AMBIENTE & EDUCAÇÃO
Revista de Educação Ambiental
E-ISSN 2238-5533

Una escuela sustentable en Sudamérica[1]

Miguel Ahumada Cristi[2]
Universidad Federal de la Integración Latinoamericana (UNILA)
https://orcid.org/0000-0002-2101-6277

Resumen: El programa de la UNESCO, Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), ha mostrado la urgente necesidad de contar con políticas educacionales que permitan enfrentar los efectos producidos por el cambio climático, que es resultado de prácticas humanas irresponsables. En línea con esta idea, aunque un paso más adelante, surge en América del Sur el proyecto *Una escuela sustentable*, de la Fundación TAGMA (Uruguay). Motivados por ofrecer una educación ambientalista, en los cánones de la sustentabilidad, TAGMA construye recintos escolares con tecnologías ecológicas. Este artículo tiene como objetivo mostrar los fundamentos, objetivos, posibilidades y límites de tal iniciativa.
Palabras-clave: Educación. Escuela sustentable. TAGMA. Sudamérica.

Uma escola sustentável na América do Sul

Resumo: O programa da UNESCO, Educação para o Desenvolvimento Sustentável (ESD), mostrou a necessidade urgente de termos políticas educativas que nos permitam enfrentar os efeitos das mudanças climáticas, que são o resultado de práticas humanas irresponsáveis. Seguindo essa ideia, mas um passo além, surgiu na América do Sul o projeto *Uma Escola Sustentável*, da Fundação TAGMA (Uruguai). Motivada a oferecer educação ambiental, nos cânones da sustentabilidade, TAGMA constrói recintos escolares com tecnologias ecológicas. Este artigo pretende mostrar os fundamentos, objetivos, possibilidades e limites de tal iniciativa.
Palavras-chave: Educação. Escola sustentável. TAGMA, América do Sul.

A sustainable school in South America

Abstract: The UNESCO program, Education for Sustainable Development (ESD), has demonstrated the urgent need to develop educational policies that allow us to confront the effects produced by climate change, which is the result of irresponsible human practices. In line with this idea, although one step further, the project *A Sustainable School*, from the TAGMA Foundation (Uruguay), emerged in South America. Motivated to offer environmental education, in the canons of sustainability, TAGMA builds school campuses with ecological technologies. This paper aims to show the foundations, objectives, possibilities and limits of such an initiative.
Keywords: Education. Sustainable school. TAGMA. South America.

[1] Recibido en: 05/11/2023. Aprobado en: 03/02/2025.
[2] Doctor en Educación y Sociedad, Universidad de Barcelona, España. Profesor en la Universidad Federal de la Integración Latinoamericana, Foz do Iguaçu, PR. E-mail: miguel.cristi@unila.edu.br

1. PRESENTACIÓN

Una nueva y original propuesta educativa está dando sus primeros pasos en América del Sur, *Una escuela sustentable,* bajo la gestión de TAGMA, organización uruguaya sin fines de lucro. El objetivo de esta entidad es desarrollar proyectos que asocian educación con sustentabilidad. Para ello, entre varias acciones, articula y promueve la construcción en red de escuelas públicas sustentables. Relatan la historia los organizadores:

> Este proyecto comenzó a gestarse en 2012, con cinco amigos y un sueño. No teníamos experiencia ni la organización ni el financiamiento, pero cuatro años más tarde logramos y construimos la primera escuela pública sustentable de Uruguay y de Latinoamérica (2016), en la localidad costera de Jaureguiberry, Canelones. En 2018 tuvimos la oportunidad de replicar el proceso en Argentina, en el Municipio de Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires. Ambos contaron con el acompañamiento del arquitecto Michael Reynolds y de *Earthship*. Con el aprendizaje de nuestras dos primeras experiencias, nos aventuramos con un enfoque propio y en 2020 viajamos a Chile para construir la primera escuela pública sustentable del país, en el Municipio de Cartagena, Valparaíso. Nos acompañaron colectivos y voluntarios de distintas regiones de Chile, de Uruguay y de Argentina. Por último, llegó Colombia en 2021 (TAGMA, 2023).

En cuanto a su propuesta pedagógica, está en línea con la educación para la consciencia y cultura ambientalista, puesto que uno de sus objetivos centrales es formar a las nuevas generaciones en el urgente y necesario cuidado de la naturaleza, en los cánones de la sustentabilidad. Señalan:

> Creamos la primera red de escuelas públicas sustentables de toda Latinoamérica. Logradas gracias al esfuerzo articulados entre el sector público, privado y la sociedad civil; realizadas desde la construcción sustentable, autosuficiente y la innovación; y unidas por un programa educativo que acompaña los procesos de enseñanza y aprendizaje; con el eje puesto en la sustentabilidad como horizonte (TAGMA, 2023).

Veremos en este artículo los fundamentos, objetivos, posibilidades y límites de esta interesante iniciativa. Sin embargo, es justo mencionar que juega en nuestra contra el hecho que, al tratarse un proyecto nuevo en América Latina, no existe material académico-científico que permita conocer la iniciativa en esos términos. Las informaciones que pudimos colectar en el ámbito específico de *Una escuela sustentable* fueron a partir de su propio *website* y de videos en plataformas de Internet. No obstante, las ideas extraídas de estas fuentes de información han sido apoyadas de textos académicos o informes de entidades consolidadas científica y políticamente.

2. EL PROYECTO DE ESCUELAS SUSTENTABLES

¿Qué está en juego cuando hablamos de educación y sustentabilidad? Sin duda, son varias las posibles respuestas. Se podría, por ejemplo, responder desde una perspectiva económica o desde la autogestión. Sin embargo, es poco probable que la respuesta tienda a describir un espacio escolar que se autosustenta de energía, reutiliza el agua y propone una formación para la consciencia ambientalista. Se trata de un modelo alternativo reciente, que cuenta con solo cuatro recintos escolares en Sudamérica.

De hecho, este modelo está en línea con la propuesta de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), de la UNESCO. Según esta entidad, el programa EDS

> Es la respuesta del sector educativo de la UNESCO a los desafíos urgentes y dramáticos a los que el planeta está confrontado. Las actividades colectivas de los seres humanos han modificado los ecosistemas de la Tierra de tal manera que nuestra propia supervivencia parece estar en peligro debido a los cambios que, cada día, resultan más difíciles de revertir. Para detener el calentamiento global antes de que alcance niveles catastróficos es necesario abordar los problemas ambientales, sociales y económicos de manera holística. La EDS para la Agenda 2030 de Educación de la UNESCO tiene como objetivo lograr la transformación personal y social necesaria para cambiar de rumbo. [Asimismo] La UNESCO ayuda a que los países desarrollen y amplíen las actividades educativas centradas en cuestiones de sostenibilidad como el cambio climático, la biodiversidad, la reducción del riesgo de desastres, el agua, los océanos, la urbanización sostenible y los modos de vida sostenibles a través de la EDS. La UNESCO lidera las acciones y promueve a escala mundial la EDS al proporcionar orientaciones y normas (UNESCO, 2022).

Con todo, al parecer, *Una escuela sustentable* va un paso más allá de la EDS, puesto que no se trata de solo una idea, realizable en las políticas y prácticas pedagógicas, sino que además envuelve una estructura física, construida en los términos de la sustentabilidad. En efecto, el primer colegio latinoamericano con autosustento de energía y reutilización del agua es público y fue inaugurado en el año 2016 (TAGMA, 2023)[3]. Trátase de la Escuela N° 294, localizada en Canelones, Uruguay. Según la Presidencia del país, la construcción de la Escuela "implicó la utilización de 2.000 neumáticos, 5.000 botellas de vidrio, 2.000 metros cuadrados de cartón y 8.000 latas de

[3] El proyecto *Una Escuela Sustentable*, cuyo gestor es la ONG TAGMA, ha organizado la construcción de cuatro escuelas, distribuidas en Uruguay (2016), Argentina (2019); Chile (2020) y Colombia (2022). Entre sus intenciones está la proyección a otros países del Cono Sur. Los recintos también tienen autonomía para la colección de agualluvia y conversión en agua potable, así como su reconducción hacia invernaderos donde se plantan principalmente verduras. Confrontar en: https://unaescuelasustentable.com/ (consulta: 05/04/2023)

aluminio. El suministro energético es mediante paneles fotovoltaicos" (Presidencia del Uruguay, 2016).

La construcción de este tipo de escuela transmite dos mensajes importantes estrechamente relacionados entre sí: 1. la infraestructura fue hecha principalmente con material de reciclaje, se sustenta de energía solar y reutiliza las aguas; 2. Con ello, transmite una idea ambientalista desde su construcción: la protección del medio ambiente a partir de la utilización de materiales reciclables, el suministro de energía a partir de una fuente renovable y la reutilización del agua.

Esta práctica ambientalista no es casual, ya que es consonante con las preocupaciones sobre el deterioro ambiental del planeta y las posibles acciones para revertir la situación. En efecto, en 1972 la Declaración de Estocolmo coloca como sus primeros dos principios que

> 1. Los recursos naturales de la tierra incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras, mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga;
> 2. Debe mantenerse y, siempre que sea posible, restaurarse o mejorarse la capacidad de la tierra para producir recursos vitales renovables (NACIONES UNIDAS, 1972, p.2).

Asimismo, el informe Nuestro Futuro Común, de 1987, de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, tenía entre sus objetivos "proponer estrategias medioambientales a largo plazo para alcanzar un desarrollo sostenible para el año 2000 y allende esta fecha" (NACIONES UNIDAS, 1987, p. 10). La Comisión informa que:

> Cada año, seis millones de hectáreas de tierra productiva se convierten en estéril desierto. A lo largo de tres decenios esta superficie equivale aproximadamente a la que ocupa Arabia Saudita. Anualmente se destruyen más de once millones de hectáreas de bosques, y esto en tres decenios equivale poco más o menos a la superficie de la India. Gran parte de estos bosques se convierte en tierras de labrantío de calidad inferior, incapaces de alimentar a los agricultores que las cultivan. En Europa, las lluvias ácidas matan bosques y lagos y dañan el patrimonio artístico y arquitectural de las naciones a tal punto que vastas extensiones de tierra acidificada ya no podrán recuperarse. La utilización de combustibles fósiles esparce por la atmósfera enormes cantidades de dióxido de carbone que están causando un gradual recalentamiento del planeta (NACIONES UNIDAS, 1987, p. 10-11).

A nivel mundial la situación en el siglo XX ya era preocupante, y se esperaba que para el 2000 hubiera consciencia del notable y progresivo deterioro medioambiental y que también para esa fecha gozáramos, como conjunto humano, de

políticas medioambientales que proporcionasen un desarrollo sostenible para las naciones. Infelizmente, observamos que la situación no mejoró; muy por el contrario, empeoró y a niveles inimaginables. Destacamos el más agudo y palpable de los efectos de malas políticas ambientales, el cambio climático. Sobre este fenómeno, plantea Morales *et al.*

> Son evidentes los fenómenos naturales catastróficos que surgen y se intensifican por la acción del cambio climático, tales como huracanes, tsunamis, inundaciones por grandes lluvias, más frecuentes en los países en vías de desarrollo que presentan más probabilidades de ser particularmente vulnerables a padecer inundaciones debido a que habitan en áreas de alto riesgo, como las planicies tendentes a las inundaciones y las zonas costeras. Están ocurriendo además fenómenos frecuentes como las intensas sequías, calores excesivos en países con clima invernal, el deshielo de los glaciares polares y los movimientos de las plantas y animales hacia altitudes superiores, entre otros (Morales; Bustamente; Jean-Claude, 2011, p. 514).

El Acuerdo de Paris de 2015, que puede ser considerado como un pacto internacional de políticas sobre desarrollo económico y social con especial atención al cambio climático y al cuidado del medio ambiente, apunta en su artículo 11:

> El fomento de la capacidad en el marco del presente Acuerdo debería mejorar la capacidad y las competencias de las Partes que son países en desarrollo, en particular de los que tienen menos capacidad, como los países menos adelantados, y los que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, como los pequeños Estados insulares en desarrollo, para llevar a cabo una acción eficaz frente al cambio climático, entre otras cosas, para aplicar medidas de adaptación y mitigación, y debería facilitar el desarrollo, la difusión y el despliegue de tecnología, el acceso a financiación para el clima, los aspectos pertinentes de la educación, formación y sensibilización del público y la comunicación de información de forma transparente, oportuna y exacta (NACIONES UNIDAS, 2015, p. 16).

Conviene también resaltar que a nivel mundial la idea de sustentabilidad no se centra sólo en el detrimento de la naturaleza, pues apunta a varios focos de preocupación: cuestiones sociales, como el hambre y la salud; económicas, como la producción, la pobreza y la equidad; y medio ambiente, como la utilización racional de los recursos y la preservación.

En fin, teniendo en cuenta el panorama general descrito, ahora podemos preguntarnos: ¿qué papel juega el concepto/práctica/política de energía, sustentabilidad y reutilización de las aguas, en el ámbito del cuidado y protección del medio ambiente? Lo primero que debemos saber es que son energías sustentables. Según Rodríguez, son aquellas que

> Se producen de forma continua y son inagotables a escala humana; se renuevan continuamente, a diferencia de los combustibles fósiles, de los

> que existen unas determinadas cantidades o reservas, agotables en un plazo más o menos determinado. Las principales formas de energías renovables que existen son: la biomasa, hidráulica, eólica, solar, geotérmica y las energías marinas (Rodríguez *et al.* 2008, p. 45).

Hay consenso en que la relación energía y sustentabilidad cumple un rol fundamental en el desarrollo sostenible de las naciones, así como en el cuidado del Medio Ambiente, tal cual lo define Correa:

> Los recursos naturales y por tanto las energías renovables constituyen la base de los tres pilares del desarrollo sostenible: económico, social y calidad medioambiental. La utilización de energías renovables requiere de una garantía de desarrollo sostenible: la utilización de un modelo energético que satisface las necesidades actuales, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, al tener en cuenta la dimensión económica (crecimiento económico), dimensión social (progreso social) y dimensión medioambiental (protección del medio ambiente y uso racional de los recursos) (Correa; González; Pacheco, 2016, p. 160).

En síntesis, este tipo de energías continuas e inagotables son de extrema necesidad para el desarrollo sustentable en los planos económico, social y medioambiental de una nación y, desde luego, del mundo como un todo. Asimismo, la preocupación y el cuidado de la naturaleza, que se ha demostrado científicamente que sufre un progresivo deterioro, no solo es una necesidad, sino una obligación.

3. EL SUMINISTRO DE ENERGÍA Y UTILIZACIÓN DEL AGUA EN UNA ESCUELA SUSTENTABLE

El proyecto *Una Escuela Sustentable*, al cual pertenece la Escuela N° 294 de Canelones, Uruguay, responde a las preocupaciones mundiales mencionadas hasta esta parte, puesto que en sus principios fundacionales está el cuidado del medio ambiente y una cultura escolar que forme estudiantes en consonancia de aquello (TAGMA, 2023). Veamos:

La Escuela N° 294 corresponde a un modelo llamado *Earthship* (ing. nave tierra), del arquitecto estadounidense Michael Reynolds. Éste consiste en una casa que en su construcción combina materiales reciclados (como neumáticos y botellas) con naturales (como tierra y paja). El objetivo es, finalmente, edificar viviendas que no impliquen la utilización de materiales que perjudican el medio ambiente y que, para la protección de este último, funcionen de manera autónoma, i. e., que sean autosuficientes en el sentido de producir su propia energía a partir de fuentes renovables. Yendo más

lejos, que sean capaces de autorregular, de manera natural, la temperatura del interior de la vivienda. Sobre esto, destacan Spasojevic-Santic y Stanojlovic que

> En la combinación de técnicas conocidas como la masa térmica y las casas pasivas se encuentra el origen de las primeras *Eartships*. Las técnicas, sistemas y diseños han cambiado enormemente a lo largo de los años, y cada nuevo modelo ha mejorado al anterior (Spasojevic-Santic; Stanojlovic, 2016, p. 124).

Por cierto, es verdad que las primeras construcciones no cumplieron las expectativas de buen funcionamiento, pero con el tiempo los problemas fueron corregidos y hoy las *Eartships* son consideradas seguras y duraderas. En estricto rigor, pasaron de ser un proyecto de sustentabilidad para convertirse en una realidad sostenible.

Como ya fue dicho, en el caso de la Escuela N° 294 el suministro de energía es a partir de sistemas fotovoltaicos y, en este sistema

> La energía solar se puede transformar directamente en electricidad mediante células fotovoltaicas. Este proceso se basa en la aplicación del efecto fotovoltaico, que se produce al incidir la luz sobre unos materiales denominados semiconductores; de esta manera se genera un flujo de electrones en el interior del material que puede ser aprovechado para obtener energía eléctrica. Un panel fotovoltaico, también denominado módulo fotovoltaico, está constituido por varias células fotovoltaicas conectadas entre sí y alojadas en un mismo marco. Las células fotovoltaicas se conectan en serie, en paralelo o en serie-paralelo, en función de los valores de tensión e intensidad deseados, formando los módulos fotovoltaicos [...] La electricidad generada con energía solar fotovoltaica se puede transformar en corriente alterna, con las mismas características que la electricidad de la red eléctrica, utilizando inversores (Rodríguez *et al.* 2008, p. 46).

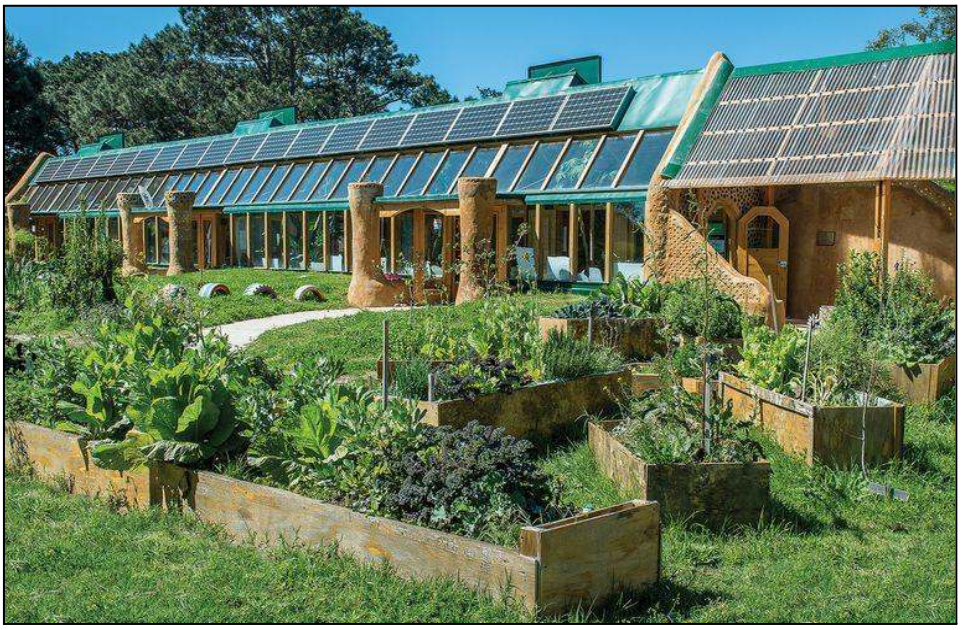
En esta misma línea, menester es destacar las conclusiones de Correa *et al.*

> [La] producción de energía mediante la utilización de fuentes renovables es una necesidad. Dentro de las formas de energía existentes, la electricidad resulta hoy en día imprescindible en la mayoría de las actividades humanas, por su comodidad, limpieza y la automatización de muchos procesos industriales. La generación de electricidad se sustenta fundamentalmente sobre la base de la utilización de las reservas de combustibles fósiles tales como el petróleo, el carbón, el uranio, es decir las llamadas fuentes de energía no renovables, las cuales por su naturaleza son agotables y su extracción por tanto se encarece a medida que se hacen más inaccesibles. En contraposición cada vez más se generaliza la utilización de las llamadas fuentes de energía renovables que hacen uso de recursos prácticamente inagotables: la radiación solar, la fuerza eólica, los saltos de agua, los combustibles vegetales. (Correa; González; Pacheco, 2016, p. 161).

Al utilizar paneles fotovoltaicos para generar energía a partir de una fuente inagotable, la Escuela N° 294 de Canelones es consonante a los horizontes planteados en el Acuerdo de París, esto es, la preservación de la naturaleza y una educación para

la concientización medioambiental.

Imagen 1: paneles fotovoltaicos y plantaciones en la Escuela N° 294



Fuente: TAGMA (2023)

Como ya lo apuntamos, esta escuela no solo tiene una política sustentable en cuanto a la producción de energía, también colecta agualluvia[4]. En efecto, según la Administración Nacional de Educación Pública de Uruguay,

> El techo del edificio tiene una superficie destinada a la recolección de agua de lluvia, que posteriormente se almacena en cuatro tanques, desde los cuales pasará al proceso de potabilización. Asimismo, la estructura cuenta con invernaderos internos, que permitirán la producción de alimentos y plantas (ANEP, 2016).

En relación con la colecta de agua pluvial, Gaitán y Teixeira señalan que

> Esta última puede considerarse una solución muy interesante, por su menor coste y doble funcionalidad, ya que, además de reducir el estrés hídrico en las fuentes de suministro tradicionales, contribuye a la atenuación de caudales y volúmenes captados por los sistemas de drenaje [...] Además de lo anterior, los sistemas de captación de agua de lluvia (SAAP) son generalmente aptos para cualquier tipo de edificación, pudiendo ser implementados desde la concepción de los proyectos o después de la construcción de las edificaciones [...] En este sentido, la implementación de estos sistemas en edificios con alto consumo de agua, como empresas e instituciones, puede traer grandes beneficios económicos y ambientales a los usuarios, ya que la mayor demanda es de servicios que no requieren calidades especiales del agua, como sanitarios, urinarios, refrigeración,

[4] Esto explica por qué los colegios *Earthship* están localizados en zonas costeras o donde la lluvia es habitual o se produce bastante humedad en el ambiente. Necesitan de aquellas fuentes naturales.

> sistemas, servicios de riego y limpieza (Gaitán; Teixeira, 2020, p. 134)[5].

No terminando allí, a través de un sistema subterráneo, el agua abastece un invernadero donde hay frutos y verduras comestibles. De forma inteligente y oportuna, este espacio es muy bien aprovechado pedagógicamente: los y las estudiantes aprendan a cultivar en él, produciendo su propio alimento.

4. POSIBILIDADES Y LÍMITES DEL PROYECTO.

Ahora que tenemos una noción, aunque sea básica, de la estructura y medios tecnológicos para el suministro de energía aplicada en la Escuela N° 294, y del modelo de colecta de agualluvia, debemos preguntarnos: ¿en qué podría contribuir esta escuela que se autosustenta energéticamente, que reutiliza las aguas y que, desde la práctica, no solo desde la teoría, establece una cultura escolar y el aprendizaje ambientalistas?

Debido al serio daño que ha sufrido el medio natural, lo que trae nefastas consecuencias para el ser humano y para la fauna y la flora, la educación ambiental en la actualidad debe ser considerada como una urgente necesidad. Sobre esto, semana Milanés que

> La educación ambiental es una herramienta para lograr la concientización de la población: contribuye a cambiar concepciones y costumbres en relación al ambiente, permite comprender las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, estimula a intervenir en los problemas ambientales. Por lo tanto, es un medio eficaz para preparar a las personas para una adaptación efectiva ante el cambio climático (Milanés, 2014, p. 262).

En lo estrictamente pedagógico, la educación ambiental se considera como el proceso a partir del cual se deben brindar al estudiantado conocimientos y comprensiones de las distintas realidades del medio ambiente, de su actual estado de deterioro y de las acciones personales y colectivas, así como políticas de Estado, que colaboran en revertir la situación (Sarango; Sánchez; Landívar, 2016). Entonces, como lo apunta Martínez (2010) este proceso debe involucrar el reconocimiento y la tomada

[5] Traducción nuestra del original en portugués: "Este último pode ser considerado uma solução muito interessante, em razão do seu menor custo e da sua funcionalidade dupla, já que, além de reduzir o estresse hídrico nas fontes tradicionais de abastecimento, contribui para a atenuação das vazões e dos volumes coletados pelos sistemas de drenagem [...] Além do anterior, os sistemas de aproveitamento de águas pluviais (SAAP) são geralmente adequados para qualquer tipo de edificação, podendo ser implantados desde a concepção dos projetos ou depois da construção das edificações [...] Nesse sentido, a implantação desses sistemas em edificações com altos consumos de água, como comércios e instituições, pode trazer grandes benefícios tanto econômicos aos usuários como ambientais, já que a maior demanda é para serviços que não requerem qualidades especiais da água, tais como bacias sanitárias, mictórios, sistemas de resfriamento, irrigação e serviços de limpeza."

de consciencia sobre la situación del medio ambiente y del conocimiento de acciones que nos favorecen adquirir prácticas que posibilitan la preservación de éste (como lo es el uso de energías renovables y reutilización del agua).

Considerando la Escuela N° 294 como un espacio vivo, real de formación ambientalista, podemos decir que se trata de un recinto escolar en que la referencia de la realidad, la naturaleza, sus cuidados y uso de tecnologías de producción de energía sostenible, no llegan a los y las estudiantes como una cuestión distante, lejana, sino que *está ahí*, *a la mano;* o sea, que pueden verla, sentirla, vivirla y conocerla en el día a día (TAGA, 2023).

Según miembros del proyecto, obedeciendo a las leyes educacionales de cada país, las escuelas establecen un currículo y disciplinas en común (Matemáticas, Lengua, Ciencias Naturales, Historia, etc.). La diferencia es que en los temas de estas materias son tratados fuertemente aspectos como el buen cuidado del agua y de la energía, la producción de alimentos y hábitos alimenticios saludables, bien como el reciclaje de objetos plásticos, metálicos, de vidrio, etc. La finalidad es aprender a proteger todo tipo de recursos (TAGMA, 2023). Estos fundamentos de TAGMA son compartidos por Sarango *et al.* para quien

> la educación ambiental debe sensibilizar, concientizar y motivar a individuos, entidades, organizaciones y sociedad en general acerca de la necesidad de no solo cuidar el medio ambiente, de vivir en armonía con él, sino de impulsarlos a la acción: crear la necesaria consciencia ambiental. Ello adquiere especial importancia en escuelas y universidades. Tal cuestión lleva implícita la concientización ante la necesidad de mostrar cómo la humanidad ha modificado, dañado el medio ambiente para impulsar el cambio de actitudes en lo tecnológico, lo sociocultural, lo político y lo económico, espacios fundamentales de relación entre el hombre y el medio ambiente (Sarango; Sánchez; Landívar, 2016, p. 185).

Una escuela como la N° 294 brinda esta posibilidad, puesto que los estudiantes no tienen referencias distantes sobre sistemas de energía que colaboran en el cuidado y en la preservación de la naturaleza, sino que las viven en carne propia y en el día a día escolar. En consecuencia, la tomada de consciencia del mundo como un todo natural, que merece ser bien cuidado, tiene más posibilidades de incorporarse y de realizarse, en la práctica, como cierto modo de vida (Freire, 2007). Por cierto, no se trata solo de comprender el sistema de producción de energía de la escuela y de colecta de agualluvia, sino cómo estas iniciativas afectan positivamente el medio natural.

Si bien no cabe duda de las aportaciones del proyecto *Una Escuela Sustentable*, de TAGMA, en su propuesta arquitectónica, en sus ideales educativos y

en su visión de sociedad deseable, el proyecto no está exento de límites. Observamos apenas uno y se refiere a su capacidad de atendimiento. Presentamos en la tabla su composición estructural y humana en cifras (TAGMA, 2023)[6]:

Tabla 1: Una escuela sustentable en cifras

Uruguay: Escuela N° 294, año 2016		**Argentina: Escuela de Mar Chiquita, año 2018**	
Metros cuadrados construidos	615[7]	Metros cuadrados construidos	315
Almacenamiento de agua	30mil litros	Almacenamiento de agua	28mil litros
Generación de energía por hora	4.86kw	Generación de energía por hora	5.04kw
Cantidad de aulas	5	Cantidad de aulas	3
Matrícula	74 alumnos	Matrícula	90 alumnos
Equipo escolar	6	Equipo escolar	15
Chile: Escuela Lo Zárate, año 2020		**Colombia: Escuela El Rincón, año 2021**	
Metros cuadrados construidos	543	Metros cuadrados construidos	80
Almacenamiento de agua	6900 litros	Almacenamiento de agua	2000 litros
Generación de energía por hora	4320w	Generación de energía por hora	2.67w
Cantidad de aulas	5	Cantidad de aulas	4
Matrícula	55 alumnos	Matrícula	52 alumnos
Equipo escolar	19	Equipo escolar	2

Fuente: elaboración propia (2023)

La tabla indica que entre las cuatro escuelas suman sólo 323 estudiantes. Trátase de un número extremadamente minúsculo, considerando que “en América Latina y el Caribe hay aproximadamente 117 millones de niños, niñas y adolescentes en edad de asistir a la educación inicial, primaria y secundaria básica” (CEPAL, 2022). No obstante, es justo señalar que el número de estudiantes que suman las escuelas del proyecto, más que un límite, puede ser entendido como una esperanza: TAGMA está demostrando que es posible crear espacios educativos que no solo son capaces de tratar los conocimientos acumulados históricamente (las disciplinas escolares), sino que estos

[6] Datos obtenidos de la página web del proyecto www.somostagma.com (consulta: 20/09/2023)
[7] 315m² al inicio y 300 m² agregados después.

pueden ser llevados a la comprensión del mundo como un todo, en especial nuestra forma de valorar la naturaleza y de considerarla en nuestro comportamiento: consciencia y acción ecológica. TAGMA apuesta a que esto no se aprende desde afuera, sino viéndolo y experimentándolo diariamente. Es por esta razón que se desea expandir el proyecto "Una escuela sustentable" por toda la región latinoamericana.

5. CONCLUSIONES GENERALES

A partir de los resultados de TAGMA, hemos mostrado que la idea de construir escuelas cuya estructura física tiene como principio ecológico el cuidado del medio ambiente, y en donde los y las estudiantes pueden aprender sobre los efectos nocivos del cambio climático, y paralelamente gozar de una formación que les favorezca conocimientos para participar del cuidado del medio natural y así cultivar una consciencia ecológica, no solo es interesante, sino por sobre todo necesario.

Imagen 2: Escuela Sustentable de Lo Zarate, Chile



Fuente: TAGMA (2023)

Es correcto señalar que se trata de una iniciativa de pequeño impacto, puesto que son solo cuatro recintos escolares que, juntos, suman apenas 323 estudiantes. No obstante, para caminar 1000 kilómetros hay que dar el primer paso y para incentivar a los y las demás es necesario mostrar alternativas de cómo hacerlo. El proyecto *Una escuela sustentable* constituye un excelente estímulo y ojalá que consiga motivar la

elaboración de proyectos a mayor escala, a partir de políticas de educación de Estado.

6. A MODO DE EPÍLOGO: CUESTIONAMIENTOS

A lo largo del texto observamos la propuesta de *Una escuela sustentable* desde una notoria neutralidad. Fuimos prudentes porque el programa, en su página web (uno de los dos espacios de donde pudimos colectar información) no señala a grandes rasgos desde qué perspectiva y desde qué posición política entiende los conceptos de sustentabilidad y de desarrollo sostenible, sobre todo en lo que se refiere a la relación economía-sociedad-ambiente. Debido a ello, es difícil establecer una valoración y crítica justa, o sea, correspondiente a lo que TAGMA es en su esencia más profunda.

Sin embargo, ante las dudas podemos preguntarnos: ¿qué piensa TAGMA de la racionalidad ecológica?, ¿qué piensa de los trabajadores del reciclado, faena importante para el medio natural y que en América Latina es generalmente realizada a duras penas por gente pobre?, ¿conoce TAGMA la filosofía del buen vivir?, ¿sabe de la relación de los pueblos originarios con la naturaleza?, ¿qué posición política tiene sobre el ecocidio que, por extensión, se convierte en una de las dimensiones o agentes del etnocidio de nuestros pueblos originarios? Los miembros de TAGMA, por ejemplo, ¿han estudiado la historia de la cultura extractivista de la región amazónica, de la explotación a la que eran sometidos los trabajadores del caucho?, ¿saben de los mensú, trabajadores del ciclo productivo de la yerba mate en Misiones, Argentina?, ¿saben de la realidad de los actuales trabajadores que soportan en sus hombros las políticas de ‘sostenibilidad’? Finalmente, ¿será que TAGMA desarrolla su programa sin un acervo de conocimientos históricos y análisis crítico objetivo de la realidad actual?

Pues de las preguntas anteriores sabemos poco o nada porque TAGMA es muy tibio al plantear su posición política sobre el asunto. Esto abre paso a especulaciones: que el programa podría ser un conjunto de pretensiones desconectadas de la difícil realidad latinoamericana, esto es, las contradictorias posiciones socioeconómicas que permean los discursos de sostenibilidad y que, al fin y al cabo, han demostrado que no resuelven los problemas reales de las diversas sociedades de la región, sino que, al contrario, con un discurso ‘políticamente correcto’ sobre el medio natural, no han hecho más que perpetuar o aumentar las desigualdades sociales (Guimarães, 1994; Plata, 2017).

Si TAGMA pretende continuar creciendo, de la forma más transparente posible

con relación a quienes tenemos aprecio por su trabajo, creemos pertinente que dé respuestas justificadas a las preguntas y presupuestos valorativos que hemos planteado. En otras palabras, celebramos el proyecto, aunque con sospechas porque TAGMA no manifiesta decididamente sus líneas políticas y no expresa de forma clara una posición crítica de la realidad histórica de la región donde desea expandirse: América Latina.

BIBLIOGRAFÍA

ANEP (2016). **La primera Escuela sustentable de Uruguay y América Latina completó su local educativo**. Disponible en: https://www.dgeip.edu.uy/prensa/1572-la-primera-escuela-sustentable-de-uruguay-y-america-latina-completo-su-local-educativo/ Acceso en: 01 nov. 2023

CORREA, Pacual; GONZÁLEZ, Dargel; PACHECO, Justina. Energías Renovables y Medio Ambiente. Su regulación jurídica en Ecuador. **Revista Universidad y Sociedad**, vol. 8, n. 3, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogía del oprimido**. México: Siglo XXI, 2007.

GAITÁN, Maria; TEIXEIRA, Bernardo. Aproveitamento de água pluvial e sua relação com ações de conservação de água: estudo de caso em hospital universitário. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, n. 1, 2020.

GUIMARÃES, Roberto. El desarrollo sustentable: ¿propuesta alternativa o retorica neoliberal? **Revista EURE**, vol. XXI, n. 61, 1994.

MARTÍNEZ, Roger. La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. **Revista Electrónica Educare**, vol. XIV, n. 1, 2010.

MILANÉS, Olga. Experiencias en la aplicación de la educación ambiental como herramienta para la adaptación al cambio climático en espacios comunitarios, en Holguín-Cuba. **Sociedade & Natureza**, v. 26, n. 2, 2014.

MORALES, Vilma; BUSTAMENTE, Leticia; JEAN-CLAUDE, Magdalena. La protección del medio ambiente y la salud, un desafío social y ético actual. **Revista Cubana de Salud Pública**, v. 37, n. 4, 2011.

NACIONES UNIDAS. **Acuerdo de Paris**, 2015.

NACIONES UNIDAS. **Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano,** 1972.

NACIONES UNIDAS. **Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo**. 1987.

PLATA, Miguel. El agotamiento paradigmático del Estado neoliberal en América Latina: explorando la gobernanza para el desarrollo sostenible. **Revista del CLAD Reforma y Democracia**, n. 69, 2017

PRESIDENCIA DEL URUGUAY. **Escuela sustentable de Jaureguiberry amplía cupos e incorpora maestro de educación inicial.** 2016. Disponible en: https://www.presidencia.gub.uy/Comunicacion/comunicacionNoticias/educacion-escuela-sustentable-buzzetti-irupe-ceip-primaria-jaureguiberry-canelones. Acceso en: 01 sep. 2023

RODRÍGUEZ, Julieta *et al*. **Energías renovables y eficiencia energética**. Tenerife: Instituto Tecnológico de Canarias, 2008.

SARANGO, Juan; SÁNCHEZ, Samuel; LANDÍVAR, Javier. Educación ambiental. ¿Por qué la Historia? **Revista Universidad y Sociedad**, 8 (3), 2016.

SPASOJEVIC-SANTIC, Tea; STANOJLOVIC, Daniela. **Earthship – A New Habitat on Earth for Quality Life**. First International conference on Quality of Life, University of Kragujevac, 2016.

TAGMA. **Una escuela sustentable**. Disponible en: https://unaescuelasustentable.com/. Acceso en: 27 sep. 2023.

UNESCO. **Educación para el desarrollo sostenible** (EDS). 2022. Disponible en: https://www.unesco.org/es/education-sustainable-development/need-know. Acceso en: 27 Sep. 2023