional de Educación Santa Cruz.

Fuente: Salguero, 2010.

En cuanto a la función de la capa de ozono, se obtuvo una puntuación de 35 sobre 38 en la afirmación "Sirve para protegernos de los rayos ultravioleta del sol." Esta respuesta es muy precisa, dado que la capa de ozono desempeña un papel crucial en la reducción de riesgos asociados, como el cáncer de piel, las cataratas y daños en el sistema inmunológico (Vacío, 2017).

Además, el Protocolo de Montreal, firmado en 1987, ha contribuido significativamente a la recuperación de la capa de ozono. Desde 2005, se ha logrado eliminar más del 95% de la producción y el consumo de clorofluorocarbonos (CFC), sustancias perjudiciales para dicha capa. Las observaciones globales han mostrado una disminución en los niveles atmosféricos de estos compuestos, y se estima que, si se mantienen las medidas establecidas por el Protocolo, la capa de ozono podría recuperar su estado previo a 1986 entre los años 2050 y 2075.

Este tema puede integrarse de manera pertinente en la unidad de enseñanza de estadística, aprovechando la oportunidad para trabajar con datos reales sobre la evolución de la capa de ozono. Sin embargo, es fundamental distinguir claramente entre los efectos de los rayos ultravioleta y los rayos infrarrojos, a fin de evitar confusiones conceptuales en el proceso educativo (Tencio-Blanco, 2019).

Tabla 3. Situaciones provocadas por el calentamiento global del planeta, según la perspectiva del profesorado de Matemáticas.

Alternativas	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	No respondió
Contaminación ambiental.	53%	32%	5%	5%		5%
Destrucción de los bosques.	47%	37%	11%			5%
Expansión de ciudades y fábricas.	37%	37%	16%	5%		5%
Deforestación.	47%	32%	11%		5%	5%
Descongelamiento de los polos	42%	21%	11%		21%	5%

Nota: Elaboración propia con base en datos recopilados mediante cuestionarios aplicados al personal docente de Matemáticas que imparten clases a estudiantes de octavo año, Dirección Regional de Educación Santa Cruz.

Fuente: Salguero, 2010.

Como se observa en la Tabla 3, los docentes encuestados manifestaron un alto grado de acuerdo respecto a que las situaciones mencionadas contribuyen al calentamiento global del planeta. Entre los cinco ítems evaluados, los que recibieron mayor puntuación fueron "Contaminación ambiental" y "Destrucción de los bosques", con 25 puntos cada uno. En segundo lugar, se ubicó el ítem "Deforestación" con 22 puntos, seguido por "Expansión de ciudades y fábricas" con 20 puntos. Finalmente, el ítem "Descongelamiento de los polos" obtuvo la menor puntuación, con 12 puntos.

El Estado de la Nación (2010) señala que estos problemas son especialmente graves en la región de Guanacaste y el Pacífico Central. Estos hallazgos concuerdan con el informe del Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales (NRDC, 2006), que identifica las emisiones de dióxido de carbono como la principal causa del calentamiento global. Dichas emisiones provienen fundamentalmente de la contaminación ambiental, la deforestación y la expansión urbana e industrial. El NRDC destaca que la quema de combustibles fósiles, como el petróleo y el carbón, genera aproximadamente 2,500 millones de toneladas de dióxido de carbono al año, de las

cuales cerca de 1,500 millones provienen de automóviles.

En relación con el ítem "Descongelamiento de los polos", la mayoría de los participantes cometió un error al no identificar correctamente su naturaleza, ya que solo el 21% reconoció que este fenómeno es una consecuencia, no una causa, del calentamiento global. Reyes et al. (2022) enfatizan que el calentamiento global ha incrementado la temperatura promedio de la superficie terrestre, provocando la fusión del hielo polar. Durante el siglo pasado, el nivel del mar aumentó entre 10 y 20 cm, y se espera que esta tendencia continúe. Por ello, resulta fundamental que el Ministerio de Educación Pública incluya este tema en futuras capacitaciones, dado que este fue el único ítem en el que más del 50% de los docentes no respondió correctamente.

Tabla 4. Impacto del calentamiento global en la vida planetaria según la perspectiva de docentes de matemáticas, según la perspectiva del profesorado de Matemáticas.

Alternativas	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Inundaciones que afectan gravemente a diversas formas de vida	42%	32%	11%	4%	11%
Sequías que resultan en la muerte de organismos debido a la escasez de agua	53%	32%	5%	5%	5%
Escasez de alimentos que lleva a la muerte de animales	32%	42%	16%	5%	5%
Enfermedades cutáneas en humanos, como el cáncer de piel, en aumento	84%	16%			
Alteración de ecosistemas marinos, afectando la vida marina	42%	37%	11%	5%	5%
Cambios climáticos que alteran los patrones de vida de diferentes especies	73%	11%	16%		

Nota: Elaboración propia con base en datos recopilados mediante cuestionarios aplicados al personal docente de Matemáticas que imparten clases a estudiantes de octavo año, Dirección Regional de Educación Santa Cruz.

Fuente: Salguero, 2010.

Según los resultados presentados en la Tabla 4, la mayoría de los docentes encuestados

manifestaron estar muy de acuerdo o de acuerdo con los ítems relacionados con el impacto del calentamiento global en la vida planetaria. El ítem con mayor puntuación, alcanzando un total de 30 puntos, fue "Cambios climáticos que alteran los patrones de vida de diferentes especies". El calentamiento global está afectando los climas a nivel global, generando un aumento en la variabilidad climática regional. Se han observado alteraciones en los ciclos biológicos de plantas y animales, así como un incremento en la frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos como tornados, huracanes y tormentas a nivel mundial.

El segundo ítem con mayor puntuación fue "Sequías que resultan en la muerte de organismos debido a la escasez de agua". Este hallazgo coincide con los reportes de Reyes et al. (2022), quienes señalan que el aumento de la temperatura reduce el nivel de agua en lagos y ríos a causa de una mayor evaporación. Además, advierten que algunos ríos de flujo constante podrían secarse durante ciertas épocas del año, lo cual podría impactar negativamente la generación de energía hidroeléctrica.

En tercer lugar, el ítem "Alteración de ecosistemas marinos, afectando la vida marina" obtuvo una puntuación significativa. El Estado de la Nación (2010) reporta que el calentamiento global está provocando extinciones de especies vegetales y animales, especialmente de corales, los cuales no pueden adaptarse rápidamente a las variaciones de temperatura ni al aumento del nivel del mar, afectando además a la fauna asociada a los arrecifes coralinos.

Los ítems "Inundaciones que afectan gravemente a diversas formas de vida" y "Escasez de alimentos que lleva a la muerte de animales" empataron con 17 puntos cada uno. Respecto a las inundaciones, el Estado de la Nación (2010) explica que el aumento de la temperatura genera mayor evaporación y una atmósfera con capacidad incrementada para retener humedad, lo que resulta en lluvias intensas e inundaciones. En cuanto a la escasez de alimentos, el calentamiento global amenaza la supervivencia de aproximadamente el 25% de los mamíferos y el 12% de las aves, debido a la pérdida y modificación de sus hábitats y a las dificultades para migrar.

El ítem con menor puntuación, con 3 puntos, fue "Enfermedades cutáneas en humanos, como el cáncer de piel, en aumento". Este resultado refleja una confusión frecuente entre el calentamiento global y la destrucción de la capa de ozono. Aunque el calentamiento global puede influir en la salud humana, no es directamente responsable del incremento en el cáncer de piel. Según Tencio-Blanco (2019), este tipo de cáncer está asociado principalmente a la exposición a la radiación ultravioleta (UV), especialmente de origen solar, y no a las variaciones de temperatura. Este hallazgo resalta la necesidad de que futuras capacitaciones del Ministerio de Educación Pública clarifiquen esta distinción para mejorar la comprensión docente.

De acuerdo con el Registro Nacional de Tumores del Ministerio de Salud, de los aproximadamente 10,000 casos nuevos de cáncer reportados anualmente, el 20% corresponde a cáncer de piel, evidenciando un aumento en relación con años previos. Esta enfermedad es atribuible principalmente a la exposición excesiva a la radiación UV proveniente del sol y no al calentamiento global.

Tabla 5. Importancia del Recurso Hídrico en diversas situaciones, según la perspectiva del profesorado de Matemáticas.

Alternativas	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	No respondió
Generación de energía eléctrica	63%	26%		5%		6%
Sistemas de riego agrícola	63%	26%	5%			6%
Uso en el consumo de agua potable	89%	5%				6%
Preparación de alimentos	74%	21%				5%
Prácticas de higiene y saneamiento	68%	21%	5%			6%
Preservación de la vida en seres humanos, animales y plantas	84%	16%				

Nota: Elaboración propia con base en datos recopilados mediante cuestionarios aplicados al personal docente de Matemáticas que imparten clases a estudiantes de octavo año, Dirección Regional de Educación Santa Cruz.

Fuente: Salguero, 2010.

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 5, los docentes participantes en la investigación coinciden en que el recurso hídrico es fundamental en todas las situaciones mencionadas. Estos hallazgos se alinean con el Estado de la Nación (2010), que enfatiza la importancia del agua para múltiples actividades humanas y su papel esencial en la calidad de vida de las personas y las comunidades.

En la Tabla 5, se observa que la menor puntuación corresponde a la opción "Generación de energía eléctrica", con 28 puntos. Este resultado es preocupante, pues refleja una subestimación del valor del agua en la producción de electricidad, a pesar de que este sector no alcanzó las puntuaciones más altas. Según el Estado de la Nación (2010), el 69% de la energía eléctrica del país proviene de fuentes hidroeléctricas, lo cual subraya la necesidad de reforzar este aspecto en futuras capacitaciones docentes

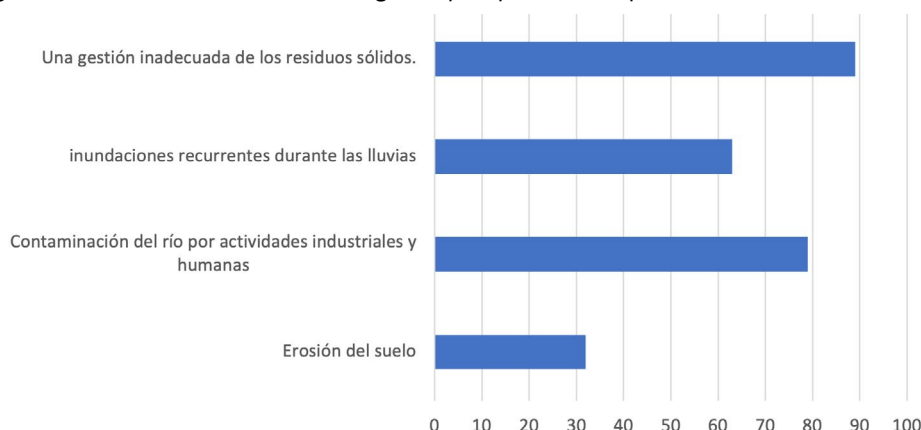
En términos generales, los resultados evidencian la relevancia del agua, tal como se destaca en el Estado de la Nación (2010). El agua no solo es vital como fuente de energía limpia y

renovable, sino que también es indispensable para la recreación acuática, el mantenimiento de la biodiversidad en cuerpos de agua, los procesos de dilución, la navegación y los recursos escénicos. Asimismo, debe ser valorada en el contexto de las amenazas, riesgos e impactos ambientales asociados a su contaminación e inundaciones.

Cabe destacar que el 74% de los docentes reconocieron que el agua no es un recurso inagotable, mientras que el 26% manifestó una percepción contraria. Aunque en épocas pasadas se consideraba que el agua era un recurso ilimitado, actualmente enfrentamos problemas de escasez y desabasto en diversas regiones del mundo. Reyes et al. (2022) advierten que el siglo XXI afrontará crecientes conflictos derivados del acceso y la disponibilidad de agua potable. Un caso paradigmático es la crisis hídrica en la provincia de Guanacaste, donde el incremento del turismo ha aumentado significativamente la demanda del recurso (Estado de la Nación, 2010).

Esta problemática se evidencia en la competencia entre la demanda local de agua por parte de los residentes y el uso intensivo en zonas turísticas, que incluye actividades como el llenado de piscinas y el riego de campos de golf y jardines. En este contexto, los docentes desempeñan un rol fundamental como mediadores, promoviendo entre los estudiantes la conciencia sobre la importancia de preservar este recurso vital para el desarrollo sostenible y la calidad de vida.

Figura 3. Problemas ambientales, según la perspectiva del profesorado de Matemáticas.



Nota: Elaboración propia con base en datos recopilados mediante cuestionarios aplicados al personal docente de Matemáticas que imparten clases a estudiantes de octavo año, Dirección Regional de Educación Santa Cruz.

Fuente: Salguero, 2010.

Según se refleja en la Figura 3, los datos indican que el principal problema ambiental tanto en el colegio como en la comunidad es la “gestión inadecuada de los residuos sólidos,” señalada por el 89% de los encuestados. Este hallazgo coincide con el informe del Estado de la Nación (2001), que destaca la gestión ineficaz de residuos sólidos como uno de los desafíos ambientales más relevantes. En Guanacaste, se estima que solo el 50% de los residuos sólidos son recolectados, generándose aproximadamente 4,500 toneladas diarias de residuos domésticos. De estos, cerca del 30% se deposita sin control en calles, ríos y terrenos baldíos, lo que contribuye a

la obstrucción del alcantarillado, contaminación visual, alteración del caudal de los ríos y un deterioro general del ambiente (Estado de la Nación, 2001). No obstante, Reyes, Luján, Reyes y Rojas (2022) destacan que aproximadamente el 85% de los desechos generados en Costa Rica tiene potencial de reciclaje.

Para abordar el problema de los residuos sólidos, resulta fundamental modificar los hábitos de la población mediante la educación ambiental, que debe iniciarse en el hogar, las escuelas y otros centros educativos, integrándose al proceso de enseñanza-aprendizaje. Este enfoque coincide con la propuesta de Valenzuela y García (2022), quienes plantean que todos los centros educativos, desde la niñez hasta la adolescencia, deben desempeñar un papel activo en la gestión adecuada de los desechos. La incorporación de esta labor en las instituciones educativas se alinea con lo establecido en el artículo 19 de la Ley para la Gestión Integral de Residuos (2007), lo que facilitaría la implementación de sistemas integrales de manejo de residuos en sus instalaciones y serviría como un recurso pedagógico práctico en la enseñanza de la gestión ambiental.

Otro problema relevante identificado es la "contaminación del río por actividades industriales y humanas," que fue señalado por el 79% de los encuestados. Este dato evidencia la gravedad de la contaminación de los cuerpos de agua, constituyéndose en uno de los principales problemas ambientales tanto a nivel nacional como global. Aunque la responsabilidad recae en individuos y empresas, Reyes et al. (2022) señalan que solo el 4.4% de los encuestados reconoce su papel en la protección del medio ambiente.

Ante esta situación, la administración de cada colegio tiene la responsabilidad de formar a estudiantes, docentes y personal administrativo en la adecuada gestión de residuos sólidos. La omisión de esta labor contribuiría a perpetuar la inercia señalada por el Estado de la Nación (2001), donde, a pesar del conocimiento general sobre las causas de la contaminación de ríos y bosques, pocos asumen la responsabilidad para implementar las soluciones necesarias. A continuación, se abordará el análisis sobre los recursos pedagógicos.

Tabla 6. Recursos pedagógicos que utilizan los docentes de matemática, según la perspectiva del profesorado de Matemáticas.

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca	No respondió
Resolución de problemas	53%	37%	11%		100
Proyectos de investigación	11%	32%	47%	5%	5%

Nota: Elaboración propia con base en datos recopilados mediante cuestionarios aplicados al personal docente de Matemáticas que imparten clases a estudiantes de octavo año, Dirección Regional de Educación Santa Cruz.

Fuente: Salguero, 2010.

En la Tabla 6, se observa que el 53% de los docentes utiliza siempre la estrategia de “Resolución de problemas,” lo cual es coherente con las directrices del Ministerio de Educación Pública (MEP, 2012), que promueven la integración de esta metodología en el proceso de aprendizaje, según los programas curriculares vigentes. Por lo tanto, resulta crucial profundizar en algunos de los principios fundamentales de la resolución de problemas.

No obstante, existe una aparente contradicción, ya que Campoverde–Robledo y Soplapuco–Montalvo (2022) señalan que impartir formación mediante la resolución de problemas puede constituir un desafío para los docentes. A pesar de ello, el MEP (2012) enfatiza que esta estrategia debe estar relacionada con situaciones cotidianas o vinculada a otras disciplinas, lo cual refuerza y enriquece el proceso educativo.

En cuanto a los “Proyectos de investigación,” el 47% de los docentes indicó que a veces emplea este enfoque. Sin embargo, según Cardoso (2021), la planificación de proyectos en la clase de estadística permite contextualizar los contenidos en situaciones relevantes para los estudiantes, integrando la enseñanza de esta disciplina en un marco más amplio de investigación. A pesar de estos beneficios, el sistema de evaluación del MEP no incluye la valoración de estos proyectos en la asignatura mencionada.

En esta misma línea, Morbidini (2020) destaca que las instituciones formadoras deben vincular la educación con valores, ya que estos constituyen la base fundamental de la actuación personal y son esenciales para la responsabilidad de ser un modelo que seguir. Además de la mística docente, los principios morales, cívicos, éticos y religiosos deben manifestarse cotidianamente en la escuela. El nuevo rol del docente no se limita únicamente al ámbito cognitivo, sino que también debe ser facilitador del trabajo en equipo, cuidando el equilibrio psicoafectivo de los alumnos, su integración social y su educación sexual. Este enfoque se alinea con los contenidos identificados en la revisión de literatura específica de esta investigación, aunque no se encontraron estudios previos que abordaran directamente este tema en el área de Matemáticas.

CONCLUSIONES

Las conclusiones presentadas en este apartado derivan del uso de diversas estrategias a lo largo del proceso de investigación, que incluyeron revisión bibliográfica, aplicación de instrumentos y observación directa en grupos de octavo año de colegios de la Dirección Regional de Educación Santa Cruz, Guanacaste, del Ministerio de Educación Pública en Costa Rica.

Se identificaron las principales barreras que dificultan la integración de temas transversales en los procesos pedagógicos de la asignatura de Matemáticas. Entre estas barreras destacan la falta de material didáctico específico para apoyar estos temas en los planes de estudio, así como la percepción de que las capacitaciones recibidas no están adecuadamente orientadas para alcanzar los objetivos deseados. Además, los docentes señalaron la falta de tiempo para incluir estos temas en el proceso de enseñanza–aprendizaje, junto con carencias en el conocimiento conceptual pertinente. También se observó resistencia al cambio metodológico para incorporar estos temas en las aulas.

Otro aspecto relevante es que los docentes de Matemáticas no integran de manera constante los temas transversales en su práctica educativa; su inclusión suele ser ocasional y limitada a campañas de concienciación de corta duración. Se evidenció que desconocen cómo incorporar estos temas en el programa de Matemáticas, especialmente en el área de Estadística, debido a la falta de formación práctica que les permita superar las barreras identificadas durante el año escolar.

Se concluye que la incorporación de temas transversales no se realiza conforme a las directrices establecidas, como lo demuestran los resultados obtenidos. Entre las limitaciones detectadas se encuentran la carencia de recursos materiales y el desconocimiento de conceptos, técnicas y estrategias necesarias para promover cambios de actitud y comportamientos ambientales sostenibles. Los pocos docentes que abordan estos temas lo hacen de forma superficial, sin evidenciar cambios significativos.

Según los docentes, se requiere tiempo adicional para desarrollar los contenidos del programa de Matemáticas e incorporar simultáneamente los temas transversales. Asimismo, señalaron que las capacitaciones recibidas proporcionaron solo elementos teóricos, sin oportunidades prácticas, lo cual afecta la motivación para participar en futuras formaciones.

Finalmente, se destaca la necesidad de contar con recursos didácticos específicos para integrar los temas transversales. Se recomienda proporcionar materiales y recursos en línea confiables, así como incluir esta formación en los programas universitarios para futuros docentes, de modo que adquieran experiencia práctica en esta área. Las universidades deben garantizar que sus cursos contemplen objetivos relacionados con la integración de temas transversales, apoyando así los esfuerzos de capacitación del Ministerio de Educación Pública.

Se sugiere a los docentes de Matemáticas adoptar una actitud abierta al cambio y a la autoformación, involucrándose en investigaciones relacionadas con nuevas temáticas y métodos pedagógicos. Esto les permitirá cumplir con las innovaciones curriculares definidas por el Ministerio de Educación Pública, incluyendo la integración efectiva de temas transversales en su enseñanza. En síntesis, se requiere un nuevo perfil docente que posibilite la incorporación efectiva de estos temas en los procesos educativos.

BIBLIOGRAFÍA

- Batis Consultores (2021). *Métodos Mixtos en la Investigación*. <https://online-tesis.com/metodos-mixtos-en-la-investigacion>
- Cabrera Cabrera, O. H. (2021). La educación ambiental como base cultural y estrategia para mejorar actitudes ecológicas en estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 5559-5572. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.707
- Campoverde-Robledo, F. y Soplpuco-Montalvo, J. (2022). *Cultura ambiental sostenible en la educación*. *Revista Científica de la UCSA*. Vol. 9 N° 2. <https://doi.org/10.18004/ucsa/2409->

8752/2022.009.02.112

- Cardoso, R. (2021). *Contenidos transversales y aprendizaje de la Matemática: haciendo uso de la tecnología (software Libre)*. <https://acortar.link/saTlIt>
- Fernández, J. (1998). *Necesidades y demandas de los maestros ante los ejes transversales*. *Comunicar*, 6(11), 208–211. <http://hdl.handle.net/11441/16432>
- Guizada Durán, L. (2018). Integridad ecológica de humedales de la cuenca baja del río Tempisque, caso Humedal Protegido Internacional Palo Verde, Costa Rica. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/8886>
- IDESPO–UNA. (2007). Encuesta: percepción de la población costarricense sobre la Asamblea Legislativa y el Gobierno». Universidad Nacional de Costa Rica.
- Jáuregui Mora, S. (2018). *La Transversalidad Curricular: Algunas Consideraciones Teóricas para su Implementación*. La Transversalidad Curricular. Revista Boletín REDIPE 7(11), 65–81.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2014). *Manual de Trabajos de Grado y Especialización*. Maestrías y Tesis Corporales. Sexta Edición. Valencia: Ediciones Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (2004). *Transversalidad en el Currículo Educativo Costarricense*. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (2012). Programa de Estudio Matemática I, II, III ciclo de la Educación General Básica y Ciclo Diversificado. San José, Costa Rica.
- Morbidini, Y. (2020). *La mediación pedagógica: Nuevas perspectivas en la enseñanza*. Portal de Gestión Educativa. Santa Fe Provincia. Campus Educativo. Ministerio de Educación Argentina.
- Palella, S. y Martíns, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. FEDUPEL. Caracas, Venezuela.
- Parra, Ch. (2019). *Cultura Ambiental Como Elemento del Desarrollo Sostenible del Municipio de La Villa de San Diego De Ubaté*. <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/39145/1/Christians%20Olarte.pdf>
- Programa Estado de la Nación. (2001). Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Séptimo Informe. San José, Costa Rica.
- Programa Estado de la Nación. (2010). Armonía con la Naturaleza. Decimosexto Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Programa Estado de la Nación, San José, Costa Rica.
- Reyes, G., Luján, G., Reyes, R. y Rojas, C. (2022). *La cultura ambiental ciudadana como predictor del desarrollo sostenible*. <https://revistas.uees.edu.ec/index.php/Podium/article/view/754/68>

- Salazar, C. (2009, noviembre 10). *Políticas de capacitación establecidas por el Ministerio de Educación Pública para integrar el tema transversal "Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible"*. Planeamiento didáctico de matemática mediante la resolución de problemas en Estadística en Octavo año del tercer ciclo de la Educación General Básica [Entrevista Informal]
- Saldarriaga, L. (2017). *Escala de Lickert, Ventajas y Desventajas*. [Http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2022/06/escala-de-likert.html](http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2022/06/escala-de-likert.html)
- Solano, D. (2021). ¿Qué entendemos por transversalidad? Esan Bussines. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/transversalidad-marketing-social>
- Tencio-Blanco, C. (2019). *Fundamentos teóricos y bases metodológicas para la transversalización de los ejes en la educación superior*. Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior 10(1):31-57. <https://doi.org/10.22458/caes.v10i1.2449>
- Vacío, C. (2017). *Análisis de la cultura ambiental en el sector educativo del Municipio de La Paz, Baja California Sur: implicaciones y recomendaciones para el desarrollo sustentable de los recursos naturales*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Maestro en Ciencias. Bolivia. <http://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1001/542>
- Valenzuela García, C., y García González, M. S. (2022). Las matemáticas en el Plan y Programas de Estudio 2022 para la educación básica en México: ideas emergentes en un conversatorio. *Educación matemática*, 34(1), 335-340. <https://doi.org/10.24844/em3401.12>
- Valverde, F. (2021). *La transversalidad en los Programas de estudio de Costa Rica*. <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/media/filosofia.pdf>
- Vargas Muñoz, N. y Orozco Castro, C. (2020). Mediación pedagógica y evaluación: Una mirada desde un modelo de marco abierto en educación inicial. *Actualidades Investigativas en Educación*, 20(3), 1-33. <https://dx.doi.org/10.15517/aie.v20i3.43672>