

La sostenibilidad como eje transversal del subsistema de Educación Media en Venezuela: una visión compartida con el sistema educativo japonés

The transversality of sustainability within the secondary education subsystem in venezuela: a comparative vision with the japanese educational system

Enrique Pacheco Graf

epachecograf@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-8690-5944>

Teléfono: + 58 414 7179995

Universidad de Los Andes

Facultad de Humanidades y Educación

Doctorado en Educación.

Estudiante

Mérida estado Mérida

República Bolivariana de Venezuela



Recepción/Received: 16/12/2025

Arbitraje/Sent to peers: 16/12/2025

Aprobación/Approved: 29/12/2025

Publicado/Published: 31/01/2026

RESUMEN

Para garantizar la sostenibilidad de la Tierra, la crisis climática mundial demanda una modificación radical en los procesos de formación orientados hacia la educación. Este artículo estudia la posibilidad de incorporar la dimensión medioambiental en el subsistema de educación secundaria de Venezuela, emulando del punto de vista comparativo, el sistema educativo japonés. Se observa que, a diferencia de lo sucedido en Japón, la educación ambiental en Venezuela no ha conseguido penetrar con éxito en la *psique* colectiva, frecuentemente reduciéndose a un mero procedimiento sin continuidad ni la internalización epistemológica necesaria. Con respecto a esta situación, se sugiere un modelo educativo experimental para la sostenibilidad sustentado en la integración de contenidos de ciencias básicas (matemáticas, biología, química y física) y geografía con proyectos comunitarios. El modelo se basaría en el Índice de Concienciación Ambiental (ICA) como instrumento algorítmico para evaluar la eficacia de la propuesta en diversas etapas y contextos territoriales. Se concluye que, para restablecer la soberanía del individuo ante la crisis medioambiental, es necesario un tipo de educación integral que combine cultura, instrucción y valores, y que se adapte a las complejas circunstancias culturales, socioeconómicas y ecológicas de Venezuela.

Palabras clave: educación media, sostenibilidad, transversalidad, educación comparada, concienciación ambiental

ABSTRACT

The global climate crisis demands a profound transformation in educational processes to ensure planetary sustainability. This article analyzes the effectiveness of mainstreaming the environmental dimension in the secondary education subsystem in Venezuela, in this case, using the Japanese educational system as a comparative reference. It is identified that, unlike the Japanese experience, environmental education in Venezuela has not effectively permeated the collective psyche, often remaining a procedural requirement without continuity. In response, an experimental educational model for sustainability is proposed, based on the cross-cutting of contents in basic sciences (mathematics, physics, chemistry, and biology) and geography, linked to community action projects. The model is based on the Environmental Awareness Index (EAI) as an algorithmic tool to measure the effectiveness of the proposal across different phases and territorial contexts¹². It is concluded that rebuilding individual sovereignty in the face of the environmental crisis requires a comprehensive education that combines technical instruction, culture, and values, adapting to the complex socio-economic realities of the Venezuelan context.

Keywords: secondary education, sustainability, transversality, comparative education, environmental awareness

INTRODUCCIÓN

El deterioro ambiental global y asociada crisis climática compromete la sostenibilidad de los sistemas antrópicos y naturales que sustentan tanto al humano como a cientos de miles de especies animales y vegetales con las cuales compartimos el espacio vital del planeta. Según la mayoría de los expertos, estamos cercanos al punto de no retorno, es decir, irreversible (IPCC, 2023). Mas de 3.000 millones de personas son vulnerables al cambio climático (IPCC, 2024) y un poco más de 1.000 millones no tienen acceso a agua potable.

Entonces es vital reducir drásticamente los procesos degradativos del ambiente tales como la deforestación, erosión de los suelos, contaminación de las aguas, pérdida de la biodiversidad y la emisión de gases generados a partir del uso de combustibles fósiles.

Jamás la humanidad había enfrentado una situación de tanta gravedad. Es en el sistema económico mundial basado en la explotación desmedida de los recursos naturales y el consumo, la inequidad social, la corrupción e ineficiencia administrativa y el gasto militar, lo que origina la obsena desproporción en la distribución de los recursos económicos de la mayor parte de los países, sean estos desarrollados, en vías de o en franco retroceso como es el caso de muchos países marginales entre los que por sus estadísticas y realidades destaca Venezuela.

Es en la educación, como proceso fenomenológico formador y transformador del ser humano perfectible, que radica la esperanza de moderar y eventualmente revertir el estado actual de las cosas. Entonces, un aspecto a mejorar del sistema educativo venezolano es el relativo a la concientización ambiental.

En función a sus características, considero que el énfasis habría de hacerse en subsistema de educación media. Los estudiantes del subsistema de educación básica son proclives a vincularse desde temprana edad a aspectos ambientales dado que es común su entusiasmo por las actividades al aire libre y en espacios verdes. Es una suerte de conexión natural, en el pleno sentido de la palabra. Luego, los estudiantes universitarios tienden a concentrarse principalmente en las actividades inherentes a sus carreras, trabajos para los muchos que en paralelo laboran y familias para los que ya la tienen.

Aun siendo la educación ambiental de carácter obligatorio (Artículo 107 de la Constitución Nacional), ésta no llega a permear en la sociedad de manera efectiva, esto es, en cuanto a la actitud generalizada de la población hacia al ambiente y para tales efectos, hacia el prójimo. Es así que, aun siendo la dimensión ambiental fundamental para la sostenibilidad, esta no a logrado internalizarse en la psique colectiva. Solo en carreras afines al ambiente es que cierto grado de consciencia se ha logrado.

Sin embargo, la mayoría del estudiantado (universitario) lo ve como un requisito a cumplir y ya, hasta allí llega la cosa. No hay continuidad y mucho menos seguimiento. Algo así como lo que ocurre con el programa de servicio comunitario.

En cierto modo, esto es comprensible ya que la tan nombrada transversalidad de la educación ambiental en realidad no ha tenido lugar, al menos de una forma efectiva. En realidad, no se ha pensado, diseñado e implementado un pensum de estudios que la promueva y aplique.

La transversalización como tal, tiene un carácter globalizante ya que genera una visión de conjunto a través de ejes horizontales y verticales la conexión entre muchas de las asignaturas de un

currículo (Botero, 2008). Ello facilita notablemente la función pedagógica y podría promover el cambio de actitud necesaria para el logro de los objetivos planteados en relación a la sostenibilidad como práctica educativa y forma de vida (UNESCO, 2023). La transversalidad de las asignaturas curriculares fortalece aspectos éticos al tiempo de promover el desarrollo humano a través de la educación cívica y Ambiental (Díaz-Barriga, 2010).

En comparación, el subsistema de educación media y diversificada, ofrece, a mi modo de ver, el mayor potencial para desarrollar un alto grado de conciencia ambiental que promueva el accionar del ciudadano en torno a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales de los cuales depende para su bienestar y la vida misma. Esta afirmación la fundamento en tres (3) aspectos: su grado de madurez, la exposición a las ciencias básicas y la ausencia del compromiso académico que sugiere la prosecución de una carrera universitaria.

En teoría, la dimensión ambiental debería constituir un eje transversal de este subsistema. Sin embargo, en la práctica no se obtienen los resultados esperados. Para ello, basta con observar las actitudes que en general se visualizan a través del comportamiento del estudiante, y para tales efectos, de la ciudadanía en general en torno a múltiples aspectos que van desde el manejo de los residuos y desechos sólidos coloquialmente llamados “basura” y la contaminación de cuerpos de agua hasta la conservación de espacios públicos como plazas y parques, es decir, el estado general del ambiente. Este es un aspecto que a mi juicio se acentúa una vez que se ingresa al subsistema universitario o directamente al mercado laboral, bien sea como empleado o emprendedor.

Al igual que los demás niveles educativos, el nivel medio puede ser de carácter público o privado. Dependerá de múltiples factores tales como ubicación, costo y disponibilidad de cupo, el que un individuo atienda uno u otro. Es claro que la mayoría de los centros educativos privados quedan fuera del rango económico que permitiría su acceso a los grupos más desfavorecidos de la población.

En el caso de las comunidades rurales, es la educación pública la que atiende a este importante sector que aún, correspondiendo al 12% de la población nacional (Banco Mundial, 2020; INE 2023), son las que proveen la mayor parte de la demanda alimentaria del país (MPPAPT, 2022).

Por una parte, se tienen los ámbitos territoriales rurales que además son próximos a las áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE) como son los monumentos naturales, reservas forestales, refugios de fauna silvestre y el sistema de parques nacionales que, junto a las reservas hidráulicas, son los espacios naturales donde se generan la mayor parte de los recursos hídricos e hidroeléctricos del país. Por la otra, están los sistemas territoriales urbanos y peri-urbanos cuya sostenibilidad depende en gran medida de los servicios ambientales producidos en los primeros.

Con base en la experiencia educativa y profesional que tuve en Japón, presento una visión comparativa de sus sistemas de educación media con el venezolano, enfatizando el componente ambiental.

La educación media en Japón consta de dos etapas la inferior o inicial obligatoria (*Chugakkou*) la cual consta de séptimo, octavo y noveno grados cuyos estudiantes tienen edades comprendidas entre los 12 y 15 años, y la superior (*Kōtōgakkō*) y la cual, a pesar de no ser de carácter obligatorio, registra un ingreso proveniente del nivel anterior superior al 90%. Este consta del décimo, onceavo y doceavo grado, cuyos estudiantes tienen edades comprendidas entre los 16 y 18 años y para el cual deben aprobar un examen de carácter obligatorio sobre conocimientos generales con énfasis en ciencias naturales, estudios sociales, Japonés como lengua materna, Inglés y matemática, y que, a su vez, constituye una preparación para el riguroso examen de ingreso para el sistema universitario.

Al igual que en el sistema educativo venezolano, los docentes de ambos niveles son especializados en las asignaturas que dictan.

En cuanto a la dimensión ambiental se refiere, un aspecto que debo resaltar es el alto nivel de conocimientos que sobre ella tienen todos los docentes, indistintamente de su área de dominio profesional y pedagógica. Esto representa la primera gran diferencia entre ambos sistemas.

En Venezuela, por lo general solo los docentes de las áreas de formación en biología y geografía tienen ciertas competencias en materia ambiental. Aun en este grupo, se observan importantes deficiencias. Pienso que por allí hay que comenzar: La capacitación ambiental del docente. Este, cabe destacar es requisito para cualquier propuesta que en materia de transversalización de piense, diseñe y aplique.

Otro aspecto comparativo a resaltar es el conocimiento que el docente debe tener de la comunidad y su área de influencia donde opera el centro educativo. Los beneficios derivados de esta práctica se reflejan de manera notable en la imagen de la imagen institucional y la actitud proactiva que en la comunidad tienen en torno a esta, lográndose así una integración participativa de todos los actores que hacen vida en un espacio territorial determinado, sea este rural o urbano.

Así mismo, los estudiantes tanto del nivel inicial o inferior (*Chugakkou*) y superior (*Kōtōgakkō*), deben participar activamente en proyectos comunitarios relacionados con problemáticas específicas o aspectos relacionados con el desarrollo sostenible. Algo parecido a lo que contempla el Servicio de Servicio Comunitario del subsistema de educación superior en Venezuela, pero que ya, los estudiantes de educación media japonesa han trabajado para el momento de su graduación. Indistintamente si el egresado prosigue estudios universitarios o se integra directamente al mercado laboral, su sentido de pertenencia local y nacional, así como los valores inherentes a la honestidad, la solidaridad y el esfuerzo como vía para su bienestar, han sido ampliamente desarrollados. Esto representa un formidable aporte para el progreso de cualquier país, hecho evidente en el caso de ese país.

Otro aspecto que merece destacar es el relativo al seguimiento que a los proyectos comunitarios se les da. Más allá de ser un requisito procedimental e institucional, brinda excelentes oportunidades para el mejoramiento continuo de las iniciativas que en pro de la comunidad se hayan tenido a través de la adaptación a la nuevas dinámicas y necesidades que en esta se presenten.

DESARROLLO

Una vez se desarrolla conciencia en torno a la ineffectividad de a la transversalización de la dimensión ambiental y sus causas, corresponde pensar y presentar una propuesta orientada hacia una posible superación de este trance educativo.

Tradicionalmente, asignaturas como matemática, física y química, tienden a no ser amigables y en muchos casos, traumáticas, convirtiéndose en verdaderos escollos a superar. En el caso de biología, la situación es algo distinta siendo más agradable y posiblemente atractiva para el aprendizaje. Algo similar ocurre con geografía la cual es visual, palpable y comprensible. En ambas y especialmente en geografía, el tema ambiental se trata, según mi experiencia, de manera discrecional, esto es, según el criterio del docente de turno. No existe un mecanismo evaluador nacional que permita hacer un seguimiento a esta dinámica. Entonces, por allí habría que comenzar. La aplicación del instrumento de evaluación. Sin embargo, esto no resuelve la situación planteada.

Las ciencias ambientales se sustentan en las básicas, o sea, las ciencias naturales, generando una excelente oportunidad para interrelacionarlas al tema ambiental. Irían de la mano.

Por un lado, está la necesidad de construir los cimientos científicos necesarios para el entendimiento de la complejidad que implica toda la dinámica ambiental. Por el otro está la posibilidad de hacer más agradable, comprensible y utilizable el conocimiento que a partir de las ciencias básicas se pueda derivar.

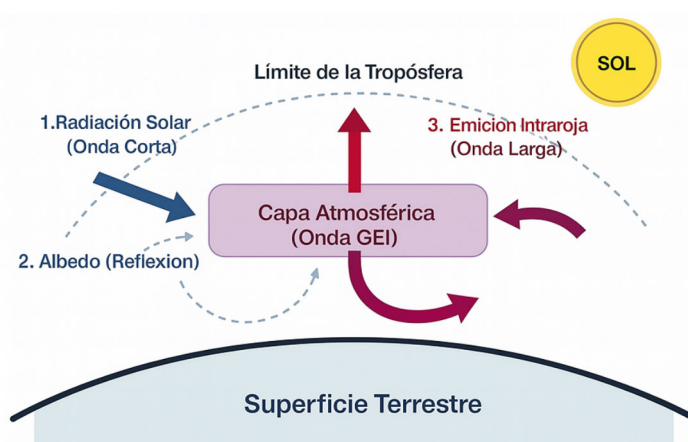
Ah, entonces allí tenemos la posibilidad de atender con éxito ambas situaciones en pro del objetivo final: un alto grado de conciencia ambiental a partir de incorporación real de su dimensión en los contenidos programáticos de las asignaturas correspondientes al pensum de estudios de la educación media en Venezuela.

Durante una estadía académica en Japón, se pudo constatar el abordaje dado a la vinculación de las asignaturas de carácter científico a aspectos ambientales como la contaminación atmosférica, de las aguas y suelos, la degradación de ecosistemas forestales, así como riesgos hidrometeorológicos y sísmicos, ambos, por sus ocurrencias históricas y amenazas, son de vital importancia para ese país.

Veamos entonces a continuación como podríamos, tomando como referencia comparativa el caso japonés, relacionar los aspectos ambientales con cada una de las asignaturas señaladas hilvanando así un tejido de conocimientos prácticos vinculantes y facilitando el proceso de aprendizaje en torno a la sostenibilidad como praxis.

Es propicio comenzar por señalar que el fenómeno del cambio climático, acentuado y evidenciado a partir de la segunda mitad del siglo XX, está directamente vinculado a las actividades humanas (IPCC, 2022, Figuras 2 y 3). De allí, su connotación antropogénica. Entre estas actividades destaca la explotación, procesamiento y uso de combustibles fósiles que da lugar a la emisión de gases denominados de efecto invernadero GEI, principalmente dióxido de carbono (CO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2) y metano (CH_4), y cuya acumulación en la atmósfera terrestre induce al calentamiento de las masas de aire al atrapar y reflejar sobre la superficie terrestre la radiación infrarroja irradiada desde ella y acumulada en esta como resultado directo de la incidencia de los rayos ultravioleta provenientes del Sol que han atravesado la atmósfera terrestre (Fig. 1). Este es un proceso similar al que se obtiene a través de la construcción de invernaderos para la producción agrícola. Cabe señalar que esta condición termodinámica fue la que posibilitó la vida en la Tierra. Paradójicamente, su intensificación como resultado de las razones señaladas, ahora amenaza su existencia.

Fig. 1. Proceso simplificado del calentamiento atmosférico a partir de la emisión y acumulación de gases de efecto invernadero GEI.



Nota. Elaboración propia con apoyo técnico de Copilot (Microsoft), herramienta de asistencia conceptual y gráfica

Fig. 2. Aumento de la temperatura media global.

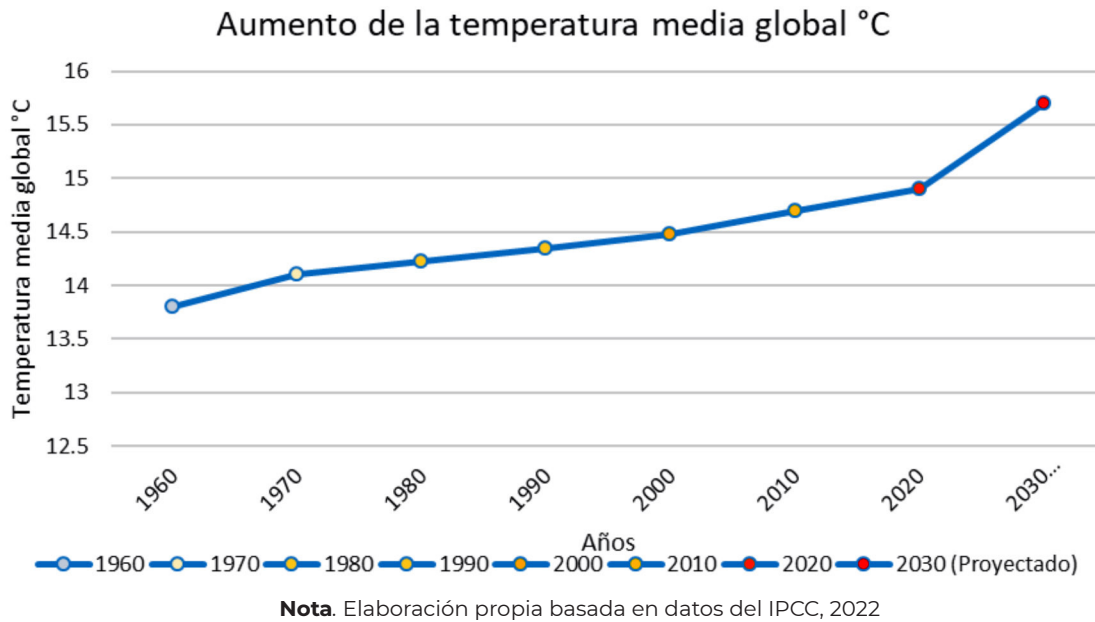
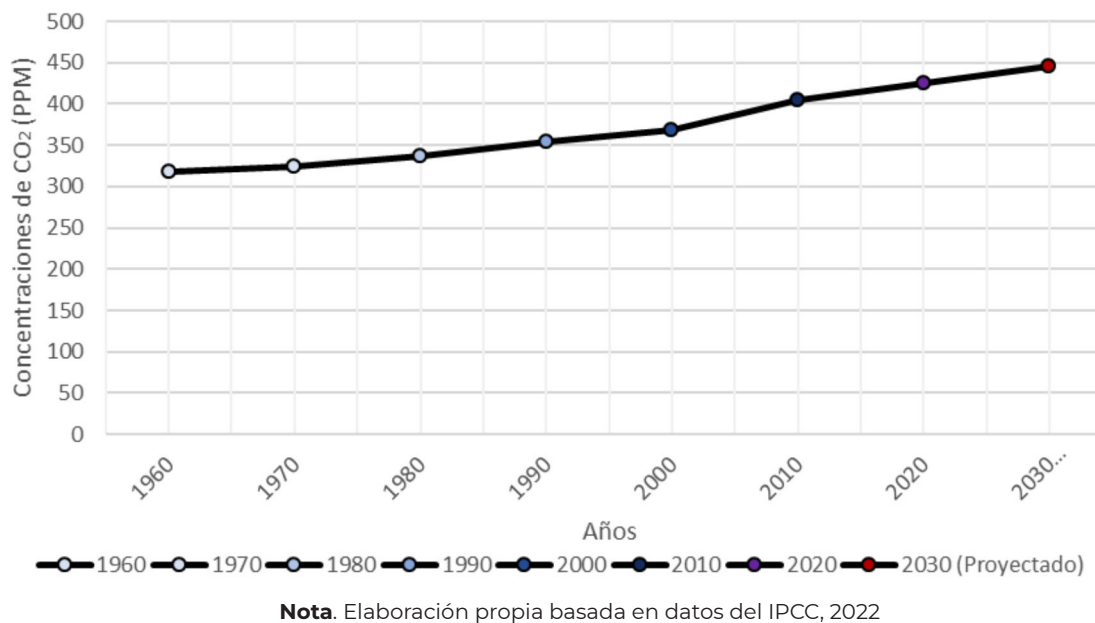


Fig. 3. Aumento de las concentraciones atmosféricas de CO₂



Nótese la estrecha relación existente entre el aumento de la temperatura media global y la concentración de CO₂ atmosférico.

Para el momento que el estudiante ingresa al tercer año, ya ha cursado matemática y ciencias naturales en los primeros dos. También se le han impartido conocimientos básicos en ciencias naturales, a través de las asignaturas: estudios de la naturaleza en el primer año y educación para la salud y ciencias biológicas en el segundo. Esto constituye una excelente plataforma de aprendizaje para el área de formación de las ciencias naturales en tercero, cuarto y quinto año a través de las asignaturas: biología, química y física, así como geografía en tercero y quinto año respectivamente.

Con base a lo tratado hasta este punto, propongo un modelo experimental educativo para la sostenibilidad basado en tres acciones (Fig. 4):

1. La transversalización de la dimensión ambiental a través del contenido programático de las asignaturas del área de formación en ciencias naturales, matemática y geografía correspondientes al nivel educación media del sistema educativo venezolano.
2. La selección y adopción de una comunidad, preferiblemente cercana o en el área de influencia de la institución educativa con la finalidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos a través de la transversalización de la dimensión ambiental que hasta ese momento solo se ha visto en su teoría y prácticas de laboratorio.
3. Con fines evaluativos y para el continuo mejoramiento, establecer de una dinámica re-alimentaria continua en el espacio y tiempo entre la institución educativa y la comunidad seleccionada.

Fig. 4. Modelo experimental educativo para la sostenibilidad



Nota. Elaboración propia

A continuación, se presenta una lista descriptiva de los contenidos relativos a las áreas de formación y asignaturas correspondientes a través de las cuales propongo se implemente el modelo experimental sugerido.

Matemática

El área de formación matemática forma parte del pensum de estudios en los cinco años de educación media, ofreciendo una excelente plataforma a partir de la cual construir el conocimiento básico a través de la integración progresiva de los conceptos relativos a las ciencias naturales. También brinda las herramientas para la recolección, procesamiento e interpretación de datos obtenidos a partir de técnicas de muestreo, útiles vale señalar, para cualquier tipo de investigación, sea esta en el campo de las ciencias sociales, naturales o aplicadas.

En el caso de las naturales, la integración del álgebra elemental a la geometría y la estadística básica mediante la teoría de sistemas ecológicos, es un ejemplo del como mediante un proceso sinérgico de aprendizaje progresivo, se facilita la comprensión de las dinámicas poblacionales ecosistémicas, paisajísticas, así como los patrones de distribución territorial el balance de nutrientes y de

energía de los ecosistemas. También provee las bases algorítmicas descriptivas del ciclo hidrológico y sus relaciones funcionales con la meteorología, el clima, sus disrupciones naturales y antrópicas.

Biología

Es la ciencia que estudia la fisiología y anatomía evolutiva de los seres vivos y a través de la ecología, sus interrelaciones con el medio. Genera los conocimientos básicos de orden científico sobre los cuales se sustenta la educación ambiental para el desarrollo y la sostenibilidad territorial.

El estudio de la dinámica de poblaciones animales y vegetales, así como los ciclos de nutrientes, resulta fundamental para la comprensión de los procesos evolutivos de la biota terrestre y marina así como de las actividades antrópicas que las afectan.

A través de la ecohidrología, ciencia que estudia el vínculo entre la biota y el ciclo hidrológico, se establecen las bases para la planificación y manejo de cuencas hidrográficas, unidad espacial básica para la gestión territorial.

Geografía

Como ciencia descriptiva del medio, la integración de la geografía física y la humana (geografía integrada), genera múltiples posibilidades para la comprensión de los procesos naturales, así como la propuesta de posibles soluciones a los problemas degradativos del ambiente generados a partir de las actividades antrópicas vinculadas a la explotación de los recursos naturales.

También aborda temas como la distribución y complejidad territorial de Venezuela, sus sistemas urbanos, periurbanos y rurales, las áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE) y los problemas socio-ambientales y económicos que presentan.

En el ámbito comunitario, a través de la geografía integrada se puede generar el mapeo de sectores urbanos y periurbanos, patrones de ocupación territorial, ubicación de centros de salud, sitios de interés, instituciones educativas, parques metropolitanos y nacionales, zonas vulnerables a riesgos hidrometeorológicos y sísmicos, ambos de la mayor importancia en la biorregión andina venezolana.

Química

Durante los tres años académicos que el estudiante de educación media cursa la asignatura química, obtiene los conocimientos básicos de esta ciencia fundamental para la vida. El programa de química incluye el conocimiento y uso de la tabla periódica de los elementos, el balance de ecuaciones, reacciones orgánicas e inorgánicas y su nomenclatura, entalpía y demandas energéticas así como los mecanismos de liberación de partículas generadas a partir del uso de combustibles fósiles, facilitando la comprensión, ya, a un nivel científico preliminar, de los procesos que conducen a problemas ambientales como la contaminación atmosférica, de los mares así como de los cuerpos de agua dulce de la Tierra.

De pensarse, diseñarse y ejecutarse una estrategia de aprendizaje con criterio de sostenibilidad, el estudiante podría introducirse de forma amena y constructiva a la química ambiental, campo que además de tratar la composición de la materia, sus propiedades e interacciones con el medio biofísico, aborda, desde esa óptica, los impactos generados a partir de las actividades humanas como el efecto invernadero, afectación de la capa de ozono, calentamiento global y cambio climático.

Desde el punto de vista comunitario, al igual que con la física, biología y geografía, también son múltiples las oportunidades que se presentan para la participación, identificación de problemas y planteamiento de posibles soluciones.

Física

La notable percepción global que hoy en día se tiene de los problemas ambientales y en especial, el cambio climático, hace de la física una ciencia fundamental para la comprensión de los procesos antrópicos que comprometen la sostenibilidad planetaria.

La exposición a nociones básicas de comportamiento de los elementos que en su conjunto generan complejas interacciones en la materia, abre un abanico de posibilidades de ameno aprendizaje de las ciencias relacionadas como la termodinámica y mecanismos de transferencia de calor, estática dinámica y flujos energéticos, todos, procesos fundamentales para la comprensión de los fenómenos atmosféricos naturales como huracanes, tornados y sequías, y los inducidos por el humano como el cambio climático, sus consecuencias y posibles soluciones.

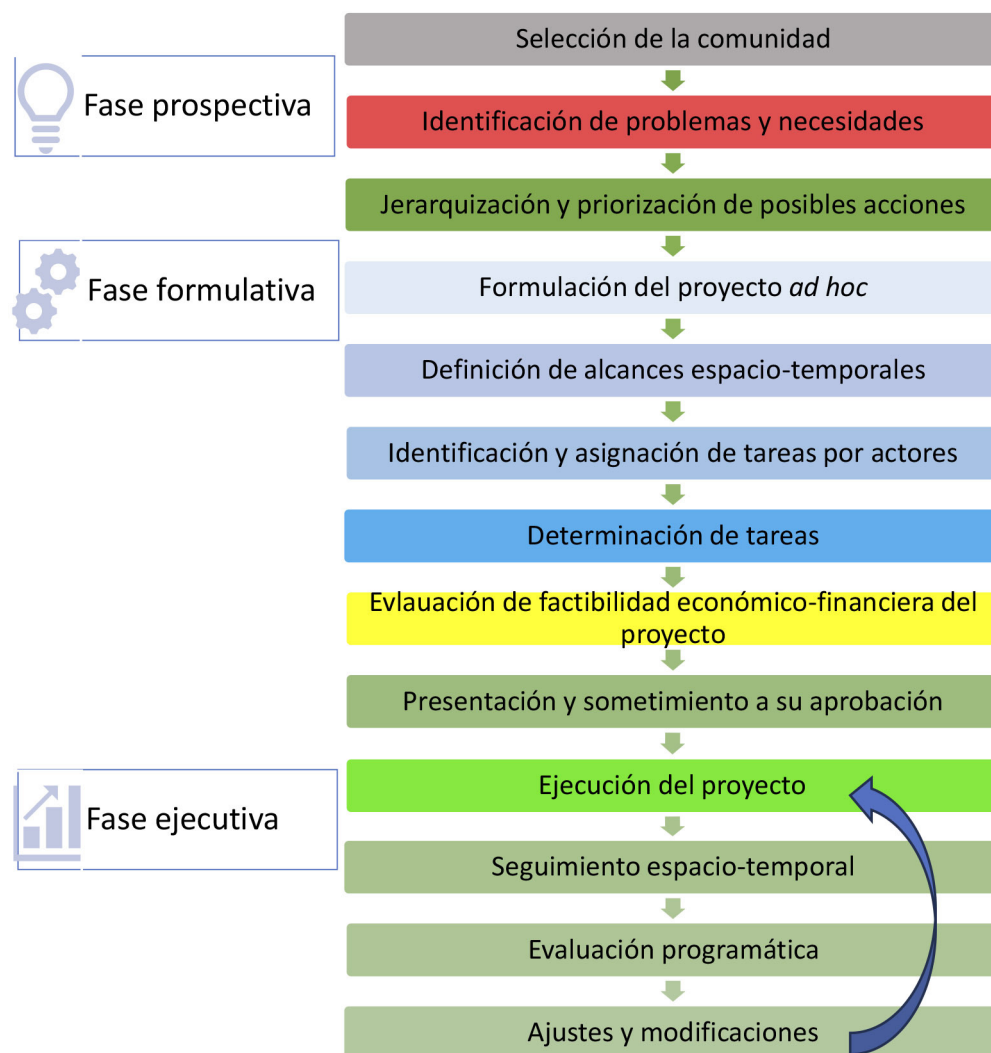
Es así que una ciencia expuesta en asignatura obligatoria de educación media, muchas veces percibida como difícil e incluso traumática para muchos, bien podría, de forma agradable y adoptable, amigable esto es, constituirse en una formidable aliada para la transversalización de la dimensión ambiental.

Un ejemplo

A modo de hilvanar los conceptos e ideas presentadas y con la intención propositiva a lo que pienso podría plantearse como un modelo piloto o experimental para la transversalización de la dimensión ambiental, presento un posible esquema de los pasos secuenciales para la conducción de un proyecto comunitario que se iniciaría en el primer año y culminaría en el quinto, poniendo en práctica y reforzando de manera continua los conocimientos adquiridos al tiempo de desarrollar los valores, las actitudes, capacidades, aptitudes y sentido de pertenencia del estudiante a lo largo de su tránsito por la educación media, es decir, el estudiante crecería en con él proyecto contribuyendo con su desarrollo intelectual, axiológico, ontológico y teleológico.

Un ejemplo de proyecto podría basarse en la necesidad de la preservación y creación de áreas verdes en una ciudad. Ello requiere de un reconocimiento del entorno y la delimitación del espacio con potencial a ser seleccionado. Seguidamente se transitaría por una serie de pasos (Fig. 5) conducentes a la ejecución de la iniciativa basándose en transversalización del currículo educativo vigente (Tabla 1)

Fig. 5. Pasos para formulación. Implementación y formulación de un proyecto comunitario dirigido a la transversalización de la dimensión ambiental para la sostenibilidad.



Nota. Elaboración propia

Tabla 1. Cuadro sinóptico relativo a un proyecto comunitario diseñado para la transversalización de la dimensión ambiental en una institución de educación media en Venezuela.

AÑO	ÁREAS DE FORMACIÓN	ASIGNATURAS	POSIBLES CAMPOS DE ACCIÓN
1	Matemática	Matemática	Aplicación de la teoría de conjuntos
	Ciencias naturales	Estudios de la naturaleza	Importancia de los recursos naturales para la sostenibilidad de sistemas urbanos.
	Memoria, territorio y ciudadanía	Geografía	Áreas bajo régimen de administración especial y su gobernanza
2	Matemática	Matemática	Cálculos básicos de estadísticas comunitarias
	Ciencias naturales	Ciencias biológicas	Aspectos generales de la calidad del agua, aire y procesos degradativos del ambiente. Antecedentes y causas del cambio climático antropogénico.

AÑO	ÁREAS DE FORMACIÓN	ASIGNATURAS	POSIBLES CAMPOS DE ACCIÓN
3	Matemática	Matemática	Cálculos de series y poblaciones
	Ciencias naturales	Física Química Biología	Aspectos de hidrología urbana, balances energéticos, de nutrientes y dinámicas poblacionales. Capacidad de carga ecosistémica aplicada a los sistemas territoriales
	Memoria, territorio y ciudadanía	Geografía	Patrones de ocupación territorial, demanda y proveeduría de servicios. Aspectos básicos de la planificación territorial, urbana y periurbana. La ruralidad venezolana y la producción agroalimentaria.
4	Matemática	Matemática	Algoritmos matemáticos en la estadística aplicada.
	Ciencias naturales	Física Química Biología	Aspectos básicos de la contaminación ambiental, emisión y acumulación de gases de efecto invernadero GEI y sus efectos en el clima.
5	Matemática	Matemática	Proyecciones aplicadas al crecimiento demográfico y estimación en la demanda de servicios. Relaciones costo-beneficio socioambientales vinculadas a la valoración económica del componente de vegetación urbana.
	Ciencias naturales	Física Química Ciencias biológicas	Procesos termodinámicos de transferencia de calor aplicado a zonas urbanas. Mitigación del efecto de isla de calor urbana mediante la gestión y creación de áreas verdes y parques metropolitanos y conservación de la biodiversidad local.
	Memoria, territorio y ciudadanía	Geografía de Venezuela	Contextualización de las experiencias locales para la gestión de espacios públicos y parques.

Nota. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

El pensum de estudios de la educación media y diversificada en Venezuela a través de las asignaturas relacionadas con las ciencias básicas, genera formidables oportunidades para la transversalización de la dimensión ambiental y en particular, los aspectos relativos a la crisis climática.

Además de los avances que la educación japonesa ha logrado en este sentido, existen otras propuestas en el contexto latinoamericano tales son los casos de México (Pisa-Flores et al., 2018), Colombia (Rivas-Escobar et al., 2021) y Cuba (Simões Cacuassa et al., 2019). Esto lo interpreto como una legítima preocupación y ocupación por el tema. Es decir, hacer algo, pasar del discurso a la acción.

En el caso venezolano la transversalización de la dimensión ambiental en cualquiera de los subsistemas educativos pasa por el pensar, diseñar y proponer más que una estrategia, un plan para llevarlo a cabo. Luego, de ser aprobado, implementarlo y a lo cual habría que hacerle el respectivo seguimiento. En este sentido, pienso que lo más sensato sería pensar en un proyecto piloto para implementar la iniciativa y a través del cual mediante su seguimiento, se realicen los ajustes y modificaciones que de ser el caso sean requeridas.

De hecho, esto se plantea realizar como fase experimental a través de mi proyecto de investigación doctoral para lo cual, como fase inicial, serán seleccionadas algunas unidades educativas ubicadas en dos espacios territoriales de la cuenca alta y media del río Chama. Para tales efectos,

desarrollaré un algoritmo dirigido a medir a través de una metodología de investigación perceptiva, cualitativa y cuantitativa (PCC), el grado de conciencia ambiental de un grupo en particular: estudiantes, docentes, funcionarios públicos y miembros de la sociedad civil en general. Dicho algoritmo desarrollado como el Índice de Concienciación Ambiental (ICA) (Pacheco Graf, 2025), será aplicado en dos fases, anterior y posteriormente a la implementación del modelo de transversalización de la dimensión ambiental (MTDA) con la finalidad de evaluar su efectividad.

Los resultados obtenidos servirán de base para el desarrollo de una propuesta metodológica que sustente la aplicación del MTDA en otros espacios territoriales, estados y países, creando con ello una primera aproximación de lo que podría llegar a ser una plataforma comparativa entre diversos sistemas educativos en torno a la educación ambiental (EA) y en particular, la crisis planetaria generada a partir del cambio climático antropogénico.

Se sostiene que las antecedentes propuestas deben contextualizarse a la grave situación política, socioeconómica y cultural por la que atraviesa el país. Aun cuando, en principio, pareciera que ello se aleja de la temática central del seminario en EC, propongo simplemente no perder de vista la realidad, es decir, poner los pies sobre la tierra. Entonces debería considerarse la crisis que afecta al sector educativo, como sistema institucional y gremio. No es ningún secreto las condiciones laborales y salariales de maestros, docentes y profesores adscritos a los subsistemas educativos.

En 2018 la Asamblea Nacional había declarado la “Emergencia Humanitaria Compleja de la Educación en Venezuela”, aun cuando el proceso de degradación de la institución ya venía dándose desde hace muchos años marcados por la depreciación salarial, continuas violaciones a la autonomía institucional y en particular, la universitaria, el incumplimiento de los objetivos de inclusión de los sectores más desfavorecidos de la sociedad, la imposición de personas en cargos directivos sin tener los méritos para ello. Todo ello ha conducido a la incapacidad del Estado en atender la demanda educativa, en especial, la etapa inicial, hecho que se ve agravado por la desertión y emigración masiva de docentes. Vale señalar que muchos de los que quedan deben buscar otras fuentes de ingresos que permita la subsistencia. A eso se ha llegado y por supuesto, ello afecta su rendimiento docente, y, por ende, los resultados concomitantes.

Otro aspecto a señalar es el estado general de deterioro de la infraestructura. Esta precariedad física no solo limita la operatividad básica, sino que ignora la potencia del espacio como agente educador. Resulta imperativo rescatar la habitabilidad mediante la disposición de áreas verdes y nodos recreativos que faciliten el contacto directo con la naturaleza, elementos que el urbanismo contemporáneo ha demostrado esenciales para mitigar el desgaste psicoprofesional. En cualquier caso, este rescate debe articularse bajo un diseño arquitectónico cónsono con el clima local, donde la gestión térmica y la integración del paisaje circundante no sean añadiduras estéticas, sino pilares de una eficiencia bioclimática responsable. Una planta física que no dialogue con su entorno geográfico ni ofrezca espacios de descompresión natural termina por profundizar la alienación de una comunidad ya vulnerada por la crisis.

Sobre esta relación entre el entorno construido y la calidad de vida, se ha planteado que la arquitectura debe funcionar como un soporte de regeneración social:

“La configuración de los espacios públicos y de encuentro dentro de las instituciones debe priorizar la biodiversidad y el confort climático, pues la desconexión entre el usuario y su medio biofísico no solo degrada el entorno, sino que erosiona la capacidad de innovación y el sentido de pertenencia institucional” (Roger, 2020, p. 142).

Por otra parte, la creciente deficiencia en cuanto a la información institucional se refiere tales como pruebas en las distintas áreas del saber, acomplejan de manera superlativa la gestión que en

torno a la calidad educativa se deba alcanzar. Cabe destacar que ante la ausencia de la referida información se hace prácticamente imposible establecer algún tipo de estudio comparativo entre los diversos espacios territoriales del país, y mucho menos la que se pudiera y debería hacer, en pro de su mejoramiento evolutivo, con otros países de la región y de la comunidad internacional.

Expuesto lo anterior y con la firme disposición de hacer algo al respecto, se retorna al comienzo de esta parte conclusiva del ensayo destacando la necesidad de plantear e implementar un proyecto piloto educativo basado en el MTDA cuya factibilidad esté acorde con los recursos humanos, logísticos y económicos disponibles, sobre todo, con la actitud proactiva necesaria para su viabilidad.

La idea es que una vez se demuestre mediante resultados concretos sobre el potencial real de la propuesta, se procuren los recursos necesarios a través de diversos mecanismos, incluida la ayuda internacional, para la consolidación y expansión espacio-temporal del modelo propuesto.

El análisis comparativo y la revisión del pensum de educación media en Venezuela demuestran que, si bien existen oportunidades formales para la transversalización de la dimensión ambiental a través de las ciencias básicas, la efectividad de dicha formación se ve comprometida por una visión atomizada de la enseñanza. Para que la sostenibilidad deje de ser un requisito procedimental y se convierta en una praxis de vida, es imperativo fundamentar el modelo educativo sobre la conjunción indisoluble de tres pilares esenciales: instrucción, cultura y valores.

En primer lugar, la instrucción técnica debe rescatar la excelencia en las ciencias naturales y exactas como herramientas para comprender la complejidad climática. Sin embargo, la sola instrucción es insuficiente si no se inserta en la cultura local y nacional. El modelo japonés nos enseña que el sentido de pertenencia y el conocimiento profundo de la comunidad son motores de una actitud proactiva. En Venezuela, esto implica contextualizar el aprendizaje dentro de las realidades socioeconómicas y geográficas propias, como las áreas rurales y las zonas de influencia de las ABRAE.

Finalmente, valores como la honestidad, la solidaridad y la responsabilidad individual, constituyen el componente axiológico que permite al ciudadano ejercer su autonomía moral. La crisis que atraviesa el sector educativo venezolano —marcada por la degradación institucional, la precariedad laboral del docente y la deserción— no es solo técnica, sino axiológica. Por tanto, el Modelo de Transversalización de la Dimensión Ambiental (MTDA) aquí propuesto busca, a través de proyectos comunitarios, que el estudiante crezca no solo en intelecto, sino en su dimensión ontológica y teleológica.

En síntesis, la implementación de un proyecto piloto basado en este modelo es el primer paso para transitar del discurso a la acción. Solo mediante una educación que integre estos tres pilares será posible elevar el Índice de Concienciación Ambiental (ICA) y formar ciudadanos capaces de gestionar su territorio con soberanía y criterio de sostenibilidad frente a la crisis planetaria. 

Enrique Pacheco Graf. Doctorando en Educación (Índice de Concienciación Ambiental), Doctorando en Economía Aplicada (Índice de Sostenibilidad Endógena) y maestrante en Filosofía por la Universidad de Los Andes. Magíster en Manejo de Cuencas y especialista en Gestión Ambiental Urbana (OEA). Ha sido distinguido con el Premio Internacional Dickinson en Agricultura Tropical y el Adkins Memorial Award. Su experiencia integra la investigación en el CIDIAT-ULA con la consultoría estratégica para organismos como ONU-FAO, Conservation International y BANDES. Experto en restauración ecohidrológica, planificación territorial y gobernanza climática, ha liderado procesos de gestión pública y desarrollo regional. Bilingüe en inglés y español, su labor actual se centra en la modelización de indicadores complejos y sistemas de extensión universitaria. Posee una trayectoria consolidada en la asesoría técnica de sistemas ecológicos y el diseño de políticas ambientales sostenibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Mundial (2020). <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=VE>
- Botero, C. A. (2008). *Los ejes transversales como instrumento pedagógico para la formación de valores*. Revista Iberoamericana de Educación, 3, 49-59.
- Díaz-Barriga, F. (2010). *Curriculum research and development in Mexico*. Journal of the American Association for the Advancement of Curriculum Studies, 1, 1-24.
- Instituto Nacional de Estadística INE (2023). http://www.ine.gob.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=95&Itemid=26
- IPCC (2023). <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- IPCC (2024). https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_SPM_Spanish.pdf
- Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan MEXT (2022). <https://www.mext.go.jp/en/policy/education/elsec/index.htm>
- Ministerio del Poder Popular para la Agricultura Productiva y Tierras MPPAPT (2022) <https://minagricultura.gob.ve/>
- Pacheco Graf, E. (2025). El Índice de Concienciación Ambiental (ICA) como herramienta educativa para la sostenibilidad biorregional. *Erasmus: Revista para el diálogo intercultural*, 27(1), 85-104.
- Piza-Flores, V., J. Aparicio, C. Rodríguez Alviso, J. Beltrán (2018). *Transversalidad del eje "Medio ambiente" en educación superior: un diagnóstico de la Licenciatura en Contaduría de la UAAGro*. Revista Iberoamericana de Investigación y Desarrollo Educativo. Vol.8 no.16 Guadalajara ene./jun. 2018.
- Rivas-Escobar, H., G. Luna-Cabrera, A. Moreno-Molina (2021). *La transversalidad de la educación ambiental en dos instituciones educativas del departamento de Nariño, Colombia*. Revista boletín Redipe 10 (5):232-247 - mayo 2021 - ISSN 2256-1536
- Roger, A. (2020). *Teoría del paisaje: Hacia una arquitectura de la habitabilidad integral*. Editorial Biblioteca Nueva.
- Simões Cacuassa, A., G. López-Yanez, M. Álvarez-Díaz (2019). *Transversalidad de la educación ambiental para el desarrollo sostenible*. Universidad y Sociedad vol.11 no.5 Cienfuegos sept.-oct. 2019 Epub 02-Dic-2019. Cuba
- UNESCO (2023). <https://gem-report-2016.unesco.org/es/chapter/la-educacion-y-la-sostenibilidad-lo-que-sabemos-y-lo-que-tenemos-que-hacer/>