



INICIATIVA EDUCATIVA PARA PROMOVER ACCIONES EN SALUD
PLANETARIA EN UNA COMUNIDAD ESCOLAR DE LA ALCALDÍA
BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, EN EL MARCO DEL EJE
ARTICULADOR DE VIDA SALUDABLE DEL NUEVO PLAN DE
ESTUDIO DE EDUCACIÓN BÁSICA.

Sandra Guadalupe Reyes España

Sandra.reyes@insp.edu.mx

5569068300

Generación 2022-2024

Proyecto de titulación para obtener el grado de maestría en salud
pública con área de concentración en salud ambiental

Miembros del comité

Directora: Mtra. Urinda Álamo Hernández

Asesora: Mtra. Dennia E. Domínguez Rojas

Cuernavaca, Morelos

Enero 2024



Índice de contenidos

Índice de ilustraciones	5
Índice de tablas	5
Resumen	1
Introducción	2
Antecedentes	4
Proyecto sobre cambio climático y contaminación del aire del INSP	11
Marco teórico y conceptual	12
Salud planetaria	13
Límites planetarios	14
Salud ambiental	20
Educación ambiental	20
Investigación acción participativa	22
Planteamiento del problema	26
Pregunta de investigación	27
Justificación	27
Objetivo general	28
Objetivos específicos	29
Material y métodos	29
Tipo y diseño de estudio	29
Temporalidad	29
Población de estudio	29
Características de la población que comparte instalaciones escolares	29
Tipo y tamaño de muestra	31
Criterios de inclusión y exclusión	31
Procedimiento	32
Recolección, procesamiento y análisis de la información	34
Componente cuantitativo	35
<i>Cuestionario de satisfacción</i>	35
<i>Registro de asistencia</i>	36
Componente cualitativo	36
<i>Registro observacional</i>	36



Consideraciones éticas	37
Resultados	38
Necesidades y problemáticas en el contexto escolar	39
<i>Desigualdad</i>	39
<i>Carga laboral desigual</i>	40
<i>Relaciones desiguales y violencias</i>	41
<i>Participación desigual de padres de familia</i>	42
<i>Desinterés y desconocimiento por cuestiones ambientales y salud planetaria</i>	43
Entorno exterior cercano a la escuela.....	44
Peleas entre los puestos de afuera de la escuela.....	44
Acoso y prostitución	44
Formación del equipo de trabajo.....	45
Planificación de acciones.....	50
<i>Sesión de planificación de acciones 1</i>	50
<i>Sesión de planificación de acciones 2</i>	51
<i>Sesión de planificación de acciones 3</i>	52
<i>Sesión de planificación de acciones 4</i>	53
<i>Sesión de planificación de acciones 5</i>	54
<i>Sesión de planificación de acciones virtual (previa al cierre de ciclo escolar)</i> ...	55
Implementación de acciones	56
Sesiones en aula.....	56
<i>Sesión en CAM</i>	56
<i>Sesión Telesecundaria</i>	58
<i>Sesiones en secundaria para trabajadores</i>	60
<i>Sesión con directivos</i>	64
Sesiones en huerto	66
<i>Plática 1 con enfoque de salud planetaria en huerto agroecológico</i>	67
<i>Plática 2 con enfoque de salud planetaria en huerto agroecológico</i>	68
<i>Sesión Huerto 1. Elaboración de BIOL</i>	68
<i>Sesión Huerto 2. Preparación de Bocashi</i>	70
<i>Sesión Huerto 3. Elaboración de composta de pila</i>	72
.....	73



<i>Sesión de cierre de actividades en huerto. Bioplaguicidas</i>	73
Acciones posteriores al cierre.	75
<i>Feria de ciencias</i>	75
Planeación del nuevo ciclo escolar 2024-2025	77
Evaluación educativa	79
Evaluación de satisfacción	79
Evaluación pre-post	82
Actitudes	86
Habilidades	87
Problemas y acciones identificados por los estudiantes en el pre-post	88
Propuesta de acciones para la salud de la comunidad escolar	89
Discusión	91
Conclusión	102
Limitaciones	103
Recomendaciones	104
Para las autoridades:	104
Secretaría de educación	104
Entidades externas	105
Secretaría del trabajo (STPS)	105
Para la comunidad escolar:	105
Referencias	107
Anexos	114
Anexo 1	114
Anexo 3	122
Anexo 4	123
Anexo 5	123
Anexo 6	126
Anexo 7	128
Anexo 8	130
Anexo 9	133
Anexo 10	135
Anexo 11	136



Anexo 12.....	137
---------------	-----

Índice de ilustraciones

Ilustración 1.Marco teórico-conceptual de la salud planetaria	12
Ilustración 2.Limites planetarios	15
Ilustración 3.Etapas de la investigación acción participativa	23
Ilustración 4.Etapas de la iniciativa	32
Ilustración 5.Instrumentos de recolección, procesamiento y análisis de información	34
Ilustración 6.Mapa de actores de la Iniciativa Educativa para Promover Acciones en Salud Planetaria	49
Ilustración 7.Huerto de viveros de Coyoacán	55
Ilustración 8.Sesión con el CAM.....	58
Ilustración 9. Sesión con la telesecundaria	60
Ilustración 10.Sesión 1 secundaria para trabajadores.....	62
Ilustración 11.Segunda sesión con la secundaria para trabajadores	64
Ilustración 12.Materiales reunidos para el huerto	66
Ilustración 13.Preparación del BIOL	69
Ilustración 14.Preparación del Bocashi	71
Ilustración 15.Preparación de composta de pila.....	73
Ilustración 16.Prreparación de bioplaguicidas	75
Ilustración 17.Experimento del cambio climático.....	77
Ilustración 18. Logo ganador para el huerto.....	77
Ilustración 19.Distribución de días para mover el bocashi en el periodo vacacional	78
Ilustración 20.Grupo de WhatsApp.....	79

Índice de tablas

Tabla 1.Objetivos y etapas	34
Tabla 2.Códigos y categorías del registró observacional	36
Tabla 3.Respuestas al cuestionario de satisfacción de las actividades 1,2 y actividades en huerto	81
Tabla 4. Conocimientos antes y después de la iniciativa	83
Tabla 5.Respuestas sobre fuentes de energía favorables al ambiente	85
Tabla 6.Actitud	86



Resumen

Dada la creciente crisis ambiental que enfrenta nuestro planeta, es fundamental fomentar una comprensión integral de la salud planetaria, que reconozca la profunda conexión entre el bienestar humano y el medio ambiente. Esto es particularmente importante en los entornos educativos, donde las actitudes y prácticas de cuidado al ambiente pueden fomentarse desde una edad temprana. En este contexto, el presente proyecto de titulación dio continuidad a las acciones propuestas por “Embajadoras de salud planetaria”, un grupo conformado por maestras de Zonas Metropolitanas del Valle de México, Guadalajara, Monterrey y Toluca que busca el desarrollo de acciones escolares de prevención, cuidado y concientización para el bienestar del planeta.

El proyecto de titulación se llevó a cabo en un espacio escolar de la Ciudad de México en donde convergen tres escuelas de nivel educativo básico, una secundaria para trabajadores, una telesecundaria y un Centro de Atención Múltiple. Se consideró un enfoque de investigación-acción participativa. Después de identificar necesidades y fortalezas en el contexto escolar, se diseñó una iniciativa educativa para promover acciones de salud planetaria, en conjunto con y para la comunidad escolar, con un componente en aula y otro componente práctico, a través de un huerto agroecológico.

El impacto de la iniciativa se pudo medir cuantitativamente, por medio de un cuestionario pre post y un cuestionario de satisfacción, y cualitativamente con los registros de un diario de campo. Los resultados revelaron áreas de éxito y oportunidades de mejora. Se encontraron problemas como la desigualdad en los recursos entre escuelas y la agresividad entre alumnos. Asimismo, se observaron tensiones en el uso de instalaciones compartidas, relaciones desiguales y un notable desconocimiento entre alumnos de diferentes escuelas, que genera desconfianza. Se lograron acciones concretas, como la creación de un equipo de trabajo con integrantes de las tres escuelas, investigadores del Instituto Nacional de salud pública y personal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales,



la creación de un huerto agroecológico escolar y la unión de la comunidad educativa en torno a temas ambientalmente relevantes.

La evaluación de satisfacción de las actividades realizadas dio resultados positivos. Además, se observó un incremento significativo en algunos conocimientos sobre salud planetaria, un aumento en la conciencia sobre los problemas ambientales y una mejora en la autopercepción de los alumnos sobre su habilidad para abordar los problemas comunitarios.

Introducción

Ante la creciente crisis ambiental que enfrenta nuestro planeta, es imperativo desarrollar e implementar iniciativas que fomenten la conciencia y la acción en salud planetaria, especialmente en entornos tan estratégicos como las escuelas (1). La presente iniciativa educativa se orienta a promover acciones en salud planetaria dentro de una comunidad escolar en la Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, en el marco del eje articulador de vida saludable del nuevo plan de estudio de educación básica. La educación en salud planetaria no solo prepara a los estudiantes para reconocer la interconexión entre la salud humana y del entorno, sino que también los empodera para ser agentes de cambio en sus comunidades.

El presente proyecto buscaba identificar y abordar problemáticas relacionadas con la salud planetaria, a partir de un enfoque participativo que involucró a alumnos, docentes, padres de familia y expertos en el área (2). A través de un proceso de Investigación-Acción Participativa (IAP) se diseñó, ejecutó y evaluó una iniciativa educativa con estrategias que promueven la salud planetaria en el entorno escolar, fomentando prácticas sustentables y un mejor entendimiento de los desafíos ambientales y sociales presentes.

En este contexto, las siguientes secciones describen los antecedentes que dan lugar a este trabajo, el marco teórico conceptual que lo respalda, un capítulo de material y métodos, y los resultados obtenidos a partir de las etapas de la IAP, donde



se recopilaron datos cuantitativos y cualitativos que permitieron documentar el proceso y evaluar los cambios. El proceso incluyó de manera general, la identificación de necesidades y problemáticas, la creación del equipo de trabajo, la coordinación entre integrantes de las tres escuelas, la planeación de actividades, las sesiones educativas en aula y en el huerto escolar. Se presenta la evaluación pre post para medir cambios en conocimientos y actitudes, aunque la iniciativa educativa no solo impactó en el área académica, sino que también contribuyó al bienestar emocional y social de los alumnos, atendiendo sus necesidades y realidades particulares.

Posteriormente se incluye la discusión de los principales hallazgos contrastándolos con otros estudios, las recomendaciones dirigidas a la secretaria de educación, entidades externas (SEMARNAT y INSP), secretaria del trabajo y previsión social y comunidad escolar y las principales limitaciones del estudio.

Finalmente, la conclusión ofrece una mirada comprensiva sobre el impacto de esta iniciativa, resaltando tanto los logros alcanzados como las áreas que requerirán atención continua, asegurando así que la comunidad escolar pueda seguir avanzando hacia un futuro más sostenible e inclusivo, en el que se fomente una cultura de salud planetaria, que perdure más allá de la finalización del proyecto.



Antecedentes

La salud planetaria, una sola salud (One health) y Ecosalud son tres enfoques integrales e interdisciplinarios que consideran la interfaz humano-animal-medio ambiente para salvaguardar la salud (3). La propuesta de salud planetaria surgió después de movimientos como el de One Health, que a su vez nace por la inquietud sobre el surgimiento en China a principios del siglo XXI, de enfermedades como la influenza H5N1, que de acuerdo con el conocimiento que se tenía en ese momento era exclusiva de animales, pero pasó a los seres humanos debido a la falta de higiene en los criaderos de animales domésticos y de mercados públicos en donde se vendían vivos. (4)

Posteriormente estudios sobre la interacción entre la ciencia, la tecnología y la sociedad centraron su atención en los factores ecológicos que determinan el conocimiento y la supervivencia de la humanidad. Los activistas y estudiosos del medio ambiente han sido quienes le han dado relevancia al concepto de salud planetaria, promoviendo desde los años ochenta la idea de que estamos en una nueva era geológica llamada Antropoceno. La particularidad del Antropoceno en comparación con épocas anteriores radica en que los seres humanos son la principal fuerza que moldea las características del planeta, o, mejor dicho, su deterioro, afectando los sistemas naturales que sustentan la vida, como el agua, el aire, el suelo, el clima y la biodiversidad. (4)

Los defensores de la salud planetaria argumentan que los avances en salud observados en muchos países hacia finales del siglo XX, como el aumento en la esperanza de vida y el control de enfermedades infecciosas, son temporales e inciertos, ya que se lograron a costa de agotar recursos naturales no renovables y de establecer un modelo urbano que enfrenta graves problemas. Diversas investigaciones han respaldado esta noción, señalando que la contaminación del aire urbano, proveniente en gran parte de vehículos que utilizan combustibles fósiles e industrias que dependen del carbón, es la causa ambiental más relevante de enfermedades y muertes prematuras en diversas ciudades del mundo. (4)



La salud planetaria se define como una reconfiguración de la salud pública tradicional, que se ha limitado a considerar el bienestar físico y mental de los seres humanos, desatendiendo los factores ambientales que contribuyen a diversas enfermedades. (4)

Desde las propuestas más ambiciosas, se sostiene que las políticas sanitarias centradas exclusivamente en la salud humana resultan insostenibles y potencialmente perjudiciales, a menos que se acompañen de mejoras significativas en el medio ambiente y en los estilos de vida. La cultura del consumo excesivo y del derroche que comenzó a desarrollarse en las sociedades europeas y estadounidenses tras la Segunda Guerra Mundial no puede sostenerse; y el crecimiento desmedido de los centros urbanos representa un serio riesgo. Esta situación pone en peligro la supervivencia de las sociedades humanas, que deben replantearse sus ideales de bienestar, progreso y prosperidad. (4)

La salud planetaria y la educación ambiental están profundamente entrelazadas, ya que ambas abordan la interdependencia de los sistemas humanos y ecológicos. Una educación ambiental eficaz promueve comportamientos sostenibles y fomenta un sentido de responsabilidad hacia el medio ambiente, lo cual es crucial para garantizar un futuro saludable tanto para las personas como para el planeta. Por tanto, invertir en educación ambiental es un paso fundamental para promover una salud planetaria equilibrada y sostenible (5).

Por otro lado, la Alianza para la Salud Planetaria desarrolló un marco integral en donde se incluyen los principios, competencias y enfoques que se consideran necesarios para la educación en salud planetaria en los niveles educativos. Este marco se basa en la idea de que la salud humana está relacionada con la salud del planeta, y que la educación es importante para enfrentar los problemas a los que se enfrenta actualmente el mundo.

El marco de la Alianza para la salud Planetaria es una guía para incluir la salud planetaria en los planes de estudio de las instituciones educativas con el que se espera un cambio de conciencia global, pensamiento crítico en los estudiantes y fomentar la colaboración interdisciplinaria. Se basa en cinco dominios clave. El



primero enfatiza la importancia de reconocer las conexiones dentro de la naturaleza y promover la compasión por el planeta a través de la educación. El segundo está en el concepto de Antropoceno (se caracteriza por los cambios climáticos, degradaciones masivas, extinciones causadas por los daños en la Tierra), que describe el impacto de las actividades humanas en la salud y los ecosistemas. El tercero es una comprensión sistemática del comportamiento humano y una comprensión más amplia de la relación entre el cambio ambiental y la salud humana. El cuarto es la equidad y la justicia, que identifica la necesidad de abordar las desigualdades y las disparidades sistémicas. Finalmente, el quinto tiene que ver con la construcción de un movimiento para el cambio de sistemas para abordar la crisis de salud global. En general, este marco propone un enfoque educativo que fomenta la conciencia, la acción y la colaboración para lograr un futuro justo y saludable para todos. (6)

La educación desempeña un papel fundamental en el logro del desarrollo sostenible, ya que busca capacitar a las personas y proporcionarles los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para enfrentar los desafíos que plantea la salud planetaria. Esto implica comprender y reconocer la interdependencia existente entre los ecosistemas y la salud humana.(5) Asimismo, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) resalta a la salud planetaria como una parte fundamental para alcanzar el desarrollo sostenible. (7) En el mismo sentido, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible describe un marco estratégico para la cooperación y coordinación entre los gobiernos, la ONU y diversas organizaciones, centrándose en el desarrollo sostenible en sus dimensiones económica, social y ambiental. Esta agenda comprende 17 objetivos y 169 metas, que promueven el respeto de los derechos humanos y la equidad. Sus objetivos buscan erradicar el hambre, reducir la pobreza y la desigualdad, fomentar la innovación y garantizar la protección social. Además, aboga por la energía limpia y una mayor resiliencia al cambio climático y otras crisis. La agenda destaca la importancia de las prácticas sostenibles en la producción y el consumo, así como la eficiencia de los recursos, en consonancia con los principios de la economía circular. (8) (9)



Los principios de la Agenda 2030 se resumen en cinco "P": personas, planeta, prosperidad, paz y alianzas. *Personas*: Compromiso de erradicar el hambre y la pobreza, promoviendo la dignidad y la igualdad en un medio ambiente saludable. *Planeta*: Protección del medio ambiente mediante el consumo y la producción responsables, haciendo frente al cambio climático. *Prosperidad*: Garantizar que todos puedan disfrutar de una vida plena y próspera en armonía con la naturaleza. *Paz*: Promover sociedades justas e inclusivas donde la paz y el desarrollo sean mutuamente sostenibles. *Alianzas*: Movilizar recursos y colaboración internacional centrada en las necesidades de los más vulnerables.

Cada uno de estos componentes subraya la necesidad de un desarrollo inclusivo que tenga en cuenta las interconexiones entre los aspectos sociales y ecológicos. Esta interdependencia presenta desafíos importantes para la investigación y el seguimiento del progreso hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).(8)

Es esencial adoptar un enfoque de salud planetaria que reconozca la interconexión de nuestras acciones con el bienestar mundial. Este enfoque pone de relieve que solo mediante el compromiso conjunto podemos garantizar un futuro sostenible.

Aunque no formalmente identificados como proyectos en salud planetaria, diversos programas, estudios, iniciativas de educación ambiental o desarrollo sostenible a lo largo del planeta han promovido la salud el planeta fomentando la comprensión y la conciencia de la interconexión entre los ecosistemas, el bienestar humano y la sostenibilidad.

Los programas educativos empoderan a las comunidades para que adopten prácticas que mitiguen el impacto ambiental, como el reciclaje, la conservación del agua y la preservación de la biodiversidad. Estas iniciativas no solo ayudan a conservar los recursos naturales, sino que también mejoran la calidad de vida de las personas al reducir la exposición a contaminantes y enfermedades relacionadas con el medio ambiente. Al empoderar a las comunidades para que se conviertan en agentes de cambio, la educación ambiental se convierte en una herramienta vital para abordar problemas globales como el cambio climático, la deforestación y la



pérdida de biodiversidad. Esto, a su vez, promueve una relación más armoniosa entre la humanidad y el planeta que sustenta nuestra salud y bienestar.

En este sentido, sin pretender ser exhaustivos, en los siguientes párrafos, se describen brevemente algunas propuestas desarrolladas por Díaz y Grimaldos (2019) en Colombia, uno más elaborado en Ecuador por Quiroga Rivera y colaboradores (2020) y dos en México, la propuesta de Buendía Oliva y colaboradores (2019) y de Fontalvo Buelvas J, De la Cruz (2022) .

En el caso de Colombia, el proyecto *“El encuentro de dos experiencias y la construcción de un proyecto compartido: un diálogo a través de la construcción de las bicis máquinas e implementación de la huerta escolar con estudiantes de la media técnica”*, impulsó a que el Ministerio de Educación firmara un convenio con el Jardín Botánico José Celestino Mutis, a nivel distrital. El convenio establece que se enseñe a estudiantes de varias escuelas de la ciudad sobre huertas escolares. Los autores refieren que, hasta la fecha de su publicación, aproximadamente el 70% de las escuelas públicas cuentan con una huerta en sus campus. En estas aulas, los estudiantes toman clases teóricas semanales y aprenden sobre los materiales necesarios para una huerta exitosa, incluido el uso de picos, rastrillos, palas, regaderas, mangueras y guantes de jardinería. También aprenden a elegir un lugar adecuado para el cultivo, a preparar el terreno, a eliminar la maleza y piedras existentes y a saber qué tipos de cultivos se pueden cultivar según el clima y la estación. (10)

De manera similar, en Ecuador, se implementó una estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) mediante la construcción de un huerto escolar con alumnos de 4to grado. La implementación de este proyecto evidenció el interés de los estudiantes por las Ciencias Naturales en un nuevo contexto de aprendizaje. El huerto escolar establecido cuenta con los recursos necesarios para convertir los contenidos teóricos en experiencias prácticas. Este entorno facilita la aplicación de diversas estrategias didácticas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que fomenta el trabajo colaborativo, la investigación y el pensamiento crítico, ayudando a resolver los problemas planteados en las asignaturas. Asimismo, esta



estrategia relacionada con el huerto escolar promueve la conciencia ambiental entre los alumnos. (11)

Las contribuciones teóricas de los autores sobre Ciencias Naturales, ABP y la creación del huerto guiaron el proyecto, fundamentado en leyes y experiencias previas a nivel nacional e internacional, con el objetivo de mejorar el proceso educativo en esta área. (11)

Tras la creación del huerto y la implementación del ABP, se evaluó el impacto de la propuesta. La participación estudiantil se monitoreó mediante rúbricas grupales y autoevaluaciones, registrando tanto resultados positivos como negativos. Los aspectos positivos incluyeron la aceptación del trabajo en espacios de aprendizaje diversos y un cambio entre los estudiantes, que internalizaron el aprendizaje desde la práctica. (11)

En México el proyecto *“La importancia del análisis del contexto en el diseño de un programa educativo basado en el uso de ecotecnias. El caso de la escuela Francisco González Bocanegra”*, realizado en una escuela primaria pública ubicada en una zona de alta marginación presenta una propuesta educativa formal que busca fomentar una comprensión integral de la realidad y relaciona los contenidos de la dimensión ambiental y de sustentabilidad de los libros de texto (12) .

Esta investigación se realizó mediante un enfoque cualitativo que incluyó grupos focales, entrevistas y cuestionarios, se analizaron los conocimientos y la incorporación de la dimensión ambiental y de sustentabilidad en el currículo por parte de los maestros y directivos, para los estudiantes se utilizaron dibujos y un cuestionario diagnóstico de conocimientos y percepciones sobre temas de sustentabilidad, los resultados obtenidos se utilizaron para diseñar una propuesta educativa adaptada a las necesidades de la escuela y que fomentara el uso y aprovechamiento de las ecotecnias. (12)

Finalmente, el último estudio presentado, se llevó a cabo durante la la pandemia del COVID 19, en un momento en que las instituciones educativas se encontraron con el reto de cumplir con sus funciones esenciales además de la enseñanza y la



investigación de manera virtual. En ese momento, se identificaron deficiencias en la realización de actividades de extensión, incluyendo la educación ambiental. Con el objetivo de abordar esta problemática se llevó a cabo en la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana (UV) el proyecto *“Impulsando la educación ambiental mediante recorridos virtuales en el huerto agroecológico de la Universidad Veracruzana”* (13).

Para desarrollar estos recorridos virtuales se utilizaron las tecnologías de la información y comunicación tic mientras que el huerto sirvió como recurso didáctico y entorno de aprendizaje para transmitir mensajes relacionados con la educación ambiental, este espacio cultivado y sus componentes permitieron abordar y comprender temas como la gestión de residuos orgánicos, la relación entre la salud y la alimentación, la importancia de adoptar hábitos sostenibles y la necesidad de preservar el medio ambiente. Como resultado, tanto profesores como estudiantes demostraron comportamientos y actitudes ambientales, responsables durante y después de los recorridos virtuales.(13)

En México, se han llevado a cabo diversas iniciativas en Educación Ambiental (EA), como la creación de una oficina de EA en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en 1983, la implementación del Programa Nacional de Educación Ambiental en 1986, la creación del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable en 1995, la constitución del Consorcio Mexicano de Programas Universitarios para el Desarrollo Sustentable en 2000, la creación de la Academia Nacional de Educación Ambiental en el mismo año, y el inicio de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en 2006. (14)

Por otro lado, desde la promulgación de la constitución en el año 1917, en México, se han llevado a cabo un total de once reformas constitucionales relacionadas con el ámbito educativo. De estas reformas, seis se han realizado en lo que va del siglo XXI. Esto significa que, durante los primeros 83 años desde la aprobación de la constitución, el artículo tercero se modificó en cinco ocasiones; sin embargo, en solo veinte años de este siglo, ya se han implementado seis reformas (15).



La Nueva Escuela Mexicana (NEM) es el modelo educativo que ahora propone incluir a la comunidad y dar prioridad en la atención a poblaciones que se encuentran en desventajas económicas y sociales para poder acabar con la desigualdad en la educación. Sin embargo, no es suficiente la propuesta de un nuevo plan de estudios y sus ejes articuladores como el de vida saludable, que incluye la salud física, mental, sexual y alimentaria y el cuidado del ambiente, para lograrlo es necesaria la capacitación, comunicación y actualización de los docentes.

(16)

Proyecto sobre cambio climático y contaminación del aire del INSP

Un antecedente importante de este proyecto de titulación es el proyecto de investigación del INSP que inició a finales del 2021 y termina a finales del 2024, titulado *“Impactos del cambio climático y de la contaminación del aire en la salud de la población mexicana: co-beneficios de la adaptación y mitigación en Zonas Metropolitanas de México”*, identificado a partir de este momento en el texto, como proyecto “Cambio climático y Contaminación del aire”. Específicamente uno de sus objetivos específicos, el objetivo 6, busca promover la adquisición de conocimientos, actitudes y prácticas en el tema en maestras de nivel básico.

Como parte del objetivo 6 se integró un grupo de colaboración entre maestras de educación básica, de varios estados del país, principalmente Nuevo León, Guadalajara, Estado de México y Ciudad de México, e investigadoras del INSP. Este grupo se autodenomina “Embajadoras por la salud planetaria”. Dos de las embajadoras por la salud planetaria laboran en la alcaldía Benito Juárez, de la Ciudad de México. Una de ellas, implementó en 2020 un proyecto de huerto escolar denominado *“Alimentos para la Salud Planetaria”*, vinculándolo con las materias de ciencias y matemáticas de secundaria. Aunque el huerto no pudo continuar, esta propuesta fue presentada y discutida en los espacios de diálogo del grupo en extenso de Embajadoras de Salud Planetaria

En estos espacios de diálogo y reflexión, surge la propuesta de acompañar proyectos escolares de salud planetaria. Y las embajadoras de la ciudad de México,

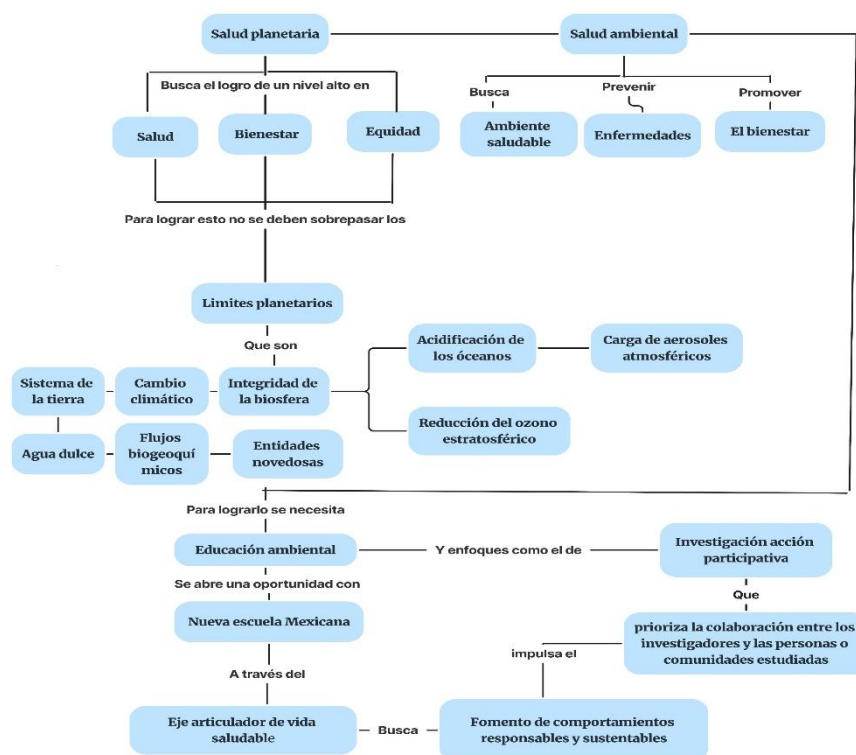


proponen revivir el huerto escolar, como un proyecto de salud planetaria. Este proyecto de titulación le da seguimiento a esta idea, considerando también el nuevo marco curricular de la Nueva Escuela Mexicana

Marco teórico y conceptual

El marco conceptual de este proyecto aborda los conceptos de salud planetaria, límites planetarios, cambio climático, salud ambiental, educación e investigación acción participativa. Se hace énfasis en la importancia de proteger y conservar el ambiente para prevenir enfermedades y promover una vida sana en armonía con la naturaleza. También resalta el papel de la educación ambiental en la creación de ciudadanos bien informados y responsables con respecto a su entorno; por eso incluye el enfoque de investigación-acción participativa que busca involucrar a las comunidades en busca de soluciones colectivas. En la Ilustración 1. Se presentan los principales elementos del marco teórico- conceptual que es el respaldo de este proyecto de titulación.

Ilustración 1. Marco teórico-conceptual de la salud planetaria





Salud planetaria

La salud planetaria se ha definido como un enfoque que busca proteger el equilibrio y protección de las relaciones entre humanos, ecosistemas y naturaleza, así como el logro de un nivel de salud alto, bienestar y equidad en el mundo, esto a partir de la atención a los sistemas políticos, económicos y sociales que son los que dan desarrollo al futuro de la humanidad y sistemas naturales de la tierra, que así mismo definen los límites ambientales seguros en los que la humanidad puede prosperar. (17)

La salud planetaria busca concientizar sobre las amenazas a las que se enfrenta la humanidad derivada de las crisis medioambientales actuales como el cambio climático, la acidificación de los océanos, la contaminación química y atmosférica, el estudio de la pérdida de biodiversidad, entre otros; pero también sobre el papel que desempeñamos los humanos en la creación de estos problemas debido a la sociedad que hemos construido. (17)

El informe sobre salud planetaria de la Fundación Rockefeller y la Comisión Lancet proporciona una conexión convincente entre el cambio ambiental y la salud humana. Para garantizar que las generaciones futuras puedan vivir y prosperar, es nuestra responsabilidad como sociedad evitar causar más daños. (17)

La salud planetaria es un campo en desarrollo que está comenzando a establecer sus áreas de interés y preocupación. Necesita instaurar nuevas alianzas en varias disciplinas para abordar las lagunas en conocimientos. Además, requiere una mayor atención a la gobernanza y a su implementación. Quizás lo más importante es que requiere que los científicos y profesionales de la salud sean más innovadores, reconceptualizando el concepto de progreso humano, reconsiderando las posibilidades de cooperación entre las personas y revitalizando las perspectivas de salud de las diversas civilizaciones. (17)

En el año 2009 se señalaron nueve límites planetarios que los seres humanos no deben sobrepasar, puesto que se provocarían cambios en el medio ambiente



irreversibles, alejando a la humanidad de un espacio seguro. (18) Estos límites se presentan en el siguiente apartado.

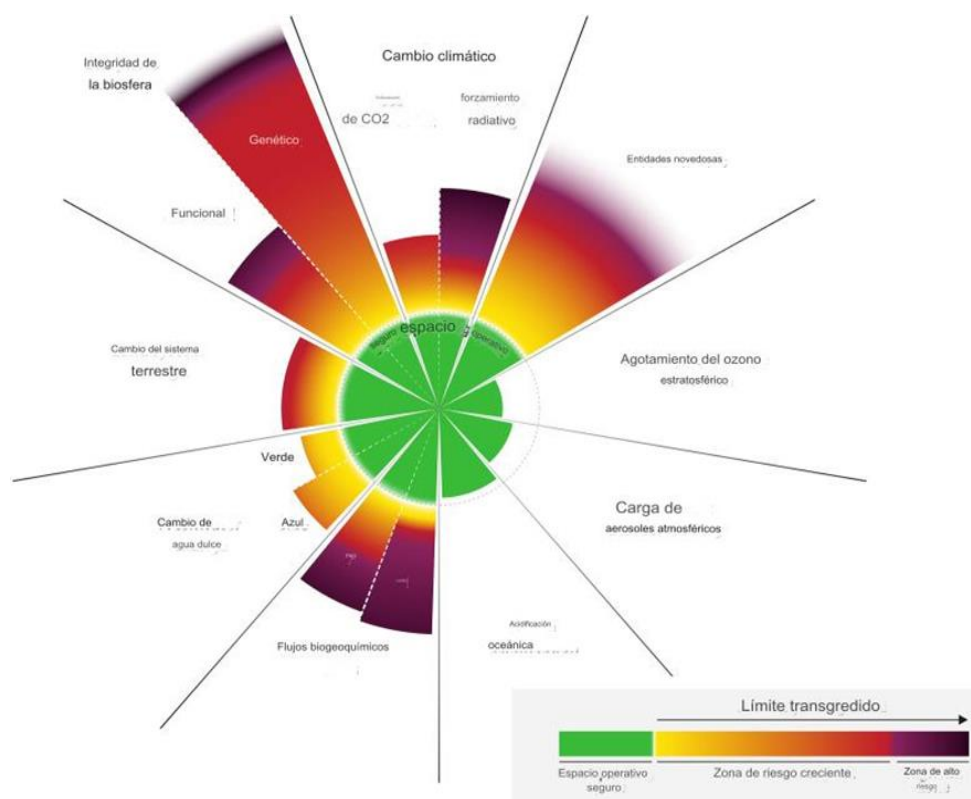
Límites planetarios

Según un estudio publicado en 2009, se estima que en ese momento los humanos habían superado tres límites: el cambio climático, Integridad de la biosfera y flujos biogeoquímicos. Sin embargo, seis años después, investigaciones encontraron que el cambio en el sistema terrestre también fue superado. (18). Actualmente son seis los límites ya rebasados que son: introducción de nuevas entidades, el cambio climático, la integridad de la biosfera, flujos biogeoquímicos, el uso del agua dulce y cambio del sistema terrestre.

En los últimos dos siglos, los expertos de la comunidad epistémica de los límites planetarios (CELP) han determinado que la humanidad se ha aventurado en una nueva fase geológica conocida como Antropoceno. Los geólogos sostienen la creencia de que la era del Holoceno marcó un período de notables transformaciones ambientales que luego se estabilizaron a lo largo de doce milenios. Sin embargo, son los propios humanos quienes se han convertido en los principales catalizadores de las alteraciones que se están produciendo en esta nueva época. La Revolución Industrial que tuvo lugar en el siglo XIX jugó un papel crucial al impulsar estos cambios que van más allá de la capacidad de la Tierra, debido a un aumento sin precedentes en el crecimiento empresarial. (18)

Para conservar un lugar en el mundo favorable para el progreso humano y la prosperidad, la CELP define los límites planetarios como "un espacio de funcionamiento seguro" para los seres humanos. (18) En la Ilustración 1 se presentan los nueve límites planetarios, que serán descritos brevemente en los siguientes párrafos, el color en la ilustración cambia gradualmente del amarillo al rojo y luego al morado, conforme aumenta el nivel de riesgo. Como se puede ver los límites ya rebasados son introducción de nuevas entidades, el cambio climático, la integridad de la biosfera (pérdida de biodiversidad), flujos biogeoquímicos, el uso del agua dulce y cambio del sistema terrestre.

Ilustración 2.Limites planetarios



Fuente: Earth beyond six of nine planetary boundaries / PUBMED
(<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37703365/>)

A continuación, se describen los 9 límites de manera breve:

1. Cambio del sistema de la Tierra. Se experimenta un cambio en todo el mundo, existen alrededor de 1.000 millones de hectáreas de árboles tropicales, la mayoría de las cuales se encuentran en Latinoamérica, África y el sudeste asiático. 20 millones de árboles han sido afectados por la tala, la agricultura y la ganadería. Cada ocho segundos, desaparece una gran área de selva de 10.000 metros cuadrados en la región amazónica, lo que equivale a un campo de fútbol. El 60% y 80% de esta desaparición se debe a la tala ilegal. (19)
2. Integridad de la biosfera (pérdida de biodiversidad). En América Latina y el Caribe, existen naciones con una amplia variedad de flora y fauna, como



Brasil, Colombia, México y Perú, las cuales mantienen el 50% de la diversidad global. Esta diversidad incluye entre el 25 y el 50 % de especies endémicas y el 40 % de flora y fauna. Sin embargo, las actividades agrícolas y el cambio climático están dañando varios ecosistemas, como bosques templados, bosques tropicales, arrecifes de coral, manglares y humedales. Estos daños afectan tanto a las especies que controlan plagas y enfermedades como a las especies polinizadoras, muchas de las cuales están siendo desalojadas de sus hábitats o incluso extinguidas. La naturaleza es esencial para nuestra supervivencia y prosperidad en la Tierra, pero está influenciada, por el cambio climático y la actividad humana. (20)

3. Cambio de agua dulce. Así como muchas industrias como la agricultura, la ganadería y la energía dependen del agua para producir bienes cotidianos, los humanos necesitamos agua porque nuestra supervivencia depende de ella. Sin embargo, sólo el 3% del agua de la Tierra es dulce, lo que equivale a 35 millones de km³. Sólo el 0.5% de esta proporción es suficiente para satisfacer todas nuestras necesidades humanas. El 68.7% del agua dulce se encuentra en los glaciares y montañas heladas de la Antártida y el Ártico, lo que explica principalmente esta escasez. En total, los seres humanos y los ecosistemas tienen acceso a 200.000 km³ de agua dulce, lo que representa solo el 0.01% del agua total del planeta. (21) Debido a la creciente escasez de agua, nos encontramos en riesgo al haber superado este límite.
4. Flujos biogeoquímicos. Hoy en día, el uso de fertilizantes para los cultivos ayuda a aumentar la productividad. El nitrógeno, el fósforo y el azufre son elementos comúnmente utilizados en la producción de cereales y oleaginosas. Sin embargo, el uso de fertilizantes en la agricultura tiene un impacto en los microorganismos del suelo debido a cambios en sus propiedades físicas y químicas. Al aplicar fertilizantes, el efecto inmediato es un aumento en la disponibilidad de nutrientes, pero con el tiempo, el principal



resultado de la fertilización se convierte en la acidificación del suelo. Según un análisis, la fertilización afectó al 84 % de los microorganismos debido a cambios en su composición, diversidad y biomasa microbiana relacionados con el pH del suelo. Los microorganismos juegan un papel importante en el ciclo de nutrientes al controlar los procesos de descomposición de la materia orgánica y la preservación de los nutrientes en el suelo. (22)

5. Acidificación oceánica. La absorción de dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera hace que el pH del océano baje. El CO_2 se produce continuamente por las actividades humanas y la acidificación de los océanos es el resultado de las actividades antropogénicas. Un estudio del Programa Global de Cambio Climático (IGBP) publicado en 2013 advertía de una situación calamitosa. Según este estudio, las actividades humanas están liberando 24 millones de toneladas de CO_2 al océano, cambiando el nivel del pH, lo que podría provocar la extinción del 30% de la biodiversidad marina, incluidos los corales, en un plazo de 75 años. (23)

6. Entidades novedosas. Aunque recientemente se redefinió, el umbral de esta regla se refiere ahora a las nuevas adiciones que el hombre está introduciendo al sistema terrestre. Esto abarca sustancias químicas y sintéticas como los micro plásticos, sustancias que alteran el equilibrio hormonal y contaminantes orgánicos; materiales radiactivos movilizados por la actividad humana tales como desechos y armas nucleares, y modificaciones que los seres humanos imprimen en la evolución, como los organismos genéticamente modificados y demás intervenciones directas en procesos evolutivos. Estas nuevas unidades actúan como indicadores geológicos del Antropoceno. Aunque su influencia en el sistema terrestre en general todavía no ha sido ampliamente estudiada. (24)

En la actualidad, hay una gran cantidad de sustancias químicas sintéticas producidas y liberadas al medio ambiente, pero sus efectos a largo plazo son desconocidos y no están estrictamente regulados. Esto ha resultado en



consecuencias no deseadas constantes para la humanidad, como la liberación de DDT y la influencia de los clorofluorocarbonos (CFC) en la capa de ozono. Para garantizar condiciones similares, no deberían ser liberados hasta que se haya demostrado su seguridad después de una demostración. Aunque no se ha encontrado un límite planetario específico para estas entidades, se ha llegado a la conclusión de que el espacio operativo seguro se está superando actualmente. (24)

7. Carga de aerosoles atmosféricos: La contaminación del aire es una de las causas de más daño a los humanos, sobre todo por gases como el carbono (CO), el ozono (O₃), los óxidos de nitrógeno (NOX) y las partículas (PM). Las PM, también conocidas como aerosoles atmosféricos, son partículas sólidas y líquidas transportadas por el aire que varían en tamaño entre 0,001 y 100 micrones. Los aerosoles pueden provenir de fuentes naturales como polen y esporas, así como de fuentes abióticas como polvo mineral y hollín. Estos aerosoles son perjudiciales para la salud humana, el medio ambiente y el clima. El tamaño de las partículas está influido por una serie de factores, incluidos la fuente, el sumidero y el transporte atmosférico. Aún no se ha fijado un límite definitivo para estos aerosoles, pero se cree que ya se ha alcanzado, aunque aún no se sabe a qué distancia estamos. (25)
8. Agotamiento del ozono estratosférico. El ozono en la estratosfera forma la capa atmosférica, que es esencial para la supervivencia de los seres vivos porque impide que los rayos ultravioleta-C penetren directamente en los organismos vivos, lo que evita daños a la salud. Los hidrocarburos saturados, como los clorofluorocarbonos (CFCS), han demostrado que contribuyen a la degradación de la capa de ozono. Por lo tanto, los estudios científicos se han incrementado para descubrir la degradación de la capa y mitigar este daño. (26)



9. Cambio climático. Este límite consiste en el aumento de la temperatura y los patrones climáticos causados por los gases de efecto invernadero. La sequía, los incendios y el derretimiento de los glaciares son causados por estos gases. Aunque el cambio climático puede ser causado por la actividad solar o las erupciones volcánicas, desde el siglo XIX, las acciones humanas, como la quema de combustibles fósiles, han sido la principal causa. (27)

Según un estudio, el tema del clima y el cambio climático en general, incluyendo la concentración de CO₂, ya ha superado ciertos niveles. Según los hallazgos de este estudio, el límite era de 350 ppm. Sin embargo, datos de otras agencias indican que actualmente se ha superado esta cifra. La Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA) registró 419 ppm de dióxido de carbono en la atmósfera en junio de 2021. Los niveles de este gas, que se considera uno de los principales indicadores de la situación de emergencia climática, han aumentado significativamente en las últimas décadas. (28)

Debido a que el cambio climático afecta y altera las acciones humanas, es un fenómeno relevante a nivel mundial en los campos científico, político, social y mediático. Además, altera el funcionamiento de la biosfera, la integridad de los ecosistemas y apoya los ciclos biogeoquímicos. Las disputas políticas y los debates sobre el cambio climático a menudo se centran en los intereses económicos en lugar de en las vulnerabilidades que causa el cambio climático. (29)

Las políticas destinadas a mitigar los efectos de este fenómeno se han retrasado debido a los intereses que afectan al público en general, lo que ha generado desconfianza e incertidumbre sobre la veracidad de los datos científicos. Hoy en día, a veces resulta difícil aceptar que el cambio climático sea causado por la actividad humana; existe propaganda inapropiada en los medios de comunicación, lo que provoca desconocimiento social, prejuicios y conceptos erróneos, lo que aumenta aún más la apatía en la sociedad. (29)

Debido a la falta de conciencia y atención política y social, el cambio climático es un fenómeno complejo. Por lo tanto, mientras este fenómeno persista y no sea considerado significativo en la vida de las personas, no generará presión social ni



aceptación para su reducción y seguirá siendo una prioridad política y social. Además, la sociedad tiene prejuicios sociales y creencias erróneas sobre el cambio climático. Para comprender el sistema climático, la educación sobre cambio climático debe proporcionar conocimientos sobre los procesos atmosféricos. De manera similar, incorporar la educación ambiental en los planes de estudio, con el objetivo de fortalecer la base de conocimientos y mejorar los sistemas educativos.(29)

El enfoque de salud planetaria complementa la experiencia generada en el área de salud ambiental impulsada desde los años setenta del siglo pasado.

Salud ambiental

La salud ambiental se dedica a evaluar los riesgos y daños para la salud causados por la degradación y contaminación del entorno, así como a desarrollar y evaluar programas para reducirlos. (30) Este campo abarca el análisis de los riesgos para la salud antes y después de que ocurra un cambio ambiental. En los últimos 20 años, los temas y enfoques en la agenda de la salud ambiental han evolucionado, de enfermedades diarreicas, enfermedades transmitidas por vectores y exposición al humo de la leña, hacia problemas que incluyen la exposición a contaminantes del aire urbano, así como a plaguicidas, compuestos orgánicos persistentes y metales.(30) Sin embargo en países como el nuestro convergen actualmente todos estos problemas.

Como ya se mencionó en el apartado de antecedentes, la educación ambiental se hace necesaria para abordar la crisis ambiental en la que nos encontramos. Varios países latinoamericanos en la conferencia subregional sobre educación ambiental, llevada a cabo en Chosica en 1975, señalaron la importancia y necesidad de un nuevo concepto de desarrollo en el que la educación ambiental pudiera cooperar.

Educación ambiental

La Educación ambiental (EA) se define como "la actividad educativa suprema encaminada a sensibilizar a la comunidad educativa sobre las realidades globales,



las relaciones humanas entre sí y con la naturaleza, y los problemas que surgen de estas relaciones y sus causas". La EA ha desarrollado métodos de educación de comunidades, valores y actitudes para transformar esta realidad en sus aspectos naturales y sociales, brindando a quienes reciben esta educación habilidades y destrezas necesarias para esta transformación. (31)

La EA es considerada no sólo natural sino también social, porque es una herramienta eficaz para cambiar la realidad de América Latina. En una reunión con expertos en educación ambiental en Bogotá en 1976, se propuso la Carta de Belgrado y las medidas mediante las cuales la EA debería intervenir para resolver la crisis ambiental. Señalando que el fundamento principal del desarrollo ecológico es la necesidad de brindar a las personas y comunidades la base intelectual, ética y técnica para que comprendan, implementen y resuelvan efectivamente los conflictos que surgen en la interacción entre el ambiente natural y las estructuras físicas creadas por humanos. (31)

Una de las alianzas que marcó el progreso en la educación ambiental fue la "Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental" en Tbilisi en 1977, que enfatizó repetidamente la importancia de enseñar principios éticos tanto en la educación formal como en la informal. La conferencia, organizada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Programa de las Naciones Unidas (PNUMA), enfatizó que los humanos están causando un desequilibrio cada vez mayor en la naturaleza a través de su capacidad para transformar el medio ambiente, creando una amenaza irreversible para la biodiversidad de especies. (32)

La EA busca involucrar a las personas en la respuesta a los rápidos cambios del mundo a través de un enfoque global e interdisciplinario. Esta educación demuestra la interdependencia entre los entornos natural y construido y busca promover la continuidad sostenible tanto en el presente como en el futuro, así como promover la interdependencia en la comunidad. Su atención debe centrarse en la comunidad, despertando interés en el proceso de solución activa de problemas concretos y estimulando la iniciativa, la responsabilidad y la voluntad de un futuro mejor. (32)



Asimismo, la EA busca estimular la respuesta de las personas a los rápidos cambios que tienen lugar en nuestro mundo a través de un enfoque global e interdisciplinario. Este tipo de educación busca enfatizar la conexión inseparable entre los entornos natural y construido, con el objetivo de promover la longevidad tanto ahora como en el futuro, así como promover la interdependencia en la comunidad. Es importante dirigir esta preocupación a la comunidad, despertando el interés en el proceso de solución activa de problemas concretos y fomentando la iniciativa, la responsabilidad y la voluntad de construir un futuro mejor. (32)

Estos desafíos que se presentan en la EA han generado el interés por acercar al campo de la EA enfoques como el de investigación acción participativa, que se detalla en los siguientes párrafos.

Investigación acción participativa

La investigación-acción participativa (IAP) es un enfoque metodológico que prioriza la colaboración entre los investigadores y las personas o comunidades que se estudian. Este enfoque fomenta una asociación en la que ambas partes contribuyen activamente al proceso de investigación, garantizando que los resultados sean relevantes y beneficiosos para los involucrados. (2) Por lo tanto, la IAP anima al sujeto investigado a participar activamente en la investigación, lo que le permite comprender, cambiar su propia realidad y convertirse en el protagonista de la investigación. En este contexto, la participación es fundamental porque sin ella no se puede aspirar a una verdadera transformación y la IAP no tendría sentido o estaría incompleta. (35)

La Investigación Acción Participativa (IAP) tiene como objetivo contribuir al mejoramiento del entorno social mediante la indagación sobre el cambio y la reflexión sobre sus efectos (ver ilustración 3). Para alcanzar esta meta, se requiere:

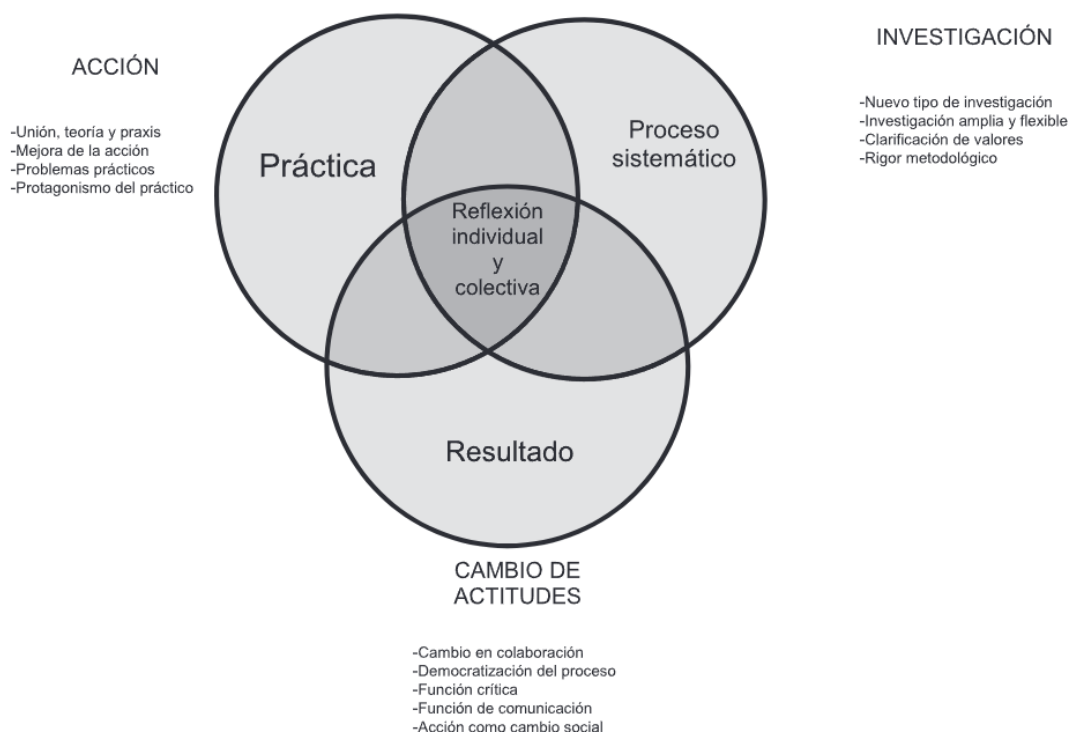
1. Un enfoque crítico sólido.
2. Elementos ideológicos.
3. Un enfoque de diálogo.
4. Una naturaleza práctica.
5. Un fin pragmático.
6. Una elección metodológica.



Además, la IAP se inscribe en el contexto del paradigma constructivista, que reconoce que la realidad se manifiesta a través de diversas construcciones sociales y mentales, priorizando la comprensión, el significado y la acción sobre los ideales teóricos de explicación, predicción y control. (33)

Con el propósito de no solo incorporar conocimiento, sino también empoderar a los participantes y promover el cambio social, es importante considerar lo siguiente: 1) reexaminar la idea de la neutralidad en la investigación científica, dado que siempre estará influenciada por el contexto histórico y social en que se desarrolla, así como por los intereses predominantes en ese momento; y 2) para comprender e interpretar la realidad, las ciencias sociales deben esforzarse por transformarla, cuestionando las jerarquías sociales existentes y poniendo de manifiesto cómo las desigualdades y privilegios están contruidos social y políticamente. (34)

Ilustración 3. Etapas de la investigación acción participativa





- El objetivo principal de este enfoque es promover cambios estructurales y mejorar la calidad de vida de los miembros de dicha comunidad, beneficiando directamente a las personas que la integran.
- Es fundamental que todos los integrantes de la comunidad participen activamente y gestionen el proceso investigativo.
- La investigación participativa se dirige hacia la colaboración con diversos grupos vulnerables, incluyendo inmigrantes, trabajadores, mujeres y poblaciones indígenas.
- Un aspecto clave de este tipo de investigación es desarrollar la conciencia sobre las capacidades y recursos de los individuos, apoyándolos en su organización y movilización.
- En este contexto, el término "investigador" se refiere tanto a los miembros de la comunidad como a los científicos externos.
- Los investigadores especializados, que generalmente no son parte del grupo, deben ser vistos como participantes y aprendices en un proceso que favorece la unidad y la acción colectiva más que la jerarquía.

Según el autor Montenegro, para llevar a cabo la investigación-acción participativa en una comunidad se han establecido ciertas etapas generales que actúan como orientación para la intervención (35):

1) Formación del equipo

En la primera etapa, se establece el contacto con las personas que se pretende involucrar. A menudo, esta fase se denomina "proceso de familiarización", donde los facilitadores sociales se integran a la comunidad o grupo mediante visitas, estudio de documentos y entrevistas con informantes clave. El objetivo es familiarizarse con la historia y las características sociodemográficas del grupo con el que se trabajará. Al mismo tiempo, se permite que los participantes conozcan a los agentes externos y se forme el equipo de trabajo. Es esencial identificar los distintos grupos que participan: minorías activas, líderes y beneficiarios potenciales.

2) Identificación de necesidades, problemáticas e intereses



En esta etapa, se busca hacer un primer acercamiento para comprender la situación problemática que se abordará posteriormente. Es necesario investigar los aspectos relevantes que permitan actuar. A partir de este análisis, se define el problema y se establece el campo de estudio, el cual incluye subfases:

a) Creación del diseño de investigación o detección de necesidades: tras la formación del equipo, se colabora en la elaboración del diseño de investigación. En esta fase, los investigadores y técnicos aportan su conocimiento teórico y metodológico, mientras que los participantes contribuyen con sus experiencias frente a problemas y necesidades cotidianas.

b) Recopilación de información diagnóstica: se organizan grupos para reunir la información considerada necesaria. Se utilizan diversas técnicas de investigación, como entrevistas, relatos de vida y discusiones en grupo.

c) Análisis e interpretación de datos: se busca dar un significado más profundo a la información recolectada, situándola en un marco teórico-práctico y relacionándola con los intereses de los grupos involucrados.

3) Comunicación de resultados

Después de identificar las necesidades, es crucial compartir los hallazgos con todas las personas vinculadas a la comunidad o grupo en cuestión. Esta divulgación puede realizarse de diversas formas: presentaciones en charlas o seminarios, asambleas comunitarias, carteles, publicaciones en periódicos locales y volantes informativos, entre otros.

4) Planificación de acciones

Con la información obtenida, se elabora un programa de acción. En esta fase, el grupo decide cuáles problemas diagnósticos se abordarán primero, según la importancia que les otorguen los miembros de la comunidad y la viabilidad de posibles soluciones. Así, se definen acciones específicas que se alineen con los objetivos establecidos, respondiendo a las preguntas: “¿Qué deseamos hacer?” y



“¿Qué cambios queremos lograr?”. Es esencial establecer metas claras, considerar los recursos disponibles y organizar el plan de acción.

5) Autogestión

La fase final de la investigación-acción participativa es la autogestión, que es el proceso mediante el cual los miembros de la comunidad satisfacen de manera autónoma las necesidades identificadas, aprovechando y movilizand recursos. Este proceso representa el objetivo último de toda intervención investigativa.

Es relevante señalar que las fases aquí descritas no necesariamente ocurren en orden secuencial en todos los procesos de investigación-acción participativa, sino que deben entenderse como una guía para la acción. También es importante resaltar que las maneras en que se obtiene se analizan y se reintegra el conocimiento generado a través de un proceso de Investigación-Acción Participativa (IAP) pueden ser diversas. Estas formas emergen del intercambio entre el grupo de intervención y los miembros de la comunidad, y se ajustan a las características específicas del entorno comunitario en el que se lleva a cabo el trabajo (35).

Planteamiento del problema

El concepto de "salud planetaria" abarca el intrincado vínculo entre la salud humana, el bienestar de los ecosistemas y la sostenibilidad general de nuestro planeta. En un mundo que enfrenta graves desafíos ambientales, como el cambio climático, la contaminación y la pérdida de biodiversidad, es crucial sensibilizar y educar a las generaciones más jóvenes sobre la estrecha relación que existe entre nuestra salud y la salud de nuestro medio ambiente (36,37)

A pesar de su importancia, muchas escuelas, incluida la escuela del sitio de estudio, en la Ciudad de México, tienen dificultades para integrar estos temas de manera efectiva en sus planes de estudio.

El nuevo plan de estudios de educación básica de México incluye elementos destinados a promover estilos de vida saludables.(38) Sin embargo, su



implementación ha sido inconsistente y, a menudo, carente de la profundidad y el impacto necesarios para impulsar un cambio real. Las escuelas a menudo enfrentan limitaciones en recursos, capacitación y estrategias que ayudarían a cambiar hacia una visión más holística de la salud, una que no solo enfatice el bienestar físico de los estudiantes, sino que también fomente la comprensión del impacto ambiental de sus acciones.

Además, las comunidades escolares enfrentan desafíos como la desinformación, la baja participación familiar, escasez de recursos y pocos espacios para actividades prácticas que fomenten una vida sostenible y saludable.(39)

Esta situación genera un menor nivel de compromiso de los estudiantes con iniciativas que benefician tanto la salud personal como la del planeta, lo que se traduce en hábitos nocivos y una desconexión con los problemas ambientales.

En este contexto, es fundamental desarrollar una iniciativa educativa que promueva acciones tangibles vinculadas a la salud planetaria dentro de una comunidad escolar, como la de la alcaldía Benito Juárez. Dicha iniciativa debe ser integral, involucrando no solo un componente educativo sino también la participación activa de estudiantes, maestros y familias. El objetivo no es solo mejorar la salud individual de los estudiantes sino también fomentar una conciencia colectiva que alimente una cultura de cuidado del medio ambiente, en línea con los principios del nuevo currículo y los desafíos contemporáneos que enfrenta nuestra sociedad.

Pregunta de investigación

¿De qué manera una iniciativa educativa con elementos de investigación-acción participativa, puede incidir en los conocimientos y las actitudes que promueven acciones/prácticas de salud planetaria en alumnas y alumnos de una comunidad escolar en la alcaldía Benito Juárez, CDMX?

Justificación



La salud planetaria enfatiza la conexión vital entre el bienestar humano, los ecosistemas y la justicia social. En vista de los crecientes desafíos ambientales y sociales, es fundamental implementar una educación que fomente la conciencia sostenible desde una edad temprana.

Los niños en edad escolar, que se encuentran en una etapa fundamental para el desarrollo de hábitos y actitudes, están en una posición ideal para absorber estos conceptos. El nuevo currículo propuesto por la Secretaría de Educación Pública, tras la pandemia, exige repensar la educación con un mayor énfasis en el medio ambiente y la salud. Sugiere que los contenidos educativos deben estar interconectados, fomentando la reflexión y abordando cuestiones comunitarias como el cambio climático (15). Esto subraya la importancia de la educación para el desarrollo sostenible como fuerza impulsora de una sociedad más equitativa y responsable

En México se han llevado a cabo diversas propuestas de educación ambiental en el contexto escolar, pero no con un enfoque de salud planetaria. La iniciativa en promoción de la salud planetaria, llevada a cabo en tres escuelas de la Alcaldía Benito Juárez, con la participación de las comunidades escolares, incluidos estudiantes, profesores y personal escolar, sentará las bases para insertar en contextos escolares, alineadas con el Eje de Vida Saludable, del Nuevo Plan de Estudios de Educación Básica, acciones que vinculen la salud, el bienestar y la sustentabilidad. De esta manera inculcar en los estudiantes una conciencia crítica del impacto que sus decisiones tienen tanto en el planeta como en su propia salud.

Objetivo general

Promover acciones de salud planetaria en una comunidad escolar de la alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, a través de una iniciativa educativa con elementos de investigación acción participativa.



Objetivos específicos

- Identificar factores facilitadores, barreras, conocimientos, actitudes y prácticas, así como elementos del contexto escolar vinculados con la salud planetaria de la comunidad escolar en una secundaria de la alcaldía Benito Juárez, CDMX.
- Diseñar una iniciativa educativa para promover acciones en salud planetaria en la comunidad escolar de la Alcaldía Benito Juárez, CDMX con la participación de la comunidad escolar
- Implementar una iniciativa educativa para promover acciones en salud planetaria en la comunidad escolar de la Alcaldía Benito Juárez, CDMX
- Evaluar los cambios en conocimientos, actitudes y prácticas vinculados con la salud planetaria en la comunidad escolar de la Alcaldía Benito Juárez, CDMX

Material y métodos

Tipo y diseño de estudio

Para llevar a cabo este estudio se implementó una iniciativa educativa con elementos del enfoque de investigación acción participativa, y mediciones pre-post. Se utilizó un enfoque predominantemente cualitativo con un componente cuantitativo.

Temporalidad

Periodo de mayo a julio 2024.

Población de estudio

El universo de estudio fue la comunidad escolar de cuatro escuelas que comparten instalaciones en la alcaldía Benito Juárez, una secundaria para trabajadores, una telesecundaria, un centro de atención múltiple (CAM) y una secundaria nocturna.

Características de la población que comparte instalaciones escolares



Centro de Atención Múltiple (CAM)

El CAM ofrece una atención educativa integral para niños, niñas y jóvenes que presentan discapacidad, discapacidad múltiple o trastornos severos del desarrollo, situaciones que pueden complicar su integración en instituciones educativas convencionales. (40)

La labor educativa de los profesionales en el CAM está alineada con el Plan y los Programas de estudio actuales correspondientes a la Educación Inicial y la Educación Básica (que abarca Preescolar, Primaria y Secundaria), atendiendo a individuos desde los 43 días de edad hasta los 18 años. (40)

Escuela secundaria para trabajadores

La secundaria para trabajadores ofrece a personas de 11 a 16 años la posibilidad de comenzar, proseguir o finalizar su educación en este nivel. Tal como su nombre sugiere, estas instituciones están diseñadas para aquellos que, por diferentes circunstancias, no lograron iniciar o completar sus estudios y, en su lugar, se incorporaron al ámbito laboral.(41) En el caso de los alumnos de la secundaria con la que se trabajó, ninguno trabajaba en el momento del estudio. Aunque algunos alumnos viven en una casa hogar.

Escuela nocturna para adultos

La educación para adultos es un tipo de enseñanza dirigida a aquellos que no han finalizado su formación básica o que buscan aprender nuevas habilidades y conocimientos. Esta modalidad abarca una variedad de programas y servicios, los cuales pueden ofrecerse de manera presencial o virtual. (42)

Telesecundaria

La Telesecundaria es una modalidad de Educación Básica que, en colaboración con otros servicios del mismo nivel, brinda atención a los estudiantes de secundaria. Su objetivo se alcanza a través de un modelo educativo que utiliza libros de texto gratuitos, así como recursos complementarios en formatos impresos, audiovisuales y digitales. Un docente se encarga de planificar y desarrollar el proceso de



enseñanza en el aula, fomentando la colaboración y el aprendizaje de los alumnos para varias o todas las asignaturas.(43)

Tipo y tamaño de muestra

Se trata de una muestra no aleatoria, para la que se consideró un muestreo por conveniencia. Las y los participantes tanto profesores como alumnos se fueron integrando en el proceso de creación e implementación de la iniciativa educativa, en la medida en la que actores líderes del proyecto, parte de la comunidad escolar, fueron tomando decisiones de participación, quedando conformada la muestra de la siguiente forma:

- De la secundaria para trabajadores se incluyeron tres grupos, dos de primero y uno de tercer grado; que en total son conformados por 60 alumnos, pero en las actividades participaron en promedio 22 alumnos, de éstos el 59% fueron hombres.
- Del CAM participaron en promedio 32 alumnos. De sexto de primaria, segundo de secundaria y tercero de secundaria.
- De la telesecundaria participaron 22 alumnos.

El rango de edad de los estudiantes que participaron de las tres escuelas abarcó de 12 a 18 años contraste, la escuela nocturna presenta un perfil de edad diferente.

Criterios de inclusión y exclusión

Como criterio de inclusión de profesores y personal administrativo se consideró únicamente el pertenecer a alguna de las escuelas que comparten instalaciones. Los profesores que lideraban el proyecto en la comunidad escolar decidieron a quién invitar.

Se consideraron dos criterios de inclusión para escolares, el ser alumno de alguna de las escuelas que comparten instalaciones, y el contar con la autorización para participar de un(a) profesor(a) de la comunidad escolar.

Para la evaluación pre-post se consideró únicamente a los alumnos de la secundaria para trabajadores que contestaron el cuestionario pre y el post y que asistieron al 75% de las sesiones de la iniciativa educativa. Los demás alumnos no fueron

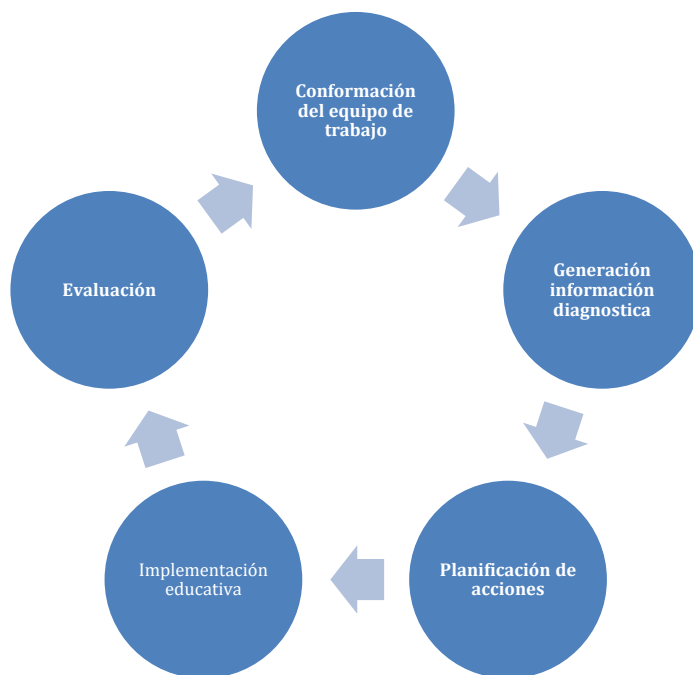


considerados en la evaluación pre-post, esto, debido a que se decidió una vez iniciado el proyecto que participaran estos alumnos, por lo que no se contaba con la autorización del comité de ética del INSP para aplicarles el cuestionario de evaluación.

Procedimiento

El presente estudio surgió de la iniciativa de dos embajadoras de la salud planetaria, en el marco del proyecto sobre cambio climático y contaminación del aire (cuyo detalle se encuentra en los antecedentes), quienes propusieron desarrollar un proyecto escolar con enfoque en salud planetaria en la secundaria mencionada en esta propuesta. Para la puesta en marcha del proyecto se llevaron a cabo cinco etapas consideradas en la investigación acción participativa (35), descritas en el marco teórico (Ilustración 5).

Ilustración 4. Etapas de la iniciativa





Fuente: Elaboración propia

Durante la etapa de la **conformación del equipo de trabajo** (para alcanzar el objetivo 1), se llevaron a cabo tres reuniones formales, además de varias conversaciones informales con los participantes de la iniciativa. A través de estas interacciones, se consolidó el equipo de trabajo y se recopiló información sobre el contexto escolar, los principales problemas en la comunidad escolar, así como las barreras y facilitadores para llevar a cabo la iniciativa educativa. Las conversaciones informales permitieron **identificar necesidades, problemáticas y generar información diagnóstica** (para alcanzar el Objetivo 2), que ofrece una perspectiva interna sobre la realidad de las comunidades escolares. Información que fue enriquecida mediante la triangulación de datos obtenidos a partir de un cuestionario pre-iniciativa respondido por los estudiantes.

La etapa de **planificación de acciones** (para alcanzar el objetivo 2) contó con la participación del equipo de trabajo en tres sesiones, dos en el espacio del huerto y una en viveros de Coyoacán con una duración de una a dos horas. En esta etapa se realizaron y ajustaron las cartas descriptivas incluidas en los anexos 9, 10 y 11 junto con el equipo de trabajo de docentes.

La **implementación educativa** (para alcanzar el objetivo 3) comprendió una sesión en aula con la telesecundaria y con el CAM, y tres sesiones con la secundaria para trabajadores, con una duración de una a dos horas. Además de cuatro sesiones teórico-prácticas en el huerto agroecológico con el apoyo del equipo de SEMARNAT, con una duración aproximada de dos horas.

Para la **etapa de evaluación** (para alcanzar el objetivo 4) se aplicaron cuestionarios pre-post, a escolares de la secundaria para trabajadores y se consideraron datos cualitativos registrados en el diario de campo.

A continuación, en la siguiente (Tabla 1) se describen brevemente las etapas que ayudaron a dar respuesta a cada objetivo.



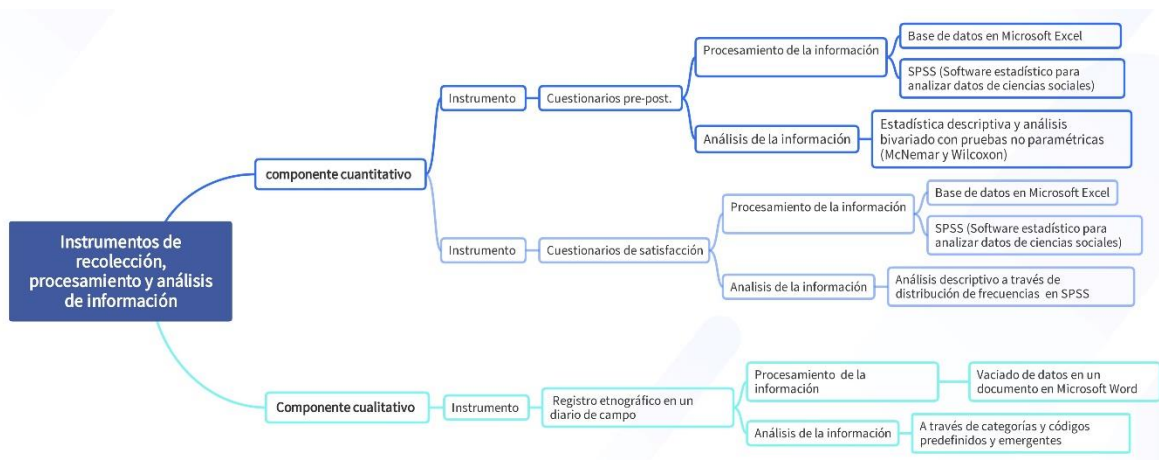
Tabla 1. Objetivos y etapas

Objetivo	Etapas
1 identificar factores facilitadores, barreras, conocimientos, actitudes y prácticas, así como elementos del contexto escolar vinculados con la salud planetaria de la comunidad escolar en una secundaria de la alcaldía Benito Juárez, CDMX.	- Conformación del equipo de trabajo (identificar necesidades, problemáticas y generar información diagnostica) - Pre-post
2 diseñar una iniciativa educativa para promover acciones en salud planetaria en la comunidad escolar de la Alcaldía Benito Juárez, CDMX con la participación de la comunidad escolar.	Planificación de acciones
3 implementar una iniciativa educativa para promover acciones en salud planetaria en la comunidad escolar de la Alcaldía Benito Juárez, CDMX.	Implementación de las acciones
4 evaluar los cambios en conocimientos, actitudes y prácticas vinculados con la salud planetaria en la comunidad escolar de la Alcaldía Benito Juárez, CDMX.	Pre-post

Recolección, procesamiento y análisis de la información

En la (Ilustración 5) se presentan los instrumentos de recolección de información que acompañaron este estudio. Así como el procesamiento y análisis que se llevó a cabo una vez recolectada la información.

Ilustración 5. Instrumentos de recolección, procesamiento y análisis de información



Fuente: Elaboración propia



Componente cuantitativo

Cuestionarios pre y post

Se elaboró un cuestionario con el objetivo de indagar sobre las percepciones, actitudes, conocimientos, habilidades y prácticas en relación a temas de salud planetaria, por ejemplo sobre el concepto de salud planetaria, biodiversidad, conservación del suelo, promoción de la polinización, captura de carbono, cambio climático y la gestión de residuos orgánicos (Anexo 1). Este cuestionario fue aplicado antes de la iniciativa, con el fin de recopilar información basal y después de la iniciativa para valorar cambios. La duración estimada para completar el cuestionario fue de aproximadamente 30 minutos.

Se proporcionaron instrucciones sobre cómo responder los cuestionarios. Durante el proceso, estuvo presente un facilitador disponible para resolver cualquier duda que surgiera al contestar el cuestionario. Se registraron los datos en Microsoft Excel y se realizó un análisis descriptivo y un análisis bivariado con pruebas no paramétricas McNemar y Wilcoxon, con ayuda del software SPSS. La información recopilada a través de este cuestionario fue tratada de manera confidencial.

Cuestionario de satisfacción

Después de las sesiones de la iniciativa, se aplicó un cuestionario de satisfacción a los(las) participantes con preguntas sobre su experiencia, para conocer su opinión respecto a los temas vistos durante las sesiones y para conocer el nivel de satisfacción y percepción (Anexo 2). Para el análisis de este cuestionario se contabilizó la frecuencia de respuestas, con ayuda del software Microsoft Excel y de SPSS.

El cuestionario de satisfacción se compone de cinco ítems de respuesta dicotómica y dos ítems con opción de respuesta abierta. Los datos obtenidos fueron registrados en una tabla en Microsoft Excel en donde se analizaron los comentarios con oraciones más largas y los que consistían en una sola palabra para elegir entre estos los que colocarían como testimonios textuales.



Registro de asistencia

En la planificación del estudio, se había establecido que se llevaría un registro de asistencia a las diferentes actividades, tanto teóricas (sesiones en el aula) como prácticas (huerto) (Anexo 3). Sin embargo, debido a las dinámicas administrativas, y por decisión de la comunidad escolar, se decidió suspender dicho registro. Como resultado, esta información de control y seguimiento fue excluida del análisis y resultados. Únicamente se llevó el registro de la asistencia de los alumnos de la secundaria para trabajadores, por parte de una maestra de la escuela, puesto que había que cumplir con el 80% de asistencia para participar en el cuestionario post.

Componente cualitativo

Registro observacional

La recolección de datos se realizó mediante el registro observacional de todas las actividades del proyecto, en un diario de campo (de aquí en adelante DC) (Anexo 4). Este registro incluyó notas, información de charlas no formales con algunos participantes y observaciones, lo que permitió documentar el proceso de investigación. A través del análisis de esta información, se logró un reconocimiento de las características del entorno físico y social de la comunidad escolar en el desarrollo de las actividades del proyecto.

Para llevar a cabo el análisis de la información, se transcribieron las notas del diario de campo a un documento de Word, donde se asignaron categorías y códigos preestablecidos y emergentes. Cada código se destacó mediante un sistema de color que facilitó su identificación. La definición y listado final de categorías y códigos fue discutida por dos integrantes del equipo de investigación. En la Tabla 2 se presentan las categorías y códigos utilizados para el análisis.

Tabla 2. Códigos y categorías del registro observacional

Categorías	Códigos	Definición
Contexto escolar	Recursos disponibles en la escuela	Materiales, equipos, tecnología y recursos humanos con los que cuenta la escuela para llevar a cabo la iniciativa educativa.



	Relaciones interpersonales en la comunidad escolar y con el entorno escolar cercano	Interacciones, vínculos y dinámicas que se establecen entre los alumnos, docentes, directivos, padres de familia y personal de la escuela. Así como con el entorno escolar cercano
Factores facilitadores	Apoyo de la dirección y personal docente	Respaldo y compromiso que muestran los directivos y docentes en la implementación de la iniciativa educativa.
	Participación de padres de familia	Implicación y colaboración de los padres de familia y miembros de la comunidad en las actividades relacionadas con la salud planetaria en la escuela.
Barreras	Falta de conciencia sobre la importancia de la salud planetaria	Ausencia de la conciencia sobre la importancia de cuidar el medio ambiente y promover la sostenibilidad.
	Falta de interés	Falta de motivación o interés por parte de los alumnos en participar en las actividades relacionadas con la salud planetaria
	Discriminación	Acciones o comportamiento y prácticas que trata de manera desigual a los estudiantes que en este caso pertenecen a otra escuela de las 3 que comparten el mismo espacio.
Planificación y Ejecución de Estrategias	Diseño e implementación de las acciones	Planificación, desarrollo y ejecución de estrategias específicas para alcanzar ciertos objetivos y implementación de las acciones como la asignación pláticas,
Desarrollo y Consolidación del Equipo de Trabajo	Formación del equipo de trabajo	Selección e incorporación de miembros para crear, desarrollar y consolidar el grupo de personas que colaboran para alcanzar objetivos comunes dentro de la iniciativa educativa

Fuente: Elaboración propia

Consideraciones éticas

Toda iniciativa debe tener consideraciones éticas, especialmente cuando se trata de la salud y se interactúa con grupos de personas. Durante la iniciativa, se garantizó el respeto y la seguridad de los participantes en todo momento. Por lo tanto, los instrumentos utilizados en este estudio fueron evaluados por el Comité de Ética en Investigación (CEI) del Instituto Nacional de Salud Pública. El artículo 17 establece que esta investigación se clasificó como "riesgo bajo" porque se utilizaron métodos y técnicas de investigación documental que no involucraron intervención o modificación intencional de las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los participantes.



Antes de firmar el consentimiento o el asentimiento informado, fue crucial que los participantes comprendieran la iniciativa. La confidencialidad de los datos se protegió de acuerdo con los principios de autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia de la bioética. Este documento cumple con los estándares establecidos en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud. A los participantes se les dio un número de identificación y se les explicó los beneficios, la confidencialidad y el uso exclusivo de sus datos para esta iniciativa, dejando en claro que no hay fines de lucro.

Previamente a la aplicación de los cuestionarios, se proporcionó una explicación a cada participante sobre el propósito de estos y la relevancia de sus respuestas para esta iniciativa. Cada participante recibió una copia de este documento y se le pidió que escribiera su nombre y firma. Para los menores de edad, se solicitó la firma de autorización de la madre, el padre o el cuidador, así como el asentimiento informado del menor (ver Anexo 7). En el caso de los docentes y el personal escolar que participaron en la iniciativa, también se requirió su firma de consentimiento (ver Anexo 8). En cualquier momento, cualquier participante que decidiera dejar de participar tuvo la libertad de hacerlo.

Como parte de la declaración de Helsinki y el reporte de Belmont, que establecen principios éticos para la investigación en seres humanos, las cartas de consentimiento y asentimiento incluyeron una ficha informativa.

Los datos e información recabada quedaron a resguardo del investigador principal del estudio: Sandra Guadalupe Reyes España, quien fue la responsable del tratamiento y resguardó de los datos personales que se obtuvieron.

Resultados

En las siguientes secciones se describen los resultados obtenidos a partir de las etapas descritas anteriormente. A continuación, se detallan los hallazgos más relevantes que iluminan el camino recorrido y los aprendizajes adquiridos, que



servirán de base para futuras intervenciones y el fortalecimiento de la educación en este contexto.

Necesidades y problemáticas en el contexto escolar

A través de las conversaciones informales con las maestras de la secundaria para trabajadores y las maestras del CAM durante las sesiones de planificación, se identificaron varios temas recurrentes que reflejan tanto los desafíos como las oportunidades de la iniciativa. La naturaleza informal de estas conversaciones fomentó un ambiente de confianza, lo que permitió a los participantes expresar sus ideas y preocupaciones con mayor apertura. Este apartado se complementó con las observaciones de la iniciativa educativa registradas en el diario de campo.

La información contextual relacionada con el entorno escolar desempeñó un papel crucial en la orientación de las etapas posteriores del proyecto. A continuación, se abordarán detalladamente los elementos del contexto identificados, algunos de estos elementos pueden fungir como barreras y otros como facilitadores durante la implementación de una iniciativa educativa.

Desigualdad

A través de las conversaciones informales se lograron detectar vulnerabilidades presentes en los adolescentes de la comunidad escolar que incluyen dificultades relacionadas con la agresividad, la salud mental, el TDAH (trastorno por déficit de atención e hiperactividad) y los problemas de aprendizaje. Esta información fue corroborada con las maestras, quienes subrayaron la necesidad de considerar estas problemáticas durante las sesiones con sus alumnos. En particular, se mencionó que algunos de sus estudiantes no podían quedarse solos y que había quienes no podían participar en las actividades del huerto, y otros no podrían utilizar material o herramientas punzo cortantes (inclusive sacapuntas), debido al riesgo de autolesión. Además, se identificó que los diferentes tipos de vulnerabilidades de las tres escuelas afectan la convivencia y ocasionan la fragmentación de esta comunidad.



También se pudo observar que a pesar de compartir instalaciones los espacios de cada escuela están divididos, por ejemplo, durante una de las sesiones con alumnos se observó que los alumnos debían utilizar los lavaderos que correspondían a su escuela para enjuagar sus pinceles, no les estaba permitido usar los lavaderos de las otras escuelas (observación y charla informal; diario de campo, DC). De igual forma, los alumnos no podían hacer uso libre de escaleras y patio.

Carga laboral desigual

Se constató que las cargas laborales de los docentes muestran variaciones entre las instituciones. Una maestra explicó, durante una charla, que la forma de trabajar y los horarios de su escuela son distintos a los de las otras.

Durante las sesiones realizadas en las tres escuelas, se observaron diferencias en las cargas laborales de cada centro educativo, lo que representó una barrera en el caso de una de ellas. En la primera escuela, las docentes colaboraban entre sí durante las clases, lo que les permitía gestionar de manera eficaz cualquier incidencia que requiriera extender la duración de la sesión. Este trabajo colaborativo se sustentaba en la estabilidad que ofrecían las tutorías fijas, las cuales evitaban la rotación de grupos, así como en la organización de las actividades en los huertos. Además, las maestras coordinaban la distribución de alumnos para formar grupos de apoyo con diferentes docentes e incluso se intercambiaban para que todas pudieran aprender sobre el huerto (DC).

En la segunda escuela, también había dos maestras que se respaldaban mutuamente tanto en las actividades del aula como en el huerto, lo que facilitaba reunir a los estudiantes de ambos grupos y llevar a cabo actividades conjuntas. Sin embargo, la situación variaba en la tercera escuela. Por ejemplo, una docente a cargo de tres grupos de alumnos imparte sesiones de una hora, y su elevada carga laboral le impide prolongar estas clases. Esto se debe a la necesidad de rotar entre los grupos y a la posibilidad de que surjan situaciones que requieran su atención, como el cuidado de algún grupo en particular (DC).



Asimismo, se percibió un bajo interés por parte de los alumnos en esta tercera escuela en comparación con las otras dos, lo cual podría estar relacionado con las múltiples vulnerabilidades y situaciones adversas que enfrentan (DC).

Relaciones desiguales y violencias

Durante las conversaciones se obtuvo información sobre los vínculos interpersonales de las comunidades escolares, se señaló la compleja situación de las tres escuelas que coinciden en horarios. Dos de las escuelas involucradas en el proyecto tuvieron que desplazarse a las instalaciones de otra de las escuelas y compartir el mismo terreno, una por sufrir daños significativos en el sismo y la otra por no tener las instalaciones necesarias para un buen funcionamiento. Esto ha generado dificultades y tensiones durante el uso de las instalaciones.

A través de charlas informales y de los comentarios recogidos en los cuestionarios de los alumnos de la secundaria para trabajadores, se logró identificar un problema recurrente. Ante la pregunta sobre las dificultades que enfrentan en su escuela, un estudiante señaló: *“El tema del patio yo digo que debería ser más justo”*. Esta observación pone en evidencia que la distribución actual de los espacios en el patio limita el acceso y el uso de estas áreas para los estudiantes de la secundaria.

En otros comentarios del alumnado en los cuestionarios sobre los problemas en su escuela decían: *“Violencia, No nos dejan jugar en las canchas, Insultos, discriminación, racismo, la convivencia”*.

También en una de las sesiones, una maestra notó que algunos profesores de otras instituciones se burlaban de sus alumnos. En particular, observó que una educadora presente se reía de un estudiante que, habitualmente tímido, había decidido participar activamente con comentarios acertados. La maestra manifestó su desagrado por esta actitud, subrayando que no permitiría burlas hacia sus estudiantes, quienes ya lidiaban con diversos conflictos relacionados con sus vulnerabilidades. Además, destacó la inteligencia del joven y la importancia de su decisión de participar, advirtiéndole que los comentarios despectivos que recibió podrían afectar gravemente su confianza emocional.



Al preguntarles a los alumnos que contestaron la encuesta que mencionaran tres problemas presentes en su escuela, mencionaron problemas sociales y físicos, desde agresiones y discriminación hasta la falta de recursos y áreas verdes. La mayoría de los problemas resaltados reflejan una falta de infraestructuras básicas y un ambiente social desfavorable. Entre los problemas mencionados se encuentran:

“Se molestan entre sí, no hay papel, reciclaje de basura, el huerto no tiene nada de plantas, más canchas, no tenemos un techo o algo así para cubrirnos del sol en el receso, peleas, discriminación, nos obligan a pagar lápices de la cruz roja que no sirven para nada y son carísimos, el racismo, drogas”.

En la evaluación post, las respuestas sobre problemas en la escuela incluyeron también *“falta de zonas verdes con cuidado, la basura, el desecho de muchos platos de unicel, la contaminación, no hay mucha agua en los lavabos de la escuela”*. Además de la necesidad de cuidar el ambiente dentro de la escuela: *“cuidar el agua, cuidar las plantas, reciclaje, cuidar el material”*, aunque continúan señalando problemas de violencia: *“zapes, peleas”*, y *“acceso a sustancias y racismo”*. Esta evolución en la percepción sugiere un aumento en la conciencia sobre la importancia de un entorno escolar saludable y socialmente cohesionado, al mismo tiempo que se siguen señalando problemas de violencia y bullying.

Participación desigual de padres de familia

En el caso de la participación de las madres y padres, en las tres escuelas se muestran diferencias, por las mismas características de los alumnos y las dinámicas de sus familias. Además, algunos de estos alumnos viven en casa hogar. Sin embargo, se lograron avances en la participación de padres/madres de familia. Antes de iniciar las sesiones en el huerto, en una de las escuelas, se organizaron jornadas de limpieza con papás y mamás, en el espacio destinado para el huerto, y aproximadamente de 3 a 4 participaron de manera activa en deshierbe y en el acondicionamiento del espacio destinado al huerto.

Además, se llevó a cabo un evento llamado *“Por la Tierra”*, proyecto que tenía como fin recaudar dinero para poder adquirir los materiales necesarios para el huerto. En



esa jornada, los papás de dos de las escuelas colaboraron al implicarse en la realización de una kermés.

Desconocimiento entre escuelas

Durante las sesiones del huerto, se identificó un notable desconocimiento de los alumnos de las otras escuelas respecto a sus capacidades y comportamientos (DC). Esta preocupación fue especialmente notada por los maestros de una de las escuelas, quienes mencionaron que sus estudiantes estaban preocupados por que los estudiantes de las otras dos escuelas pudieran no seguir las pautas establecidas. Además, los estudiantes expresaron insatisfacción al saber que las otras escuelas participarían. Algunos llegaron a decir: *"Siempre rompen cosas, le van a hacer agujeros"* o *"No lo van a respetar"*. Esta preocupación surgió del temor de que los estudiantes de otras escuelas pudieran dañar el envoltorio de plástico que cubría el biofertilizante que habían preparado cuidadosamente. Dado que la película debía permanecer intacta durante un mes para garantizar el éxito del biofertilizante, cualquier daño podría arruinar todo el proceso.

Desinterés y desconocimiento por cuestiones ambientales y salud planetaria

En una de las escuelas, se observó que algunos estudiantes mostraban una evidente falta de atención y estaban distraídos, especialmente durante una de las sesiones en aula. A pesar de esta situación, la maestra intervino en varias ocasiones para recordarles conceptos ya estudiados. En cuanto al tema de la salud planetaria, en un grupo de tercer grado, se notó un desinterés aún mayor durante las explicaciones, y la participación de los alumnos fue mínima y sin entusiasmo (DC).

Algunos de ellos se resistían a colaborar con sus compañeros durante una actividad y, en ocasiones, incluso expresaban el deseo de no participar. Su compromiso parecía depender de la presión social, ya que se sentían motivados a participar solo cuando otros compañeros trabajaban en parejas o grupos.

Sin embargo, durante la última sesión con este grupo, hubo un cambio notable en su actitud; mostraron más interés y tomaron más iniciativa. Inclusive, un estudiante,



que inicialmente mostró un fuerte desinterés, llegando a decir que no quería hacer nada, luego expresó su voluntad de unirse a la actividad. A pesar de esto, después de un tiempo, volvió a desanimarse, aunque continuó con la tarea. En una conversación personal con él, mencionó que se sentía cansado y aburrido, y agregó que no le gustaba la escuela (DC).

Las respuestas de los alumnos de secundaria en el cuestionario pre iniciativa evidencian un escaso conocimiento sobre el tema de salud planetaria. Al preguntarles: ¿qué es la salud planetaria? respondieron:

"Es la institución dedicada a cuidar las plantas y árboles y, en general, al planeta", "La salud planetaria es el proceso del planeta para cuidar el ambiente", "Cuidar el ambiente y el planeta", "Una institución dedicada a proteger la flora y fauna de la Tierra" y "No sé".

Los docentes lo corroboraron en conversaciones informales, al señalar que no hay ninguna asignatura específica que aborde estas cuestiones.

Entorno exterior cercano a la escuela

Peleas entre los puestos de afuera de la escuela

Durante la sesión de composta en el huerto, se observó a varios policías en el lugar. Aunque no quedó claro de inmediato el motivo específico de su intervención, la esposa de uno de los miembros del equipo de SEMARNAT reveló que se había desatado una pelea entre los vendedores ubicados afuera de la escuela. Estos enfrentamientos escalaron a la violencia física, lo que representaba un peligro potencial para los estudiantes (DC). Además, una maestra mencionó que ya se había solicitado a las autoridades que retiraran estos puestos, ya que los frecuentes altercados estaban causando cada vez más preocupación entre los educadores por la seguridad de sus estudiantes.

Acoso y prostitución

La mayoría de los participantes adultos coincidió en que las personas sin hogar que se encontraban bajo el puente cercano a la escuela solían asomarse al huerto, lo que causaba preocupación tanto entre las profesoras como entre las niñas, quienes



eran frecuentemente expuestas a gritos ofensivos y lascivos de este grupo. Varias docentes manifestaron su inquietud por el acoso que sufrían sus alumnas e intentaron cubrir el espacio para protegerlas. El espacio en el que se está instalando el huerto está rodeado por una malla ciclónica a través de la cual se puede ver el exterior de la escuela.

Desde nuestra primera visita, se observó (DC) la presencia de personas consumiendo drogas o alcohol en los alrededores de la escuela, lo que resultaba incómodo para los transeúntes y la comunidad escolar. Esta situación ha suscitado inquietud entre los docentes, quienes temen que pueda impactar negativamente a sus alumnos, por ser un grupo vulnerable formado en su mayoría por adolescentes que tienden a imitar las conductas que observan a su alrededor.

Durante las guardias programadas para mover el bocashi, se notó un aumento significativo de la actividad pública y la prostitución en la zona durante el periodo vacacional, una situación que no se había presentado durante el ciclo escolar (DC). En la comunidad escolar se expresó el miedo a que algunas alumnas se encuentren expuestas a esta situación.

Formación del equipo de trabajo

La integración del equipo de trabajo inicia con dos “Embajadoras de salud planetaria” que solicitaron apoyo para llevar a cabo una acción de escalamiento del objetivo 6 del proyecto *“Impactos del cambio climático y de la contaminación del aire en la salud de la población mexicana: co-beneficios de la adaptación y mitigación en Zonas Metropolitanas de México”* mencionado en antecedentes, con el propósito de continuar promoviendo prácticas de salud planetaria en su entorno. Una de estas embajadoras fue la responsable de implementar un huerto escolar, en ciclos escolares pasados (mencionado en el apartado de antecedentes).

Siguiendo este propósito las Embajadoras de Salud Planetaria del INSP, junto con una estudiante de la maestría en Salud Pública de la misma institución quien lidera este proyecto fueron invitadas a una reunión del Consejo Técnico Escolar (CTE) en la secundaria de interés, con el propósito de fortalecer la colaboración voluntaria.



También asistió, por invitación de las autoridades escolares, una profesional administrativa de otra institución educativa (CAM) de la misma comunidad, interesada en promover el cuidado ambiental mediante un huerto-jardín. En la reunión se identificaron oportunidades de colaboración entre ambas escuelas, y se extendió la invitación a más docentes y personal administrativo para unirse a las actividades de escalamiento junto a las Embajadoras de Salud Pública de la secundaria. Asimismo, se planteó la posibilidad de incluir a la telesecundaria que comparte el espacio escolar en las actividades.

Al cierre del encuentro, se acordó la necesidad de instaurar un medio de comunicación para mantener el contacto y dar seguimiento al proyecto. En este sentido, se propuso la creación de un grupo de WhatsApp que integrara a los maestros de la secundaria, al director, a la supervisora, a la maestra del CAM y a dos Embajadoras de Salud Planetaria del INSP, incluyendo tanto a la directora como a la asesora del proyecto.

A partir de ese momento un equipo de colaboración trabajó en conjunto para el avance de la iniciativa, en la planeación y toma de decisiones sobre las diferentes actividades del proyecto.

Dado que la primera propuesta de acción de salud planetaria fue la de crear un huerto escolar con enfoque de salud planetaria, se decidió invitar a personal de la dirección de agroecología y patrimonio biocultural de la SEMARNAT a participar en el equipo de colaboración. La investigadora principal de este proyecto conocía a un biólogo con experiencia en huertos agroecológicos, de la institución con el que había colaborado previamente en proyectos relacionados con viveros en Coyoacán, CDMX; por lo que se inició la búsqueda de colaboración con el biólogo, después del primer encuentro con la comunidad escolar. Tras su respuesta, se estableció contacto con su supervisora, lo que permitió un intercambio de correos orientado a concretar la colaboración. Este proceso culminó en una reunión en la que participaron: la directora de este proyecto terminal y la alumna titular de este proyecto.

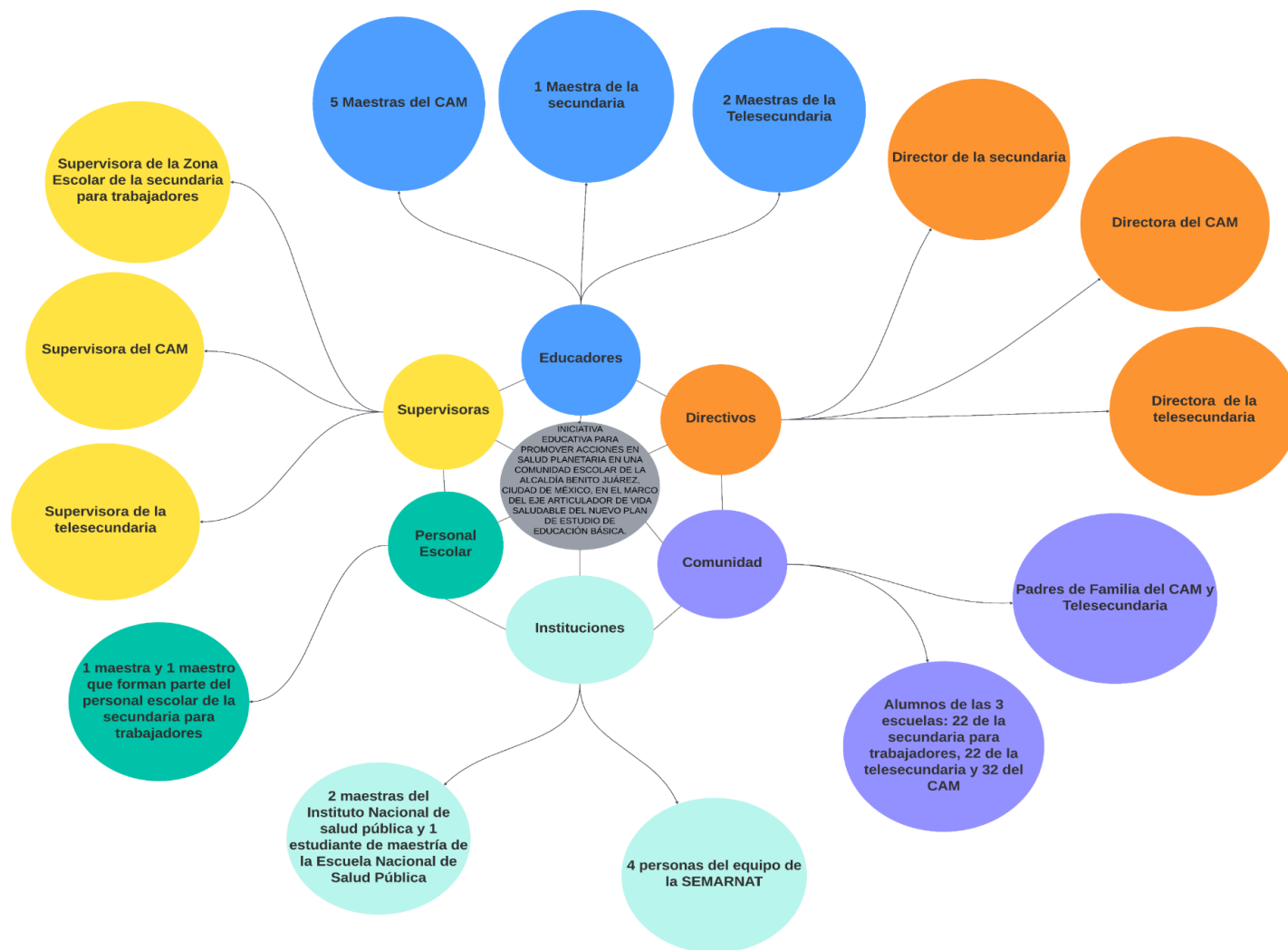


Posteriormente, se llevó a cabo otra reunión con el director general del área de agroecología y patrimonio biocultural. Durante este encuentro, se presentaron los objetivos del proyecto y se discutieron las expectativas de colaboración por parte de SEMARNAT. El director solicitó una ficha del proyecto, la cual fue elaborada por investigadoras del INSP, revisada por el equipo de colaboración, y enviada para formalizar la colaboración. Desde este momento se nombra al proyecto como: *“Proyecto escolar: salud planetaria, juntos por un mundo mejor, por medio de un huerto agroecológico”*.

Con el tiempo, y después de reuniones para debatir sobre la implementación del huerto agroecológico, se sumaron a la iniciativa, cuatro maestras del CAM y dos de la telesecundaria con sus alumnos. También se integraron los tres directivos de las tres escuelas que coinciden en el turno matutino, junto con una maestra y un maestro del personal escolar de la secundaria para trabajadores. En la (Ilustración 6) se visualiza el mapa de actores participantes en la Iniciativa Educativa para Promover Acciones en Salud Planetaria en las comunidades escolares con las que se trabajó.



Ilustración 6. Mapa de actores de la Iniciativa Educativa para Promover Acciones en Salud Planetaria



Fuente: Elaboración propia



En el centro de la ilustración se encuentra la iniciativa como núcleo, rodeado por los directivos de escuelas, supervisoras, educadores, personal escolar, padres de familia y alumnos, todos fundamentales para su implementación, e instituciones externas como el Instituto Nacional de Salud Pública y SEMARNAT, consideradas como apoyos esenciales para el desarrollo de las actividades.

La integración del equipo de trabajo presentó un desafío significativo debido a las diferencias en horarios y cargas de trabajo de los integrantes, lo que dificultó la asistencia a las reuniones. Sin embargo, a pesar de estos obstáculos, se mostró una gran disposición a colaborar. Destacaron el entusiasmo y el trabajo en equipo especialmente entre quienes tenían horarios más flexibles, permitiéndoles participar plenamente. Por su parte, aquellos con cargas laborales más pesadas hicieron un esfuerzo notable para estar presentes en cada sesión. Aunque estas diferencias complicaron la colaboración entre las tres escuelas, todas se esforzaron por mantener un trato cordial y participar en cada reunión.

Planificación de acciones

Sesión de planificación de acciones 1

Se llevó a cabo un recorrido por el espacio asignado al huerto con el director del área de agroecología y patrimonio biocultural de SEMARNAT, la investigadora principal de este proyecto y su asesora, e integrantes de las comunidades escolares: dos maestras del CAM, dos maestras de la secundaria para trabajadores y una maestra de la telesecundaria. Esta reunión tuvo como propósito conocer el espacio y presentarnos con el director de SEMARNAT. Además de pensar en las primeras acciones a llevar a cabo. Una maestra del CAM propuso un coquis para la disposición del huerto, que fue revisado y modificado por el integrante de la SEMARNAT, para asegurar que los cultivos recibieran suficiente luz solar.

Se acordó que la investigadora principal del proyecto coordinaría las actividades a llevar a cabo, mientras que el director de agroecología y su equipo brindarían acompañamiento técnico. El representante de la SEMARNAT explicó que era necesario establecer objetivos y actividades concretas.



Se discutió sobre la posibilidad de crear un jardín medicinal, lo que podría convertirse en una actividad para que los alumnos aprendieran sobre los aromas de algunas plantas medicinales y sus beneficios. También se abordaron las ventajas de podar un árbol conocido como "trueno", cuyas raíces estaban afectando la superficie del terreno, así como la conveniencia de contar con más nutrientes adicionales, como BIOL. Se externó que las maestras ya habían solicitado la poda de algunos árboles, y el representante de la SEMARNAT sugirió que se realizara una solicitud de poda sanitaria por parte de las tres escuelas. Asimismo, se propuso extender la invitación a los padres de familia para que participaran.

A partir de esta reunión la investigadora principal del proyecto elaboró un plan de acciones, que se detalla en la matriz del proyecto que se incluye en el Anexo 8. Esta matriz especifica los objetivos, actividades, indicadores de logro, medios de verificación, responsables y recursos necesarios. Para la elaboración de la matriz, se tomaron en cuenta las propuestas de la maestra de la secundaria para trabajadores, así como los lineamientos del proyecto jardín-huerto establecidos por la docente del CAM. Asimismo, se abordaron preocupaciones manifestadas en reuniones anteriores, como la inclusión de la Telesecundaria y de la secundaria nocturna en el proyecto.

En paralelo la investigadora principal del proyecto hizo ajustes en las cartas descriptivas de las sesiones en aula sobre salud planetaria, en conjunto con las maestras de los grupos cuyos alumnos participarían en la iniciativa. Intentando alinear contenidos con temas curriculares. En los Anexos 9,10 y 11 se presenta una carta descriptiva para cada escuela, considerando las diferentes necesidades. Los docentes en general solicitaron vincular los temas de cambio climático, límites planetarios y tipos de clima con el currículo escolar.

Sesión de planificación de acciones 2

Le segunda sesión se llevó a cabo en el comedor del CAM, con la participación de cuatro maestras de la secundaria para trabajadores, los directivos del CAM y la secundaria para trabajadores, una maestra del CAM, la investigadora principal del proyecto, y su asesora del INSP. En esta reunión, se revisó la matriz y se



incorporaron las sugerencias, así como las modificaciones del objetivo general propuestas por él director de la secundaria para trabajadores y modificaciones en otras actividades propuestas por las maestras. También se acordó elaborar un listado de preguntas para el equipo de la SEMARNAT, el cual sería desarrollado en conjunto con todos los miembros del equipo de trabajo. Una maestra del CAM se encargó de crear el listado de materiales disponibles y de ajustar el diseño del croquis, considerando la exposición al sol de los espacios y una maestra de la secundaria para trabajadores compartió el plan de estudios para la educación básica, de la SEP, resaltando en donde se habla de salud planetaria, o temas afines.

Sesión de planificación de acciones 3

El director del Departamento de Agroecología y Patrimonio Biocultural presentó a los demás integrantes del equipo siendo uno de ellos el biólogo que estaría acompañando durante todo el proceso de la realización del huerto. Se revisaron las modificaciones acordadas en la sesión anterior, incluyendo actualizaciones tanto a la matriz como al esquema elaborado por un docente del CAM. Se consideró la posibilidad de sembrar tomates y acelgas en cajones de madera. Adicionalmente, se realizó un inventario de los materiales disponibles y el grupo de trabajo presentó las preguntas que habían preparado previamente para el equipo de la SEMARNAT. El director de SEMARNAT contestó cada una de las preguntas y se discutieron diversos temas, como qué cultivos se podrían sembrar, qué tipos de residuos son aptos para compostaje y la factibilidad de sembrar en cajones de madera, con especial atención a cultivos específicos.

Participaron una maestra y la directora del CAM, el director y dos maestras de la secundaria para trabajadores, una maestra de la telesecundaria, el equipo de la SEMARNAT y la investigadora principal de este proyecto junto con una de sus asesoras. Se revisó el croquis y la matriz generada en la sesión anterior. Se contestaron las preguntas generadas por el equipo de trabajo. El grupo también discutió la situación del compostaje, sugiriendo que la composta se coloque en un lugar fresco y húmedo, de preferencia debajo de una higuera. Se señaló que la composta debe estar hecha de residuos orgánicos, excluyendo productos cárnicos, y que no debía desprender olores desagradables.



Se propuso involucrar a la escuela nocturna en el proyecto, sugiriendo que los estudiantes podrían construir tarimas impermeabilizadas. Se mencionó que una vez que se inicie la siembra, los productos cosechados podrían usarse en ensaladas, lo que se podría integrar con el plan de estudios.

El equipo de SEMARNAT recomendó que la hojarasca se moliera finamente y recomendó no usar eucalipto y ciprés en la composta debido a sus toxinas.

Una maestra se comprometió a llevar composta de roble de alta calidad al jardín. El grupo aceptó el uso de estiércol de gallina y conejo y discutió los desafíos que plantean las ardillas en el jardín. Se consideró recomendable considerar la creación de refugios para depredadores naturales, como búhos y halcones. Y se estableció la fecha para la siguiente sesión.

Sesión de planificación de acciones 4

Durante la sesión, se llevó a cabo una charla por parte de la investigadora principal de este proyecto en el espacio del huerto, enfocada en el concepto de salud planetaria, los límites planetarios, y la relevancia de aplicar este enfoque al huerto agroecológico. Asistieron dos maestras de la secundaria para trabajadores, una maestra del CAM, y el biólogo de la SEMARNAT. El propósito fue garantizar que los participantes contaran con el mismo nivel de conocimiento antes de iniciar la implementación de la iniciativa. Los asistentes mostraron interés durante la reunión, formulando preguntas acerca de un documental del que se habló en la charla que podría complementar la información proporcionada.

Posteriormente el biólogo de la SEMARNAT destacó la importancia de dejar reposar el agua en un recipiente para que se evapore el cloro. Se establecieron horarios y formatos para capacitaciones en el huerto y actividades sobre salud planetaria para estudiantes. También se hicieron planes para preparar el espacio para que los estudiantes pudieran comenzar a sembrar en agosto después de sus vacaciones.

Se presentó un cronograma de actividades, elaborado con una maestra del CAM, dos maestras de la telesecundaria, el biólogo de la SEMARNAT y la investigadora principal de este proyecto y que involucraba a los estudiantes de las tres escuelas, con horarios tentativos establecidos para el trabajo en el huerto.



En cuanto al suministro de agua, el grupo recorrió la zona para identificar fuentes de agua, notando una disminución en la disponibilidad en comparación con el año pasado. Se programó que la preparación del huerto durara dos meses y medio, y se propuso utilizar la cisterna para riego, ya que el agua proviene de las llaves de la calle.

Se discutieron los materiales necesarios para las sesiones de preparación del huerto, incluidos picos, palas, horcas, rastrillos, carretillas, cubetas y contenedores de 19 litros. Una maestra del CAM señaló que se utilizarían fondos recaudados en un evento para comprar estos materiales, y un representante de la escuela de trabajadores mencionó que su supervisora se encargaría de la compra para su escuela.

Se destacó la importancia de aplicar biofertilizantes líquidos para enriquecer el suelo y se continuó con los esfuerzos para retirar las bolsas de eucalipto de las limpiezas anteriores. Se programaron dos días de riego (martes y viernes), con grupos específicos responsables de cada día. Además, se planeó una visita a un huerto agroecológico en Coyoacán para que los maestros colaboradores observaran los elementos necesarios para implementar un huerto en su escuela.

Sesión de planificación de acciones 5

Esta sesión consistió en una visita al huerto de viveros de Coyoacán, que es un proyecto de SEMARNAT inaugurado en agosto del 2020. El biólogo explicó que el huerto se inició con la capacitación de personas desempleadas que recibieron apoyo económico y formación durante tres meses. destacó la variedad de plantas cultivadas en el huerto y la importancia de la agroecología, que consiste en cultivar sin químicos sintéticos que puedan ser nocivos para la salud, utilizando en su mayoría productos naturales. Durante la visita, se discutieron las diferentes secciones del huerto y se mostró cómo el cultivo en camas de cultivo biointensivo puede incrementar la producción de alimentos.



Ilustración 7. Huerto de viveros de Coyoacán



Al finalizar la visita, se acordó que se iniciarían sesiones en el aula antes de que el biólogo comenzara las sesiones sobre el huerto y que en cada una de estas sesiones en el huerto se reforzaría la promoción de la salud planetaria, con el propósito de que alumnos, maestros y personal escolar obtuvieran conocimientos sobre salud planetaria y su relación con el huerto.

A lo largo de estas sesiones de planeación, se decidió que las actividades en el huerto escolar se llevarían a cabo los jueves hasta el cierre del periodo escolar, por vacaciones.

Sesión de planificación de acciones virtual (previa al cierre de ciclo escolar)

Previo a esta sesión, se llevó a cabo una reunión por videoconferencia a través de Zoom con una maestra del CAM, el biólogo, la investigadora principal de este proyecto y un representante de la supervisora de la Zona Escolar de la secundaria para trabajadores. El objetivo de esta reunión fue acordar la estructura y los materiales necesarios para la sesión de cierre, que consistiría en elaboración de los bioplaguicidas. Se determinó que se requerirían botellas de 600 ml o de 1.5 litros, con tapa, sumando un total de 9 botellas para los tres grupos. También se necesitarían jabón Roma líquido, aceite de cocina nuevo y un kilo de cal. Se



asignaron responsabilidad: el CAM proporcionaría el jabón, la secundaria para trabajadores el aceite, y la Telesecundaria traería el kilo de cal. El biólogo se encargaría de llevar ceniza y sulfato de cobre para la elaboración de los bioplaguicidas.

Asimismo, se estableció que el biólogo iniciaría la sesión con una explicación, seguida de una actividad de relajación a cargo de una maestra del CAM. Posteriormente, la investigadora principal de este proyecto se encargaría de administrar cuestionarios de satisfacción para evaluar la percepción de los estudiantes sobre las actividades realizadas en el huerto, así como la entrega de reconocimientos por su participación.

También se acordó que el día 18 de julio se llevaría a cabo una reunión para establecer guardias en vacaciones, para mover el bocashi y revisar la composta. Las actividades del huerto se retomarían hasta el 29 de agosto o el 5 de septiembre, dependiendo de la disponibilidad de los maestros.

Implementación de acciones

Antes del inicio formal de las actividades de la iniciativa educativa, la Telesecundaria y el Centro de Atención Múltiple (CAM) organizaron un evento para celebrar el Día de la Tierra. Este evento incluyó un espectáculo con un intérprete de Michael Jackson y se invitó a la comunidad a participar con el fin de recaudar fondos para adquirir herramientas y materiales necesarios para el huerto, dado que se mencionó que no contaban con lo suficiente para comenzar. Además, se llevó a cabo una kermés en la que se solicitó apoyo voluntario tanto para el acceso al evento como para la compra de alimentos.

Sesiones en aula

Sesión en CAM

La sesión contó con la participación de tres grupos de estudiantes del CAM: alumnos de sexto grado de primaria, y de segundo y tercer año de secundaria, que se turnaron para participar. Esta sesión se realizó en un aula del CAM.



La sesión comenzó con el grupo de sexto grado viendo un video sobre "¿Qué es la salud planetaria? ¿Y cuáles son los límites planetarios?". Después del video, se discutieron las ideas principales, aunque la participación de los estudiantes fue limitada, en parte debido a las discapacidades de algunos estudiantes. Para ayudar con esto, los maestros ofrecieron apoyo adicional, en particular a aquellos con autismo y discapacidades motoras, que tenían dificultades para participar en las actividades.

Después de esto, los estudiantes participaron en una actividad práctica en la que pintaron flores de loto en forma de macetas, utilizando colores que seleccionaron de las paletas de pintura proporcionadas (Ilustración 8).

Para continuar la sesión con el CAM pasó el siguiente grupo de tercero de secundaria, en donde se observó una mayor implicación del alumnado, lo que permitió enriquecer la discusión (DC). Una estudiante demostró sus conocimientos sobre el tema, después de ver los videos, ya que enumeró los límites planetarios e hizo referencia a la salud planetaria mostrando mucho interés en que había visto. Otro estudiante participo mencionando medidas para lograr la salud planetaria como la conservación del agua, la reducción de la contaminación o la creación de un huerto escolar. En general, todos y todas coincidieron en la necesidad de no arrojar basura, conservar el agua y cuidar la flora y la fauna.

Asimismo, uno de los estudiantes, que tiene una discapacidad, mostró entusiasmo e interés por el video, repitiendo palabras claves como "aire" o "agua" durante la conversación de los límites planetarios. Además, pidió repetir el video. La participación de este alumno muestra la diversidad de visiones y el valor que aportan todas las voces a la discusión.

Para concluir la sesión en el aula con el CAM, se recibió al último grupo de segundo de secundaria, donde se realizaron las mismas actividades que en los dos grupos anteriores. Al igual que con el primer grupo, se observó que algunos estudiantes presentaban diversas discapacidades que les dificultaban participar en el debate sobre los videos y en la actividad de pintar sus macetas. Por ello, las maestras del CAM volvieron a ofrecer su apoyo, junto con dos miembros del equipo de



SEMARNAT y la investigadora principal de este proyecto. Ellos ayudaron a los estudiantes en la actividad de pintar las macetas, preguntándoles qué colores deseaban usar, proporcionando el material necesario y asegurándose de que los alumnos no ingirieran la pintura.

Para concluir esta visita a la comunidad educativa, se llevó a cabo un diálogo con las maestras de la telesecundaria acerca de la sesión programada con sus estudiantes. Es importante señalar que ellas habían solicitado antes estas sesiones a través de una docente del CAM, lo cual posibilitó la integración formal de la telesecundaria en las sesiones tanto del aula como del huerto.

Vale la pena señalar que, en futuras sesiones del huerto, algunos estudiantes del CAM recordaron los conceptos de límites planetarios y salud planetaria, participando activamente en las discusiones. Otros estudiantes, debido a sus discapacidades, continuaron mencionando palabras como "agua", "aire" y "suelo" cuando se les preguntó en las sesiones de huerto.

Ilustración 8. Sesión con el CAM



Sesión Telesecundaria

En esta sesión de telesecundaria, dos maestras decidieron unir a sus grupos para realizar una actividad conjunta. Comenzó con una breve presentación personal, seguida de una invitación a los alumnos para que compartieran su nombre y mencionaran su postre favorito. La mayoría expresó su preferencia por el pay de



limón, aunque también hubo quienes mencionaron el arroz con leche y el pastel de chocolate.

Luego, se proyectaron los mismos videos que en el CAM en las pantallas disponibles en las aulas, la proyección fue sencilla a diferencia de en las otras dos escuelas en donde debido a que se necesita el proyector se complicó mientras que en esta escuela se tiene una pantalla en la que solo se colocó la memoria para ver el video. Al finalizar el video, se generó una discusión sobre el contenido, vinculando estos temas con el cambio climático y las próximas sesiones del huerto agroecológico, que empezarían la semana siguiente. Se hizo hincapié en la importancia de que los estudiantes comprendieran los límites planetarios.

Al preguntarles que podían hacer para ayudar a reducir estos límites, algunos estudiantes sugirieron evitar la contaminación, cuidar el agua y no tirar basura en la escuela. Posteriormente, se formaron parejas entre los alumnos y se les entregó una cartulina blanca para que dibujaran algo relacionado con lo visto en el video y lo discutido sobre la salud planetaria y los límites planetarios. Se les proporcionaron tizas y plumones para que pudieran expresar su creatividad (Ilustración 8).

La actividad fue tan bien recibida que, a pesar de que algunos debían ir a ensayar con la banda de guerra, no querían dejar de dibujar, incluso después de haber terminado su cartel. Para concluir la sesión, se agradeció a los estudiantes por su participación y se llevó a cabo una breve reflexión sobre lo aprendido. Se acordó que los carteles se guardarían hasta el 5 de julio, fecha en la que se celebraría el cierre de actividades y se exhibirían en el espacio del huerto, como parte de una galería.

Además, se decidió en una plática sobre las actividades a incluir con una maestra del CAM que una estudiante del CAM realizaría un mural sobre estos temas, y los carteles de los alumnos de la telesecundaria y de la secundaria para trabajadores (una vez que se realizara la actividad con ellos) también serían exhibidos en ese mismo espacio el 5 de julio, permitiendo que todos los pudieran apreciar.



Ilustración 9. Sesión con la telesecundaria



Sesiones en secundaria para trabajadores

Previo a esta sesión, se les entregaron a los alumnos los consentimientos informados para sus padres o tutores. Con solo una hora disponible, se distribuyeron formularios de asentimiento a cada estudiante, pidiéndoles que indicaran si aceptaban participar o no. Se les explicó que la participación era voluntaria y que podían optar por no participar sin ninguna consecuencia. Todos los alumnos presentes asintieron participar y se les aplicó el cuestionario pre.

Se decidió junto con la maestra de los grupos 1A, 1B y 3B rotaran por las actividades planeadas. Primero 3B, después del receso 1B y al final 1A.

La primera sesión inició con la presentación de los asistentes, seguida de una breve interacción con los estudiantes y la proyección de los videos proyectados en el CAM



y en la telesecundaria. Por problemas con el proyector, se perdió tiempo valioso con el grupo 3B, por lo que se decidió utilizar una lámina impresa de los límites planetarios para presentar el tema a los alumnos de los dos otros grupos. En la sesión con el grupo de 3B, participaron solo seis estudiantes y la maestra señaló que era común que muchos estudiantes faltaran a clases y, en ocasiones, se combinaran los grupos para aumentar la asistencia. Los estudiantes que asistieron regularmente estuvieron presentes, pero su participación se vio afectada por su preparación para el examen de ingreso a la COMIPEMS para la preparatoria en el área metropolitana de la Ciudad de México.

Como se mencionó antes, algunos estudiantes durante el video mostraron poco interés y se mostraron distraídos; uno incluso se quedó dormido y se negó a participar. Al final del vídeo, el desinterés de los estudiantes era evidente, ya que solo unos pocos respondieron a las preguntas sobre la salud y los límites del planeta. En un intento de volver a involucrarlos, la maestra repasó conceptos de lecciones anteriores, como los ciclos biogeoquímicos, y enfatizó la importancia del reciclaje. Debido a los esfuerzos, un estudiante contribuyó, reiterando *“la necesidad de cuidar el agua tomando duchas más cortas, un punto discutido previamente en clase, y agregó que el huerto de la escuela podría ser beneficioso”*.

El segundo grupo (1A) fue más participativo, después de presentar y explicar el tema de límites planetarios, conversando sobre alternativas, un alumno manifestó su interés por la moda, y se le recomendó donar la ropa vieja al adquirir ropa nueva y considerar la posibilidad de comprar en tiendas de segunda mano como una forma de reducir la contaminación. También se discutió sobre la importancia de utilizar la bicicleta en lugar del coche, y reducir el tiempo de las duchas para conservar el agua. Los alumnos también relacionaron con acciones para cuidar la salud planetaria, las actividades en el huerto que estaba por comenzar a realizarse.

La participación fue notablemente alta en el grupo 1B, destacando una alumna que recordó varios límites planetarios de los presentados al inicio de la sesión y destacó la importancia de la conservación del agua. Después la sesión, consistía en pintar macetas de yeso con forma de flores de loto (Ilustración 9). A medida que se



repartían los materiales, incluidas las paletas de pintura y los pinceles, se observó un cambio notable en la actitud de los estudiantes. Se involucraron mucho más, se concentraron con entusiasmo en la tarea, eligieron una variedad de colores y delinearon cuidadosamente diferentes tonos en sus macetas (DC). Algunos incluso expresaron el deseo de pintar macetas adicionales. Con el 1B se dio un momento de empatía durante esta actividad, cuando un alumno no logró pintar su maceta debido a su discapacidad, y su maestra sombra, que lo ayudaba, se hizo cargo de la tarea. Mientras ella iba a enjuagar el pincel usado, sus compañeros se aseguraron de que se mantuviera alejado de la pintura.

Antes de que terminara la sesión, se distribuyó el cuestionario de satisfacción para que los estudiantes la completaran de forma anónima y se agradeció su participación. Las macetas restantes fueron entregados a la profesora, que inicialmente había planeado trabajar con 60 alumnos. Sin embargo, debido al alto ausentismo, terminó trabajando solo con 16. Las macetas sobrantes estaban destinadas a ser distribuidos entre los alumnos ausentes o compartidos con otros grupos.

Ilustración 10. Sesión 1 secundaria para trabajadores



La segunda sesión con la secundaria para trabajadores se dio en siguiente orden: 3B, 1B y 1A. En esta sesión se realizó un breve repaso de los temas tratados en la



sesión anterior. Este repaso fue especialmente útil para incorporar alumnos que no habían estado presentes anteriormente, así se consiguió que todos los alumnos comprendieran el contexto de la actividad.

Durante la sesión se realizó una charla sobre el cambio climático acompañada de una lámina impresa que ilustraba los límites planetarios. Se invitó a los alumnos a expresar sus opiniones sobre el tema y se les preguntó que podrían llevar a cabo para mitigar el impacto del cambio climático. Un alumno propuso la creación de huertos en su escuela para promover un espacio verde que ayude a combatir este fenómeno, mientras que otro alumno sugirió que no tirar basura sería una buena práctica.

Posteriormente, los alumnos se dividieron en equipos de cuatro personas, de tres, de dos e inclusive individualmente como lo decidió un alumno (Ilustración 11). Se les proporcionó cartulina blanca, rotuladores y tizas para que ilustraran en un cartel lo relacionado con el cambio climático que se les había explicado. Algunos estudiantes pidieron la hoja de límites planetarios porque querían hacer un cartel sobre ese tema, mientras que otro grupo decidió apoyar a un compañero que se enfrenta a una enfermedad que le está haciendo perder movilidad.

Algunos decidieron centrar su cartel en el tema de la salud planetaria, incluso dibujaron dinosaurios como referencia a este concepto. Cuando se les preguntó por qué eligieron esto, respondieron en tono de broma que *“si cuidáramos la salud del planeta, sería tan beneficioso que los dinosaurios volverían”*. Otras dos estudiantes estaban tan emocionadas que preguntaron si podían hacer su cartel como un dibujo de anime. Una alumna mostró especial entusiasmo, al pedir llevarse el cartel para poder seguir trabajando en él durante el descanso.

En esta sesión se notó nuevamente, una falta de interés por parte de algunos estudiantes (DC). Algunos se negaron a ayudar a sus compañeros y mostraron poco interés en la actividad. Como algunos no terminaron su trabajo ese día, se programó un regreso para completar los carteles y administrar el cuestionario post.



En la tercera sesión, se volvió a trabajar con los tres grupos de la secundaria para trabajadores para poder concluir la elaboración de los carteles, y además se les aplicó el cuestionario post. Se pudo observar que, a diferencia de la vez anterior, los dos grupos sobre los que había ciertas dudas de mantener su participación con los compañeros mostraron una mayor disposición de su parte con relación a terminar el cartel (DC).

Ilustración 11. Segunda sesión con la secundaria para trabajadores



Sesión con directivos

Antes de llevar a cabo las sesiones en el huerto, se decidió que era esencial realizar dos encuentros previos dirigidos a docentes, directivos, personal escolar. El objetivo



de estas sesiones era comprender la relación entre el huerto, la salud del planeta y los límites planetarios. Este enfoque no solo facilitó la adquisición de conocimientos fundamentales por parte de todos los participantes, sino que también brindó a las maestras el tiempo necesario para conseguir los materiales requeridos para iniciar el proyecto del huerto.

En este sentido, se llevó a cabo una reunión de una hora, con los directores de las tres escuelas, supervisores y maestros que habían participado en actividades previas en el aula y que ahora participarían en el proyecto de huertos escolares con sus estudiantes.

El propósito de este encuentro fue que los directivos comprendieran la importancia del huerto en el contexto más amplio de la salud planetaria para que permitieran, apoyaran y fomentaran la participación activa de otros maestros, en las actividades de huertos escolares. La sesión inició con una presentación de la investigadora principal del proyecto, sobre el concepto de salud planetaria, los límites planetarios y la importancia de considerar el huerto escolar dentro de este marco. Se proyectó también un video sobre límites planetarios. Y el biólogo de SEMARNAT habló sobre huertos agroecológicos y su importancia. Después de la presentación, se realizó una sesión de preguntas y respuestas.

Por ejemplo, una maestra expresó su preocupación sobre si el compostaje pudiese atraer roedores o cucarachas, dado que la vía pública cercana es muy transitada y la acumulación de basura de los puestos del mercado ya ha atraído a estas plagas. El biólogo le aseguró que no habría problemas, ya que el compost se mantendría cubierto y la actividad en el huerto disuadiría a las plagas.

Además, uno de los directores enfatizó que la participación activa de todos en las tareas de limpieza y riego era crucial para el éxito del proyecto. Se acordó que, debido a la gran cantidad de desechos recolectados durante las sesiones de limpieza, los directores organizarían el pago de un camión recolector, ya que la recolección regular de desechos había sido ineficaz. Sin esto, la limpieza no se llevaría a cabo. Al final de la reunión, se establecieron los horarios para la



participación de las tres escuelas y los directores se comprometieron a apoyar a los maestros para participar en las sesiones.

Sesiones en huerto

Con anterioridad a las sesiones del huerto, las maestras de la Telesecundaria y del CAM adquirieron los materiales necesarios, utilizando los fondos recaudados en el evento *"Por la Tierra"*. Con ese presupuesto, se compraron carretillas y palas (Ilustración 12). Una de las maestras de la secundaria para trabajadores también se encargó de adquirir el material correspondiente para ellos, así como también de llevar las bolsas de estiércol que se necesitarían (Ilustraciones 28), con el fin de iniciar las actividades del huerto.

Ilustración 12. Materiales reunidos para el huerto



Por otro lado, durante las sesiones en el huerto se realizaron dos pláticas sobre salud planetaria, centradas en la conexión entre este tema y el trabajo en el huerto, con el objetivo de complementar lo aprendido en las sesiones en el aula.



Plática 1 con enfoque de salud planetaria en huerto agroecológico

Se inició con una presentación de la investigadora principal, quien utilizó diapositivas impresas con contenido informativo e imágenes ilustrativas. Se comenzó con el grupo de la Telesecundaria, esta plática se centró en discutir los límites planetarios, con especial énfasis en los ciclos biogeoquímicos y su relación con los biofertilizantes que los estudiantes estaban a punto de crear. Se destacó la creciente demanda de alimentos, que ha llevado al uso generalizado de fertilizantes sintéticos que contienen fósforo, nitrógeno y azufre. Si bien estos fertilizantes aceleran el crecimiento de las plantas, también provocan problemas como la acidificación del suelo, la contaminación del agua, los residuos tóxicos en los alimentos y la pérdida de biodiversidad. En contraste, los biofertilizantes se presentaron como una alternativa que ayuda a mitigar estos efectos negativos, preservando la biodiversidad y promoviendo la producción de alimentos más saludables sin dañar los microorganismos benéficos del suelo.

Al final de la sesión, una de las docentes de la Telesecundaria pidió a sus estudiantes que tomaran notas sobre los límites planetarios y el concepto de salud planetaria para reforzar su aprendizaje. Esta presentación se repitió con las otras dos escuelas, donde se destacó el notable interés de los estudiantes de la escuela secundaria para trabajadores, quienes participaron activamente en la discusión sobre la salud planetaria y los límites, particularmente en relación con su huerto agroecológico. Un estudiante señaló que la salud planetaria involucra el bienestar de los animales, el medio ambiente y las personas, mientras que otro comentó que su huerto ayuda a reducir los límites planetarios. Al preguntarles sobre los conceptos discutidos en clase, sus respuestas reflejaron las mismas respuestas que en los cuestionarios post (de los alumnos de la secundaria): *“Es una forma de cuidar el planeta y su estado de salud”, “La salud del planeta y sus límites” y “La salud del planeta y los seres vivos”*.

Se observó también que los estudiantes del CAM recordaban la sesión sobre la salud planetaria y los límites, mencionaron palabras como *“agua”, “aire” y “animales”*, con la participación entusiasta de un estudiante de tercer grado que se involucró especialmente con estos temas y respondía la mayoría de las preguntas.



Plática 2 con enfoque de salud planetaria en huerto agroecológico

Antes de comenzar la elaboración de la composta, se llevó a cabo una breve plática para reforzar los conceptos abordados durante las sesiones en el aula. Se inició con un repaso sobre los límites planetarios y la salud del planeta, enfatizando nuevamente la relación entre la salud planetaria y el huerto. Se subrayó que cuidar nuestro planeta también beneficia la salud de los seres humanos. Al preguntar a los alumnos de la secundaria para trabajadores sobre la salud planetaria y los límites, compartieron respuestas que ya habían colocado en el cuestionario post, tales como: *“La salud del planeta y de los seres vivos”, “La salud que tiene nuestro planeta”, “El cuidado del planeta, de los ecosistemas, de los animales y de los humanos”, “Una institución dedicada a cuidar el planeta” y “Es la salud o bienestar de todos los seres vivos”*. Esto muestra que algunos de ellos asimilaron el concepto de salud planetaria, así como su relación con el huerto, recordando aspectos como la biodiversidad, los polinizadores, la disponibilidad de agua y el cambio climático, mencionados previamente en las otras sesiones

Sesión Huerto 1. Elaboración de BIOL

La primera sesión del huerto se llevó a cabo a las 8:15 de la mañana, con la participación de dos grupos de maestras de la Telesecundaria. Posteriormente con el CAM y con la secundaria. El biólogo de la SEMARNAT se presentó ante los alumnos para explicarles qué es un biofertilizante líquido y su función en el suministro de nutrientes a las plantas.

El biólogo definió el Biol como “un biofertilizante líquido” y enumeró los materiales necesarios para su preparación. La receta con los ingredientes se puede encontrar en el (Anexo 12). Se distribuyeron entre los alumnos 4 kilos de desechos de frutas, 1 kilo de melaza, 1 kilo de bocashi y de 12 a 14 litros de agua.

A continuación, el biólogo explicó los usos del Biol, que incluyen estimular el desarrollo de raíces y favorecer el crecimiento de las plantas. Detalló que la



disolución debe hacerse en una proporción de 1 a 10; es decir, si se elabora 1 litro de Biol se deben añadir 9 litros de agua. Este preparado se aplica sobre las plantas y el suelo utilizando una regadera o mochila aspersora, y se recomienda hacerlo una vez a la semana.

Al principio, los alumnos de las tres escuelas sentían mucho desagrado al tocar los residuos de frutas con las manos, pero aun así procedieron a cortar los desechos en pedazos. Luego, los mezclaron en un cubo con agua, añadiendo melaza y revolviendo con las manos. Posteriormente, incorporaron el bocashi y los restos de frutas, ajustando la cantidad de agua y asegurándose de mezclar todo adecuadamente (Ilustración 13).

El biólogo aclaró que este proceso debe mantenerse libre de aire para evitar la producción de gases. El recipiente con el Biol elaborado, se etiquetó con la fecha y hora, y se dejó reposar durante un mes. El biólogo indicó que, con el tiempo, sobre la mezcla se formaría una capa blanca debido a los microorganismos, los cuales contribuirían a enriquecer el suelo.

Ilustración 13. Preparación del BIOL



Sesión Huerto 2. Preparación de Bocashi

Esta sesión se llevó a cabo con estudiantes de la telesecundaria con dos maestras después con estudiantes de la secundaria para trabajadores, con la presencia de su supervisora y dos maestras y dos personas de personal escolar y con estudiantes del CAM, y cuatro de sus maestras.

Al inicio, el biólogo explicó que el bocashi es un biofertilizante sólido que significa "cocido al vapor". Utilizando un plástico negro, el biólogo guio a los alumnos en la mezcla de salvado de trigo, cáscara de arroz, ceniza y residuo de carbón, que ellos mezclaron con las manos. Posteriormente, hicieron un hueco en el centro para



agregar estiércol de gallinas y conejos traído por una maestra, advirtiéndole que no se usara estiércol de perro, cerdo ni humano por sus bacterias (Ilustración 14).

Algunos estudiantes usaron palas y otros sus manos para formar un montículo, mientras que otros prepararon una mezcla en una cubeta con agua tibia, melaza y levadura, la cual dejaron reposar para activar las levaduras, generando CO_2 , similar a la espuma de un capuchino. Luego, rociaron esta mezcla sobre el montículo y lo combinaron. El biólogo les enseñó a verificar la humedad mediante la prueba del puño y les instruyó a airear la mezcla diariamente durante un mes, hasta que cambiara a un color marrón oscuro, señal de que el bocashi estaba listo.

Durante el receso, una maestra compartió sus preocupaciones sobre alumnos que estaban por egresar de una casa hogar. Al cumplir 18 años, la casa les ayuda a encontrar empleo y les guarda los ahorros hasta que estén listos para rentar. La maestra deseaba que sus alumnos aprendieran sobre el huerto como posible fuente de ingresos y sugirió que el biólogo les enseñara a elaborar mermeladas y otros productos con las cosechas. Además, se planteó la posibilidad de ayudarles a vincularse con el programa "Jóvenes Construyendo el Futuro", que ofrece capacitación laboral con remuneración (DC).

Ilustración 14. Preparación del Bocashi





Sesión Huerto 3. Elaboración de composta de pila

Antes de la sesión, las tres escuelas se organizaron para recoger residuos orgánicos de la sesión anterior, necesarios para la preparación de composta. Utilizando una carretilla, juntaron los residuos y los cubrieron para protegerlos de la lluvia. Una maestra solicitó residuos al mercado cercano, mientras que las demás maestras aportaron materiales de sus hogares y el personal escolar pidió a los alumnos que colaboraran en la recolección, logrando así llenar una tina destinada a la actividad.

Algunos alumnos de la Telesecundaria se retiraron debido a un paseo programado al Universum, pero su maestra llevó a un nuevo grupo que no había participado previamente, para que asistieran a la sesión y pudieran compartir sus notas con los compañeros que asistieron al paseo, asegurando que nadie se perdiera información importante.

El biólogo comenzó su explicación preguntando a los alumnos si pensaban que toda la basura generada en casa era realmente basura y si conocían su clasificación, a lo que respondieron que era orgánica e inorgánica. A continuación, se discutió el propósito de hacer composta, respondiendo que nutriría las plantas. El biólogo explicó que la pila de composta debía medir 5 m de largo, 1.5 m de ancho y 1 m de alto, los detalles de la receta se encuentran en el Anexo 12. Los alumnos colocaron primero una capa de material seco, luego una capa de material verde, seguida de estiércol, y finalmente una capa de tierra. Posteriormente, añadieron carbón, espolvorearon ceniza y regaron todo con agua que contenía microorganismos para descomponer la materia orgánica y liberar nutrientes. Se midió la humedad mediante la prueba del puño, y el biólogo señaló que debían voltear la composta una vez al mes y cubrirla con plástico. Además, indicó que podían realizar este mismo proceso en casa en una cubeta, aunque debían mezclarla diariamente.

A las 10:00, llegaron los alumnos de la secundaria para trabajadores, quienes colaboraron añadiendo la segunda capa de la composta (Ilustración 14). Luego, la maestra regresó con otro grupo que no había participado en las sesiones de huerto, pero que estaba emocionado por la tarea y disfrutó colocando una nueva capa de



composta. Las mismas actividades se llevaron a cabo con los estudiantes del CAM, quienes añadieron la última capa de la composta y luego salieron a recolectar hierba para cubrir esta capa final, la cual fue cubierta con plástico para evitar atraer roedores (DC).

Ilustración 15. Preparación de composta de pila



Sesión de cierre de actividades en huerto. Bioplaguicidas

La sesión de cierre de actividades del huerto comenzó con la telesecundaria, continuó con la Secundaria para trabajadores y finalizó con el CAM.

El biólogo comenzó la sesión recordando a los estudiantes lo aprendido en encuentros anteriores. Comenzó preguntándoles qué era un bioplaguicida. Un estudiante respondió que se trataba de una planta, a lo que el biólogo aclaró que no era correcto. A continuación, preguntó para qué servía un bioplaguicida. Un alumno mencionó que ayudaba a combatir las plagas en las plantas. El biólogo explicó que estas sustancias están diseñadas para eliminar solo aquellas plagas que perjudican los cultivos, minimizando el impacto en el resto del ecosistema.

Luego, el biólogo planteó la pregunta sobre qué constituye una plaga. Un estudiante respondió que era algo que afecta a las plantas. El biólogo precisó que son



organismos que, al multiplicarse en grandes cantidades, pueden convertirse en plagas. Con el fin de ilustrar su punto, pidió a los estudiantes que reflexionaran sobre lo que se necesita para que un organismo aumente su población. Las respuestas incluyeron la reproducción, el acceso a alimento y condiciones ambientales adecuadas. También explicó que los agricultores convencionales utilizan pesticidas que eliminan plagas de manera indiscriminada, a diferencia de la agroecología, que opta por bioplaguicidas que controlan las poblaciones de plagas sin dañar a los microorganismos beneficiosos del ecosistema.

A continuación, el biólogo procedió a la preparación demostrativa de los bioplaguicidas (Ilustración 16), que incluían agua de vidrio, caldo bordelés, aceite blanco y tierra de diatomeas. Detalló que el agua de vidrio es eficaz para controlar insectos blandos, huevos de insectos y hongos mediante deshidratación. Las fórmulas de las recetas están disponibles en el Anexo 12, y los estudiantes anotaron cuidadosamente todas las explicaciones del biólogo durante la sesión.

La dinámica se mantuvo con los grupos de las tres escuelas. Tras la explicación del biólogo, se distribuyó un cuestionario de satisfacción sobre las actividades del huerto. Posteriormente, se entregaron reconocimientos y pequeños obsequios en forma de figuritas de animales marinos. Debido a limitaciones de tiempo, no fue posible visitar la galería con la exposición de los carteles elaborados por los alumnos de las tres escuelas, ya que algunos estudiantes tenían exámenes finales. En su lugar, se colocaron los carteles alrededor del mural para tomar fotografías, las cuales se enviaron al grupo compartido con los profesores.



Ilustración 16. Prreparación de bioplaguicidas



Acciones posteriores al cierre.

Feria de ciencias

Los directivos de la telesecundaria organizaron un proyecto para el ciclo escolar 2023-2024 titulado “Feria de Ciencias y Matemáticas”. Durante la sesión de cierre de huertos, una de las maestras de la telesecundaria expresó su interés en que asistiésemos, ya que sus alumnos habían decidido realizar un proyecto sobre el cambio climático, inspirado en lo aprendido en el aula y en el huerto. También mencionaron que incluirían el huerto en sus planes de trabajo para el próximo ciclo escolar, al igual que las maestras del CAM, quienes se sumaron a esta iniciativa.

Este evento se considera uno de los resultados no esperados de este proyecto de titulación, ya que refleja el interés de la comunidad escolar en estos temas, evidenciado por su participación en el huerto agroecológico.



A lo largo de la feria, los estudiantes presentaron diversos proyectos, por ejemplo, sobre la creación de masa de play-doh, el efecto fantasma de Pepper, fluidos no newtonianos, el diseño de un carro de vapor, tangrams y cambio climático, entre otros. Cada alumno explicó detalladamente su trabajo y, al responder correctamente a las preguntas del público, recibía un dulce como recompensa.

Uno de los experimentos más relevantes para este proyecto fue el relacionado con el cambio climático (Ilustración 16). Los alumnos expusieron su naturaleza y posibles acciones para mitigar sus efectos, recordando conceptos discutidos en el aula y en el huerto. Propusieron la creación de más huertos como una solución efectiva. En esta actividad, utilizaron dos vasos: uno con agua dulce y otro con agua salada, añadiendo un trozo de hielo en cada uno. Observaron que el hielo se derretía completamente en el agua dulce, mientras que, en el agua salada, además de derretirse, el nivel del agua aumentaba, simbolizando los efectos del cambio climático.

Sin embargo, expresó su preocupación por que la secundaria para trabajadores no había participado en el diseño y selección de nombres. Se reconoció, junto con el equipo de la SEMARNAT, una maestra del CAM y la investigadora principal de este proyecto, que la secundaria para trabajadores no había podido participar debido a incompatibilidades en su horario y a la carga laboral que enfrentaban. Se acordó ser pacientes y comprensivos ante esta situación, reconociendo que construir la convivencia toma tiempo y que resolver estas diferencias horarias no será inmediato.

Nombre y logo del huerto.

Al finalizar la sesión de cierre del huerto, una maestra del CAM propuso discutir el nombre del huerto, inspirándose en la visita al Vivero de Coyoacán, ella se comprometió a buscar que se concretara esta idea para el cierre del huerto. Se sugirió realizar una votación en la que cada escuela pudiera contribuir con un diseño para el logotipo y el nombre del huerto.



Al finalizar las presentaciones de proyectos, se llevó a cabo la votación para elegir los logos y nombres que los estudiantes de la telesecundaria y del CAM habían diseñado para el huerto, ganando el nombre de “Na Lu’um” que significa: Madre tierra en maya y el logo de “*huerto sembrando vida*” (Ilustración 18). Una maestra expresó su preocupación por la escasa participación de la secundaria para trabajadores en el diseño, a pesar de haberse enviado un aviso sobre las votaciones. Por lo que se apoyó de forma especial y se logró que participaran en la votación. Conscientes de la importancia de involucrar a las tres escuelas que comparten el mismo espacio, buscaron a algunos profesores en el patio y los alentaron a votar con sus alumnos, lo cual fue recibido de manera positiva (DC).

Ilustración 17. Experimento del cambio climático



Ilustración 18. Logo ganador para



Planeación del nuevo ciclo escolar 2024-2025

Uno de los resultados más significativos de esta iniciativa es la evidencia de voluntad por continuar el proyecto del huerto agroecológico con un enfoque de salud planetaria por parte de las y los participantes. Al respecto, tanto actores involucrados de otras instancias (SEMARNAT e INSP), así como las docentes,



administrativas se organizaron para atender las diligencias del huerto durante el periodo vacacional (Ilustración 19).

Ilustración 19. Distribución de días para mover el bocashi en el periodo vacacional



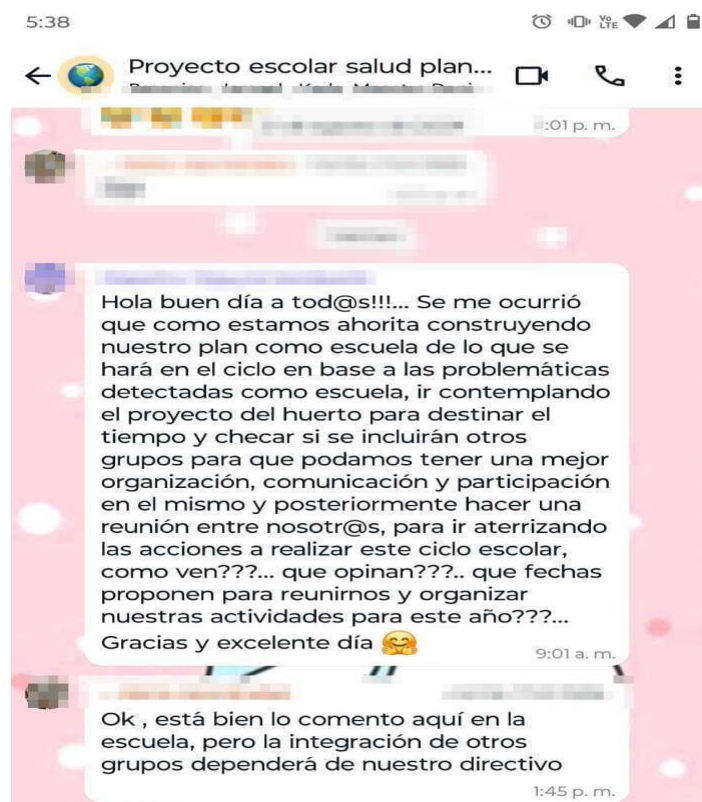
Además, la convicción de continuar con la iniciativa no quedó como una promesa al cierre del ciclo escolar, al iniciar el periodo de planeación del nuevo ciclo ya se han expuesto los intereses y esbozos programáticos de las actividades con el enfoque de salud planetaria para el trabajo en el huerto.

Uno de los resultados más significativos de la Iniciativa ha sido el gran interés que han mostrado algunos docentes por integrar las lecciones aprendidas en sus planes para este ciclo escolar que está comenzando. Los docentes han manifestado su deseo de convocar una reunión conjunta entre las tres escuelas participantes para coordinar esfuerzos y asegurar la incorporación efectiva del enfoque de salud planetaria en sus prácticas docentes, en línea con el nuevo currículo de educación básica (Ilustración 20). Además, pretenden utilizar el huerto escolar como una herramienta educativa para explorar temas clave como el cambio climático, la biodiversidad y la sostenibilidad. Esta colaboración demuestra un compromiso



colectivo con el bienestar de los estudiantes y la promoción de hábitos saludables dentro de la comunidad escolar.

Ilustración 20. Grupo de WhatsApp



Evaluación educativa

Evaluación de satisfacción

Al concluir las sesiones, se evaluó la satisfacción de los estudiantes con la iniciativa. En cuanto a la elaboración de la maceta (actividad 1), todos los participantes manifestaron que les había gustado. Expresaron satisfacción con las actividades realizadas durante la sesión y consideraron interesantes las dinámicas propuestas. Estos resultados evidencian un alto nivel de compromiso y aprecio por el tema de la salud planetaria, indicando que las actividades lograron captar un interés



significativo entre los estudiantes de secundaria. En la Tabla 3 se detallan los resultados del cuestionario de satisfacción, proporcionando una comprensión más profunda de la experiencia de los alumnos en estas iniciativas. Además, un 94.7% consideró que los facilitadores proporcionaron suficiente información. Al preguntarles ¿Qué actividad te gustó más? y ¿por qué? los participantes opinaron que: *“Pintar, es relajante”, “Pintar la maceta, porque era una actividad relajante”, “Me gusta pintar porque sueltas”.*

Para la actividad 2, uno de 17 participantes no se sintió contenta (o) y consideró que los facilitadores no proporcionaron suficiente información, pero a los 17 participantes les gustó el tema revisado y se sintieron contentos. En esta actividad opinaron que: “Crear el cartel, se me hace agradable”, “Si me gustó el cartel”. “Hacer el cartel porque me dejaron poner un personaje de anime que explicaré”.

Estos comentarios expresan la conexión emocional y el agrado que los participantes tuvieron a lo largo de las actividades 1 y 2, lo que contribuye a crear un ambiente positivo ante futuras iniciativas.

A pesar de que la Actividad 3 también recibió una excelente evaluación en términos de contenido y dinamismo, el porcentaje de insatisfacción en la percepción de la suficiencia de la información es más elevado en comparación con las actividades anteriores. Esto podría señalar la necesidad de mayor atención en este aspecto específico para mejorar la experiencia general.



Tabla 3. Respuestas al cuestionario de satisfacción de las actividades 1,2 y actividades en huerto

Cuestionario de satisfacción			
Preguntas		Frecuencia	%
Actividad 1. Maceta con tema de salud planetaria			
1. ¿Qué te parecieron los temas vistos en esta sesión?	Me gusta	19	100.0
	No me gusta		
2. ¿Te sentiste contento(a) con las actividades?	Me gusta	19	100.0
	No me gusta		
3. ¿Te parecieron interesantes las dinámicas y actividades que se realizaron?	Me gusta	19	100.0
	No me gusta		
4. ¿Consideras que los facilitadores te brindaron la información suficiente?	Me gusta	18	94.7
	No me gusta	1	5.3
Actividad 2. Cartel			
1. ¿Qué te parecieron los temas vistos en esta sesión?	Me gusta	17	100.0
	No me gusta		
2. ¿Te sentiste contento(a) con las actividades?	Me gusta	17	100.0
	No me gusta		
3. ¿Te parecieron interesantes las dinámicas y actividades que se realizaron?	Me gusta	16	94.1
	No me gusta	1	5.9
4. ¿Consideras que los facilitadores te brindaron la información suficiente?	Me gusta	16	94.1
	No me gusta	1	5.9
Actividades en Huerto			
1. ¿Qué te parecieron los temas vistos en esta sesión?	Me gusta	36	100.0
	No me gusta		
2. ¿Te sentiste contento(a) con las actividades?	Me gusta	34	94.4
	No me gusta	2	5.6
3. ¿Te parecieron interesantes las dinámicas y actividades que se realizaron?	Me gusta	36	100.0
	No me gusta		
4. ¿Consideras que los facilitadores te brindaron la información suficiente?	Me gusta	32	88.9
	No me gusta	4	11.1

Fuente: Elaboración propia



Evaluación pre-post

El cuestionario pre y post diseñado para el proyecto incluye preguntas que evalúan los conocimientos y actitudes de los participantes, así como problemas y propuestas de soluciones. Fue respondido por 15 alumnos de la secundaria para trabajadores, de los cuales 10 son hombres y 5 son mujeres, con edades que oscilan entre los 12 y 15 años.

El cuestionario pre post iniciativa incluye preguntas para valorar cambios en conocimientos, en actitudes y en prácticas (Anexo 1).

Conocimientos

En la Tabla 4 se presentan las respuestas del pre y el post por pregunta, se observa un incremento en el post en conocimientos, valorado por cada una de las preguntas, este incremento no es significativo. Se construyó un índice global de conocimientos considerando las respuestas de los ítems 2 a 11, el valor máximo de aciertos era 8. En este índice, de conocimientos se obtuvo un promedio en el pre de 5.2 y en el post de 6.6, esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p = .032$).



Tabla 4. Conocimientos antes y después de la iniciativa

Preguntas	Evaluación pre			Evaluación post			Valor de p*
		Frecuencia	%		Frecuencia	%	
La pérdida de árboles contribuye a la disminución de la captura de carbono, ya que los árboles son importantes captadores de dióxido de carbono.	Falso	5	33.3	Falso	4	26.7	1.000
	Verdadero	10	66.7	Verdadero	11	73.3	
Un límite planetario, si se rebasa puede poner en riesgo la existencia humana.	Falso	7	46.7	Falso	4	26.7	.375
	Verdadero	8	53.3	Verdadero	11	73.3	
El suelo erosionado es beneficioso ya que permite una mejor absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas.	Falso	12	80.0	Falso	9	60.0	.453
	Verdadero	3	20.0	Verdadero	6	40.0	
Un suelo sano juega un papel importante en la mitigación del cambio climático a través del secuestro (captación) de dióxido de carbono.	Falso	10	66.7	Falso	7	46.7	.508
	Verdadero	5	33.3	Verdadero	8	53.3	
Un suelo con microorganismos es un suelo contaminado	Falso	9	60.0	Falso	6	40.0	.453
	Verdadero	6	40.0	Verdadero	9	60.0	
Los polinizadores desempeñan un papel crucial en nuestra alimentación diaria.	Falso	7	46.7	Falso	4	26.7	.250
	Verdadero	8	53.3	Verdadero	11	73.3	
Separar adecuadamente los desechos y practicar el reciclaje	Falso	3	20.0	Falso	6	40.0	



en el hogar y en la escuela es una forma para ayudar al ambiente.	Verdadero	12	80.0	Verdadero	9	60.0	.250
La pérdida de biodiversidad es uno de los límites planetarios	Falso	6	40.0	Falso	4	26.7	.625
	Verdadero	9	60.0	Verdadero	11	73.3	
Los siguientes pueden causar daños en mi salud	Respuesta Incorrecta	6	40.0	Falso	3	20.0	.453
	Respuesta Correcta	9	60.0	Respuesta Correcta	12	80.0	
Los siguientes puede causar daños en el ambiente	Respuesta incorrecta	6	40.0	Respuesta incorrecta	4	26.7	.688
	Respuesta correcta	9	60.0	Respuesta correcta	11	73.3	

*Utilizado McNemar, Nota: las respuestas resaltadas en negrita son las correctas. Fuente: Elaboración propia



Al preguntar sobre las fuentes de energía más favorables con el ambiente, tanto en el pre como en el post la mayoría de los alumnos encuestados (11 de 15 alumnos) seleccionaron la respuesta de energía solar (Ver Tabla 5). También se puede observar una disminución en la valoración del petróleo y una ligera subida en la valoración del gas natural.

Tabla 5. Respuestas sobre fuentes de energía favorables al ambiente

Pregunta	Evaluación pre			Evaluación post		
		Frecuencia	(%)		Frecuencia	(%)
¿Cuál de las siguientes fuentes de energía crees que es más favorable para el medio ambiente?	Petróleo	1	6.7	Petróleo		
	Carbón			Carbón	1	6.7
	Gas natural	1	6.7	Gas natural	2	13.3
	Energía solar	11	73.3	Energía solar	11	73.3
	Energía nuclear		13	Energía nuclear	1	6.7
	No contestó	2				

Fuente: Elaboración propia

Al preguntarles ¿Qué es la salud planetaria? en el Pre test las respuestas eran bastante simples y a menudo incorrectas, asociando la salud planetaria solo con el cuidado físico de plantas y el medio ambiente. Muchas de las definiciones eran repetitivas y reflejaban un entendimiento limitado de la interconexión entre los ecosistemas y la salud de los seres vivos, mostrando una falta de conciencia sobre los procesos ecologistas globales. Se obtuvieron respuestas como: *“la salud del planeta y cuidarlo el planeta; cuidar el medio ambiente, cuidar las plantas, todo el planeta; no contaminar el planeta; que hay que cuidar la tierra donde vivimos; el proceso del planeta para cuidar el ambiente; es la institución para dedicarse a cuidar las plantas y árboles y en general al planeta; una institución dedicada a cuidar la flora y fauna de la tierra; no sé”*



En la evaluación post se nota una mayor comprensión de la salud planetaria como un concepto holístico, que abarca no solo la protección del medio ambiente, sino también la salud de todos los seres vivos, destacando la importancia de los ecosistemas y la interconexión entre todos los elementos de la naturaleza. Esto se ve reflejado en las siguientes respuestas: *“el cuidado del planeta de los ecosistemas, de los animales, de los humanos, es la salud o bienestar de todos los seres vivos, la salud del planeta y de los seres vivos, es un proceso ecológico y global; una forma de cuidar el planeta y su estado de salud; sus límites”*.

Actitudes

Los resultados de la tabla 6 muestran una tendencia positiva en la percepción de la importancia de las acciones relacionadas con el medio ambiente, la salud y la comunidad entre la evaluación pre y post, con disminuciones en las respuestas de "nada importante" y un incremento en las respuestas de "importante" y "muy importante". Esto indica un avance en la conciencia ambiental y en la disposición para adoptar hábitos más sostenibles en los alumnos.

Tabla 6. Actitud

Preguntas	Evaluación pre			Evaluación post		
		Frecuencia	(%)		Frecuencia	(%)
Que se hagan acciones para reducir el calentamiento global, para mi es:	Nada importante	2	13.3	Nada importante	1	6.7
	Importante	3	20.0	Importante	5	33.3
	Muy importante	10	66.7	Muy importante	9	60.0
Cuidar del ambiente, para mi es:	Nada importante	3	20.0	Nada importante		
	Importante	1	6.7	Importante	6	40.0
	Muy importante	11	73.3	Muy importante	9	60.0
Cuidar mi salud, para mi es:	Nada importante	6	40.0	Nada importante	2	13.3
	Importante	1	6.7	Importante	7	46.7
	Muy importante	8	53.3	Muy importante	6	40.0
Cuidar la salud de los animales y las plantas, para mi es:	Nada importante	3	20.0	Nada importante	1	6.7
	Importante	3	20.0	Importante	2	13.3
	Muy importante	9	60.0	Muy importante	12	80.0
Cuidar de mi comunidad para que podamos vivir mejor, para mi es:	Nada importante	5	33.3	Nada importante		
	Importante	5	33.3	Importante	9	60.0
	Muy importante	5	33.3	Muy importante	6	40.0



Adoptar hábitos de vida saludables para cuidar al planeta, para mí es:	Nada importante	4	26.7	Nada importante		
	Importante	5	33.3	Importante	4	26.7
	Muy importante	6	40.0	Muy importante	11	73.3
Me considero una persona que cuida el ambiente.	En desacuerdo	4	26.7	En desacuerdo	2	13.3
	De acuerdo	7	46.7	De acuerdo	9	60.0
	Totalmente de acuerdo	4	26.7	Totalmente de acuerdo	4	26.7
Pienso que es importante realizar actividades de compostaje para poder reciclar los desechos orgánicos para fertilizar la tierra.	En desacuerdo	4	26.7	En desacuerdo	1	6.7
	De acuerdo	5	33.3	De acuerdo	8	53.3
	Totalmente de acuerdo	6	40.0	Totalmente de acuerdo	6	40.0
Me gustaría cultivar mis propios alimentos de forma orgánica, sin la utilización de pesticidas y fertilizantes químicos.	En desacuerdo	5	33.3	En desacuerdo	1	6.7
	De acuerdo	5	33.3	De acuerdo	6	40.0
	Totalmente de acuerdo	5	33.3	Totalmente de acuerdo	8	53.3

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo una calificación global considerando todos los ítems de actitud en la medición pre iniciativa y el promedio fue de 2.2 y en la post iniciativa de 2.43. Considerando un valor de 1 para la respuesta nada importante o en desacuerdo, 2 para las respuestas importante o de acuerdo y 3 para las respuestas muy importante y totalmente de acuerdo. La diferencia no es significativa estadísticamente ($p=0.113$).

Habilidades

Para la pregunta ¿Qué tan capaz te sientes para identificar problemas en tu comunidad y escuela? en la evaluación pre, los participantes se distribuyen de manera equitativa entre las tres opciones de respuesta (nada, poco y mucho). En la evaluación post se observa que ninguno de los alumnos se nada capaces, subiendo a 66.7% los que se sienten poco capaces, mientras que el porcentaje de quienes se sienten muy capaces se mantiene igual. Esto sugiere un cambio en la percepción de los participantes, donde la mayoría ahora se siente un poco más capaz.



Mientras que en la pregunta ¿Qué tan capaz te sientes para identificar las soluciones a esos problemas y llevarlas a cabo? en la evaluación pre, la mayoría de los participantes (46.7%) se sienten muy capaces de identificar soluciones y llevarlas a cabo, mientras que solo un 20% se sienten nada capaces y en la evaluación post, se observa un incremento en el número de participantes que se sienten poco capaces (46.7%), mientras que la categoría de muy capaces también aumenta ligeramente (53.3%) (tabla 6). Aunque hay un ligero progreso, todavía persiste cierta inseguridad acerca de su capacidad para identificar y llevar soluciones a cabo.

Problemas y acciones identificados por los estudiantes en el pre-post

Al preguntarles a los alumnos que contestaron la encuesta que mencionaran tres problemas presentes en su escuela, mencionaron problemas sociales y físicos, desde agresiones y discriminación hasta la falta de recursos y áreas verdes. La mayoría de los problemas resaltados reflejan una falta de infraestructuras básicas y un ambiente social desfavorable.

Entre los problemas mencionados se encuentra: *“el acoso escolar, la falta de papel, los esfuerzos ineficaces de reciclaje, la ausencia de plantas en el jardín escolar y la necesidad de más canchas deportivas”*. Los estudiantes también señalan *“la falta de áreas sombreadas para protegerse del sol durante el recreo, los incidentes de discriminación y la frustración por tener que comprar lápices de la Cruz Roja costosos e ineficientes”*. Además, cuestiones como el racismo y la presencia de drogas son preocupaciones graves. Otros puntos planteados incluyen la *“falta de espacios verdes, el descuido del cuidado de las plantas, las restricciones en el uso de las instalaciones deportivas, el calor excesivo”* y una sensación general de desinterés en la escuela, agravada por las peleas y el consumo de alcohol.

Además, existe una creciente preocupación entre los estudiantes por la violencia y la falta de respeto en las interacciones diarias, particularmente en forma de burlas e insultos. Esto subraya la necesidad urgente de fomentar un entorno escolar más



saludable y seguro. Los estudiantes también destacan la importancia de mantener limpias las aulas y proteger el medio ambiente natural.

Propuestas de acciones por los estudiantes en el pre-post

En respuesta a estos desafíos, y al preguntarles: ¿qué podrías realizar para contribuir con la salud del ambiente? Las sugerencias más populares en el pre test incluyen *“cuidar el suelo fértil, asegurar que los cultivos se rieguen para evitar la muerte de las raíces, reducir el uso de plástico, reciclar, eliminar adecuadamente los desechos y reforestar para prevenir incendios”*. También recomiendan *“la conservación del agua, colocar más botes de basura, separar los desechos, limpiar los parques y penalizar la basura”*. Además, los estudiantes enfatizan en *“mantener limpios los espacios escolares, con ideas como ayudar con la limpieza, evitar tirar basura y agregar más botes de basura”*. Finalmente mencionan acciones como: *“cuidar a la tierra y cuidar la tierra fértil”*

En el post los estudiantes proponen *“utilizar vehículos eléctricos, reciclar, reutilizar materiales para reducir los desechos, proteger la salud respiratoria, medir el uso de agua para cuidar el agua. y realizar campañas informativas. También abogan por “regar las plantas comunitarias, plantar más árboles, conservar el agua y limpiar la basura de la calle”*.

Propuesta de acciones para la salud de la comunidad escolar.

En el pre los estudiantes sugieren medidas como *“el cuidado personal para prevenir enfermedades, evitar el uso de vapeadores, garantizar un uso justo de los espacios comunes, poner un techo en el patio, aportar materiales necesarios para la escuela, cuidar el jardín, plantar más árboles, evitar las groserías y solicitar techos en los patios.”* También mencionan *“la necesidad de aire acondicionado en las aulas y ayudar con tareas como barrer las aceras o ayudar a los maestros”*.

Finalmente, en el post para la salud de su comunidad escolar sugieren: *“poner en cada salón un dispensador de agua, instalar ventiladores en las aulas, participar en el mantenimiento de los jardines, ayudar en el huerto, seguir las reglas ecológicas, promover campañas de limpieza y garantizar la eliminación adecuada de los*



desechos, cosechar las plantas con agua saludable, agregar abono para las plantas.” Estas acciones reflejan una creciente conciencia y responsabilidad hacia el bienestar de su escuela y el entorno natural.



Discusión

Los resultados del proyecto permitieron contextualizar el espacio físico y social, así como identificar facilitadores y barreras para llevar a cabo una iniciativa educativa en pro de la salud planetaria con comunidades escolares complejas y estudiantes con diferentes vulnerabilidades. El enfoque de investigación acción participativa permitió la implementación de un huerto escolar agroecológico, el incremento en conocimientos y cambios positivos en habilidades y actitudes vinculadas con la salud planetaria.

Los resultados muestran que la integración y la coordinación del equipo de trabajo resultaron ser un proceso complejo, influenciado en gran medida por la diversidad de las instituciones involucradas y las limitaciones de tiempo que enfrentaban los(as) docentes. La participación activa de integrantes de tres de las cuatro escuelas involucradas, así como de autoridades escolares, desde la concepción del proyecto lograron que la iniciativa educativa se llevara a cabo con logros significativos. Esto coincide con los hallazgos de investigaciones que subrayan la importancia de la colaboración en los entornos educativos, donde la participación activa de todos los actores es esencial para el éxito de las iniciativas como en el estudio de Santa (2023) que aplicó una metodología cualitativa con un enfoque participativo, destacando que la agilidad de las estrategias docentes y la implicación activa de las autoridades educativas son fundamentales para el logro de estas metas, ya que requieren un esfuerzo coordinado (44). Por otro lado a pesar de los obstáculos relacionados con horarios y cargas de trabajo conflictivas, la dedicación de los docentes en esta iniciativa, refuerza la idea de que los esfuerzos colaborativos actúan como un poderoso motor de cambio en el ámbito educativo.

Las variaciones en la carga laboral y los horarios entre las distintas instituciones generan una falta de sincronización que complica la implementación de iniciativas conjuntas. La diversidad en las formas de trabajo puede obstaculizar la planificación y ejecución de proyectos colaborativos; de acuerdo con Castilla, S *et al*, (2021) es



fundamental detectar las situaciones laborales que ocasionan sobrecarga en los profesores. En consecuencia, es esencial mejorar el entorno laboral, teniendo en cuenta factores psicosociales para que las actividades escolares se desarrollen de forma óptima. En esta iniciativa el respaldo que brinda la institución, la formación y las herramientas con las que cuenta el cuerpo docente para desarrollar su trabajo sirvieron como barreras o facilitadores. A pesar de la relevancia de este tema, existen escasos estudios acerca del mismo. Esto requiere establecer estrategias de investigación que posibilitan determinar los patrones que afectan la calidad de vida de los estudiantes y cómo estos enfrentan la carga laboral. (45).

Por otra parte, se observó desigualdad lo que dificultó la construcción de un sentido de comunidad, lo que es fundamental para el éxito de proyectos colaborativos. De acuerdo con Ordaz(2016) la fragmentación implica un avance significativo en la cuestión de la desigualdad, no solo en disparidades económicas, sino también aspectos sociales, culturales y subjetivos que rigen ámbitos de inclusión desigual y de exclusión mutua (46).

Realizar actividades conjuntas en el huerto y compartir las instalaciones escolares contribuyó a la integración de las escuelas y fomentó un sentimiento de comunidad, de acuerdo con Martínez, M. (2018) el entorno escolar comprende una serie de elementos y características, ya que requiere un sistema de relaciones, un entorno y un conjunto de códigos que se refieren a patrones de conducta y al uso del lenguaje (47). Ocampo *et al.* (2009) señala que "vivir implica desarrollar la vida junto a otros; también implica que la armonía presente busque un espacio compartido en el que se promueva un crecimiento que no limite a los demás". Esta perspectiva propone que las relaciones establecidas en actividades y espacios comunes deben mantenerse en condiciones de libertad (48).

En este sentido, otros autores como Crespo, M. (2003); Díaz, S. y Sime, L. (2016) señalan que la construcción tanto personal como social aporta a la creación de un mundo compartido, en el cual son fundamentales los valores como la equidad, la justicia, la aceptación, el respeto, la confianza y el pluralismo (49) (50). De esta perspectiva, la convivencia establece un sistema de relaciones fraternas entre las



personas, fundamentadas en el respeto. En el ámbito escolar, esto se traduce en las conexiones entre todos los integrantes de la comunidad educativa, lo cual tiene un impacto significativo en el desarrollo emocional, cognitivo y social de los estudiantes (47).

A pesar de la fragmentación en la comunidad escolar, se observó un progresivo acercamiento entre los miembros, al trabajar juntos en el espacio del huerto, cultivando poco a poco una relación cordial y respetuosa entre las instituciones. De acuerdo con el Ministerio de Educación de Colombia (2005) la convivencia pacífica se trata de un estilo de vida que requiere ser estudiado y aplicado, ya que, al igual que cualquier otro modo de vida, se caracteriza por el aprendizaje (51). Dentro de la escuela se encuentran diversas funciones, y una de las más significativas es fomentar la convivencia armónica entre todos sus integrantes para establecer una conexión saludable. En consecuencia, en su entorno pueden surgir diversos ejemplos que contribuyan a la construcción, el fomento y la enseñanza de un conjunto de valores y conductas (47).

El bajo nivel de interés y conocimiento de los alumnos sobre temas de salud planetaria es una barrera significativa. Las respuestas de los estudiantes sugieren que no tienen información suficiente sobre la importancia de cuidar el medio ambiente, lo que indica un área de mejora necesaria en el currículo educativo. De acuerdo con Espejel, A. y Flores, A. (2012) los programas ambientales son herramientas valiosas y eficaces que deben adoptarse en las escuelas con el propósito de abordar los principales desafíos tanto de la institución como de la comunidad. Asimismo, se pueden apreciar como una forma de impulsar la conciencia de la relevancia de conservar y proteger el entorno natural de manera sostenible. Disponer de un objetivo claro y concreto en estos programas posibilita a los estudiantes planificar sus tareas de conformidad con el deterioro ambiental que experimentan en su escuela y comunidad, y llevarlas a cabo en los momentos y lugares que deseen seleccionar. No obstante, es fundamental señalar que realizar un diagnóstico ambiental incrementa el interés de los estudiantes en adoptar acciones que contribuyan a solucionar los problemas ambientales (52).



Por otra parte, la ausencia de materias que aborden directamente cuestiones de salud planetaria limita la educación de los estudiantes en este tema. Esto puede resultar en una falta de conciencia y compromiso hacia problemas ambientales, lo que repercute en la efectividad de las iniciativas relacionadas con el medio ambiente. De acuerdo con Aivazidis, C.; Lazaridou, M. y Helldén, G. (2006) en general, los estudiantes son plenamente conscientes de los problemas ambientales que afectan al planeta, pero a menudo se desestiman o no se enfocan en las cuestiones ambientales locales, excepto en lo que respecta a la basura y el agua. Estos temas se abordan con frecuencia en el libro y aparecen con frecuencia en los medios de comunicación, lo cual permite a los niños acceder a esta información y cautivarse de ella, al menos en este aspecto, fomentando su comprensión ecológica (53). También Galán, M. (2003) dice que no obstante, es fundamental que estos textos contengan ejemplos de la realidad local, con el fin de que los niños adquieran una comprensión clara de su entorno y este conocimiento tenga un valor relevante en sus vidas (54).

A su vez, la preocupación de algunos docentes sobre cómo se interpretarán las responsabilidades en la colaboración entre instituciones puede generar desconfianza y puede ser un obstáculo para la dinámica de trabajo conjunto. La necesidad de establecer roles claros y límites en la colaboración es esencial para evitar malentendidos. De acuerdo con Escorcía, R y Gutiérrez, A (2009) la colaboración entre docentes impulsa la formación de grupos de estudiantes a través de la estrategia de trabajo en equipo, vinculada a la filosofía cooperativa. El propósito es brindar apoyo y formación continua entre ellos. Esta colaboración puede realizarse tanto entre los docentes de una misma institución como entre aquellos que pertenecen a diversas instituciones dentro de un ámbito específico (55).

Las sesiones en el huerto escolar vincularon la salud planetaria con prácticas sostenibles, como el uso de biofertilizantes en lugar de fertilizantes sintéticos. Los estudiantes participaron activamente en la elaboración de biofertilizantes, mostrando interés en los conceptos de biodiversidad y los efectos de sus acciones,



lo que fomentó una comprensión más profunda de la agroecología y la salud planetaria. El compromiso de los estudiantes y los docentes en la atención de la salud planetaria y el cuidado del medio ambiente reveló una preocupación compartida por mejorar las condiciones dentro de sus escuelas. El estudio de Maravi de 2015 respalda esto al demostrar que las actividades al aire libre tuvieron un impacto positivo en la conciencia ambiental de los estudiantes de secundaria en El Mantaro, Jauja, Perú. Estas actividades no solo proporcionaron conocimiento cognitivo, lúdico y ecológico, sino que también crearon una conexión directa entre los estudiantes y su entorno, lo que les permitió hacer observaciones reales y evitar conceptos erróneos. El impacto fue evidente no solo en términos generales sino también en los dominios cognitivo, afectivo y conativo, con un aumento moderado, mientras que el dominio activo vio un cambio más significativo. Los programas de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente mejoraron la comprensión ambiental de los estudiantes, como se reflejó en las calificaciones más altas en las pruebas posteriores (56).

Contexto escolar

Se detectó una fragmentación en la comunidad escolar, evidente a lo largo de toda la iniciativa (DC), que se debe a las diversas vulnerabilidades de los alumnos y a las tensiones y conflictos que genera el compartir instalaciones. Aunque se mantienen relaciones cordiales, estas vulnerabilidades generan divisiones, en este sentido las vulnerabilidades específicas de los estudiantes resalta la realidad de los contextos socioeducativos desiguales, lo que enfatiza la importancia de implementar programas inclusivos que atiendan las diversas necesidades de los estudiantes, de acuerdo con Díaz, C, y Pinto, M. (2017) que la vulnerabilidad educativa se presenta como un fenómeno complejo que conecta las dimensiones familiares, sociales y del entorno escolar, lo que explica la situación desfavorable de muchos jóvenes en el sistema educativo. Estos jóvenes a menudo identifican a su familia como la fuente de su desventaja; a pesar de la presencia de sus padres, estos no brindan el apoyo emocional necesario, lo que genera en los adolescentes una fuerte necesidad de afecto y atención. (57).



Asimismo, surgieron inquietudes relacionadas con la inclusión de una de las escuelas. Una profesora expresó su preocupación acerca de la participación de las tres instituciones, temiendo que las responsabilidades para establecer una cooperación pudieran malinterpretarse. Estas consideraciones fueron cuidadosamente evaluadas para asegurar una colaboración efectiva entre todos los actores involucrados.

Los resultados de las conversaciones informales revelaron buena parte de las vulnerabilidades y diversas problemáticas sociales que afectan a los estudiantes; tales como la agresividad, el bullying, o los problemas de salud mental; lo que refleja cómo las interacciones iniciales con el profesorado pueden ser un instrumento diagnóstico interesante para detectar zonas de intervención mejorables. La importancia de abordar las vulnerabilidades emocionales y sociales de los estudiantes puede interpretarse como un ejercicio de comprensión ecológica de la salud planetaria que afecta no solo al bienestar ambiental, sino también al bienestar individual. Por otro lado, cabe señalar las dinámicas de violencia y discriminación en los espacios educativos nos invita a no perder de vista la elevada densidad emocional y social que muestran los ambientes educativos y esto sugiere que cualquier iniciativa educativa debe considerar el trasfondo social y emocional para ser eficaz.

Las investigaciones muestran que un entorno escolar seguro y saludable puede mejorar significativamente el rendimiento académico y el bienestar emocional de los estudiantes. La literatura existente establece un fundamento robusto acerca de la relevancia de la inteligencia emocional en el ámbito educativo. Un análisis reciente de Bocanegra, R *et al.* (2023) subraya que los programas enfocados en el desarrollo de la inteligencia emocional en las instituciones educativas pueden resultar en mejoras notables en el ambiente escolar, el rendimiento académico y las habilidades sociales de los estudiantes (58). Estudios empíricos, como el realizado por Matovelle, Y. (2022), evidencian que las intervenciones educativas que incorporan elementos de inteligencia emocional no solo fomentan las habilidades emocionales



de los estudiantes, sino que también generan un impacto favorable en su desempeño académico y comportamiento (59).

La escuela secundaria tiene el potencial de ser un espacio de desarrollo integral para todos los estudiantes, siempre que pueda ir más allá de la enseñanza cognitiva y convertirse en un lugar de comunicación y creación de vínculos positivos que contrarresten experiencias adversas de su entorno. Para lograrlo, es fundamental que las autoridades educativas comprendan el contexto personal, social y cultural de cada alumno y puedan adoptar estrategias que les proporcionen herramientas útiles para superar sus dificultades (57).

Planificación

Las sesiones en el aula y en el huerto fueron organizadas de manera que combinan tanto la teoría como la práctica, en línea con enfoques pedagógicos que buscan promover un aprendizaje activo y significativo. Los resultados de la evaluación mostraron un aumento en las calificaciones, lo cual apoya la idea de que las experiencias prácticas pueden aumentar el interés de los estudiantes y mejorar la retención del conocimiento. Este enfoque metodológico no solo facilita el aprendizaje, sino que también crea un vínculo emocional con los contenidos, como lo demuestran las respuestas positivas de los participantes.

Además, las actividades fueron organizadas y estructuradas, lo que garantizó un enfoque efectivo para el aprendizaje y la aplicación de los conceptos abordados, como lo menciona Mendoza Lanz (2017) donde identificaron que la planeación y organización de actividades en los planteles escolares, puede beneficiar a la comunidad escolar a crear un ambiente escolar óptimo y con esto contribuir a alcanzar un propósito educativo (60).

Implementación

La introducción de conceptos de salud planetaria, incluidos los relacionados con los límites planetarios, se adaptó a las capacidades de todos los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidades. Este enfoque fomentó una comprensión profunda del bienestar del planeta, en particular en lo que respecta al agua, el aire y el suelo. De



acuerdo con Calixto, R. (2012) la educación ambiental pretende fomentar, a través de diversos enfoques pedagógicos, la formación de una conciencia acerca de la responsabilidad de la humanidad en la preservación de las diversas formas de vida en el planeta, así como el fomento de individuos críticos y activos ante los obstáculos ambientales (14).

La participación de los estudiantes aumentó significativamente, especialmente entre aquellos que antes no estaban interesados, a través de actividades prácticas como la creación de un huerto escolar. Se hizo evidente que todos los estudiantes, independientemente de su discapacidad, podían participar de manera efectiva y con compromiso emocional. Por lo tanto, es fundamental implementar estrategias adicionales para aumentar la motivación y participación de todos los estudiantes en futuras actividades relacionadas con el cambio climático y la salud planetaria, de acuerdo con Apud, A. (2001) la participación se refiere a la capacidad de tomar decisiones que tienen un impacto tanto en la vida personal como en la comunidad en la que se encuentra. La inclusión de niños, niñas y adolescentes implica trabajar juntos para el beneficio colectivo, lo cual fomenta su autoconfianza y les brinda la oportunidad de expresarse a través de iniciativas que surgieron de ellos mismos (61).

Los maestros colaboraron para adaptar las actividades a las necesidades específicas de sus estudiantes, fomentando un entorno inclusivo que permitiera que todos participaran plenamente, mejorando así los esfuerzos de colaboración, de acuerdo con Krichesky, G. y Murillo, F. (2018) la colaboración entre los docentes es fundamental para impulsar la innovación y el progreso en las escuelas educativas (62).

El desarrollo de huertos escolares se centró en técnicas agrícolas sostenibles, conectando a los estudiantes con el medio ambiente e inculcando un sentido de responsabilidad. Esta aplicación práctica de los conceptos de sostenibilidad fue fundamental para la iniciativa, de acuerdo con Pandashina, S *et al.* (2024) se pueden utilizar huertos escolares como un medio para establecer una conexión entre la teoría y la práctica, fomentar la responsabilidad ambiental y brindar a los



estudiantes una comprensión más profunda de la relación entre la naturaleza, los seres vivos, la alimentación y el conocimiento. Este enfoque innovador tiene como propósito transformar la educación, brindando a los estudiantes una vivencia de conocimiento más integral y significativa (63).

La inclusión social fue un aspecto clave, destacando la importancia de integrar a todos los estudiantes en el aprendizaje sobre la salud planetaria. Esto enriqueció los debates y reforzó la idea de la gestión ambiental como un esfuerzo colectivo, de acuerdo con Booth, T. y Ainscow, M (2023) la inclusión debe centrarse en eliminar las barreras que impiden la participación. En consecuencia, la inclusión requiere adoptar medidas que fomenten la participación de los estudiantes, contribuyendo de esta forma a su integración en el currículum común, en la cultura y en la comunidad, y a eliminar cualquier forma de exclusión (64).

También se hizo hincapié en la participación de la comunidad, con la participación de padres en actividades como limpiezas y recaudación de fondos, lo que subrayó la importancia de la intervención comunitaria en la educación ambiental, de acuerdo con López, G. y Guimaro, Y. (2016) es fundamental reconocer la relevancia de la participación de los padres en la formación de sus hijos, ya que esto contribuye a un aprendizaje más eficaz y enriquecedor (65).

El interés en el cambio climático fue evidente cuando los estudiantes presentaron proyectos en una feria de ciencias, mostrando cómo sus experiencias prácticas informaron sus ideas y soluciones, de acuerdo con la UNESCO (2011), la educación sobre el cambio climático es un instrumento valioso para abordar este tema y contribuir a disminuir sus efectos, al fomentar la formación de individuos que sean conscientes y responsables de su función en la disminución del problema (66).

Por último, iniciativas como nombrar el huerto escolar y diseñar un logotipo promovieron un sentido de pertenencia y orgullo, consolidando aún más el compromiso con la salud planetaria dentro de la comunidad escolar, de acuerdo con Allen, K y Kern, M. (2017) la conexión emocional que impulsa en las personas emociones de satisfacción, bienestar y objetivo está relacionada con el sentido de pertenencia a los diversos grupos sociales en los que se encuentran involucrados.



Se debe tener en cuenta su identificación y sentirse como una parte esencial de estas organizaciones y su presencia como integrantes activos de su comunidad (67).

Botella, A, Hurtado, A y Cantó, J (2014) sostienen que el huerto escolar es un "recurso pedagógico que permite acercar a los alumnos a la naturaleza mediante experiencias interdisciplinarias que fomentan el desarrollo de competencias básicas". (68)

En este marco, Botella, A, Hurtado, A y Cantó, J (2014) subrayan que el valor del huerto escolar como herramienta didáctica está estrechamente relacionado con la manera en que se gestiona el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sugieren utilizarlo para que los alumnos reconozcan y aprovechen los recursos de su entorno inmediato, preparándolos así para enfrentar diversas situaciones en su vida diaria.(68) Esta perspectiva invita a reflexionar sobre la importancia de integrar experiencias prácticas en el currículo escolar y la necesidad de fomentar una educación que conecte a los estudiantes con su entorno natural, enriqueciendo así su formación integral.

Evaluación pre-pos

Los cambios observados en las respuestas de los estudiantes en relación con su comprensión de la salud planetaria antes y después de la iniciativa indican un cambio hacia una perspectiva más crítica y holística. Estudios como la recopilación por Villanueva, H. *et al.* (2020) sugieren que la educación ambiental puede fomentar una mayor conciencia de las cuestiones ecológicas y conducir a un cambio de actitudes hacia el medio ambiente. Este aprendizaje se reflejó en el compromiso renovado por parte de los estudiantes, que comenzaron a reconocer su capacidad para influir en su entorno, como lo demuestra su voluntad de proponer acciones concretas en apoyo del cuidado del medio ambiente (69).

Por otra parte, los alumnos pudieron aprender sobre prácticas sostenibles, agroecología y salud planetaria a través de sesiones de formación en el huerto y en



el aula, lo cual los impulsó a involucrarse activamente, de acuerdo con Ruiz, G. y Morales, H. (2018) mencionan que es importante implementar actividades prácticas y vivenciales, ya que con esto, se puede complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje y fortalecer las herramientas para que los alumnos puedan formular su aprendizaje de acuerdo a sus entornos y experiencias (70).

Las evaluaciones pre-post mostraron que los estudiantes han aumentado su conocimiento y han cambiado su actitud hacia la importancia de proteger el medio ambiente. Esto nos dice que es importante hacer evaluaciones a lo largo del tiempo y en gran escala para realmente entender cómo impactan las iniciativas educativas en la conciencia ambiental de los estudiantes. Este hallazgo resalta la necesidad de seguir evaluando y mejorando nuestras formas de enseñar sobre el medio ambiente

Por otro lado, de acuerdo con lo dicho por Urda, E. y Bonan, L. (2017) el papel del conocimiento escolar en la adopción de comportamientos ambientales sostenibles es fundamental, aunque presenta ciertas limitaciones debido a la influencia de otros actores y conocimientos sociales que pueden diluir su efectividad. Para mejorar la eficacia de la educación ambiental (EA), es esencial, por un lado, integrar en el proceso educativo los diversos aspectos relacionados con el medio ambiente (factores naturales y sociales, así como enfoques tanto globales como locales) y los métodos didácticos (como la selección de contenidos de ciencias naturales a partir de la alfabetización científica, incluyendo perspectivas de las ciencias sociales en dicha selección; el uso de la resolución de problemas como método para desarrollar contenidos; y la autorregulación como forma de evaluar el aprendizaje, que implique la identificación de actitudes frente a las problemáticas ambientales y su evolución a lo largo del tiempo). Por otro lado, es crucial fomentar la colaboración entre grupos e instituciones en el entorno social de la escuela (71).

Los resultados sugieren que puede haber un efecto positivo de la iniciativa (educación o sensibilización) pero que se requiere más tiempo en las actividades de la iniciativa, más tiempo para valorar los cambios, e inclusive un mayor tamaño de muestra.



A pesar de que el resultado fue significativo en relación con el aumento del conocimiento destaca la importancia de no solo captar la atención de los alumnos, sino también de facilitar un aprendizaje continuo y estable a lo largo del tiempo. Según Correa, D y colaboradores (2019)., se necesitan múltiples exposiciones y experiencias para que los cambios de actitud se consoliden de forma efectiva (72).

Conclusión

La implementación de esta iniciativa educativa centrada en la promoción de la salud planetaria a través de un huerto escolar permitió arrojar luz sobre la compleja interacción entre la educación ambiental, el bienestar emocional y social de los estudiantes, y la necesidad de un enfoque interdisciplinario. Los hallazgos respaldan la idea de que el aprendizaje experiencial, complementado por un sólido trabajo en equipo y colaboración entre educadores, puede ser un catalizador poderoso para generar cambios positivos en el entorno escolar.

A pesar de las dificultades relacionadas con la gestión del tiempo y la diversidad de contextos de las instituciones, la dedicación del personal docente ha demostrado que los esfuerzos colaborativos pueden transformar el aprendizaje y mejorar el rendimiento académico y la promoción de salud planetaria en los estudiantes. No obstante, la identificación y comprensión de las vulnerabilidades sociales y emocionales de los jóvenes son cruciales para crear un entorno educativo que no solo priorice el rendimiento académico, sino que también fomente el bienestar integral de los estudiantes.

Los resultados recopilados resaltan la necesidad de que las iniciativas educativas no solo se enfoquen en la transmisión de conocimientos, sino que también aborden aspectos emocionales y sociales. Este enfoque permite a los estudiantes no solo adquirir conocimientos, sino también desarrollar habilidades socioemocionales que son esenciales para su vida personal y para promover la salud planetaria. La relevancia de la inteligencia emocional como fundamento para la educación demuestra que se requiere un enfoque holístico que prepare a los jóvenes para enfrentar los desafíos que presenta un mundo en constante cambio.



A través de la integración de sesiones teórico-prácticas en aula y en el huerto escolar, se ha evidenciado un avance en las actitudes y conocimientos ambientales de los estudiantes. Sin embargo, el incremento observado en las evaluaciones pre y post subraya la necesidad de realizar una evaluación continua y sistemática para entender realmente la efectividad de las iniciativas educativas en relación con la conciencia ambiental.

Finalmente, este proyecto pone de manifiesto que la transformación del ambiente escolar y el desarrollo de competencias para la vida dependen no solo de la calidad de los programas educativos, sino también del reconocimiento y atención a las realidades socioemocionales de los estudiantes. La educación, en su papel integrador, debe convertirse en un espacio donde se nutran relaciones positivas y se propicie el desarrollo integral, permitiendo a los jóvenes no solo aprender sobre su entorno, sino también involucrarse activamente en la mejora de este.

Adicionalmente, la integración de la Investigación Acción Participativa (IAP) en este contexto ha sido fundamental para fomentar la participación activa de los estudiantes y la comunidad en el proceso educativo. Al empoderar a los jóvenes como agentes de cambio, la IAP no solo promueve la toma de decisiones informadas y la responsabilidad hacia el entorno, sino que también refuerza su capacidad de acción colectiva. Este enfoque participativo es esencial para abordar desafíos complejos, dado que permite a los estudiantes reflexionar sobre su realidad y contribuir a la construcción de soluciones sostenibles. Así, se establece un compromiso no solo con la educación ambiental, sino con la construcción de un futuro más justo y sostenible.

Limitaciones

- Duración del estudio: las intervenciones y las mediciones se realizaron en un período limitado, lo que puede haber influido en la efectividad de las acciones implementadas y en la capacidad para medir cambios significativos a largo plazo.



- Condiciones contextuales: factores externos, como las afecciones psicosociales y la carga laboral desigual entre los docentes, podrían haber influido en la efectividad de las estrategias implementadas y en la percepción de los estudiantes sobre su relevancia.
- Diferencias entre escuelas: se observó una diferencia en el interés y participación de los alumnos de las distintas escuelas, lo que sugiere que las condiciones y características de cada institución pueden haber influido en la efectividad de la actividad.

Recomendaciones

Para las autoridades:

Secretaría de educación

- Es esencial proporcionar recursos suficientes a las escuelas, incluyendo materiales e infraestructura adecuada para llevar a cabo actividades educativas que fomenten la salud planetaria y el bienestar.
- Fomentar un ambiente inclusivo: las autoridades deben implementar políticas que fomenten un entorno escolar inclusivo y de respeto, abordando problemas de violencia y discriminación que afectan la convivencia entre estudiantes.
- Monitoreo continuo: implementar un sistema de seguimiento y evaluación a largo plazo que permita a las autoridades evaluar la efectividad de las iniciativas, así como identificar áreas de mejora constante.
- Promover la Participación Familiar: Facilitar la participación de los padres de familia en las actividades escolares podría fortalecer el vínculo entre la casa y la escuela, aumentando el impacto en la comunidad.



- Sensibilización sobre Salud Planetaria: Promover campañas y talleres sobre la salud planetaria y el cambio climático a nivel comunitario, no solo dentro de las escuelas, para generar conciencia y compromiso en toda la comunidad.

Entidades externas

- Coordinación Técnica: Solicitar a SEMARNAT y al INSP su colaboración en la promoción de la salud planetaria y capacitación para la implementación de proyectos de huertos agroecológicos.
- La investigación y el desarrollo: Proporcionar la colaboración en la investigación acerca de las consecuencias de los programas de salud planetaria y educación ambiental en el bienestar de los estudiantes, así como en la mejora del entorno escolar.

Secretaría del trabajo (STPS)

- Apoyar en la vinculación en los huertos o en centros de trabajo a los jóvenes de 18 a 29 años.

Para la comunidad escolar:

- Fortalecimiento de capacidades docentes: capacitar y proporcionar tiempo adicional a los docentes para colaborar y planificar actividades de manera conjunta podría mejorar la calidad y efectividad de las iniciativas implementadas.
- Fomentar prácticas sostenibles: Inculcar a los estudiantes la importancia de las prácticas sostenibles dentro y fuera del aula, animándolos a participar en actividades como el reciclaje y el cuidado del medio ambiente.
- Creación de espacios de diálogo: Promover espacios de diálogo y reflexión en el aula para que los estudiantes puedan expresar sus preocupaciones y discutir sobre las problemáticas sociales y ambientales que los afectan.



- Extensión de proyectos educativos: Ampliar e integrar proyectos de huertos escolares y otras estrategias de salud planetaria en el currículo escolar para aumentar la implicación y motivación de los estudiantes.
- Implicación activa de los estudiantes: Motivar a los estudiantes a que asuman roles de liderazgo dentro del proyecto, promoviendo una mayor responsabilidad y compromiso hacia su entorno.
- Incentivar y valorar la participación: Establecer sistemas de reconocimiento o incentivos que valoren y premien la participación de los estudiantes en las actividades relacionadas con la salud del ambiente y el bienestar comunitario.
- Construir comunidad: Fomentar el trabajo colaborativo entre las diferentes escuelas y la integración de padres y miembros de la comunidad para crear un sentido de pertenencia y fortalecer las relaciones interpersonales



Referencias

1. Barrera-Hernández LF, Murillo-Parra LD, Ocaña-Zúñiga J, Cabrera-Méndez M, Echeverría-Castro SB, Sotelo-Castillo MA, et al. Causas, consecuencias y qué hacer frente al cambio climático: análisis de grupos focales con estudiantes y profesores universitarios. *Revista mexicana de investigación educativa*. diciembre de 2020;25(87):1103-22.
2. Vejarano G. La investigación participativa en América Latina (Antología) [Internet]. Crefal. [citado 13 de enero de 2024]. Disponible en: <https://crefal.org/publicacion/la-investigacion-participativa-en-america-latina-antologia/>
3. Lerner H, Berg C. A Comparison of Three Holistic Approaches to Health: One Health, EcoHealth, and Planetary Health. *Front Vet Sci*. 29 de septiembre de 2017;4:163.
4. Cueto M. La salud global, la salud planetaria y los historiadores. *Quinto sol*. septiembre de 2020;24(3):69-89.
5. Álvarez García C, López Medina IM, Sanz Martos S, Álvarez Nieto C. Salud planetaria: educación para una atención sanitaria sostenible. *Educación médica*. 2021;22(6):352-7.
6. Guzmán CAF, Aguirre AA, Astle B, Barros E, Bayles B, Chimbari M, et al. A framework to guide planetary health education. *The Lancet Planetary Health*. 1 de mayo de 2021;5(5):e253-5.
7. Clark H. Governance for planetary health and sustainable development. *The Lancet*. 14 de noviembre de 2015;386(10007):e39-41.
8. Troell M, Costa-Pierce B, Stead S, Cottrell RS, Brugere C, Farmery AK, et al. Perspectives on aquaculture's contribution to the Sustainable Development Goals for improved human and planetary health. *Journal of the World Aquaculture Society*. 2023;54(2):251-342.
9. UNDP [Internet]. [citado 13 de enero de 2024]. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
10. Díaz Perdomo LF, Grimaldos Mojica J. El encuentro de dos experiencias y la construcción de un proyecto compartido : un diálogo a través de la construcción de las bicimaquinas e implementación de la huerta escolar con estudiantes de la media técnica. reponame:Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica Nacional [Internet]. 2019 [citado 13 de enero de 2024]; Disponible en: <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3487523>



11. Quiroga Riera AP, Rodríguez Lozano BN. Implementación de la estrategia didáctica aprendizaje basado en problemas a través de la creación de un huerto escolar para el cuarto año de la escuela de Educación General Básica Luis Cordero Crespo [Internet] [bachelorThesis]. Universidad Nacional de Educación; 2020 [citado 13 de enero de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1411>
12. Buendía Oliva M, Algara-Siller M, Cubillas-Tejeda AC, Domínguez-Cortinas G. La importancia del análisis del contexto en el diseño de un programa educativo basado en el uso de ecotecnias. El caso de la escuela Francisco González. Perfiles educativos. diciembre de 2019;41(166):105-23.
13. Fontalvo Buelvas J, De la Cruz Y. Impulsando la educación ambiental mediante recorridos virtuales en el Huerto Agroecológico de la Universidad Veracruzana. En 2022. p. 55-69.
14. Arias Ortega MÁ, Rosales Romero S, Arias Ortega MÁ, Rosales Romero S. Educación ambiental y comunicación del cambio climático. Una perspectiva desde el análisis del discurso. Revista mexicana de investigación educativa. marzo de 2019;24(80):247-69.
15. González Ortega B. Reforma educativa 2019: retos y perspectivas. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores [Internet]. 2021 [citado 13 de enero de 2024];8(SPE1). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-78902021000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
16. Consulta sobre el Plan y programas de estudio 2022 [Internet]. [citado 13 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.sep.gob.mx/marcocurricular/>
17. Horton R, Lo S. Planetary health: a new science for exceptional action. The Lancet. 14 de noviembre de 2015;386(10007):1921-2.
18. Gómez Lee MI. Agenda 2030 de desarrollo sostenible: comunidad epistémica de los límites planetarios y cambio climático. Revista Opera. 2019;(24 (Enero-Junio)):69-93.
19. Alonso JA. El Planeta Tierra en peligro: Calentamiento Global, Cambio Climático, Soluciones. [Internet]. Editorial Club Universitario; 2013. 340 p. Disponible en: <https://books.google.com.mx/books?id=A6vXg35c8LIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
20. Caribe CE para AL y el. El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina [Internet]. Comisión Económica para América Latina y el Caribe; 2015 [citado 5 de febrero de 2024]. Disponible en:



<https://www.cepal.org/es/publicaciones/39855-cambio-climatico-sus-efectos-la-biodiversidad-america-latina>

21. Blanco de la Torre F. Los recursos hídricos en el mundo: cuantificación y distribución. Cuadernos de estrategia. 2017;(186):21-70.
22. Ortiz J, Faggioli V, Ghio H, Boccolini M, Ioele J, Tamburrini P, et al. scielo. 2020 [citado 20 de noviembre de 2023]. Impacto a largo plazo de la fertilización sobre la estructura y funcionalidad de la comunidad microbiana del suelo. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-20672020000100005&script=sci_arttext
23. Sauza B, Tocamo Y, González J, Gómez GA. Acidificación de los océanos. 2021; Disponible en: https://repositorio.umecit.edu.pa/bitstream/handle/001/4622/2021-Semilla-Cientifica-2_full_lite-167-177.pdf?sequence=1#:~:text=Teor%C3%ADa%20sobre%20la%20acidificaci%C3%B3n%20de%20los%20oc%C3%A9anos%20es,al%20emitir%20sin%20control%20CO2%20a%20la%20atm%C3%B3sfera.
24. Richardson K, Steffen W, Lucht W, Bendtsen J, Cornell SE, Donges JF, et al. Earth beyond six of nine planetary boundaries. Science Advances. 13 de septiembre de 2023;9(37):eadh2458.
25. Alegre C del B. Influencia de la microestructura de la precipitación en las características del aerosol atmosférico [Internet] [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Influencia de la microestructura de la precipitación en las características del aerosol atmosférico. Universidad de León; 2021 [citado 20 de noviembre de 2023]. p. 1-352. Disponible en: <https://portalcientifico.unileon.es/documentos/62172899b180c333d5659936>
26. Romo-Gómez C, Camacho-López C, Marmolejo-Santillán Y, Otazo-Sánchez EM. Actividades antrópicas: deterioro de la capa de ozono estratosférico: Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI. 5 de julio de 2019;7(13):1-5.
27. Nations U. United Nations. United Nations; [citado 13 de enero de 2024]. ¿Qué es el cambio climático? | Naciones Unidas. Disponible en: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>
28. Morelle Hungría E. Introducción a los límites planetarios desde la ecocriminología: análisis de la seguridad integral frente al cambio climático image. Boletín criminológico. 2022;28(217):1-28.
29. Gaudiano EJG, Cartea PÁM. Educación para el cambio climático: ¿Educar sobre el clima o para el cambio? Perfiles educativos. 2020;XLII(168):157-74.



30. Riojas Rodríguez H, Schilmann A, López-Carrillo L, Finkelman J. La salud ambiental en México: situación actual y perspectivas futuras. *Salud pública de México*. 2013;55(6):638-49.
31. Revista Forum de Sostenibilidad [Internet]. CDSEA. [citado 13 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.ehu.eus/cdsea/web/index.php/publicaciones/revista-forum-de-sostenibilidad/>
32. La Educación ambiental: las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi - UNESCO Biblioteca Digital [Internet]. [citado 9 de diciembre de 2023]. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000038550_spa
33. Corpa EA, Hito PD, García JC. The Participatory-Action-Research. A way to research in the nursing practice. *Investigación y Educación en Enfermería* [Internet]. 15 de diciembre de 2010 [citado 25 de julio de 2024];28(3). Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iee/article/view/7614>
34. Martínez Z, Inarra - M. Herritarren hizkuntza-aktibaziorako prozesu proposamena. *Bat: Soziolinguistika aldizkaria*. 2020;(115):63-83.
35. Martínez MM. Causas, consecuencias y qué hacer frente al cambio climático: análisis de grupos focales con estudiantes y profesores universitarios.
36. González Aguilar H. Hacia un estudio interdisciplinar de la salud planetaria. *EDUMED* [Internet]. 1 de marzo de 2022 [citado 13 de agosto de 2024];23(2). Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-educacion-medica-71-articulo-hacia-un-estudio-interdisciplinar-salud-S1575181322000249>
37. Egea Ronda A, Campo Giménez M del. Estilos de vida, sostenibilidad y salud planetaria. *Revista Clínica de Medicina de Familia*. 2023;16(2):106-15.
38. Gómez-Dantés O, Frenk J. La atención a la salud en Mesoamérica antes y después de 1519. *Salud pública Méx*. 14 de marzo de 2022;62:114-7.
39. Simón C, Giné C. Escuela, Familia y Comunidad: Construyendo Alianzas para Promover la Inclusión. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*. 2016;10(1):25-42.
40. Educación Especial [Internet]. [citado 1 de agosto de 2024]. Disponible en: https://www.aefcm.gob.mx/que_hacemos/especial.html
41. Horas R 24. Conoce las escuelas secundarias para trabajadores [Internet]. 24 Horas. 2023 [citado 1 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.24-horas.mx/2023/07/19/conoce-las-escuelas-secundarias-para-trabajadores/>
42. Educación para adultos: ¿Qué es, cuáles son sus niveles, cómo funciona y más? | SEP 2024 [Internet]. SEP. 2024 [citado 1 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.gob-sep.org/educacion-para-adultos/>



43. Telesecundaria [Internet]. [citado 1 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://telesecundaria.sep.gob.mx/#/home>
44. Santa Cruz Ruiz E. La mediación escolar para el fortalecimiento de la convivencia estudiantil en una institución educativa básica regular de secundaria, Rioja, 2023. Repositorio Institucional - UCV [Internet]. 2024 [citado 13 de agosto de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/145704>
45. Castilla-Gutiérrez S, Colihuil-Catrileo R, Bruneau-Chávez J, Lagos-Hernández R, Castilla-Gutiérrez S, Colihuil-Catrileo R, et al. CARGA LABORAL Y EFECTOS EN LA CALIDAD DE VIDA DE DOCENTES UNIVERSITARIOS Y DE ENSEÑANZA MEDIA. Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades. diciembre de 2021;(15):166-79.
46. Ordaz M. Juventudes Fragmentadas. [citado 22 de agosto de 2024]; Disponible en: https://www.academia.edu/47284603/Juventudes_Fragmentadas
47. Martínez M. La formación en convivencia: papel de la mediación en la solución de conflictos. Educación y Humanismo. 1 de julio de 2018;20(35):127-42.
48. studylib.es [Internet]. [citado 21 de agosto de 2024]. estrategias para mejorar la convivencia en el colegio cristóbal colón. Disponible en: <https://studylib.es/doc/5011672/estrategias-para-mejorar-la-convivencia-en-el-colegio-cri...>
49. Pérez Crespo MJ. La mediación escolar, proceso de suma de dos modelos de intervención mediadora en la escuela: los programas de mediación escolar y la mediación social intercultural a su paso por instituciones educativas. Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias educativas. 2003;(8):91-100.
50. Better SPD, Poma LES. Convivencia escolar: una revisión de estudios de la educación básica en Latinoamérica. Revista Virtual Universidad Católica del Norte. 4 de octubre de 2016;(49):125-45.
51. Ministerio de Educación. Ministerio de Educación (2005). Política Educativa para la Formación Escolar en la Convivencia. [Internet]. 2005. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-90103_archivo_pdf.pdf
52. Espejel Rodríguez A, Flores Hernández A. Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México. Revista mexicana de investigación educativa. diciembre de 2012;17(55):1173-99.
53. Aivazidis C, Lazaridou M, Hellden GF. A Comparison Between a Traditional and an Online Environmental Educational Program. The Journal of Environmental Education. 1 de julio de 2006;37(4):45-54.



54. Castro Cuéllar A de, Cruz Burguete JL, Ruiz-Montoya L. Educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza. *Convergencia*. agosto de 2009;16(50):353-82.
55. Escorcia-Caballero R, Gutiérrez-Moreno A. La cooperación en educación: una visión organizativa de la escuela. *Educación y Educadores*. marzo de 2009;12(1):121-33.
56. Fiana MMN. Conciencia ambiental y trabajo de campo en estudiantes de secundaria de el Mantaro - Jauja [Internet]. 2015. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP_7d28fb2eee0e8fec69a2c3469a19abb5
57. López CD, Loria M de LP. Vulnerabilidad educativa: un estudio desde el paradigma socio crítico / Educational Vulnerability: A study from the socio-critical paradigm. *Praxis Educativa*. 29 de abril de 2017;21(1):46-54.
58. Collazos RB, Tirado RAG, Arce RMG, Carbajal EN, Mendo EGP, Torre DQ de la. Clima escolar, inteligencia emocional y psicología educativa en los espacios de aprendizaje [Internet]. Vol. 1. Mar Caribe de Josefrank Pernaleté Lugo; 2023 [citado 13 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://hcommons.org/deposits/item/hc:59427/>
59. Matovelle Guamán YC. La inteligencia emocional para un favorable rendimiento académico en adolescentes entre 15 a 17 años mediante una revisión bibliográfica en el periodo 2011-2021. [Internet] [bachelorThesis]. 2022 [citado 13 de agosto de 2024]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23139>
60. Mendoza AEV. La planificación como estrategia gerencial para el fortalecimiento de la convivencia escolar.
61. Apud A. PARTICIPACIÓN INFANTIL [Internet]. Enrédate con UNICEF, Formación del profesorado; 2001. Disponible en: https://www.sename.cl/wsename/otros/participacion_2013/Ciudades_amigas_infancia/participacion_infantil.pdf
62. krichesky GJ, Murillo FJ. LA COLABORACIÓN DOCENTE COMO FACTOR DE APRENDIZAJE Y PROMOTOR DE MEJORA. UN ESTUDIO DE CASOS. *Educación XX1* [Internet]. 2 de noviembre de 2018 [citado 22 de agosto de 2024];21(1). Disponible en: <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/20181>
63. Tiche Pandashina SM, López Puente ES, Quevedo Chamba JX, Huacón Reyes El, Parra Cárdenas IG, Wladimir. Placencia Narváez C. Sembrando Conocimiento: La Integración de Huertos Escolares en la Educación General Básica



como Herramienta Innovadora para Enriquecer la Experiencia Educativa. Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar. 2024;8(1):487-507.

64. Booth y Ainscow. Booth, T. Y Ainscow, M. Guía Para La Educación Inclusiva. Desarrollando El Aprendizaje Y La Participación En Los Centros Escolares [Internet]. 2023 [citado 22 de agosto de 2024]. Disponible en: <http://archive.org/details/booth-t.-y-ainscow-m.-guia-para-la-educacion-inclusiva.-desarrollando-el-aprendi>

65. López G, Guiamaro Y. El rol de la familia en los procesos de educación y desarrollo humano de los niños y niñas. Ixaya Revista Universitaria de Desarrollo Social. 2016;(10):31-55.

66. La educación sobre el cambio climático | UNESCO [Internet]. [citado 22 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.unesco.org/es/climate-change/education>

67. Allen KA, Kern M. School Belonging in Adolescents: Theory, Research, and Practice. 2017.

68. Hurtado A, Botella Nicolás A, Domenech J. Las competencias básicas a través del huerto escolar: una propuesta de proyecto de innovación. 2013.

69. Blas HDV, Moreno OAM, Huarcaya AOS. Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad. Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad. 30 de junio de 2020;3(1):6-14.

70. Sántiz Ruiz G, Morales H, Merçon J, Saldívar Moreno A. El huerto escolar, oportunidad para fortalecer el trabajo colaborativo y la integración entre los estudiantes de escuelas primarias. [San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México]: El Colegio de la Frontera Sur; 2018.

71. Urda EG, Bonan L. Saber no alcanza para actuar: revisión y reflexiones acerca de la relación entre el conocimiento y la adopción de conductas ambientales. Ciênc educ (Bauru). junio de 2017;23:357-72.

72. Correa Mejía DM, Abarca Guangaje AN, Baños Peña CA, Analuisa Aorca SG. Actitud y aptitud en el proceso del aprendizaje. Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo [Internet]. 14 de junio de 2019 [citado 12 de agosto de 2024];(junio). Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/actitud-aptitud-aprendizaje.html>

73. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales | Gobierno | gob.mx [Internet]. [citado 15 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/que-hacemos>



Anexos

Anexo 1



Anexo 1. Cuestionario pre-post sobre salud planetaria para participantes de comunidad escolar de la secundaria Alcaldía Benito Juárez, CDMX



Objetivo: Identificar y evaluar los cambios ocurridos en los conocimientos, actitudes y prácticas de los participantes a lo largo del proceso educativo.

Hola mi nombre es Sandra Guadalupe Reyes España como parte de la iniciativa educativa para promover acciones en salud planetaria, te agradecería mucho que contestes este cuestionario. La información que proporciones será confidencial y será utilizada únicamente para fines del proyecto.

Instrucciones: Selecciona en un círculo o subraya la respuesta que consideres correcta. Recuerda que no es un examen, este cuestionario solo es para conocerte mejor. No hay respuestas buenas ni malas.

Folio: _____ Fecha: _____ Hora: _____

Nombre (a): _____

Grado: _____ Edad: _____ Sexo: _____

1. ¿Qué piensas que es la salud planetaria?

Conteste Falso, verdadero o no sé, según corresponda

2. La pérdida de árboles contribuye a la disminución de la captura de carbono, ya que los árboles son importantes captadores de dióxido de carbono.	F	V	No sé
3. Un límite planetario, si se rebasa puede poner en riesgo la existencia humana.	F	V	No sé
4. El suelo erosionado es beneficioso ya que permite una mejor absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas.	F	V	No sé



5. Un suelo sano juega un papel importante en la mitigación del cambio climático a través del secuestro (captación) de dióxido de carbono.	F	V	No sé
6. Un suelo con microorganismos es un suelo contaminado.	F	V	No sé
7. Los polinizadores desempeñan un papel crucial en nuestra alimentación diaria.	F	V	No sé
8. Separar adecuadamente los desechos y practicar el reciclaje en el hogar y en la escuela es una forma para ayudar al ambiente.	F	V	No sé
9. La pérdida de biodiversidad es uno de los límites planetarios	F	V	No sé

10. Los siguientes pueden causar daños en mi salud (selecciona todas las que consideres correctas)

a) El uso de fertilizantes químicos con equipo de protección	b) El comer alimentos con residuos de insecticidas
c) El uso de insecticidas químicos con equipo de protección	d) Tocar la tierra sin equipo de protección

11. Los siguientes puede causar daños en el ambiente (selecciona todas las que consideres correctas)

a) El uso de fertilizantes químicos con equipo de protección	b) El uso de composta como fertilizante
c) El uso de insecticidas químicos con equipo de protección	d) Captar agua de lluvia

Elige la respuesta que consideres más adecuada para las siguientes afirmaciones. Elige 1 si no es importante para ti, 2, si es importante y 3 si es muy importante.

	Nada importante	Importante	Muy Importante
12. Que se hagan acciones para reducir el calentamiento global, para mi es:	1	2	3



13. Cuidar del ambiente, para mi es:	1	2	3
14. Cuidar mi salud, para mi es:	1	2	3
15. Cuidar la salud de los animales y las plantas, para mi es:	1	2	3
16. Cuidar de mi comunidad para que podamos vivir mejor, para mi es:	1	2	3
17. Adoptar hábitos de vida saludables para cuidar al planeta, para mi es:	1	2	3

18. Cuando escucho la palabra cambio climático pienso en (elige solo una opción):

a) Miedo y me congeló

b) Indiferencia

c) Desconocimiento

d) Interés

e) otro (especifica cuál) _____

19. ¿Cuál de las siguientes fuentes de energía crees que es más favorable para el medio ambiente?

a) Petróleo

b) Carbón

c) Gas natural

d) Energía solar

e) Energía nuclear

20. Menciona tres problemas presentes en tu escuela:

1. _____

2. _____



3. _____

21. ¿Qué tan capaz te sientes para identificar problemas en tu comunidad y escuela?

1. Nada
2. Poco
3. Mucho

22. ¿Qué tan capaz te sientes para identificar las soluciones a esos problemas y llevarlas a cabo?

- a. Nada
- b. Poco
- c. Mucho

23. Enlista 3 acciones que crees que podrías realizar para contribuir con **la salud del ambiente** y explica ¿por qué/cómo?

1. _____

2. _____

3. _____

24. Enlista 3 acciones que podrías realizar para contribuir con la **salud de tu comunidad escolar** y explica ¿Por qué/cómo?

1. _____



2.

3.

25. ¿Qué tanto tus acciones pueden generar un impacto en la salud del ambiente y la salud?

- a) Poco, porque es responsabilidad de las autoridades como el gobierno y las industrias
- b) Algo, aunque sean pequeños cambios cuenta
- c) Mucho, nuestras acciones pueden ayudar a mejorar la salud del planeta
- d) Nada, porque no es responsabilidad mía

De acuerdo a lo que consideres, selecciona la respuesta del 1 al 3. Siendo 1. en desacuerdo, 2. de acuerdo y 3. totalmente de acuerdo.

	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
26. Me considero una persona que cuida el ambiente	1	2	3
27. Pienso que es importante realizar actividades de compostaje para poder reciclar los desechos orgánicos para fertilizar la tierra.	1	2	3



28. Me gustaría cultivar mis propios alimentos de forma orgánica, sin la utilización de pesticidas y fertilizantes químicos.	1	2	3
--	---	---	---



Anexo 2



Anexo 2. Cuestionario de satisfacción

Instrucciones: Marca con una "X" la respuesta que consideres y responde las preguntas abiertas

¿Qué te parecieron los temas vistos en esta sesión?



¿Te sentiste contento(a) con las actividades?



¿Te parecieron interesantes las dinámicas y actividades que se realizaron?



¿Consideras que los facilitadores te brindaron la información suficiente?



¿Qué actividad te gustó más? ¿por qué? _____

¿Qué actividad te gusto menos? ¿por qué? _____



Anexo 3



Anexo 3. Registro de asistencia

Lista de registró de asistencia

Fecha _____

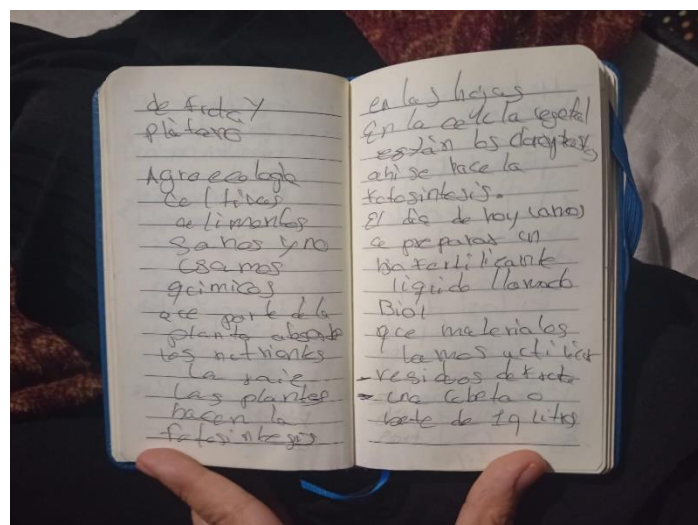
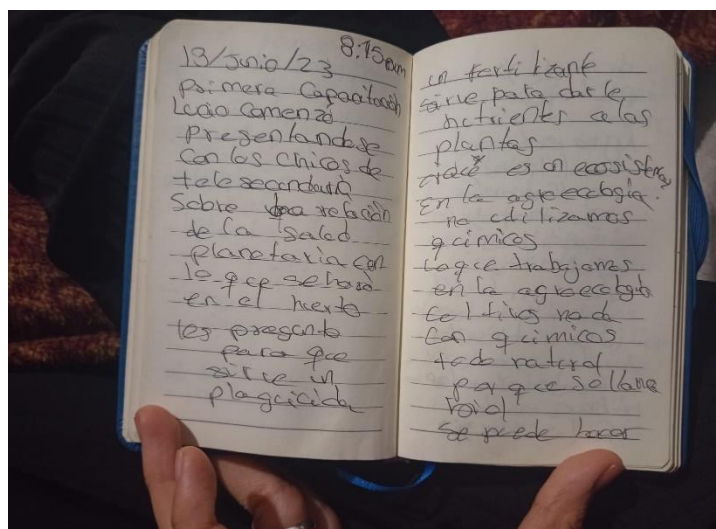
Actividad _____

Número	Nombre y Apellido	Alumno	Docentes	Personal escolar
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				



10		
11		
12		

Anexo 4 Diario de campo



Anexo 5



Instituto Nacional
de Salud Pública



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
Dirigido a: Personal docente y personal escolar



Título del Proyecto Terminal: Iniciativa educativa para promover acciones en salud planetaria en una comunidad escolar de la alcaldía Benito Juárez, ciudad de México, en el marco del eje articulador de vida saludable del nuevo plan de estudio de educación básica.

Nombre del Investigador Principal: Sandra Guadalupe Reyes España

Fecha aprobación por el Comité de ética: mayo 09, 2024

Introducción/Objetivo

Estimado(a) Personal docente y escolar:

Mi nombre es Sandra Guadalupe Reyes España, soy estudiante del programa en la Maestría en salud pública con área de concentración en salud ambiental en el Instituto Nacional de Salud Pública y como parte de mi proyecto de titulación estoy realizando este estudio al cual usted ha sido invitado a participar. El estudio se realizará en una comunidad escolar de la Secundaria 37 “Mariano Azuela” de la zona escolar 58 ubicada en la Alcaldía Benito Juárez.

Si usted decide participar en el estudio, es importante que considere la siguiente información. Siéntase libre de preguntar cualquier asunto que no le quede claro.

El propósito del estudio es el objetivo de este proyecto es promover acciones de salud planetaria a nivel escolar.

Le pedimos participar porque usted forma parte de la comunidad escolar de la secundaria 37 de la zona escolar 58 ubicada en la Alcaldía Benito Juárez.

Su participación consistirá en:

- Participar en un taller de 3 sesiones para identificar factores facilitadores, barreras, conocimientos, actitudes y prácticas, así como elementos del contexto escolar vinculados con la salud planetaria de la comunidad escolar en una secundaria de la alcaldía Benito Juárez, CDMX. Cada sesión tendrá una duración de 1 a 2 horas y se llevará a cabo en un salón de clases de la escuela.
- Participar en el diseño de la iniciativa educativa mediante la elección de temas y actividades a incluir como pueden ser: conceptos de salud planetaria, alternativas de solución a nivel escolar, uso de plaguicidas y fertilizantes orgánicos, conservación del suelo y agua, biodiversidad en el



huerto, gestión de residuos orgánicos, utilización de sistemas de riego eficientes, promoción de la polinización, reducción de emisiones de carbono, compostaje y reciclaje de materiales y fomento de la agroecología. Actividad prevista en una sesión con tiempo estimado de 1 a 2 horas y se llevará a cabo en un salón de clases de la escuela.



Anexo 6



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dirigido a: Madre, padre y/o tutor del alumno

Título del proyecto terminal: Iniciativa educativa para promover acciones en salud planetaria en una comunidad escolar de la alcaldía Benito Juárez, ciudad de México, en el marco del eje articulador de vida saludable del nuevo plan de estudio de educación básica. **investigador principal:** Sandra Guadalupe Reyes España **Fecha aprobación por el Comité de ética:** mayo 09, 2024

Introducción/Objetivo

Estimado(a) Señor/Señora:

Mi nombre es **Sandra Guadalupe Reyes España**, soy estudiante del programa en la Maestría en salud pública con área de concentración en salud ambiental en el Instituto Nacional de Salud Pública y como parte de mi proyecto de titulación estoy realizando este estudio en el cual su hijo(a) ha sido invitado(a) a participar. El estudio se realizará con la comunidad escolar de la **Secundaria 37 “Mariano Azuela”** de la zona escolar 58 ubicada en la Alcaldía Benito Juárez.

Si usted decide que su hijo(a) participe en el estudio, es importante que considere la siguiente información. Siéntase libre de preguntar cualquier asunto que no le quede claro.

El propósito del estudio es promover acciones de salud planetaria a nivel escolar.

Le pedimos la participación de su hijo(a) porque forma parte de la comunidad escolar de la secundaria Mariano Azuela (secundaria 37) ubicada en la Alcaldía Benito Juárez.



La participación de su hijo (o) consistirá en:

- Contestar un cuestionario sobre conocimientos, prácticas y actitudes antes y después de la iniciativa sobre salud planetaria. El cuestionario será contestado en una de las aulas de la escuela, y tendrá una duración de aproximadamente 30 minutos.
- Participar en las sesiones teórico-prácticas de la iniciativa educativa sobre conceptos de salud planetaria (límites planetarios, cambio climático, interconexión entre salud humana y sistemas naturales), posibilidades de acción a nivel escolar, prácticas agroecológicas a través de un huerto escolar, uso de bioplaguicidas y biofertilizantes, conservación del suelo y agua, biodiversidad en el huerto, gestión de residuos orgánicos, utilización de sistemas de riego eficientes, promoción de la polinización, reducción de emisiones de carbono, compostaje y reciclaje de materiales, fomento de la agroecología. Cada sesión tendrá un tiempo estimado de 1 a 2 horas y se llevará a cabo en algún salón de clases de la escuela o en el espacio asignado para el huerto en las instalaciones de la escuela.



Anexo 7



CARTA DE ASENTIMIENTO

Dirigido a: Alumnos de secundaria

Título de proyecto terminal: Iniciativa educativa para promover acciones en salud planetaria en una comunidad escolar de la alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, en el marco del eje articulador de vida saludable del nuevo plan de estudio de educación básica.

Nombre del Investigador Principal: Sandra Guadalupe Reyes España

Fecha aprobación por el Comité de ética: mayo 09, 2024

Hola, mi nombre es **Sandra Guadalupe Reyes España** soy estudiante de la Escuela de Salud Pública del Instituto Nacional de Salud Pública. Me encuentro realizando mi proyecto de titulación que es una iniciativa para promover acciones en salud planetaria y para ello quiero pedirte me apoyes. La información que me proporcionas es muy valiosa para mí. El estudio se realizará con la comunidad escolar de la **Secundaria 37 “Mariano Azuela”** de la zona escolar 58 ubicada en la Alcaldía Benito Juárez.

Tu participación en el estudio consistirá en:

- Contestar en el salón de clases, un cuestionario sobre conocimientos, prácticas y actitudes sobre salud planetaria antes y después de la iniciativa, que dura aproximadamente 30 minutos.
- Participar en las sesiones teórico-prácticas de la iniciativa educativa sobre salud planetaria por medio de un huerto agroecológico, serán aproximadamente seis sesiones de una duración aproximada de 1 a 2 hora y se llevarán a cabo o en un salón de clases o en el espacio asignado para el huerto en las instalaciones de la escuela



- Si estás de acuerdo y para complementar el análisis, se tomarán fotografías del trabajo grupal durante las actividades, a manera de evidencia y con tu previa autorización.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus papá o mamá hayan autorizado que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que, si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio no habrá ningún problema o si no quieres responder a alguna pregunta en particular tampoco habrá problema.

Toda la información que nos proporciones nos ayudará a la inclusión en la iniciativa educativa de temas relevantes para tu comunidad escolar, y para documentar cambios antes y después de la iniciativa. Esta información será confidencial, esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas, solo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una (ü) en el cuadrito de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, no pongas ninguna (ü), ni escribas tu

nombre Sí quiero participar

Nombre: _____

Nombre y firma de la persona que obtiene el
asentimiento: _____ Fecha: a _____
_____de _____de _____.

Observaciones: _____



Anexo 8

Título: “Proyecto escolar salud planetaria: juntos por mundo mejor, a través de un huerto agroecológico”.

Participantes: Comunidades escolares de la secundaria para trabajadores, CAM, Telesecundaria, INSP y SEMARNAT

Objetivo general: Promover acciones en salud planetaria en una comunidad escolar de la Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, a través de un huerto agroecológico, que acompañe el co-diseño de programas analíticos por los colectivos docentes participantes.	
Objetivos específicos: • Sensibilizar a la comunidad educativa sobre la importancia de la salud planetaria y sus componentes. • Implementar un huerto escolar para reflexionar en la práctica sobre salud planetaria que acompañe el co-diseño de programas analíticos por los colectivos docentes participante. • Reconocer al huerto escolar como estrategia para promover la alimentación saludable y sustentable, la salud mental y la salud planetaria	Resultados esperados: Resultado a corto plazo: Los estudiantes participantes incrementan conocimientos sobre huertos agroecológicos y sobre la conexión con salud humana y salud planetaria. Resultado a medio plazo: Se establece un huerto escolar que integra prácticas de agricultura sostenible y promueve la biodiversidad. Resultado a largo plazo: Se mejora la nutrición, salud de la comunidad escolar y salud planetaria a través del consumo de alimentos frescos y orgánicos producidos en el huerto escolar.

Objetivos específicos	Actividades	Indicadores	Medios de verificación	Responsables	Recursos
Sensibilizar a la comunidad educativa sobre la importancia de la salud planetaria y sus componentes.	Talleres de diálogo sobre salud planetaria , que incluyan: - comprensión de los límites planetarios y la necesidad de respetarlos - importancia del suelo como recurso vital para la vida - cambio climático y salud pública - polinizadores en el equilibrio natural - Valorar y conservar la biodiversidad a través de la implementación de un huerto escolar	- Porcentaje de estudiantes que muestran incremento en conocimientos, actitudes y prácticas después del proyecto escolar - Número de estudiantes y miembros de la comunidad escolar que asistieron a diálogos por la salud planetaria. - la biodiversidad en el huerto escolar se podría medir con la	Encuestas sobre conocimientos, actitudes y prácticas antes y después de la implementación del proyecto Evaluación con alumnos del CAM	Sandra, Urinda en coordinación con la supervisora de la secundaria para trabajadores, Mtras de la secundaria para trabajadores, CAM y telesecundaria y el equipo de la SEMARNAT y padres de familia	Material didáctico sobre salud planetaria y huertos ecológicos.



	-Implementar estrategias de conservación de polinizadores y otras especies clave en el ecosistema del huerto escolar.	cantidad de especies presentes, la presencia de organismos beneficiosos y el uso de prácticas sostenibles de manejo de residuos. -Número de especies de polinizadores presentes en un área determinada		pertenecientes a la comunidad escolar.	
Implementar un huerto escolar para reflexionar en la práctica sobre salud planetaria que acompañe el co-diseño de programas analíticos por los colectivos docentes	Para el huerto -Diseño y planificación del huerto escolar. -Limpieza y preparación del lugar -Siembra y cuidado de plantas y cultivos. -Elaboración de composta Talleres de diálogo -Con docentes para que el proyecto acompañe el co-diseño de programas analíticos. Por ejemplo, a través de diferentes asignaturas.	-Croquis con plantas y orientación. -Registro de materiales a utilizar -Calendario de siembra -Calendario para limpiar el espacio -Nombre y cantidad de especies vegetales y animales presentes en el huerto escolar. -Número de personas que participan activamente de la comunidad educativa en las actividades del huerto escolar. -Uso de fertilizantes e insecticidas amigables con el ambiente. -Propuesta de programa analítico con acompañamiento del huerto escolar	-Registro de las especies presentes en el huerto escolar. -Registró de los participantes -Registró de los materiales utilizados -Registró de los participantes de los talleres	Mtra. Del CAM, de la secundaria para trabajadores, Sandra (investigadora principal de este proyecto), Mtra. De la telesecundaria en coordinación con el equipo de la SEMARNAT y la Mtra. Urinda. Y la supervisora de la zona escolar de la secundaria para trabajadores	-Semillas, herramientas y materiales de jardinería. - Material didáctico sobre los talleres
Reconocer al huerto escolar como estrategia para promover la alimentación saludable y	-Cosechar y consumir en la escuela alimentos del huerto -Reflexionar sobre las dietas saludables y sustentables.	-Registró de alimentos cosechados en el huerto escolar -Número de alumnos y personal escolar que consume	-Registro de la cantidad de alimentos producidos en el huerto escolar.	Mtra. del CAM, de la secundaria para trabajadores, Sandra (investigadora principal de este	-Apoyo de expertos en temas de salud planetaria, agricultura



sustentable, la salud mental y la salud planetaria.	- Establecer en un espacio del huerto un jardín meditativo o zen, -Realizar actividades de siembra consciente o de meditación en el huerto. - Reflexionar sobre salud mental y salud planetaria a través del huerto, el contacto directo con la tierra y la naturaleza.	alimentos producidos en el huerto escolar. -Número de actividades en el huerto que promueven la salud mental	-Registró de alimentos consumidos en el huerto escolar -Registró de visitantes del jardín zen.	proyecto), en coordinación con el equipo de la SEMARNAT y la Mtra. Urinda.	sostenible y salud mental. -Guías de alimentación saludable y sostenible-
---	---	---	--	--	--



Anexo 9



Anexo 9. Carta descriptiva de las sesiones con los alumnos de la secundaria para trabajadores

Participantes	Alumnos de la secundaria para trabajadores de 1A, 1B y 3B.	
Lugar	Aulas de la secundaria para trabajadores	
Fecha	Actividad	Material
Objetivo: 1. Realizar un diagnóstico sobre salud planetaria y límites planetarios con los alumnos de la una maestra de la secundaria para trabajadores.		
Sesión 1		
Objetivo Identificar conocimientos y prácticas en salud planetaria y límites planetarios Inicio Se hará una breve dinámica rompe hielo: Cada alumno se presentará diciendo su nombre y ¿cuál es su postre favorito? Tiempo: 5 minutos Desarrollo Antes de empezar la actividad, se le explicará la importancia de cuidar el planeta y cómo la plantación de árboles y plantas ayudan a mejorar la salud del medio ambiente. Después se pasará un video con una duración 5:23 sobre ¿Qué es la salud planetaria y los límites planetarios? Se les dará a los alumnos una maceta para que la pinten con colores y diseños que representen la naturaleza y la importancia de la salud planetaria. Una vez que hayan terminado de decorar la maceta, se les pedirá a los alumnos llenarla con tierra en sus casas y a sembrar las semillas de las plantas que elijan. Animándolos a cuidar de sus plantas regarlas regularmente y asegurándose de que reciban la luz adecuada. Tiempo: 40 minutos Cierre Al terminar la actividad, se organizará una pequeña exposición con las macetas pintadas y los dibujos por los estudiantes para que puedan compartir sus creaciones y el mensaje de salud planetaria con los demás. Tiempo: 10 minutos		Video Macetas Pinturas Tierra Semillas



Sesión 2	
Objetivo Identificar los facilitadores y las barreras relacionadas con el cambio climático Inicio Se dividirá a los adolescentes por parejas y se le proporcionará a cada grupo una cartulina y gises. Tiempo: 5 minutos Desarrollo Cartel del climático se pasará un breve video con una duración de 7:00 minutos sobre que es el cambio climático y cuales son facilitadores y barreras de manera introductoria para explicar estos conceptos. Durante la actividad se ayudará a los grupos a planificar su cartel, discutiendo qué información y elementos visuales quieren incluir, cómo distribuirán el espacio, qué colores y materiales utilizarán, etc. Se proporcionará a los alumnos los materiales necesarios para la creación del cartel (cartulinas, pinturas, marcadores, pegamento, etc.) y se estará supervisando su trabajo para asegurar que todos los integrantes del grupo participen activamente. Tiempo: 40 minutos Cierre Al terminar los carteles, se guardarán para colocarlos en una galería de arte en el espacio designado para el huerto para el cierre de las actividades. Tiempo: 15 minutos	· Cartulinas · Plumones · Gises



Anexo 10



Anexo 10. Carta descriptiva para sesiones con alumnos del CAM.

Participantes	Alumnos del CAM. de sexto de primaria y de 2° y 3° de secundaria	
Lugar	Aulas del CAM	
Fecha	Actividad	Material
Objetivo: 1. Realizar un diagnóstico sobre salud planetaria y límites planetarios con los alumnos del CAM.		
Sesión 1		
Objetivo Identificar conocimientos y prácticas en salud planetaria y límites planetarios Inicio Se hará una breve dinámica rompe hielo: Cada alumno se presentará diciendo su nombre y ¿cuál es su postre favorito? Tiempo: 5 minutos Desarrollo Se pasará un video con una duración 5:23 sobre ¿Qué es la salud planetaria y los límites planetarios? Después para complementar esto les dará una breve plática sobre como la salud planetaria se relaciona con su salud, una alimentación saludable y con la contaminación del agua temas que están viendo en clase, así como su relación con el huerto agroecológico que se iniciará en su escuela. Se les dará a los alumnos una maceta para que la pinten con colores y diseños que representen la naturaleza y la importancia de la salud planetaria. Una vez que hayan terminado de decorar la maceta, se les pedirá a los alumnos llenarla con tierra en sus casas y a sembrar las semillas de las plantas que elijan. Animándolos a cuidar de sus plantas regarlas regularmente y asegurándose de que reciban la luz adecuada. Tiempo: 30 minutos Para finalizar se llevará a cabo una reflexión grupal sobre las ideas, conocimientos y prácticas identificados en la actividad. Tiempo: 10 minutos		Video, macetas, pintura y pinceles



Anexo 11



Anexo 11. Carta descriptiva de las sesiones con los alumnos de la telesecundaria

Participantes	20 de alumnos de 2 grupos de la telesecundaria	
Lugar	Aulas de la telesecundaria	
Fecha	Actividad	Material
Objetivo: 1. Realizar un diagnóstico sobre salud planetaria y límites planetarios con los alumnos de la maestra Alicia		
Sesión 1		
Objetivo Identificar conocimientos y prácticas en salud planetaria y límites planetarios y asociarlo a los temas que los estudiantes están viendo en clases. Inicio Se hará una breve dinámica rompe hielo: Cada alumno se presentará diciendo su nombre y ¿cuál es su postre favorito? Tiempo: 5 minutos Desarrollo Se proyectará un video con una duración de 5:23 minutos sobre ¿Qué es la salud y los límites planetarios? Posteriormente, se llevará a cabo una breve charla para que los alumnos puedan compartir lo que entendieron del video y proponer prácticas para disminuir estos límites planetarios y contribuir a la promoción de la salud planetaria a través del huerto agroecológico que se iniciará en su escuela. Los 20 alumnos de dos maestras de la telesecundaria serán divididos por parejas, quienes deberán dibujar en cartulinas y papel kraft algo relacionado con lo que vieron y entendieron en el video sobre cambio climático. Tiempo: 30 minutos Cierre Para finalizar se llevará a cabo una reflexión grupal sobre las ideas, conocimientos y prácticas identificados en la actividad. Estos carteles se presentarán el 5 de julio durante la sesión del cierre de actividades en el huerto y se mostrarán junto con los de las otras dos escuelas en una galería sobre la salud y los límites planetarios.		Video, cartulinas blancas, papel Kraft, gises de colores, colores etc.



Tiempo: 10 minutos	
--------------------	--

Anexo 12

Recetas de SEMARNAT para la preparación de biofertilizantes líquido, biofertilizante sólido, composta de pila y bioplaguicidas

Biol (Biofertilizante líquido) (73)

Materiales:

- Residuos de fruta
- Una cubeta o bote de 19 litros
- Melaza
- Bocashi
- Agua
- Papel film
- 4 kilos de desechos de fruta
- 1 kilo de melaza
- 1 kilo de bocashi
- Agua 12 litros o 14 litros.

Preparación

Para preparar una disolución con una proporción de 1 a 10, si se desea hacer 1 litro de Biol, se deben añadir 9 litros de agua. Una vez que se haya realizado la mezcla, se debe transferir a una regadera o a una mochila aspersora y aplicar sobre las plantas y el suelo, con una frecuencia de una vez por semana.

Además, el proceso para preparar este biol comienza con cortar en pedazos los desechos de las frutas. En una cubeta con agua, añade melaza y mezcla con las manos. Luego, incorpora el bocashi y, finalmente, los residuos de frutas que cortaste. Agrega el agua y mezcla todo muy bien. Es importante que este proceso esté libre de aire, ya que producirá muchos gases. Para evitar el contacto con el aire, un alumno del biólogo inventó un sistema



denominado "Sistema Toyo", que consiste en envolver toda la mezcla de la cubeta con papel film para prevenir la entrada de aire.

La mezcla debe colocarse en un lugar fresco, alejado de la luz solar, y se debe anotar la fecha y la hora de preparación. Deja reposar la mezcla durante un mes. Con el tiempo, sobre la fruta se formará una capa blanca, que indica la actividad de microorganismos que ayudarán a nutrir la tierra.

Biofermentado tipo bocashi (73)

Materiales:

- 4 sacos de 30 kg de estiércol seco, ya sea desmenuzado o en polvo.
- 4 sacos de 30 kg de rastrojos descompuestos o tres sacos de 30 kg de salvadillo.
- 4 litros de melaza o cuatro kilogramos de azúcar morena.
- 1 saco de residuos de carbón vegetal (tamo).
- 20 kilogramos de ceniza de fogón.
- Agua potable.
- 1 barra de levadura fresca.
- 2 láminas de plástico de 2 m x 2 m.
- Estufa o anafre para calentar agua.
- Contenedor metálico para calentar el agua.
- Regadera de 10 litros.
- Cubo de 20 litros para el agua.
- Palas metálicas para mezclar.
- Pala-bieldo.
- 1 palo de madera para mezclar.

Procedimiento:

1. Seleccione un área con sombra parcial, que esté cerca de una fuente de agua. Limpie la zona retirando piedras y maleza.
2. Disponga el nylon como base y vierta sobre él los sacos de estiércol, los rastrojos y/o el salvadillo. Mezcle estos materiales usando la pala o el pala-bieldo.
3. Agregue la ceniza y el tambo de carbón a la mezcla, y hágala homogénea.



4. Llene tres cuartas partes de un cubo de 20 litros con agua e incorpore un litro de melaza (o un kilogramo de azúcar morena). Mezcle bien con el palo de madera hasta que el endulzante se disuelva por completo.
5. Caliente 4 litros de agua en el recipiente metálico, retírelo del fuego antes de que empiece a hervir. Cuando esté tibia, disuelva la barra de levadura (esto será su solución de levadura).
6. Agregue un litro de solución de levadura al cubo con la mezcla de melaza o azúcar y revuelva para integrar bien. Vierta esta mezcla en la regadera y aplíquela sobre los materiales.
7. Repita el proceso de disolver la melaza en agua y añadir la solución de levadura, humedeciendo gradualmente la mezcla de materiales.
8. Mezcle bien los componentes con las palas y verifique la humedad; debe estar en condiciones de campo, es decir, húmeda, pero sin que escape agua y sin partes secas.
9. Añada más agua si la mezcla se siente seca, hasta que empiece a drenar un poco.
10. Forme una pila con los materiales hasta alcanzar al menos un metro de altura y cúbrala con el nylon.
11. Revuelva el bocashi diariamente durante 15 días. Este volteo permitirá la entrada de oxígeno y acelerará la actividad microbiana, llevando la temperatura de la mezcla hasta 70 °C. La falta de volteo diario impedirá la rápida descomposición deseada.
12. El bocashi estará listo para su uso en 20 días. Si después de 15 días la mezcla aún se calienta, continúe removiendo hasta notar que se enfrió, luego déjelo reposar cinco días más.

Para guardar el biofermentado tipo bocashi, manténgalo cubierto con el nylon o transfiera a sacos o cajas de plástico, asegurándose de que no se contamine. Aplíquelo de manera similar a como lo haría con el abono.

Composta en Pila (73)

Materiales:



- Residuos de origen vegetal de la cocina, excluyendo carnes y grasas.
- Materiales vegetales secos, incluyendo restos de poda, hojas secas, aserrín y carbón.
- Estiércol fresco de animales como vacas, cerdos, gallinas, caballos, ovejas, cabras o conejos (puedes mezclarlos).
- Residuos de plantas frescas: hojas, tallos tiernos y recortes recientes de poda.
- Agua en cantidad suficiente.
- Dos láminas de nylon negro resistente de 2m x 2m.
- Varias ramas de poda de más de 50 cm.
- Ceniza vegetal de fogón, sin exceder los 20 kg.
- Tierra de la zona de cultivo.
- Si tienes microorganismos líquidos (MM), esto facilitará la descomposición.
- Pala biello.

Instrucciones:

1. Busca un área al aire libre que reciba tanto sol como sombra, como el espacio debajo de un árbol de follaje ligero. Debe estar cerca de una fuente de agua para facilitar el transporte. Asegúrate de limpiar el lugar donde harás la composta.
2. Coloca una lámina de nylon negro resistente de 2m x 2m como base para la composta y distribuye sobre ella las ramas grandes de poda. Estas ramas permitirán la circulación de aire en la parte inferior de la pila, lo que favorece el desarrollo de microorganismos aerobios.
3. Añade material de poda como follaje, hojas y restos secos de cosecha hasta conseguir una altura de 30 cm. Es recomendable picar los materiales en trozos pequeños, lo que acelerará el proceso de compostaje.
4. Sobre la pila, vierte una capa de 10 cm de estiércol, restos de cocina y material fresco. Si no cuentas con estiércol, puedes sustituirlo con más residuos vegetales frescos.
5. Espolvorea ceniza, residuos de carbón (tamo) y tierra. Si no tienes ceniza o carbón, solo usa tierra, que aportará los minerales y microorganismos necesarios para la descomposición.
6. Asegúrate de que la pila de materiales se mantenga húmeda, evitando encharcamientos, ya que el exceso de agua puede perjudicar la actividad de los microorganismos aerobios.



El material debe estar húmedo y, si tienes líquido de MM, rocía un poco para mejorar la actividad microbiana.

7. Repite los pasos anteriores hasta formar una pila que alcance al menos un metro de altura, necesaria para que se generen temperaturas de 70 °C.

8. Cubre la composta con la segunda lámina de nylon para evitar que se seque y coloca piedras sobre el plástico para mantenerlo en su lugar.

9. Anota la fecha de inicio del proceso de compostaje; después de un mes, quita la cubierta.

10. Coloca la tapa de nylon en el suelo junto a la pila y distribuye algunos palos sobre ella.

11. Transfiere cada capa de la composta a una nueva pila sobre la base de plástico, cambiando el orden de los materiales.

12. Repite este procedimiento al concluir el segundo y tercer mes, haciendo un total de tres aireaciones. De no seguir estos pasos, el compostaje podría tardar al menos un año en completarse.

13. Después de tres meses, y siempre que hayas seguido las instrucciones, obtendrás composta o humus que será ligero, de color negro y con un olor agradable.

14. Tamiza la composta y guárdala a la sombra, preferiblemente en sacos.

Aplicaciones:

- Al fertilizar cultivos en surcos, utiliza aproximadamente dos litros de composta por hoyo de milpa, aun si tienes entre 2 y 3 milpas con frijoles y calabazas.

- Para sustratos en macetas de plantas de semisombra y almácigos, mezcla partes iguales de composta, arena y tierra.

- En una cama biointensiva, aplica 3 cubetas de 20 litros por metro cuadrado, creando una capa superior de 5 cm.

- Para abonar árboles frutales como duraznos, manzanas y chabacanos.

Bioplaguicidas



Aceite Blanco (73)

El aceite blanco es un bioplaguicida eficaz, fácil de preparar y muy económico. Es utilizado para combatir plagas como pulgones, escamas, cochinillas, ácaros (garrapatas), mosquita blanca y orugas.

Materiales:

- 2 tazas de aceite vegetal nuevo (puede ser de maíz, colza o girasol).
- Media taza de jabón líquido puro o jabón en barra previamente derretido.
- Un frasco vacío, limpio y con tapa ancha.
- Al disolverse en agua, rinde para 65 litros.

Instrucciones para su preparación:

1. Vierte las 2 tazas de aceite vegetal y la media taza de jabón líquido en el frasco vacío.
2. Tapa el frasco y agítalo con fuerza hasta que la mezcla adquiera un color blanco (de ahí su nombre).
3. Para usarlo en las plantas, el aceite blanco debe diluirse en agua a una concentración del 1%. Esto significa que se deben mezclar 10 mililitros de aceite blanco (equivalente a 2 cucharadas soperas) en un litro de agua. Si se utiliza una mochila aspersora de 20 litros, se agregarán 200 mililitros de aceite blanco (aproximadamente 3/4 de taza).

Modo de aplicación:

Aplica la mezcla sobre toda la planta utilizando un atomizador o mochila aspersora, preferentemente durante la mañana o tarde. El aceite blanco actúa asfixiando a los insectos al obstruir los "espiráculos" por los que respiran. Es importante evitar la aplicación en condiciones de intenso calor, ya que puede dañar la planta.

El aceite blanco tiene una duración aproximada de 3 meses después de su preparación y debe conservarse en un lugar fresco y poco iluminado. Se recomienda hacer aplicaciones una vez por semana cuando se detecte la presencia de plagas.

Caldo bordelés (73)



Materiales:

- 100 gramos de cal para construcción.
- 100 gramos de sulfato de cobre (se adquiere en tiendas de agroquímicos y de semillas).
- 20 litros de agua.
- Dos recipientes de 10 litros cada uno.
- Un recipiente con capacidad de 20 litros.

Elaboración del caldo bordelés:

Para preparar el caldo bordelés, comienza disolviendo 100 gramos de cal en 10 litros de agua en uno de los recipientes. En el segundo recipiente, mezcla los 100 gramos de sulfato de cobre en otros 10 litros de agua. Asegúrate de agitar bien hasta obtener dos soluciones completamente homogéneas y libres de grumos. Luego, combina ambas soluciones en el recipiente de 20 litros. Revuelve con una cuchara o un palo hasta alcanzar un color azul cremoso, que es lo que se conoce como "caldo bordelés". Este líquido debe colarse y aplicarse sin diluir utilizando una aspersora de 20 litros, rociando sobre hojas, tallos y troncos de las plantas.

Si se necesita hacer una cantidad menor de caldo bordelés, se pueden usar las siguientes proporciones: 10 gramos de cal (equivalente a 2 cucharadas) disueltos en un litro de agua, y 10 gramos de sulfato de cobre en otro litro de agua, lo que permitirá obtener dos litros de caldo bordelés.

Es esencial respetar estas cantidades, especialmente con el sulfato de cobre, para evitar quemaduras en las hojas de las plantas. Se recomienda aplicar la mezcla cada siete días durante el primer mes, y luego, reducir la frecuencia a cada quince días.

El caldo bordelés tiene una duración de 3 días después de su preparación.

Agua de vidrio (73)

Se utiliza para controlar insectos blandos, huevecillos de insectos y hongos, deshidratándolos. Se elabora con cal, agua, jabón y ceniza. La receta es la siguiente:

Materiales:



- 1 cucharada de jabón líquido
- 1 cucharada de ceniza
- 1 litro de agua
- botellas de 600 ml o de litro y medio (dependiendo de cuanto se desea preparar)

Preparación:

Se añade en una botella todos los ingredientes, se mezclan y se debe esperar de 1 a 2 horas para que todos los sólidos se sedimenten y solo se aplique el líquido.

Tierra de diatomeas (73)

La tierra de diatomeas son algas que vivieron hace muchos años y que se formaron en tierras. Por la cantidad de sílice que contienen, controlan hongos e insectos y, en dosis menores, sirven como fertilizante.

Materiales:

- 1 cucharada y media de tierra de diatomeas
- Agua

Preparación:

Para prepararla, se compra la tierra de diatomeas para utilizarla como biofertilizante es una 1 cucharada por cada litro de agua, y como plaguicida, 1 cucharada y media por cada litro de agua.