

XVI CIAEM IACME

Conferencia Interamericana de Educación Matemática
 Conferência Interamericana de Educação Matemática
 Inter-American Conference of Mathematics Education

UNIVERSIDAD DE LIMA

Lima - Perú
 30 julio - 4 agosto 2023

xvi.ciaem-iacme.org

Formación para el desarrollo sostenible: Matemática para la vida

Nelly León Gómez
 Universidad Pedagógica Experimental Libertador
 Venezuela
nellyleong@hotmail.com

Resumen

El mundo actual afronta una crisis estructural que atenta contra el futuro de la humanidad y del planeta. Enfrentar esta crisis, como lo señala la UNESCO, supone la adopción de un paradigma educativo en pro del desarrollo sostenible que atienda las cuestiones claves para una vida armónica en términos sociales, económicos y medioambientales. La Educación Matemática, desde una perspectiva transversal e interdisciplinaria, debe contribuir a la preparación de los educandos para comprender los fenómenos del mundo real, identificar problemas presentes y futuros y generar acciones colaborativas para evitarlos y/o confrontarlos. En este contexto, analizaremos el currículo matemático venezolano para la Educación Media y el texto “Matemática para la vida” de la Colección Bicentenario en busca de criterios de sostenibilidad que conduzcan al logro de conocimientos, habilidades y actitudes para pensar críticamente y aplicar esos saberes para una vida sostenible.

Palabras clave: Educación Matemática; Currículum educación media; Educación para el desarrollo sostenible; Matemática y sostenibilidad; Matemática para la vida; Colección Bicentenario; Venezuela.

Introducción

Desde finales de 2019 el mundo ha vivido una situación dramática provocada por la pandemia del COVID-19. Para muchos esta es la peor tragedia que ha ocurrido a la humanidad en mucho tiempo debido a sus terribles consecuencias en los ámbitos personal, social y económico. Por un largo período la atención general se centró en este tema; sin embargo, aun sin haberse superado la pandemia el foco de interés se desvió hacia otra situación altamente preocupante como lo ha sido el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, que ha despertado las alarmas de una posible expansión con alcance mundial.

En nuestra realidad actual observamos amenazas de guerra y conflictos internos en diversos países; manifestaciones de discriminación e intolerancia que proliferan por motivos raciales, religiosos, de género, políticos y culturales; incremento de la pobreza que compromete la satisfacción de las necesidades y aspiraciones de una extensa porción de la población mundial y depredación del ambiente como consecuencia del modelo de desarrollo imperante, entre otras manifestaciones del comportamiento humano que entorpecen el bienestar colectivo presente y futuro y la preservación del planeta para las próximas generaciones.

Para enfrentar esta realidad, se aboga por un modelo de Desarrollo Sostenible (DS), entendido éste como aquel que permite que los sistemas naturales se preserven a la vez que se garantiza el desarrollo y el bienestar humano. Es decir, el desarrollo que garantiza la satisfacción de las necesidades y aspiraciones actuales sin menoscabar la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades (ONU, 1987). El DS contempla las dimensiones social, económica y ambiental (ONU, 2002), dentro de las cuales se han establecido los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como centro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible aprobada el 25 de septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU, 2015) (Ver Figura 1).



Figura 1: Dimensiones y Objetivos de Desarrollo Sostenible
Fuente: Adaptado de (ONU, 2015)

Estos objetivos y sus metas globales están considerados como un “llamado universal a la acción para eliminar la pobreza, proteger el ambiente y asegurar que para el 2030 todos disfrutemos de paz y prosperidad” (UNDP, s/f), por lo que se espera que todos, individuos, comunidades y gobiernos se enfoquen en el logro de los mismos por los diversos medios disponibles, entre ellos la educación.

Educación para el Desarrollo Sostenible

En el contexto global, la educación es a su vez uno de los ODS (Objetivo 4) y la herramienta fundamental para el logro integral de todos los demás (UNESCO, 2015), en el entendido que estos implican un cambio de conciencia, actitud y comportamiento que no se da espontáneamente, sino a través de la educación como continuo humano en todos los contextos donde ésta se desarrolla (Núñez, 2019).

En particular a través de la meta 4.7 se pretende

Para 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la **educación para el desarrollo sostenible** y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios. (ONU, 2015).

Para la década actual, 2020-2030, el Marco Educación para el Desarrollo Sostenible hacia la consecución de los ODS es el instrumento de la UNESCO para implementar la EDS en el contexto de la Agenda 2030 para el DS. Este marco da continuidad al Programa de Acción Mundial de Educación para el Desarrollo Sostenible (2015-2019), que a su vez siguió la ruta del Decenio de las Naciones Unidas de Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014) (UNESCO, 2020). No obstante, la noción de una educación para la sostenibilidad se viene precisando desde finales del siglo pasado cuando en la Declaración de la Educación para Todos – Jomtien, 1990, https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127583_spa – se reconoce que la educación “puede contribuir a lograr un mundo más seguro, más sano, más próspero y ambientalmente más puro y que al mismo tiempo favorece el progreso social, económico y cultural, la tolerancia y la cooperación internacional”.

La educación para el desarrollo sostenible (EDS) abarca todos los aspectos de la educación dirigidos a incentivar la comprensión de los temas del Desarrollo Sostenible y a generar conocimientos, habilidades, actitudes y valores que faculten a las personas para asumir la responsabilidad de garantizar un futuro sostenible, por lo tanto no se trata de la inclusión incidental en los programas de tópicos específicos vinculados al DS, sino de adoptar una concepción transformadora donde el tema se contemple transversalmente a lo largo y ancho del currículo, independientemente de la modalidad educativa, con el fin de desarrollar una conciencia crítica para afrontar con normalidad la complejidad de la realidad actual. Concebida así, la EDS emerge desde una visión interdisciplinaria, contextualizada y global que abarca las dimensiones cognitivas, sociales, emocionales y conductuales del aprendizaje, buscando preparar ciudadanos aptos para responder a los grandes desafíos presentes y futuros de la humanidad. (UNESCO, 2020). Así cada disciplina, y en particular la Matemática, se deberá enfocar en los principios y propósitos de la EDS.

Educación Matemática y Sostenibilidad

Algunos investigadores argumentan que la Educación Matemática y la Educación para la Sostenibilidad permanecen desconectadas en las aulas de clase y que no hay claridad en lo que sería una Educación Matemática por la sostenibilidad (Hui-Chuan y Tsung-Lung, 2021). A pesar de eso, cada vez se acepta más que la Educación Matemática debe ser vista como un fuerte apoyo a la EDS (Widiati y Juandi, 2019) dado que las matemáticas son esenciales en la comprensión y en la evolución del mundo en que vivimos. En efecto, las matemáticas pueden y de hecho son utilizadas para detectar y enfrentar cuestiones esenciales para la humanidad y el ambiente; para Manuel de León ningún fenómeno que ocurra en el planeta es ajeno a la Matemática y más aún el confrontamiento de los grandes desafíos de la humanidad para garantizar su supervivencia ameritan la intervención de esta disciplina para garantizar el éxito; por lo que este matemático concluye que “En definitiva, la sostenibilidad del planeta Tierra descansa en la ciencia matemática” (de León, 2021).

Es claro que la Matemática por sí sola no puede afrontar la complejidad de las situaciones que emergen en los diferentes ámbitos, sino que se requiere un abordaje interdisciplinar del tejido relacional que se genera de la multiplicidad de elementos que convergen en cada fenómeno en estudio. Bajo esta consideración se han hecho avances en posicionar en su justa dimensión el papel de las matemáticas como herramienta para evaluar y enfrentar las amenazas que pesan sobre el planeta Tierra. El programa Matemática para el Planeta Tierra (MPT), auspiciado por la UNESCO (<http://mpe2013.org>), es una muestra de ese interés. Los contenidos de este programa se organizan en cuatro categorías:

- **Un planeta para descubrir**, dedicado a los océanos, la meteorología y el clima, los procesos del manto terrestre, los recursos naturales, los sistemas solares.
- **Un planeta que sustenta la vida**, que engloba temas como la ecología, la biodiversidad y la evolución.
- **Un planeta organizado por humanos**, en el que se consideran los sistemas políticos, económicos, sociales y financieros; la organización del transporte y comunicación; la gestión de recursos; la energía.
- **Un planeta en riesgo**, que incluye el cambio climático, el desarrollo sostenible; las epidemias; las especies invasivas; los desastres naturales. (Manuel de León, Herrero Miguel).

En el marco de este programa se han hecho propuestas didácticas que abordan contenidos matemáticos con un enfoque de sostenibilidad, aplicables a diferentes fenómenos que nos preocupan y nos ocupan en concordancia con estas cuatro categorías. Dentro de ellas destacamos la *Unidad didáctica Matemáticas del planeta Tierra* editada por la Sociedad Española de Ciencia y Tecnología (de León y García-Longoria, 2013), donde son de particular interés el Bloque 2: La vida en la Tierra, que aborda los temas: modelos matemáticos de las epidemias, las matemáticas de la evolución y la biodiversidad, las matemáticas nos ayudan a crecer, matemáticas para el estudio y tratamiento de las enfermedades y el genoma humano; y el Bloque 3: Sostenibilidad, que abarca los tópicos: meteorología y clima, matemáticas y economía, catástrofes inducidas por

el hombre, matemáticas y redes, las matemáticas que hacen segura la red y energía. Igualmente vale la pena referir los aportes de Herrero (2013), quien describe algunos ejemplos de problemáticas, con títulos sugestivos, dentro de estas cuatro categorías, que pueden abordarse a través de la modelación matemática: ¿Hay agua para todos?, Modelos y oráculos. Margaritas y cisnes negros, ¿Cómo detectar la tormenta que se avecina? ¿Qué hay que hacer cuando llegue?, Sociedades humanas: entre la cooperación y la confrontación, y Convivir con el enemigo.

Entonces la Educación Matemática y en particular los educadores matemáticos tienen la gran responsabilidad de involucrar a sus estudiantes hacia el uso consciente y contextualizado de sus conocimientos y habilidades en Matemática para afrontar los desafíos comprimidos en los ODS. La resolución de problemas mediante proyectos y la modelación matemática son aliados de los docentes en esta tarea.

Educación para la sostenibilidad en el currículo de Educación Media venezolano

En la transformación del nivel de Educación Media que se adelanta en Venezuela desde 2014 se parte del principio de que todo lo que se hace en educación debe ser formativo y transformador de la cultura escolar, para hacerla cada vez más en, por y para la vida y para la emancipación (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2016). Desde esa perspectiva, un análisis de dicho currículum permite evidenciar algunos elementos que apuntan hacia una EDS; entre ellos: los referentes éticos, los temas indispensables, los temas generadores y el tejido temático.

Los *referentes éticos* están concebidos como espacios para la reflexión sobre la práctica pedagógica hacia el logro de las finalidades educativa, comulgan con los principios de la EDS, en especial los referidos a educar en, por y para el respeto y la afirmación de la condición humana; la interculturalidad y la valoración de la diversidad; el trabajo productivo y la transformación social; la preservación de la vida en el planeta; la libertad y una visión crítica del mundo.

Los *temas indispensables* son tópicos transversales que se deben trabajar desde las diversas instancias educativas y en toda actividad escolar, con el fin de propiciar en los estudiantes conocimientos, actitudes, valores y formas de comportamiento. Por su particular vinculación con la EDS destacamos los siguientes: Democracia participativa y protagónica, en un Estado de derecho y de justicia; Igualdad, no discriminación y justicia social; Derechos humanos, Equidad de género; La sociedad multiétnica y pluricultural, diversidad e interculturalidad; Independencia; Preservación de la vida en el planeta, salud y vivir bien; Petróleo y energía; Ciencia, tecnología e innovación; Seguridad y soberanía alimentaria; Proceso social del trabajo; Gestión de riesgos y desastres socio-naturales.

Los *temas generadores* y el *tejido temático*, junto con los *referentes teórico-prácticos*, son los organizadores de las unidades curriculares. En cada área de formación se proponen temas generadores que, como su nombre lo dice, generan aprendizaje con sentido y pertinencia con respecto a los temas indispensables. Cada tema generador se conecta con un tejido temático que proporciona el contexto para un abordaje interdisciplinar de los referentes teórico-prácticos de cada área de conocimiento. Todo esto crea un escenario propicio para la planificación y

ejecución de experiencias formativas conectadas con los propósitos de la EDS. Veamos como ejemplo la Unidad de Aprendizaje N° 4 del programa de Matemática de segundo año de Educación Media (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012). Ver Tabla 1.

En este caso, los referentes teóricos-prácticos son los Números Enteros y sus operaciones, ecuaciones y funciones polinómicas. Este contenido se desarrollará partiendo del tema generador “Los precios justos en bienes y servicios”, que permitirá la contextualización a través del tejido temático referido a costos de producción y los modelos matemáticos asociados; el sustento familiar y satisfacción de necesidades; y el bien común, solidaridad y convivencia.

Tabla 1

Unidad 4 del programa de Matemática de segundo año de Educación Media en Venezuela

UA	TEMA GENERADOR-TEJIDO TEMÁTICO	REFERENTES TEORICO-PRÁCTICOS
4	<p>Los precios justos en bienes y servicios</p> <ul style="list-style-type: none"> -Costos de producción, valor y precios de bienes y servicios. -Modelos matemáticos en la determinación de costos. Cálculo de porcentajes de ganancias. -El sustento económico, la administración familiar para la satisfacción de las necesidades de todos y todas. -El bien común, la solidaridad y la convivencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Números enteros. Operaciones con números enteros. Ecuaciones. Ecuaciones con números enteros. Ecuaciones en Z. Función polinómica.

En este esquema no están mencionados los referentes éticos ni los temas indispensables que el docente podrá tener en cuenta implícitamente en su planificación. Como posibilidad destacamos entre los referentes éticos: el trabajo productivo y la transformación social y la preservación de la vida en el planeta; y entre los temas indispensables: preservación de la vida en el planeta, salud y vivir bien; ciencia, tecnología e innovación; seguridad y soberanía alimentaria y proceso social del trabajo.

Además, esta Unidad de Aprendizaje podría servir para apuntalar varios de los ODS como: (02) Hambre cero; (03) Salud y Bienestar; (08) Trabajo decente y crecimiento económico y (12) Producción y consumo responsables, entre otros.

La EDS en los textos de Matemática de la Colección Bicentenario

La Colección Bicentenario (CB) es un conjunto de textos oficiales de libre acceso que abarca todas las áreas de conocimiento contempladas en el currículum de Educación Básica de Venezuela. En este trabajo nos interesan los libros de Matemática.

Estos textos están acordes con la fundamentación del área de Matemática en el currículum de Educación Media, donde se especifica que “La Educación Matemática debe contribuir a la construcción de la ciudadanía de toda la sociedad venezolana, la profundización de la democracia, la visibilización de los pueblos, la comprensión de la diversidad cultural, el respeto y el cuidado del ambiente y de los recursos naturales no renovables (Ministerio del Poder

Popular para la Educación, 2017, p. 152). Los libros de la Colección Bicentenario siguen un enfoque pedagógico propicio para la EDS, que se centra en el alumno para el logro de un aprendizaje crítico y transformador orientado a la acción, para lo que se sugiere actividades de un nivel cognitivo complejo que permitan desarrollar esa capacidad de pensar, de razonar y de enfrentar y resolver problemas (Smith y Stein, 1998).

Así, estos textos siguen la filosofía de la Educación Matemática Crítica (EMC) en cuanto a la contribución de la Educación Matemática a la formación de la competencia democrática y a la reflexión crítica sobre los aspectos socio-políticos, éticos y económicos, hacia la formación de ciudadanía (Skovsmose, 1999 y Mora, 2005).

Igualmente, se basan en los principios de la Educación Matemática Realista (Freudenthal, 1971) en relación a la pertinencia de conectar la Matemática, como actividad humana, a la realidad, manteniéndola cercana a las vivencias de los estudiantes (Spiropoulou, Roussos y Voutirakis, 2005) y a lo socialmente relevante, con el propósito de formar ciudadanos que sean capaces de darle sentido y cuestionar lo que se les enseña, de relacionar hechos y situaciones reales, de buscar nuevas ideas a partir de lo aprendido y de aplicar la Matemática a la solución de problemas que importan (León y Vincent, 2015)

Es así como en los libros de esta área se busca la contextualización de la Matemática en diferentes entornos y su aplicabilidad a situaciones de interés para el estudiante, así como el fomento de una sociedad con valores (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012). Según sus autores, la Educación Matemática plasmada en estos libros constituye una poderosa herramienta para la descripción del mundo, sus fenómenos, relaciones y problemas, y debe constituirse en un medio para impulsar el desarrollo humano, social, cultural, político y económico de los pueblos.

Estas consideraciones muestran un escenario propicio para aprovechar las virtudes de estos textos de Matemática de la CB en pro de la Educación para el Desarrollo Sostenible, a partir de lecciones concebidas para promover el logro de conocimientos y habilidades matemáticas con base en la resolución de problemas, la ejecución de proyectos y la modelación matemática de situaciones generadas en los contextos social, económico y ambiental, que puedan apoyar el pensamiento y las acciones sostenibles de los estudiantes.

A continuación, nos detendremos en el texto de 1° año de Educación Media titulado *Matemática para la Vida* (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012) en busca de elementos que impulsen una EDS desde la disciplina, en concordancia con los elementos curriculares anteriormente señalados. Este texto sigue la estructura de todos los libros de esta colección. A partir de una situación de interés y mediante ejemplos relacionados con las dimensiones ambiental, social, económica y política se desarrollan los temas matemáticos que requiere cada lección, a la vez que se promueve la reflexión crítica sobre el tema generador siguiendo un enfoque interdisciplinar y una metodología participativa.



Figura 2. Texto “Matemática para la vida” de la Colección Bicentenario

Solo para mostrar las potencialidades de este texto para integrar la EDS en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, presentaremos a continuación una de sus lecciones.

Lección 14: Hacia una cultura de reciclaje

Tema matemático: Fracción Generatriz

Lectura motivacional o tema generador: La basura: un problema a solventar

Temas de sostenibilidad: Preservación del ambiente; producción y consumo responsable; salud y bienestar.

Actividades vinculadas a la EDS:

La lectura inicial busca crear una actitud crítica en los estudiantes hacia los problemas inherentes al manejo de los desechos sólidos incrementados constante y exageradamente por los patrones de consumo, y su vinculación con el trabajo socio-productivo, con la salubridad, la preservación de las especies animales y vegetales.

Como actividades específicas sobre esta temática se incluye: una lectura titulada “Las tres erres R3: reducir, reutilizar, reciclar” y un proyecto de reciclaje que debe ser precedido de una investigación sobre el tipo de materiales factibles de reciclar en la institución; una planificación para la clasificación y recolección de desechos sólidos de instancias institucionales como, por ejemplo, comedor escolar. Como tema matemático se trabaja con la fracción generatriz de datos recopilados.

En el marco de esta unidad quiero proponer una profundización en la cuestión de la sostenibilidad en el contexto de la industria de la moda. Lo que acontece alrededor de esta industria es digno de reflexión por parte de todos los ciudadanos del mundo y muy especialmente de los escolares que están en la edad de la adolescencia, cuando el “estar a la moda” y su apariencia personal pueden llegar a ser puntos clave para facilitar su inserción social, lograr sentido de pertenencia o bien delinear su propia expresión personal, reforzar su autoestima y manifestar su creatividad (Pinnock, 2022).

Lo que ocurre tras bastidores, más allá del glamour de las pasarelas, de las vidrieras, de las revistas, de los anuncios comerciales y de la divulgación por redes sociales, es bastante tenebroso en términos del desarrollo sostenible y por lo tanto del futuro del planeta y de la humanidad. La

industria de la moda es la segunda más contaminante, solo después de la petrolera, y sus efectos perniciosos abarcan los ámbitos social, económico y ambiental que comprenden los ODS. En el sitio web Sustain your Style (<https://es.sustainyourstyle.org/>) se encuentra abundante información sobre los principales problemas de esta industria en los ámbitos medioambiental y humano y se proponen soluciones sostenibles al respecto. A continuación, resumimos algunas de estas cuestiones de interés.

El fenómeno de la *Fast Fashion* ha sido un acelerador de los niveles de consumo de ropa en los últimos tiempos. La ropa se desecha cada vez más rápido debido a la mala calidad de las prendas, a su bajo precio y al cambio constante de las tendencias que incitan al consumismo solo para “estar a la moda” o ser “fashionista”. Para satisfacer esta demanda, la producción se acelera con los consecuentes costos en términos ambientales y socio-productivos.

En cuanto al impacto medioambiental de la moda, en este sitio web se presentan datos sobre los siguientes factores: contaminación del agua, consumo de agua, contaminación de los océanos con microfibras, uso de productos químicos, cambio climático por la emisión de gases de efecto invernadero, degradación de los suelos y desertificación y destrucción de la selva tropical.

Las soluciones que aportan en esta plataforma parten de crear conciencia en la población sobre este grave problema para la sostenibilidad del planeta y generar una actitud hacia el cambio, lo cual se puede propiciar a través de la EDS. Entre estas soluciones están: elegir fibras respetuosas del suelo, orgánicas y naturales, que requieran bajo consumo de agua y no precisen productos químicos para su producción; lavar siempre la ropa antes de usarla y luego lavarla solo cuando sea necesario, a baja temperatura, y evitar el uso de la secadora eléctrica; comprar ropa elaborada en países que respeten las normas medioambientales, entre ellas el uso de energías renovables; aplicar las tres R: Reducir la compra de ropa optando por prendas de mejor calidad que puedan usarse por más tiempo, , Reutilizar: modificar la ropa para llevarla a modelos más actualizados pero sin hacerse eco de los constantes cambios de temporada que incita al consumismo; Reciclar el excedente de ropa, destinarla a otros fines, donarla.

El aspecto socio-productivo muestra la contra-cara del mundo de la moda, de lo que se ve en las pasarelas, vidrieras, revistas y otros mecanismos promocionales del consumo. Para ver los entretelones de ese mundo “fashionista” que tanto cautiva, sugerimos ver el documental *El costo real (The true cost)*. Allí podemos constatar que la industria de la moda es una de las más degradantes de las condiciones laborales de los trabajadores, pisoteando su dignidad humana. Es de conocimiento público que un elevadísimo porcentaje de la vestimenta fast fashion es producida en países que garantizan a la vez bajos costos y producción masiva, por eso es fácil encontrar las etiquetas “made in China”, “made in Indonesia”, “made in Bangladés”, “made in India”, por solo mencionar algunas. Según datos del sitio web que venimos referenciando, estos son países donde no hay una normativa laboral que garantice condiciones de trabajo dignas en cuanto a: salario mínimo, horario de trabajo, goce de tiempo libre, condiciones de salud y seguridad, trabajo infantil, trabajo forzado catalogado como una esclavitud disfrazada. Y, en caso de que en alguno de estos países se dicten normas en contra de esta explotación, no se garantice la producción masiva o las ganancias excesivas de las grandes marcas y tiendas del mundo

occidental principalmente, simplemente se traslada la producción a otro país que si lo haga, prevaleciendo los intereses del capitalismo salvaje.

Así, la industria de la moda se ha convertido en un monstruo que no deja de crecer y cuyos tentáculos nos aprisionan a todos, por lo que es urgente actuar en la concientización de las personas a través de la EDS, desde la más temprana edad, hacia un consumo responsable de la moda, pues la clave pareciera ser consumir menos ropa, de mejor calidad y mayor sostenibilidad.

Este resumen apretado sobre moda y sostenibilidad pretende servir de motivación para la propuesta de un proyecto educativo centrado en esta temática. Este debe ser un proyecto interdisciplinario, dada la multiplicidad de factores que no pueden ser abordados desde una sola disciplina. Los propósitos de este proyecto serían crear conciencia crítica en los estudiantes sobre la *fast fashion* y sus perniciosos efectos en lo ambiental y lo social y humano; brindar elementos formativos para aplicar las tres R al caso particular de la vestimenta; y emplear los conocimientos matemáticos en el reaprovechamiento de la ropa.

El primer propósito se podrá lograr a través de la asignación de una investigación documental sobre este tema, con Internet como principal recurso para la búsqueda de información, y la posterior discusión crítica. El segundo objetivo también se abordará en discusión grupal a partir de ciertas interrogantes motivadores sobre la cantidad de ropa que tienen los estudiantes, cómo la obtienen, cuál es su procedencia, con qué tipo de materiales están fabricadas, tiempo de uso, lo que hacen con ella al dejar de usarla, uso de ropa de segunda mano. Se espera que de aquí salgan como posibilidades las tres R: *reducir* la cantidad de ropa que se tiene en el armario, adquirir lo necesario dándole prioridad a la calidad en términos de sustentabilidad por encima de la cantidad y darle un mayor uso; *reutilizar* el vestuario, ya sea usando ropa de segunda mano y/o modificando (customizando) la que ya haya pasado de moda; y *reciclar* los materiales con los que están fabricadas prendas que ya no se van a utilizar.

Para el último propósito se propone trabajar con la *reutilización* a través de la “customización” de prendas (figura 3 a) y el *reciclaje* con el empleo de la técnica de “patchwork” para confeccionar otro tipo de artículo con el uso de retazos (Figura 3 b). En ambos casos se emplearán conocimientos matemáticos en la aplicación de las técnicas de corte y confección, entre ellos medidas, proporciones, operaciones con números reales y sobre todo geometría. Se espera que la implementación de este proyecto contribuya a la formación de actitudes, valores y un accionar pro sostenibilidad.

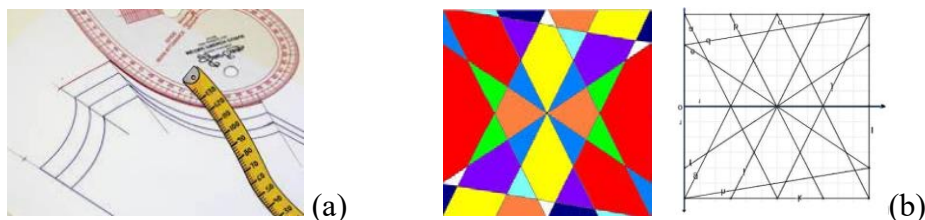


Figura 3. a) Patronaje para customización. b) Patchwork de las rectas

Como reflexión final

Desde la Educación Matemática, orientados por la interdisciplinariedad, la transversalidad y la educación como continuo humano, es mucho lo que se puede hacer para formar ciudadanos conscientes de la posición que ocupan en el accionar en pro de garantizar la sostenibilidad del planeta. Sin embargo, esto pasa por una serie de compromisos desde diversas instancias educativas: gerenciales, curriculares, escolares, comunitarias, docentes, entre otras. Los docentes son el último eslabón de la cadena, pues son ellos quienes, en última instancia, interactúan con los estudiantes de manera directa en su proceso formativo; de allí que se debe prestar atención tanto a las aptitudes como a las creencias, motivaciones y actitudes de los profesores de Matemática que favorezcan una pedagogía de la sostenibilidad.

Referencias y bibliografía

- De León, M y García-Longoria, A (2013) Coordinadores. Unidad Didáctica Matemáticas del planeta Tierra. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. <http://www.fecyt.es>
- De León (2021). Matemáticas para un mundo sostenible. Documento en línea. <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/matematicas/matematicas-para-un-mundo-sostenible/>
- Herrero, M. (2013). Matemáticas para el planeta Tierra, ciencia para el bienestar humano. *La Gaceta de la RSME*, (16(4), 685–698.
- Hui-Chuan Li & Tsung-Lung Tsai (2021) Education for sustainable development in mathematics education: what could it look like? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, DOI: 10.1080/0020739X.2021.1941361
- León, N. y Vicent, R. (2015). Valoración de los textos de matemática de educación media de la colección bicentenario desde la perspectiva de docentes y estudiantes de la especialidad. Informe de Investigación presentado a la Subdirección e Investigación y Postgrado de la UPEL-IPM. Maturín: Autor.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2009). Gaceta oficial del Programa Todas las Manos a la Siembra, viernes 21 de agosto de 2009. <http://manosalasiembra.blogspot.com/2009/08/gaceta-oficial-del-programa-todas-las.html>
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2012). Matemática: Primer año. Caracas: Autor
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (s.f). Orientaciones educativas en el marco de los textos escolares de la colección bicentenario. Caracas: Autor. <https://centrodeformacion.net/web/proyectos/construccion-curricular/coleccion-bicentenario/#>
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2016). Orientaciones pedagógicas año escolar 2016-2017. Documento en línea. Caracas: Autor. <https://observatorioeducativo.files.wordpress.com/...PDF>
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2017). Áreas de formación en Educación Media General. Caracas: Autor. <https://www.icsspe.org/system/files/Venezuela%20PE%20Curriculum%20Reform%20-%20%20C3%81REAS%20DE%20FORMACI%20C3%93N%20EN%20EDUCACI%20C3%93N%20MEDIA%20GENERAL.pdf>
- Mora, D. (2005). Didáctica crítica y educación crítica de la matemática. En David Mora (Coord.) *Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemática. Perspectivas para la transformación en la educación matemática en América Latina*. Bolivia: Editorial Campo Iris.

- Núñez, I. (2019). Educación para el desarrollo sostenible: hacia una visión sociopedagógica. *Controversias y Concurrencias Latinoamericanas*, 11(19), 291-314.
[https://www.redalyc.org/journal/5886/588661549016/html/#:~:text=La%20Educaci%C3%B3n%20para%20el%20Desarrollo%20Sostenible%20\(EDS\)%2C%20no%20constituye,en%20definici%C3%B3n%2C%20tanto%20de%20su](https://www.redalyc.org/journal/5886/588661549016/html/#:~:text=La%20Educaci%C3%B3n%20para%20el%20Desarrollo%20Sostenible%20(EDS)%2C%20no%20constituye,en%20definici%C3%B3n%2C%20tanto%20de%20su)
- ONU (1987). Report of the World Commission on Environment and Development. Our common future: Brundtland Report. <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>
- ONU (2002). Report of the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, South Africa, 26 August-4 September 2002. Naciones Unidas, Biblioteca Digital. <https://digitallibrary.un.org/record/478154>
- ONU (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Pinnock, O. (2022). La moda ética: ¿tendencia superficial o cambio profundo? *Correo de la UNESCO. Un solo mundo, voces múltiples*. 2022-I. <https://es.unesco.org/courier/2022-1/moda-etica-tendencia-superficial-o-cambio-profundo>
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Una Empresa Docente.
- Smith, M. y Stein, M. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, 344-350.
<http://mathedseminar.pbworks.com/w/file/attach/92864991/Smith%20and%20Stein%20-%201998%20%20Selecting%20and%20Creating%20Mathematical%20Tasks%20From%20Re.pdf>
- UNDP (s/f) The SDGS in action. <https://www.undp.org/sustainable-development-goals?>
- Asamblea General de las Naciones Unidas (21 de octubre de 2015). Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. 70/1. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/93/PDF/N1529193.pdf?OpenElement>
- UNESCO (2020). *Educación para el Desarrollo Sostenible: Hoja de ruta*. Paris: Autor.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374896/PDF/374896spa.pdf.multi>
- UNESCO (2015). Programa de acción mundial para el desarrollo sostenible (2015-2019). <https://es.unesco.org/gap>
- UNESCO (2022). Qué debe saber acerca de la Educación para el Desarrollo Sostenible.
<https://www.unesco.org/es/education/sustainable-development/need-know>
- Spiropoulou, D.; Roussos, G. y Voutirakis, J. (2005). The role of environmental education in compulsory education: The case of mathematics textbooks in Greece. *International Education Journal*, 2005, 6(3), 400-406.
<http://iej.cjb.net>
- Widiati, I. y Juandi, D. (2019). Philosophy of mathematics education for sustainable development. *Journal of Physics: Conference Series*. 1157 022128. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1157/2/022128/pdf>