



EDUCACIÓN AMBIENTAL MEDIANTE LA METODOLOGÍA STEAM: UNA EXPERIENCIA DE APLICACIÓN EN LA ESCUELA PRIMARIA RICARDO FLORES MAGÓN

Maricruz Elizabeth Marban Cardozo

Escuela Normal No. 4 de Nezahualcóyotl

marbancardozomaricruzelizabeth@gmail.com

Área temática: Educación ambiental para la sustentabilidad

Línea temática: Educación ambiental y consumo sustentable.

Tipo de ponencia: Reporte parcial



Resumen

La educación ambiental es una prioridad a nivel mundial que requiere de la cohesión de esfuerzos de cada uno de los sujetos que conforman las sociedades; esta postura ideológica surge a partir de observar que la urbanización trajo consigo la destrucción de ambientes naturales, la contaminación y la generación de desechos; tal es el caso del municipio de Nezahualcóyotl, cuyo crecimiento poblacional aumenta considerablemente e impacta en el entorno natural; de acuerdo con el INEGI (2010), este lugar se encuentra entre los cinco primeros municipios con mayor población de los 125 ayuntamientos que conforman el Estado de México, contando con espacios industriales, comerciales, culturales, educativos, entre otros; con referencia al ámbito de educación existen 434 escuelas primarias de las 1107 instituciones de nivel básico en Nezahualcóyotl; en las cuales se aprecian limitados espacios naturales dentro de la infraestructura de las Escuelas Primarias de este territorio; el propósito de este estudio es el analizar los resultados derivados de la aplicación de la metodología de proyectos STEAM para favorecer la educación ambiental de los educandos en la Escuela Primaria Ricardo Flores Magón situada en el municipio de Nezahualcóyotl. La relevancia social de esta investigación es compartir el conocimiento que emerge de esta experiencia de aplicación con miras en resaltar el objetivo doce de la Agenda 2030 que puntualiza la producción y consumo responsable, en su meta 12.5 que señala reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización indagando la funcionalidad de esta metodología en contextos urbanos.

Palabras clave: educación ambiental, enfoque STEAM, consumo sustentable.

Introducción

La Escuela Primaria Ricardo Flores Magón, se encuentra ubicada en un contexto urbano, en el municipio de Nezahualcóyotl, cuenta con una matrícula aproximada de 574 estudiantes, distribuidos en 24 grupos de 1° a 6°, uno de los aspectos que requieren particular atención está centrado en sus limitadas condiciones a favor del medio ambiente al solo contar con cuatro jardines y en el contexto que rodea a la escuela se ha urbanizado aceleradamente al paso del tiempo:

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2020, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e informática (INEGI), la población total del municipio de Nezahualcóyotl es de 1'077,208 habitantes, con una densidad de 17,374.3 habitantes por km², que representan el 6.33% del total de población del Estado de México (16,992,418 habitantes). El número total de hombres es de 519,922 y de mujeres 557,286.

Por información proporcionada por la Dirección General de Servicios Públicos del municipio de ciudad Nezahualcóyotl, se recolectan aproximadamente 1,200 toneladas de Residuos Sólidos Urbanos al día, aproximadamente un kilogramo por habitante, que es el promedio mundial. Como ya se comentó, ciudad Nezahualcóyotl, es un territorio urbano y metropolitano, lugares donde se producen mayores volúmenes de RSU, es una ciudad moderna, colindante con la Ciudad de México (Hernández, Morales y Rózga, 2021, p.8).

Así mismo, la escuela primaria Ricardo Flores Magón al tener una matrícula extensa, requiere condiciones infraestructurales específicas para propiciar ambientes propios para el desarrollo integral de los niños y las niñas; muestra de ello es la problemática observada en los patios escolares donde se ha detectado que existe poco mobiliario para que los estudiantes puedan sentarse o ingerir sus alimentos, se cuenta con un área de comedores, pero estos están destinados exclusivamente para los estudiantes de primer y segundo grado, por lo cual, se hace evidente la necesidad de realizar un proyecto en pro del generar espacios verdes donde el estudiante pueda sentarse o ingerir sus alimentos y a su vez conectarse con ambientes naturales.

Aunado a esto, los estudiantes consumen en promedio de una a tres botellas de agua en envases de plástico a la semana las cuales no son reutilizadas y son depositadas en los contenedores escolares, uno de los aspectos que afectan principalmente a la comunidad estudiantil es el limitado número de áreas verdes con vegetación o árboles que ayuden a aminorar las inclemencias del clima y fomentar en los educandos el cuidado del medio ambiente. Lo anterior, se concreta en datos que señalan que una botella de Polietileno tereftalato (PET) puede tardar 1,000 años en desaparecer; lo que provoca contaminación y contribuye en gran medida al cambio climático. Los residuos plásticos también ahogan nuestras vías fluviales, contaminan nuestros océanos, matan la vida silvestre y se infiltran en nuestra cadena alimentaria. Al respecto, la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el año 2017 puntualizó que:

México es líder en el continente americano en acopio y reciclaje de PET, con el 50.4 por ciento del material reutilizado y 14 empresas recicladoras. Sin embargo, esos esfuerzos no son suficientes, ya que se emplean 450 mil toneladas de este plástico, aproximadamente al año (Ralis, 2017).

Lo anterior, es una muestra de hábitos que reflejan el consumo de estos desechos; en promedio, cada mexicano ingiere 163 litros de refresco al año, siendo de PET la gran mayoría de envases utilizados. Esta es una situación que se observa en la Escuela Primaria Ricardo Flores Magón, donde un promedio de 5 de cada 31 estudiantes de cada grupo consume este tipo de envases una sola vez y los desechan a la basura.

Con base, en este escenario, se plantean las siguientes interrogantes: ¿Cómo sensibilizar a los estudiantes de escuelas urbanas en Ciudad Nezahualcóyotl sobre la necesidad de reducir el consumo de desechos contaminantes (botellas PET) ?, ¿De qué manera la aplicación de proyectos STEAM, apoya a la educación ambiental?, ¿Cómo promover la conservación, construcción y conservación de espacios naturales o áreas verdes en las escuelas urbanas? las cuales servirán como ejes de análisis y de aplicación de la propuesta de investigación, a partir de los siguientes supuestos:

- La creación de proyectos STEAM para la creación de vida natural favorecen la educación ambiental en las escuelas primarias establecidas en contextos urbanos.

El objetivo general de este estudio es emplear la metodología de proyectos STEAM, para la promoción de la educación ambiental en la Escuela Primaria Ricardo Flores Magón mediante el análisis de los beneficios de la creación y conservación de espacios y vida natural en contextos urbanos.

Sin embargo, en concordancia con las preguntas de investigación surgen los siguientes objetivos particulares.

- Crear un plan de acción a partir de consejos infantiles de la Escuela Primaria Ricardo Flores Magón y la implicación de los educandos para llevar a cabo la metodología de proyectos STEAM, promoviendo la educación ambiental en contextos urbanos.
- Reducir el consumo de los desechos inorgánicos (botellas PET), para prevenir la contaminación del suelo, mediante la creación de macetas autorregables y eco-muebles.
- Promover la educación ambiental con los estudiantes de la Escuela Primaria Ricardo Flores Magón mediante la construcción y conservación de huertos y espacios naturales en un contexto urbano.
- Evaluar los impactos en la educación ambiental y consumo sustentable de los estudiantes a nivel primaria mediante la experiencia de aplicación del proyecto STEAM.

Desarrollo

Para que una comunidad prospere, se requiere de comunicación y de trabajo en solidario, por lo tanto, la educación es la base de un buen desarrollo social. El generar interés común hace que los seres humanos lleguemos a acuerdos, lo cual ayuda a cumplir objetivos de manera eficaz. Al respecto, se ha establecido la Agenda 2030, la cual, en palabras de Bárcena, (2018) fue “aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas; en esta iniciativa se establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental”. Esta propuesta de desarrollo sustentable requiere del esfuerzo de los diferentes sectores para su operatividad y cumplimiento; indudablemente el sector educativo es uno de los fundamentales escenarios para el cumplimiento de los objetivos plasmados en esta agenda, siendo el objetivo doce que da sustento a esta investigación referido a garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles; prioritariamente en su meta 12.5. que refiere de aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización. Esto es un proceso complejo debido a que los residuos que se generan son cada día son más grandes de lo que se perciben y ello implica sensibilizar a los sujetos en la promoción de hábitos sostenibles; al respecto Martínez (2010) plantea que “la naturaleza debe ser considerada como un bien universal y no manejable por los intereses particulares de nadie” (p.101); no obstante, la globalización y la vida acelerada de las comunidades propicia que los seres humanos desde edades muy tempranas generen prácticas que contaminan, deterioran el medio ambiente y realiza un consumo irracional de desechos para la satisfacción temporal. Por lo tanto, la educación ambiental es una alternativa que otorga la posibilidad de educarnos conscientemente sobre la preservación e incremento de la vida natural; pero, este tipo de educación “debe generar cambios en la calidad de vida, en la conducta personal y en las relaciones humanas, que lleven a la solidaridad y el cuidado hacia todas las formas de vida y el planeta” (Febres y Florián, 2002).

En este sentido la Nueva Escuela Mexicana, en su eje articulador de Vida saludable, puntualiza el “comprender las relaciones entre el medio ambiente y la dinámica social, económica y cultural de las comunidades, urbanas y rurales, y las consecuencias en la salud, individual y colectiva” (Secretaría de Educación Pública, 2022); en concreto en el campo formativo de saberes y pensamientos científicos, se aborda la metodología socrática de proyectos STEAM, pero a su vez en el campo formativo de Ética, naturaleza y sociedad, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es el fundamento central que da orientación didáctica y pedagógica a la práctica docente, ambas metodologías parten de un aspecto fundamental, la problematización de temáticas de relevancia social dando vida al enfoque centrado en la comunidad; puntualizando en la definición de STEAM, ésta responde a las siglas inglesas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas las cuales “tienen como origen y tema central problemas reales y relacionados con el entorno del alumnado por lo que para llegar a la resolución se han de integrar todas las disciplinas que lo conforman” (Balsells, 2020, p. 7).

Derivado de lo anterior, los problemas a abordar tienen que emerger de aquello que al estudiante le causa curiosidad o asombro, por lo tanto, para este proyecto se desarrolló la siguiente matriz de acción con la finalidad de incidir en los objetivos de la investigación.

Tabla 1. Matriz de acción del proyecto STEAM.

Pasos	Disciplina	Acciones	Materiales educativos	Tempora-lidad
Delimitación de la proble-mática.	Matemáticas	1.Realización de consejos in-fantiles. 2.Graficación de resultados.	Urnas Boletas de encuesta. Tablas de organización.	2 sesiones de 2hrs.
Investigar so-bre la proble-mática	Tecnología	1.Realizar investigaciones en fuentes cibergraficas y bibliotecas digitales sobre la problemática ambiental defi-nida y posibles alternativas de solución.	Internet Computadora	4 sesiones de 2hrs
Instructivo para crear masetas auto-regables y huertos urba-nos.	Ciencia Artes	1.Elaboración de instructivos para la realización de masetas con PET. 2.Investigación científica sobre el cultivo de plantas y hortalizas.	Botellas PET. Pintura Tira de tela de 20cm Red de internet.	4 sesiones de 2hrs
Creación de masetas auto-regables y huertos urba-nos	Ingeniería	1.Colaboración de la comu-nidad escolar para realizar el huerto, cultivar árboles fru-tales y cultivar plantas en las masetas de PET. 2.Realización de cronograma de riego para la conservación de las áreas naturales cons-truidas.	Tierra Semillas de rábano, hor-talizas y plantas medici-nales. Composta	6 sesiones de 2hrs
Evaluación del impacto ambiental a la comunidad escolar.	Ética	1.Reflexiones grupales y co-lectivas sobre el impacto ambiental del proyecto STEAM. 2.Toma de decisiones sobre las nuevas acciones ambien-tales a emprender.	Ninguno	2 sesiones de 2hrs

Fuente: Elaboración propia.

En la metodología aplicada, como primer paso para la delimitación de la problemática los estudiantes implicaron la habilidad cognitiva de explorar en su entorno e identificar la opinión de la población estudiantil de su escuela, respecto de cuál era su opinión mediante los Consejos Infantiles. Escuchar la voz de los estudiantes, sobre que problemas ambientales se identifican principalmente. (Véase en anexos la imagen 1), donde se colocaron urnas durante el receso escolar, para recuperar información a partir de encuestas sobre el tipo de contaminación que observaban y cual era el más grave en su contexto escolar. En esta indagación, 80 estudiantes de tercer grado aplicaron las encuestas a 467 de 574 estudiantes de la Escuela Primaria

Ricardo Flores Magón, obteniendo datos que muestran que un 65% de las respuestas refieren la contaminación del suelo como la principal problemática ambiental de su comunidad escolar, cuya concordancia tiene sentido debido a los desechos que pueden percibirse en los patios escolares. Posteriormente los educandos expusieron los resultados obtenidos a la comunidad escolar mediante la creación de gráficas, organizaciones de informaciones tablas y los compartieron (véase en anexos la imagen 2); a partir de estos datos fue preciso investigar sobre este tipo de contaminación y los contaminantes principales que se encuentran en la escuela, entre los hallazgos principales los estudiantes denotaron el consumo de botellas PET, como uno de los elementos que más se observan en los desechos de la escuela; al respecto:

las botellas PET hacen su aparición en la década de los 50, pero en el año 1976 se hace uso del plástico PET, para la fabricación de envases ligeros, transparentes y resistentes principalmente para bebidas. Sus características principales son: su facilidad para trabajar y moldear, sus bajos costos de producción, poseen baja densidad, son impermeables, buenos aislantes eléctricos, acústicos y térmicos, aunque la mayoría son resistentes a la corrosión no resisten temperaturas muy elevadas (Gómez, 2016, p. 20).

Es por esas características, que resulta fácil a las familias que conforman la comunidad escolar de la Escuela Primaria Ricardo Flores Magón ser uno de los motivos que orillan a comprar cotidianamente botellas de plástico para el consumo de bebidas de los estudiantes sin visualizar el impacto ambiental que su consumo desmedido provoca al medio ambiente.

A partir de esta problemática detectada, se llevó a cabo la creación del proyecto en colectivo a partir de las opiniones del grupo y con guía de los docentes de la Escuela Primaria Ricardo Flores Magón. Los alumnos son quienes deciden la manera en que se organizan y sugieren alternativas de atención a la problemática en comento. Fue a raíz de las investigaciones realizadas que una alternativa para la reutilización de las botellas y la promoción de espacios naturales la construcción de masetas auto-regables, para lo cual los estudiantes fomentaron su creatividad en el diseño de los instructivos para crear con las botellas PET el soporte donde germinarían las plantas medicinales, flores y hortalizas, esto no fue elección accidental, pues derivó de la indagación previa sobre las características de las plantas susceptibles a poder crecer de acuerdo a sus características de resistencia y cuidados para que fuera factible su cultivo (véase en anexo, imagen 3), al respecto Fontaines y Maza (2018), clarifican que “el internet ha propiciado la creación de una nueva cultura de investigación, a tal punto que nuestro desarrollo actual es completamente diferente a la que se realizaba en el mundo científico hace tan sólo treinta años” (p.3). es importante destacar que para poder llevar a cabo los procesos de investigación no solo se trata de copiar información, sino que se debe propiciar en los estudiantes habilidades como la clasificación de la información, la discriminación de fuentes confiables de información, la comparación de ideas y la organización de datos y aprendizajes obtenidos a partir de dicha indagación.

Posteriormente al crear las macetas auto-regables con botellas PET, los alumnos pusieron en operación sus habilidades artísticas, al seguir instructivos para su creación, correlacionando el conocimiento con las capacidades estéticas, tal como puntualiza Oxman (2016), “la ciencia actualmente debe entenderse como un espacio incluyente en el que el arte –a través de la investigación artística– provea nuevas formas de información con las cuales entender el mundo” (p.116). A su vez, la creación de nueva vida natural precisa del conocimiento sobre las características de los seres vivos, en este caso, de las plantas a cultivar.

Finalmente, los educandos junto con padres de familia y docentes de 1° a 6° crearon macetas-auto-regables de plantas medicinales como la menta, el jazmín y la ruda, así como el huerto escolar donde se cultivaron rábanos (véase en anexos imagen 4), al respecto López, Sanz y Gracia (2001), mencionan que esto “es una referencia en educación ambiental y sostenibilidad, lo que se traduce en un diseño que incluya elementos para reciclado y compostaje” (p.12). Por lo cual, la educación para el cuidado ambiental requiere de la implicación de los sujetos desde etapas iniciales en la creación y sostenimiento de la vida natural, aunque se encuentren en contextos urbanos.

Conclusión

El aprendizaje es una actividad que se realiza deliberadamente de forma consiente, a partir de la evidencia, la conciencia y la reflexión, derivado de esta investigación se obtuvieron los siguientes hallazgos:

- La creación de Consejos Infantiles favorece al involucramiento de las comunidades escolares y sirve para la delimitación de problemáticas reales que emergen de sus contextos, en los cuales se aplican conocimientos de la estadística, la aritmética y el análisis de datos, a partir de consensos colectivos.
- La creación de proyectos STEAM, favorece las habilidades matemáticas, científicas, artísticas y tecnológicas, para la educación ambiental desde la clasificación de datos cuantificables, la indagación de procesos naturales y la creación de evidencias de aprendizaje usando herramientas manuales, intelectuales y científicas.
- La educación ambiental a partir de proyectos STEAM, converge el trabajo colaborativo, la toma de decisiones en conjunto, la corresponsabilidad de roles en la promoción de prácticas sustentables en pro del medio ambiente.
- La sensibilidad ante el cuidado ambiental surge al involucrar a los estudiantes en acciones para la creación de vida natural.
- Crear el huerto urbano y las macetas auto-regables permitió en los educandos reflexionar sobre la conservación, creación y cuidado de las plantas.

- La reutilización de botellas PET para crear vida natural aminoró el consumo de estos desechos y favoreció las habilidades artísticas en conjunto con procedimientos científicos de cultivo.
- Retroalimentar sobre los logros que se tuvieron en el cultivo de las plantas y tomar decisiones respecto de los casos fallidos en la creación de cultivos, permitió definir nuevas acciones para preservar la vida natural a partir de la ciencia y la ingeniería con recursos al alcance.

Los alcances sociales de este estudio, permitieron verificar que la implicación de los estudiantes en la metodología STEAM, es factible para la educación ambiental, pues desarrolla habilidades de la investigación científica sobre los procesos naturales, su conservación, creación y cuidado; pero a su vez permite favorecer habilidades matemáticas, de ingeniería y artes al construir tangiblemente vida natural nueva con residuos desechables como en este caso la reutilización de botellas PET. Finalmente, la relevancia educativa y comunitaria es que los educandos pudieron transferir sus conocimientos a sus hogares, al enseñar a sus padres a crear macetas con botellas PET en casa y continuar con esta acción sustentable. A su vez, los padres de familia colaboraron con la institución para generar un cambio de conciencia desde el ejemplo de crear áreas naturales aún y pese a la urbanización que predomina en su contexto social.

Referencias bibliográficas

- Balsells, R. (2020). *Metodología STEAM: la construcción de una ciudad con material reutilizado como escenario de Stop Motion* [Tesis de licenciatura]. Universidad de Valladolid.
- Febres-Cordero, M. E. & Florián, D. (2002). Políticas de educación ambiental y formación de capacidades para el desarrollo sustentable. De Río a Johannesburgo. La transición hacia el desarrollo sustentable. Seminario organizado por el PNUMA/INE-SEMARNAT/ Universidad Autónoma Metropolitana.
- Fontaines, T. y Maza, J. (2018). *Tecnologías aplicadas a la investigación*. Ediciones RISEI.
- Gómez, J. G. (2016). Diagnóstico del impacto del plástico - botellas sobre el medio ambiente: un estado del arte [Tesis de licenciatura]. Universidad Santo Tomas.
- Hernández R, Morales J y Rozga E. (2021), La implementación de la idea de Ciudad Inteligente como parte de las nuevas formas de gestión urbana. Ed. Lirio, p. 262-300.
- Martínez, R. (enero del 2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14 (5), p. 97 - 111. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>
- Naciones Unidas (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales*. Santiago: Cepal.
- Oxman, N. (2016). *Age of Entanglement*. MIT Press.
- Secretaría de Educación Pública (2022). *Ejes Articuladores del Currículo de la Educación Básica*. México.

Anexos

Imagen 1. Consejos infantiles para delimitar problemáticas a abordar en el proyecto STEAM.



Imagen 2. Vinculación de Formación cívica y ética con matemáticas, organizar la información de los Consejos Infantiles en tablas.

Consejos infantiles 12/01/23

Contaminación del agua	Destrucción de áreas naturales	Tirar basura Contaminación del suelo	Contaminación del aire
7	4	10	7

=28

Le gusta utilizar asientos de plástico con botellas de plástico durante el recreo.	S	N
	22	6

=28

Imagen 3. Investigaciones y creación de instructivos para la elaboración de las macetas auto-regables, huertos urbanos y conocimiento de las plantas.

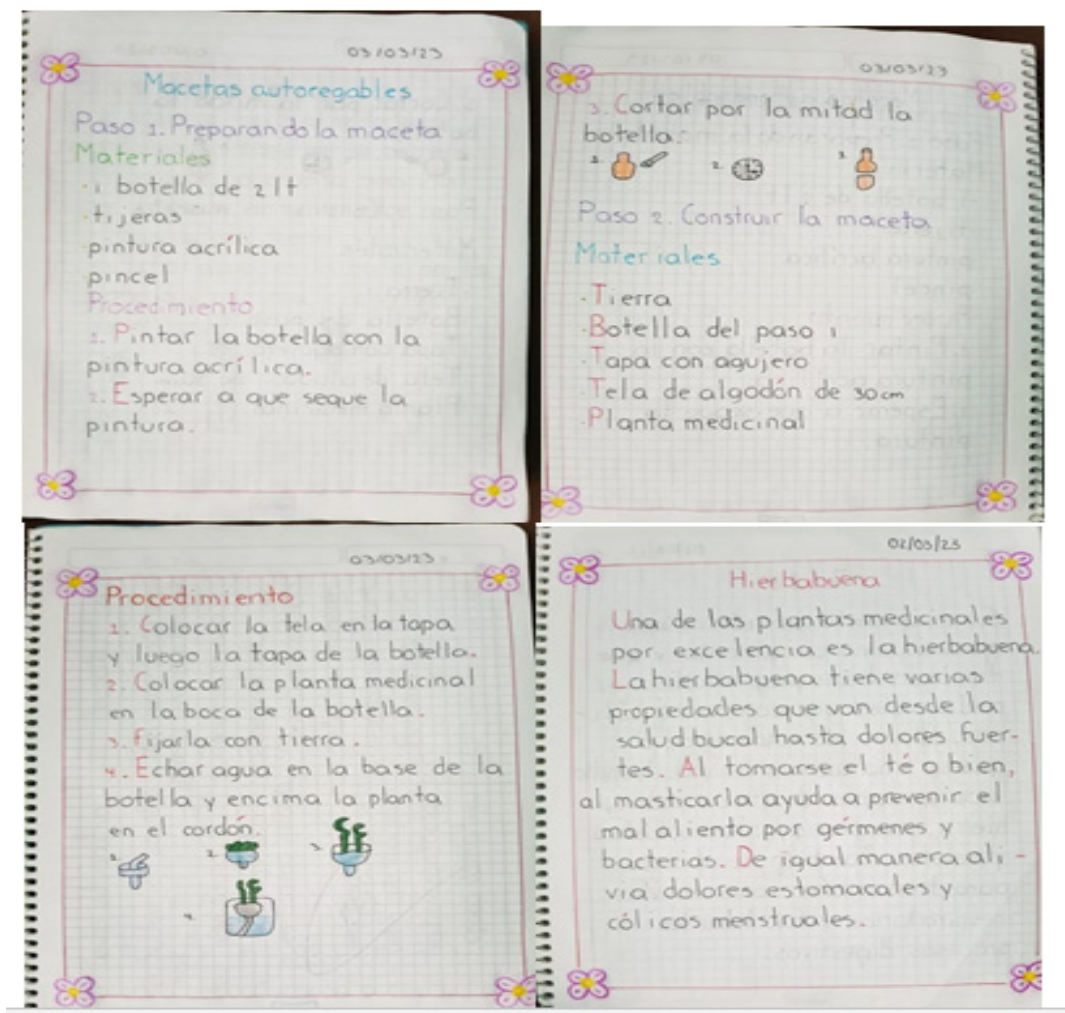


Imagen 4. Creación de macetas auto-regables y huerto urbano.

