



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

La Huerta Escolar para la exploración de los conceptos sobre la seguridad alimentaria e hídrica en estudiantes del grado noveno del Colegio Rural Quiba Alta IED

Jhoan Javier Bravo Sarmiento

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Bogotá, Colombia

2023

La Huerta Escolar para la exploración de los conceptos sobre la seguridad alimentaria e hídrica en estudiantes del grado noveno del Colegio Rural Quiba Alta IED

Jhoan Javier Bravo Sarmiento

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título
de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):

Lic Biol. MSc. PhD. Zulma Janeth Dueñas Gómez

Codirector (a):

Nut. PhD. Sara Eloisa Del Castillo Matamoros.

Línea de Investigación:

Socio científica

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Bogotá, Colombia

2023

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mi familia quien me brinda a diario la energía para seguir adelante en esta maravillosa labor de educar a mi gente. A Teresita mi madre, a mi adorada hija Ayelén, a mis hermanitos Pilar y Germán; y a mi amada compañera Paola Maya.

Agradecimientos

Agradezco a la comunidad educativa del Colegio Rural Quiba Alta quienes tienen en sus manos la conservación y protección de la cultura y sabiduría campesina, además del cuidado del entorno natural en el que se encuentran.

También agradezco a las profesoras Zulma Dueñas Gómez y Sara Eloisa del Castillo por los aportes realizados y su entera disposición para la culminación de este trabajo.

Resumen

En pleno 2023 y a menos de siete años de evaluar el Objetivo de Desarrollo Sostenible-ODS formulado para el 2030 acerca de erradicar el hambre y las diferentes formas de malnutrición, el panorama se nota desolador, debido a que la pandemia por COVID-19 aumentó las cifras de subnutrición a nivel mundial (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés de *Food and Agriculture Organization*-FAO, Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola-FIDA, Organización Mundial de la Salud-OMS, Programa Mundial de Alimentos-PMA y Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (por sus siglas en inglés de *United Nations International Children's Emergency Fund*-UNICEF, 2022, p. 11).

Sin embargo, los docentes de escuelas rurales cuentan con herramientas propicias para abordar este ODS desde la raíz, literalmente, pues, a través de las cátedras de Ciencias Naturales y en correlación con el ámbito de la Educación Ambiental, en el marco de lo dictado por el Ministerio de Educación Nacional-MEN para el grado noveno, las aulas se pueden convertir en huertas escolares (claro está, si se cumple con las condiciones de espacio, suelo y clima adecuados) y desde este espacio pedagógico dirigido, se puede acercar a la población a explorar los conceptos 'seguridad alimentaria' y 'seguridad hídrica'.

Este protocolo de Trabajo Final de Maestría-TFM está diseñado para que la población de un Colegio Rural, ubicado en la localidad 19 de Ciudad Bolívar, dentro de la ciudad de Bogotá Distrito Capital-DC tenga herramientas para la creación de una huerta escolar, sirviéndose de un modelo metodológico como el *Design Thinking* y aplicando material didáctico creado por el autor, el cual está enfocado en un aprendizaje experiencial de las

labores agrícolas propias de la huerta escolar y logra demostrar que el territorio, que compone la ruralidad quibeña, tiene potencial agroecológico para producir una gran variedad de alimentos. Esto último impacta en las posibilidades que la población tiene para acceder a una dieta saludable.

Palabras clave: Seguridad Alimentaria, Seguridad Hídrica, Educación Ambiental, Hábitos Alimentarios, Huerta Escolar, Colegio Rural

The School cultivation garden as a tool for exploring the concepts of food and water supply security developed by the ninth graders at Colegio Rural Quiba Alta IED

Abstract

In full 2023 and less than seven years after evaluating the SDG formulated for 2030 on eradicating hunger and the different forms of malnutrition, the picture is bleak, because the pandemic by COVID-19 increased the numbers of undernutrition worldwide (FAO, IFAD, WHO, WFP and UNICEF, 2022, p. 11).

However, rural school teachers have the tools to address this SDG from the root, literally, therefore, through the chairs of Natural Sciences and in correlation with the field of Environmental Education, within the framework of the MEN for grade 9, classrooms can be converted into school gardens (of course, if the right space, soil and climate conditions are met) and from this directed pedagogical space, can bring the population to live harmoniously with terms such as 'food security' 'water security' and will provide the population with tools for managing their own crops and soils.

This Master's protocol is designed for the population of a Rural College, located in the town 19 of Ciudad Bolivar, within the city of Bogota DC have tools for creation and collection of seeds that allow them to create their own orchards and thus expand their accessibility to foods that meet the requirements to have a healthy and balanced diet.

La Huerta Escolar para la exploración de los conceptos sobre la seguridad alimentaria e hídrica en estudiantes del grado noveno del Colegio Rural Quiba Alta IED

Keywords: *Food Security, Water Security, Enviroment Education, Eating Habits, School Garden, Rural School.*

Contenido

	Pág.
Resumen	I
Abstract	III
Lista de abreviaturas	V
Introducción	1
1. Preliminares	9
1.1 Planteamiento del problema	9
1.2 Objetivos	11
1.2.1 Objetivo general	11
1.2.2 Objetivos específicos	11
2. Marco disciplinar	13
3. Marco pedagógico	16
4. Marco histórico	19
5. Marco conceptual	26
5.1 Seguridad alimentaria	26
5.2 Seguridad hídrica	27
5.2.1 Relación Demanda-Oferta hídrica	29
5.3 Huerta Escolar	31
5.4 Educación ambiental	32

5.5	Escuela rural	33
6.	Metodología	35
7.	Resultados	45
8.	Conclusiones	57
	Bibliografía	61
	Anexo A. Cartilla didáctica	69

Lista de abreviaturas

Abreviatura	Término
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés de <i>Food and Agriculture Organization</i>)
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
SDG	Sigla en inglés de ODS (Sustainable Development Goals)
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
IFAD	<i>International Fund for Agricultural Development</i>
OMS	Organización Mundial de la Salud
WHO	<i>World Health Organization</i>
TFM	Trabajo Final de Maestría
DC	Distrito Capital
CD	Capital District
PMA	Programa Mundial de Alimentos
WFP	<i>World Food Programme</i>
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (por sus siglas en inglés de <i>United</i>

Abreviatura Término

	<i>Nations International Children's Emergency Fund)</i>
SAN	Seguridad Alimentaria y Nutricional
IED	Institución Educativa Distrital
SED	Secretaría de Educación del Distrito
ENSIN	Encuesta Nacional de la Situación Nutricional
MEN	Ministerio de Educación Nacional
CMA	Cumbre Mundial de Alimentos
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas
ONU	Organización de las Naciones Unidas
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
PAE	Programa de Alimentación Escolar
DBA	Derechos Básicos de Aprendizaje
pH	potencial de Hidrógeno
CI	Centros de Interés
GEI	Gases de Efecto Invernadero
ODM	Objetivos de Desarrollo de Milenio
CAS	Cumbre Internacional de Adaptación climática
CSA	Comité de Seguridad Alimentaria

Introducción

La FAO en su compendio de *El Estado de la Seguridad Alimentaria y la Nutrición en el Mundo (Adaptación de las políticas alimentarias y agrícolas para hacer las dietas saludables más asequibles)* recuerda que para el 2030 se fijó un ODS para acabar con el hambre, la inseguridad alimentaria y todas las formas de malnutrición, específicamente dice “asegurar el acceso a todas las personas de una alimentación sana, nutritiva y suficiente, como también eliminar todas las formas de malnutrición” (Naciones Unidas & Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL, 2017, p. 19); sin embargo, las políticas de apoyo a la alimentación y la agricultura van en contrasentido de ese objetivo, ya que el mercado no sólo se distribuye inequitativamente, sino que se distorsiona y esto daña el medio ambiente (FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF, 2022, p. 11).

Por lo anterior, se debe generar una conciencia sobre la dimensión ambiental como la cualidad que deben tener los ciudadanos del siglo XXI, en la que generen participación y criterios sobre el cuidado de los entornos naturales y artificiales que hacen parte de este planeta, del país, de una región, de una ciudad y para este caso, de una vereda; ya que los individuos deberían tener el compromiso y el deber de velar por los recursos del entorno, pues no se sabe hasta cuándo alcance la totalidad de ellos para suplir las necesidades de la población mundial. Sin embargo, las actuales cifras no son muy alentadoras:

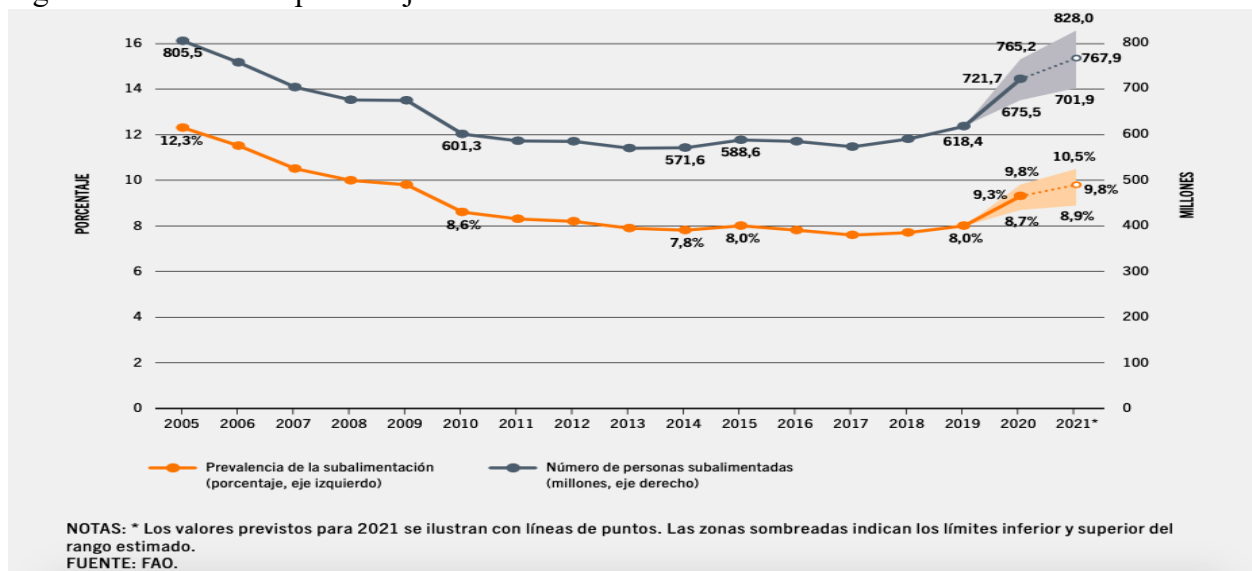
“A pesar de las esperanzas de que el mundo dejaría atrás la pandemia de la enfermedad por el coronavirus (COVID-19) en 2021 y de que la seguridad alimentaria empezaría a mejorar, el hambre en el mundo aumentó todavía más en 2021. Dicho incremento refleja las exacerbadas desigualdades entre países y dentro

La Huerta Escolar para la exploración de los conceptos sobre la seguridad
alimentaria e hídrica en estudiantes del grado noveno del Colegio Rural Quiba
Alta IED

de ellos debido a un patrón desigual de recuperación económica entre los países y a las pérdidas de ingresos no recuperadas entre los más afectados por la pandemia de la COVID-19 [...] Casi 3 100 millones de personas no podían permitirse una dieta saludable en 2020. Son 112 millones más que en 2019, lo cual refleja la inflación de los precios de los alimentos al consumidor derivada de las repercusiones económicas de la pandemia de la COVID-19 y de las medidas adoptadas para contenerla”. (FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF, 2022, p. 5)

Por lo anterior, es importante asegurar para los niños, pues en sus manos está el cuidado del planeta. Ellos son las futuras generaciones y merecen el mismo goce que han tenido las anteriores con respecto al agua, el aire de calidad, los bosques, los alimentos, etc., pero la devastación de los recursos naturales no permite aseverar esto (Ver Figura 1).

Figura 1. Histórico de porcentaje de subalimentación en el mundo



Tomado de: FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF (2022, p. 14).

Con la Figura 1, se puede ver que la subalimentación desde el año que se empezó a estudiar (2005) ya es alta, pues, eran 805,5 millones de personas que se consideraban subalimentadas,

3 Introducción

un 12,3 % de la población mundial (cifras dadas por la FAO). “Aumentó del 8,0% en 2019 a cerca del 9,3% en 2020 y siguió aumentando en 2021, aunque a un ritmo menor, hasta alcanzar aproximadamente un 9,8%” (FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF, 2022, p. 13). Ya en el 2021 son 828 millones de personas las que se consideran subalimentadas, el 10,5% de la población mundial, teniendo en cuenta que se atravesaba por la pandemia COVID 19 y para el 2021 se sumaron 46 millones de personas más dentro de esta cifra. Con estas cifras se concluye que la pandemia aleja de manera considerable alcanzar el ODS planteado para el 2030.

Si se analiza desde una perspectiva local, el panorama es igualmente desalentador: según los últimos resultados de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional-ENSIN en el 2015, “más de la mitad de los hogares del país tienen problemas para adquirir alimentos con un 54% de inseguridad alimentaria” (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017). De la misma manera, el 37% de los jóvenes y adultos padecen sobrepeso y el 18% obesidad (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017). Cifras que demuestran de manera contundente una situación de inseguridad alimentaria.

Ahora bien, se deben tener en cuenta las fuentes de las cuales se pueden obtener alimentos, para abordar la problemática expresada, ante esto, la Seguridad Alimentaria y Nutricional-SAN menciona que es determinante la disponibilidad de alimentos, entendido como el proceso por medio del cual se garantiza el suministro suficiente de alimentos frente al requerimiento de la población (Colombia, 2013). Adicionalmente a este punto se vuelve fundamental resaltar que existe una necesidad de rescatar y preservar las semillas de alimentos autóctonos, situar la biodiversidad agraria y las semillas es un factor de producción indispensable en la agricultura (Acosta, 2008) que permite mejorar las condiciones alimenticias de la población, ya que el trabajo social sobre la recuperación de las semillas amplía la posibilidad de obtener fuentes propias de alimento, de alta calidad y con mayor facilidad. Entonces, es desde este punto, donde interviene la escuela rural, desde un espacio como la huerta escolar, el cual es alterno al aula de clase y permite que los estudiantes interactúen con el ecosistema propio de la ruralidad, lo cual favorece la apreciación que los estudiantes tienen sobre las formas de conservar, aprovechar y optimizar

La Huerta Escolar para la exploración de los conceptos sobre la seguridad
alimentaria e hídrica en estudiantes del grado noveno del Colegio Rural Quiba
Alta IED

elementos como el agua, el suelo y las plantas para producir alimentos en el marco de la seguridad alimentaria.

En Bogotá existen 28 colegios rurales distribuidos en ocho localidades de Bogotá: Suba, Ciudad Bolívar, Santa Fe, Usme, Sumapaz, Chapinero, San Cristobal y Usaquén. En cada una de ellos se enfatiza que los planes curriculares deben estar en sintonía con el contexto y la conservación de los recursos naturales que puedan aprovechar más según su disposición (Secretaría de Educación del Distrito-SED, 2021). Por ejemplo, en el Colegio Rural Quiba Alta IED el énfasis se realiza en la huerta escolar, puesto que se cuenta con hectáreas de terreno que puede ser aprovechado para cultivar hortalizas, tubérculos, aromáticas, entre otros.

Es necesario, entonces pensar ¿de qué manera se puede potenciar la dimensión ambiental desde la escuela? Para el caso del Distrito Capital de Bogotá, existen localidades que cuentan con territorios que hacen parte de la ruralidad, como ya se mencionó. La localidad 19 Ciudad Bolívar es una de ellas. En la vereda de Quiba Alta al sur de la ciudad en la mencionada localidad, se encuentra El Colegio Rural Quiba Alta IED (Institución Educativa Distrital) y se caracteriza por tener entre sus estudiantes jóvenes, niñas y niños del sector rural y de barrios cercanos a la vereda como Alpes y Paraíso. En estos sectores, la población está inmersa en lo que se denomina el estrato 1, mientras que para los otros barrios es complejo tipificar en un estrato a su población, porque hacen parte de procesos de invasión de terrenos baldíos y que no cuentan con servicios de saneamiento básico.

Este panorama, sumado al desempleo y a la actual situación de inseguridad alimentaria, reflejo de los factores que inciden en la economía de las familias, es una oportunidad para que desde la escuela rural se puedan plantear proyectos de producción agrícola que impacten positivamente en la seguridad alimentaria de los estudiantes a la par que se desarrolle un

5 Introducción

proceso de enseñanza-aprendizaje que promueva el cuidado del entorno natural y sus componentes.

El proceso de interacción ocurre entre los estudiantes, el entorno natural y la huerta escolar, y este enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje al interior de las prácticas propias del aula de Ciencias Naturales, a la par que fortalece la dimensión ambiental de los niños, niñas y jóvenes de cualquier IED que tenga énfasis en lo ambiental.

Por otra parte, las acciones pedagógicas al aire libre son herramientas para contrarrestar el impacto que en cuestiones de salud pública deja la aparición y manejo de la pandemia que está asumiendo la sociedad de inicios del siglo XXI (FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF, 2022, p. 19), especialmente, en instituciones educativas donde la población de estudiantes es numerosa.

Es necesario adoptar para el ejercicio de esta intención académica la definición que para seguridad alimentaria surge desde la Cumbre Mundial de Alimentos-CMA de 1996 por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2002) entendida como los mecanismos para que las poblaciones puedan acceder en todo momento a alimentos seguros, suficientes y nutritivos de acuerdo a sus necesidades alimenticias y preferencias culturales, con el objetivo de llevar una vida activa y sana.

El Colegio Rural Quiba Alta IED al encontrarse en una zona de Bogotá DC donde coinciden posibilidades de aprovechar los recursos del campo con la minería del ladrillo, sumado al impacto del relleno sanitario de Doña Juana y a la ocupación de territorios, anteriormente dedicados al cultivo, por nuevos barrios, hace que las instituciones educativas del sector adquieran un papel muy importante en la formación de la dimensión ambiental de los nuevos ciudadanos, quienes tendrán que tomar decisiones sobre los cambios que ya empiezan a impactar en la comunidad, liderando procesos que permitan favorecer el uso razonable de las fuentes hídricas (cada vez más escasas), el rescate de semillas autóctonas, la recuperación de saberes ancestrales y la conservación de la cultura campesina a través del aprovechamiento agrícola del territorio.

La Huerta Escolar para la exploración de los conceptos sobre la seguridad alimentaria e hídrica en estudiantes del grado noveno del Colegio Rural Quiba Alta IED

En estos aspectos las posibilidades que brindan los espacios verdes del Colegio Rural Quiba Alta IED favorecen el desarrollo de esta propuesta de huerta escolar, ya que a través del ejercicio de la producción agrícola de productos propios del sector de Quiba se pueden acercar los estudiantes a la adquisición de nociones y conceptos que le permitan no sólo explorar el laboratorio vivo en el cual se convierte la huerta sino también establecer un diálogo de saberes entre los conocimientos prácticos del cuidado y optimización de la huerta escolar con la necesidad de fundamentar las nociones sobre la alimentación como un derecho fundamental.

Es así que la presente propuesta de trabajo trata acerca de una problemática sociocientífica entendida como “aquellas disyuntivas sociales que surgen y que están relacionadas con la ciencia, debido a la compleja relación que existe entre ciencia y sociedad” (Díaz & Jiménez, 2012, p. 55). Es decir, que debe ser imperativo que se asocie la contribución a la seguridad alimentaria e hídrica estrechamente con el manejo adecuado que se le dé a una huerta en el contexto escolar. Sin embargo, los estudiantes no asumen la importancia de los problemas de su alrededor y por eso no son agentes de cambio frente a ellos. Esto mismo lo afirma Riascos “los estudiantes, a pesar de conocer la temática o las conceptualizaciones no le dan la importancia a los problemas reales del entorno, y por ende no contribuyen al mejoramiento de los problemas que aquejan a la sociedad” (2018, p. 8).

Para el caso concreto, el proyecto se propone enlazar algunos conceptos de la educación ambiental como el cuidado del agua y el uso adecuado del suelo con los determinantes de la seguridad alimentaria e hídrica, especialmente el acceso, la disponibilidad y los hábitos de consumo, a través de la optimización de la herramienta didáctica llamada huerta escolar, por medio del aprovechamiento de los espacios que se encuentran en las instalaciones del Colegio Rural Quiba Alta IED de Bogotá en su zona rural. El plan de aula que se busca proyectar tiene por población objeto los estudiantes del grado noveno de esta IED y su fin

7 Introducción

no sólo es el afianzamiento de conceptos de la educación ambiental y de la seguridad alimentaria e hídrica, sino también generar experiencias pedagógicas que fortalezcan su pensamiento crítico frente a las problemáticas ambientales y sociales, a través del afianzamiento de habilidades y competencias para el siglo XXI, enmarcadAs estas dentro de los Derechos Básicos de Aprendizaje-DBA planteados por el MEN (2016).

La manera en que se dará a conocer la problemática sociocientífica será a través de una herramienta didáctica, llamada en este trabajo cartilla didáctica (Ver Anexo A), en donde se encontrarán una serie de guías que giran en torno al paso a paso de la creación de la huerta. La idea es que este material lo pueda usar un docente que desee implementar una huerta escolar dentro de su IED.

De esta manera, el material didáctico de dicha propuesta presenta seis guías didácticas. Cada una corresponde a los pasos de la propuesta pedagógica establecida y denominada como *design thinking* (más adelante, en el marco pedagógico, se explicará detalladamente esta estrategia). La guía cero es un mecanismo para sensibilizar a los estudiantes frente a la problemática que se presenta con los recursos hídricos y alimentarios de la región y corresponde al paso de “empatizar” enmarcado dentro del *design thinking*; La guía número uno es la herramienta con la que se motiva a los estudiantes a pensar en las utilidades de las zonas verdes de colegio, como un argumento para entender la realidad agrícola de la región quibeña y es el paso “definir” del *design thinking*; La guía número dos refleja el proceso de obtención de semillas y material vegetal para propagar y cultivar la huerta escolar, acorde con el paso “idear” del *design thinking*; La guía número tres muestra al estudiantado la manera en que se pueden fabricar los fertilizantes de manera casera para garantizar los nutrientes necesarios en el desarrollo de la huerta escolar, lo cual corresponde al paso “prototipar” del *design thinking*; La guía número cuatro refleja la forma de usar los fertilizantes creados en la guía tres dentro de la huerta escolar, en el marco de “testear” del *design thinking*; y, finalmente, la guía número cinco es la apreciación de la importancia del recurso hídrico en cada una de las actividades del quehacer de la huerta escolar, que corresponde a recoger la discusión realizada transversalmente a la metodología del *design thinking*.

La Huerta Escolar para la exploración de los conceptos sobre la seguridad
alimentaria e hídrica en estudiantes del grado noveno del Colegio Rural Quiba
Alta IED

Desde la guía cero a la guía cinco se tiene como objetivo acercar a los estudiantes, desde el método sociocientífico, a que generen conciencia de la importancia de la creación de una huerta para estar más cercanos a los términos de seguridad alimentaria e hídrica en sus entornos y que adquieran habilidades y estrategias para proponer espacios agrícolas en los entornos que cuenten con las características necesarias para este proceso.

La presente propuesta está dividida en dos grandes partes. Inicialmente, se encuentran las motivaciones para realizar la cartilla didáctica y se especifica el planteamiento del problema, los objetivos, los marcos disciplinar, pedagógico, histórico y conceptual, la metodología, los resultados y las conclusiones; y en la segunda parte fue preciso adjuntar la cartilla didáctica, pues lo anterior a ella fueron los pretextos para su creación.

A partir del trabajo teórico realizado en aula, los estudiantes se acercaron directamente a la problemática objeto de este estudio, la huerta escolar, de manera presencial y experiencial, pues tuvieron la oportunidad de tomar con sus propias manos las herramientas para cultivar y generar un espacio de cambio en la huerta escolar. En la cartilla didáctica (Ver Anexo A) se pueden apreciar varios registros fotográficos de este proceso realizado por y para los estudiantes.

Finalmente, se realizaron varios ejercicios de sistematización y análisis de la información, los cuales se recopilaron también dentro de la cartilla, como evidencias del trabajo. Esto le permitió al autor de este trabajo evidenciar los conocimientos adquiridos por los estudiantes y tener una discusión con ellos acerca de qué rol tienen ellos, como agentes de cambio, a la hora de implementar los términos de seguridad alimentaria e hídrica en su entorno.

1. Preliminares

1.1 Planteamiento del problema

Al interior de los colegios de la red pública de Bogotá DC la generación de proyectos alternos al aula de clase donde la agricultura, las ciencias y la salud puedan confluir es un trabajo complejo, especialmente porque los espacios son reducidos y el acceso a los elementos esenciales para hacer un proceso de agricultura es limitado (suelo fértil y agua). Sin embargo, en los colegios de la ruralidad aún se cuenta con espacios en los que se pueden explorar procesos de aprovechamiento del entorno natural, propósito que se encuentra inmerso en esta propuesta de trabajo.

A pesar de esto, se puede evidenciar que la prioridad de los planes de estudio para las instituciones de la ruralidad es igual a la de sus similares urbanos otorgando un papel secundario a un enfoque en contexto y donde la Educación Ambiental sea protagonista de las experiencias pedagógicas. Esto se puede evidenciar al indagar sobre el documento que publica la SED en el 2021, *Bogotá presenta la política educativa rural: una apuesta para cerrar brechas entre el campo y la ciudad*, en el que se plantean como objetivos de la política rural “Garantizar trayectorias educativas completas; Lograr colegios rurales articuladores multisectoriales que tengan un enfoque comunitario y jueguen un papel fundamental en la reducción de la pobreza; Mejorar la calidad de la educación y aumentar el uso del tiempo escolar implementando la jornada única [...]” (SED, 2021). Se esperaría que las políticas estuvieran enfocadas en el aprovechamiento de sus contextos, es decir, si uno de los colegios rurales es atravesado por una fuente hídrica, como una cascada o laguna, etc. su política debería estar dirigida a la Seguridad Hídrica como fuente de obtención de alimentos desde el marco de la seguridad alimentaria.

Esta propuesta está dirigida a estudiantes del grado noveno del Colegio Rural Quiba Alta IED, el cual cuenta con un espacio extenso de cultivo. Para ello, es importante revisar los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (MEN, 2004) para notar las orientaciones para los grados octavo y noveno que continúan con los tópicos de la alimentación, la salud, los hábitos alimentarios y la educación ambiental, pero en la complejidad que se exige para estos grados, pues los DBA mencionan la comprensión de la acidez y la basicidad, como propiedades químicas y su importancia en el uso cotidiano (lo cual se retomará más adelante, en el apartado del marco pedagógico).

El documento mencionado del MEN (2004) junto con otras directrices del gobierno funcionan como una guía para las mallas curriculares que cada institución de educación debe elaborar e implementar; lo que en última instancia es el marco de lo que se debe abordar en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

Ahora bien, la propuesta se dirige a los estudiantes de grado noveno y tiene como fin diseñar una huerta escolar como estrategia didáctica enfocada al mejoramiento de un aspecto de la vida cotidiana: la alimentación. Así mismo, se busca una mejor interacción de los jóvenes con los conceptos relacionados con la seguridad alimentaria, la producción orgánica de hortalizas y con ello el fortalecimiento de los hábitos alimentarios, a través del espacio denominado como ‘Huerta Escolar’ con el que cuenta el Colegio Rural Quiba Alta IED.

Dicha interacción está pensada para potenciar en los estudiantes, prácticas como la importancia del consumo de vegetales en la alimentación diaria, el aprovechamiento y optimización de la huerta escolar como espacio necesario para el desarrollo de un ciclo productivo agrícola. Lo anterior porque se hace manifiesto la falta de un contexto dentro de la educación rural, pues está limitada a los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (MEN, 2004). En ese sentido la propuesta busca que los estudiantes de la ruralidad desarrollen habilidades necesarias para el contexto rural, y que a su vez permitan poner en curso un proceso de aprovechamiento del espacio para la exploración de algunos

componentes de la seguridad alimentaria como el acceso y la disponibilidad a alimentos de calidad. Con lo anterior, se busca responder ¿Cómo la huerta escolar puede impactar positivamente estos componentes de la seguridad alimentaria en la enseñanza-aprendizaje sobre tópicos propios de la educación ambiental (cuidado del entorno natural y aprovechamiento de los espacios verdes del Colegio Rural Quiba Alta IED)?

El hilo conductor que existe entre la educación ambiental y la seguridad alimentaria, se entreteje principalmente porque la didáctica para la enseñanza de tópicos ambientales es fundamental en el desarrollo de buenos hábitos alimentarios y en la elaboración de conciencia acerca de la importancia del acceso y la disponibilidad de alimentos, los cuales hacen parte de los determinantes o componentes de la seguridad alimentaria.

Cabe notar que, aunque los procesos educativos están delimitados por los decretos y actos administrativos del MEN es importante saber que la educación como derecho fundamental establecido en la Constitución Política de 1991 también debe responder ante los acuerdos y tratados internacionales que hacen parte del bloque de constitucionalidad. No hay que olvidar que la seguridad alimentaria de la población es un elemento conceptual que se puede percibir en los Objetivos de Desarrollo del Milenio-ODM (Organización de las Naciones Unidas-ONU, 2010) y en la Agenda 2030 (ONU & CEPAL, 2018) y que, Colombia es uno de los países que al ser parte de la ONU se acoge a estas orientaciones y se suma a la búsqueda de soluciones a esta problemática.

A pesar de esto, en Colombia la ENSIN muestra un porcentaje mayor al 50 por ciento de inseguridad alimentaria que asumen los hogares de Colombia, la cual para el año 2015 fue del 54,2 % estableciendo que 54,2 de cada 100 hogares se encuentran en inseguridad alimentaria (ENSIN, 2015). Se puede contrastar esta inseguridad alimentaria en Colombia con la situación actual en la cual 2,4 millones de hogares ingieren menos de tres comidas al día, cifras reveladas según la encuesta Pulso Social (Departamento Administrativo Nacional

de Estadísticas-DANE, 2021). Estas circunstancias permiten justificar social y teóricamente la necesidad de elaborar un plan educativo que permita al estudiantado enlazar los conocimientos teóricos, en este caso de la educación ambiental, con las prácticas alimentarias ideales que hacen parte del componente de seguridad alimentaria de la población.

El análisis de esta problemática y su debido abordaje dentro del aula se ven reflejados dentro de la malla curricular del Colegio Rural Quiba Alta IED en la asignatura del Centro de Interés denominado ‘Ciencias en la Granja’, que se viene desarrollando desde el 2016 y se tomará como referente más adelante.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Construir una huerta escolar al interior del Colegio Rural Quiba Alta IED, que se convierta en escenario pedagógico para establecer criterios sobre la situación de seguridad alimentaria y seguridad hídrica, a través del diseño e implementación de material didáctico, que aporte a los diferentes actores garantes del derecho a la alimentación.

1.2.2 Objetivos específicos

1.2.2.1 Establecer y evaluar los saberes previos de los estudiantes de grado noveno sobre la seguridad alimentaria e hídrica y sus componentes mediante una encuesta en línea.

1.2.2.2 Diseñar el material didáctico para la exploración de los conceptos de la seguridad alimentaria e hídrica con los estudiantes de grado noveno del Colegio Rural Quiba Alta IED, que favorezca trabajar de manera simultánea la huerta escolar.

1.2.2.3 Dar a conocer los temas de acidez y basicidad aplicados en el proceso de la huerta escolar, teniendo como referente el DBA 2 para grado noveno “Comprende que la acidez y basicidad son propiedades químicas de algunas sustancias y las relaciona con su importancia biológica y su uso cotidiano e industrial” (MEN, 2016, p.30).

1.2.2.4 Evidenciar el proceso llevado a cabo en la Huerta Escolar, a través de fotografías y materiales audiovisuales (infografías, videos, audios), donde se integren los conceptos de Seguridad Alimentaria e Hídrica.

2. Marco disciplinar

Dentro del aula se ven reflejados la conciencia ambiental y la disponibilidad de alimentos dentro de la malla curricular del Colegio Rural Quiba Alta IED en la asignatura del Centro de Interés-CI denominada ‘Ciencias en la Granja’, que se viene desarrollando desde el 2016 y es el referente más cercano dentro del currículo en Ciencias Naturales propuesto por la SED.

La malla curricular que se propone para grado noveno, en su componente de CI Ciencias de la Granja (Ver Tabla 1), abarca todos los aspectos que se quieren enseñar a través de la cartilla didáctica que se plantea como Anexo para este trabajo (Ver Anexo A).

Tabla 1. *Propuesta curricular para CI Ciencias de la Granja*

EJES TEMÁTICOS
CENTRO DE INTERÉS CIENCIAS EN LA GRANJA
1. El Agua y su importancia en el riego y fertilización de la huerta. 2. Elementos para el conocimiento de los suelos de Colombia. 3. Determinantes Físico-químicos en cultivos hidropónicos (Hortalizas) 4. Aprovechamiento y optimización de los alimentos.
1. Fertilización y uso de macro y micronutrientes en el cuidado de hortalizas. 2. Reconocimiento de las propiedades físicas y químicas del suelo. (Enmienda agrícola). 3. Reconocimiento de los recursos alimentarios de los Andes Colombianos. 4. Determinantes en la Seguridad Alimentaria de los pueblos.

Fuente: Elaboración propia.

Esta es una propuesta anexa a la asignatura de Ciencias Naturales, ya que cada CI se debe enfocar en su especialidad y en este caso, la especialidad es la huerta escolar. De esta manera es que se acerca al estudiantado de grado noveno a realizar un ejercicio concienzudo en la huerta escolar.

La conciencia ambiental y la disponibilidad de alimentos es lo que conlleva a pensar en cómo se deberían proponer los cultivos, principalmente porque la primera aproximación a la definición de Seguridad Alimentaria estuvo asociada a la provisión global de alimentos y a su suministro permanente, para dar lugar a la expansión del consumo y a la estabilidad de los precios (FAO, 2006).

En ese sentido, las agremiaciones de producción agrícola anticiparon que era necesario que Colombia se adaptase eficientemente a otros sistemas de cultivo más saludables con el entorno natural pero que tendrían que estar de la mano con prácticas en educación ambiental encaminadas al desarrollo y mantenimiento práctico de esos cultivos ecológicos. Por ello mismo, Andrade & Olmedo (2016) anotaron que apuntarle al desarrollo de un huerto para los estudiantes de colegio es un proceso útil para la población, pues es una forma para “difundir la educación productiva en nuestro país” (p. 44) y que, además, “los beneficios de aplicar esta nueva estrategia didáctica son educativos y ambientales ya que ayuda a desarrollar varias habilidades, destrezas y valores en los estudiantes” (p.20).

Por otra parte, García (2019) propone que la huerta escolar favorece el contexto educativo, ya que es una herramienta que trasciende el campo teórico o conceptual para materializarse en la vivencia y en la práctica escolar estimulando la curiosidad innata que poseen los estudiantes (niñas, niños y jóvenes), lo cual favorece el trabajo en equipo y configura los elementos propios de las habilidades y competencias del siglo 21. Esta autora también relaciona las posibilidades de proyección científica y económica que pueden adquirir los estudiantes al tener contacto con las tecnologías presentes en la producción agrícola como

por ejemplo la hidroponía, en lo que este trabajo se propone, tal afirmación resulta importante ya que un estudiante al terminar grado noveno está en capacidad de asumir la formación técnica que ofrece el Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA en los diferentes ámbitos de la agricultura. Por otra parte, Casallas & Martínez (2013) asumen que las instituciones educativas deben contemplar la seguridad alimentaria como una de las cuestiones sociocientíficas a abordar especialmente en entornos educativos donde la composición de la comunidad estudiantil obedece a los estratos socioeconómicos menos favorecidos, situación que ayuda a impulsar espacios alternos para la producción de alimentos que beneficien no solo a nivel económico sino también educacional y ambiental.

Cabe mencionar, que Cañón (2020) realizó una evaluación de las ventajas de implementar huertas como alternativa al actual Programa de Alimentación Escolar-PAE para las Instituciones Educativas Distritales de la Ciudad de Bogotá. Según este autor, este ha evidenciado deficiencias en la cobertura total del programa, teniendo en cuenta que por informe de la Contraloría General de la Nación los contratistas operan por debajo de los estándares de calidad y pertinencia para los diferentes grupos etarios de la comunidad estudiantil. De ese modo, plantearse la instalación de la huerta escolar se presenta como una medida de contingencia en caso de fallar la distribución por parte del contratista. Sin embargo, es una idea que se puede rebatir, debido a los tiempos de producción de la huerta. Es decir, el día que por algún motivo falle la distribución de refrigerios escolares de parte del PAE, la huerta deberá estar tan sólida que permita el abastecimiento de los insumos en los estudiantes, pero por motivos ambientales (heladas, sequías, etc.) y contextuales (recién cosechado o que se pase el tiempo de la cosecha) es probable que no se pueda contar con este hecho.

3. Marco pedagógico

El abordaje de temáticas con el nivel de complejidad que presenta la seguridad alimentaria y la educación ambiental hace que sea necesario acercar a los estudiantes de forma secuencial (sin sobresaltos) a los principales aportes que estas disciplinas de la Ciencia han hecho para la comprensión que en el siglo XXI se tiene sobre el cuidado del entorno natural, los hábitos alimentarios y la producción agrícola.

En el contexto de la población objeto, la estrategia pedagógica que debe presentarse es la transposición didáctica, pues debe dinamizarse la adquisición de conocimientos en el aula con la construcción de la huerta escolar. Esta estrategia consiste en adaptar un saber científico o académico a un contexto o lenguaje tan sencillo que sea aplicado por un público no especializado y “plausible de ser enseñado” (Rubio, 2019). “Este proceso es de gran importancia en la enseñanza ya que, si se realiza de una forma adecuada, se podrá dotar de conocimientos útiles, actuales y con base científica al alumnado, pero sin abusar de tecnicismos ni información demasiado especializada”. (Rubio, 2019).

Como parte de un trabajo pedagógico estructurado en Colombia, se deben tener en cuenta los Lineamientos curriculares del MEN formulados para Ciencias Naturales y Educación Ambiental en su apartado 1.3 en el que habla sobre la escuela y la dimensión ambiental:

“La escuela en cuanto sistema social y democrático, debe educar para que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, químicos, sociales, económicos y culturales; construyan valores y actitudes positivas para el mejoramiento de las interacciones hombre-sociedad naturaleza, para un manejo

adecuado de los recursos naturales y para que desarrollen las competencias básicas para resolver problemas ambientales”. (1998, p. 23)

La cita anterior resalta la importancia de empezar a sensibilizar desde la escuela a la comunidad educativa acerca del uso respetuoso de las cosas que nos brinda el planeta, para que se genere una concientización del medio ambiente.

Además, el MEN (1998, p. 23), a través de los lineamientos curriculares se propone cinco objetivos para la educación ambiental: a) concientización; b) conocimiento; c) valores, actitudes y comportamientos; d) competencia; e) participación; los cuales son tomados por los documentos de referencia para los docentes en Ciencias Naturales, como los DBA.

Particularmente, los DBA para el grado noveno permiten articular esta propuesta ya que en ellos se encuentran los DBA 2 y DBA 3, los cuales pueden abordarse efectivamente desde el diseño, construcción e implementación de una Huerta Escolar:

Figura 2. DBA 2 y DBA 3

2. Comprende que la acidez y la basicidad son propiedades químicas de algunas sustancias y las relaciona con su importancia biológica y su uso cotidiano e industrial.

3. Analiza las relaciones cuantitativas entre solutos y solventes, así como los factores que afectan la formación de soluciones.

Fuente: (MEN, 2016, pp. 30 y 31)

Se pudiera pensar que los DBA se encuentran descontextualizados o alejados de la realidad de los estudiantes del Colegio Rural Quiba Alta IED, pero el acercamiento a ellos se puede explicar a través de la explicación del uso de aguas que se pueden usar para el cultivo. Por ejemplo, el agua que viene a través del acueducto veredal no puede ser usada en el riego del cultivo, ya que su nivel de sal es muy alto y modifica el pH apto para la nutrición vegetal. Una explicación más profunda de esto, se ve en el anexo A, específicamente en la guía número 5.

Ahora bien, para la interacción con los estudiantes al interior de las dinámicas del aula y en la construcción de la huerta se propone la secuencia pedagógica de *Design Thinking* (Azurza, 2020), en la cual se seguirán los pasos de empatizar, definir, idear, prototipar y testear. Esto permitirá no sólo la adquisición de conceptos sino también el proceso de apropiación de los espacios rurales que se encuentran disponibles en la institución.

Hay que recordar que el modelo de *Design Thinking* se plantea en dos grandes etapas: encontrar problemas y pensar soluciones (Azurza, 2020). Por eso, los estudiantes deben interiorizar las dificultades que conlleva vivir en una inseguridad alimentaria para así encontrar en el diseño e implementación de la huerta no sólo un proceso académico sino también la herramienta ideal para el desarrollo de habilidades y competencias para el siglo XXI, como pueden ser los modelos no convencionales de producción agrícola.

4. Marco histórico

Es hasta 1972 que se comienza a tomar al ambiente como un tema de importancia crucial a nivel mundial, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo). En la proclama 4 expresa claramente que los problemas ambientales están relacionados con los países industrializados y el desarrollo tecnológico (Naciones Unidas, 1973, p. 3), lo cual es claramente un indicador de que la visionaria cumbre veía en la idea de progreso una amenaza para el medio ambiente.

Más adelante, se menciona también que uno de los factores que afecta a la población de manera alarmante es el constante crecimiento de la misma y que muchas veces por ignorancia o indiferencia se pueden causar daños grandes al medio (Naciones Unidas, 1973, p. 3).

Debido a lo anterior, se adoptaron 26 principios que se formularon para la sociedad en general y “en beneficio del hombre y de su posteridad” (Naciones Unidas, 1973, p. 4). Dentro de los principios se destacan varios aportes, por ejemplo en el 12 y el 17 se insta al Estado a destinar recursos para la conservación y el mejoramiento del medio, así como para la inclusión de medidas de conservación del medio (Naciones Unidas, 1973, p. 5).

Finalmente, en el principio 16 se habla sobre la necesidad de controlar el crecimiento demográfico, pues esto obstaculiza el desarrollo y el sostenimiento del medio. Y en el principio 18 se menciona la necesidad de utilizar el desarrollo tecnológico a favor del medio (Naciones Unidas, 1973, p. 5). Se evidencia que desde 1972 se empezaron a perfilar los principales factores que afectaban al medio.

Luego, en 1992, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (popularmente conocida como la Cumbre de la Tierra) en Río de Janeiro, Brasil, celebrada del 3 al 14 de junio de 1992 (veinte años después) se da a conocer un aspecto relevante en los asuntos del Medio Ambiente y es que se dialogó formalmente sobre el “desarrollo sostenible” alcanzable para todos y no como un utópico.

Sin embargo, es hasta la Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible que se realizó en Nueva York en el año 1997 que se establece la preocupación por los gases de efecto invernadero. Además, se establece que se revisarán cada cinco años los acuerdos pactados en cada cumbre. Esta vez se trataba de evaluar la Cumbre de la Tierra realizada en 1992. Uno de los aspectos importantes de esta cumbre fue consensuar mundialmente la conservación de los bosques de todo tipo (Naciones Unidas, 1993, p. 1).

Adicionalmente, en el capítulo 14 de la Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de 1997, se interviene para el “fomento de la agricultura y del desarrollo rural sostenibles” en donde se menciona “la importancia de dar prioridad al mantenimiento y mejoramiento de la capacidad de las tierras agrícolas con mayores posibilidades para responder a la expansión demográfica” (Naciones Unidas, 1993, p. 171). Este principio adoptado va directamente de la mano con el objetivo de este trabajo, pues lo que se busca con la cartilla didáctica propuesta (Ver Anexo A) es que los estudiantes sepan manejar la tierra, a través de sus propios medios, la puedan tratar y utilizar en pro del beneficio de la comunidad.

En el sumario publicado por el Departamento de Información de las Naciones Unidas en 1992, se cita:

“Se debería promover la seguridad alimentaria como parte de la agricultura sostenible. Se debería dar crédito a los pobres de las zonas urbanas; así como acceso a tierras, recursos naturales y a los medios de producción a los pobres que

no tienen tierras. Asimismo, se debería dar acceso a los pobres al agua pura y a los servicios de saneamiento”. (Departamento de Información, 1992, p. 4)

Parte de la problemática con que se enfrenta la escuela rural en Bogotá obedece al desconocimiento que se tiene sobre los esfuerzos y orientaciones que se han derivado de los diferentes encuentros y cumbres entre diversas naciones del mundo para analizar y mitigar las principales dolencias de la sociedad, entre ellas la inseguridad alimentaria y el deterioro constante del entorno natural.

Desde el año de 1996 la Cumbre Mundial sobre Alimentación, afianzó como derecho inalienable para la población mundial el acceso a una alimentación saludable, inocua y nutritiva. En esta misma Cumbre se estableció como meta para el año 2015 disminuir a la mitad el número de personas subnutridas y se sentaron las bases para conseguir una seguridad alimentaria sostenible para la población (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2002).

El año 1997, se definió como el 19º período extraordinario de sesiones de la Asamblea General para examinar y evaluar la ejecución del Programa 21, desarrollado del 23 a 27 de junio de 1997, en la ciudad de Nueva York. En esta ocasión, se firmó la convención de las Naciones Unidas sobre el cambio climático y el objetivo de esta propuesta era que se debían estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero “a un nivel que impida interferencias antropógenas (inducidas por el hombre) peligrosas en el sistema climático” (*United Nations Climate Change*, 1997). Un elevado objetivo para la ya creciente ola de polución en el mundo. Sin embargo, la responsabilidad debía recaer sobre los países desarrollados, pues son los mayores emisores de este tipo de contaminación.

Ante la anterior situación, se genera un nuevo documento llamado el Protocolo de Kyoto, que entra en vigencia el 16 de febrero de 2005 e involucra a 192 países, los cuales tienen una carga más pesada para lograr el objetivo de la cumbre del 97, ya que reconoce que son los principales productores de los altos niveles de emisión de los Gases de Efecto

Invernadero-GEI en la atmósfera y deben presentar informes detallados de su reducción en las siguientes cumbres que se generen.

En el año 2000, también en la ciudad de Nueva York, se celebró la Cumbre del Milenio (6 a 8 de septiembre del año 2000) dentro de la simbología del inicio de un nuevo milenio y se establecieron los ODM (Naciones Unidas, 2000):

1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre
2. Lograr la enseñanza primaria universal
3. Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer
4. Reducir la mortalidad infantil
5. Mejorar la salud materna
6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente
8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo

Se puede ver que el ODM número 7 es el que se ocupa de la cuestión que se está desarrollando en este trabajo. Es importante analizar cómo dentro de las cuestiones que los jefes de Estado exploran se nota ya el interés por abordar el tema del ambiente, dentro de las cuestiones fundamentales a nivel mundial.

En Johannesburgo, del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002, en el marco de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, se adquirieron decisiones relacionadas con el agua, la energía, salud, agricultura, diversidad biológica y otras áreas de interés (Naciones Unidas, 2002).

Posteriormente, se realizó una nueva Cumbre Mundial en la ciudad de Nueva York, durante el mes de septiembre del 2005, en ella participaron líderes políticos de 170 naciones que

adquirieron la responsabilidad de proteger a sus poblaciones del genocidio, los crímenes de guerra, la depuración étnica y los crímenes de lesa humanidad. En consecuencia, la comunidad internacional se comprometió a alentar y ayudar a los Estados a ejercer esa responsabilidad, para facilitar a las Naciones Unidas a establecer una capacidad de alerta temprana (Naciones Unidas, 2005)

Para el año 2008, se realiza una cumbre mundial en la ciudad de Nueva York con el propósito de evaluar el avance en los ODM, en ella se observó que se habían logrado avances significativos, pero las partes interesadas debían intensificar sus acciones y tomar medidas urgentes para alcanzar los ODM a tiempo, teniendo en cuenta que el compromiso era realizar su cumplimiento antes de la fecha límite de ellos, fijada en 2015 (Naciones Unidas, 2008).

Adicionalmente, se realizó la Cumbre sobre los ODM, llevada a cabo del 20 a 22 de septiembre de 2010, en Nueva York. Ésta terminó con la acogida de un plan de acción mundial conocido como: “Cumplir la promesa: unidos para lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio”. A su vez, se presentaron en la Cumbre diversas iniciativas para combatir la pobreza, el hambre y las enfermedades. En particular, como parte de un gran esfuerzo para intensificar el avance conseguido en el área de la salud de las mujeres y los niños (Naciones Unidas, 2010).

En 2012 se llevó a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, en la ciudad de Río de Janeiro en ella se construyó un documento que orientó el paso a paso para la implementación del desarrollo sostenible, proceso que continuó lo iniciado en la Cumbre para la Tierra de 1992 en Río de Janeiro. En esta Conferencia, los participantes realizaron acuerdos para desarrollar un conjunto de ODS, basándose en los ODM y uniéndose con la agenda para el desarrollo después de 2015.

De la misma manera, en esta conferencia se adoptaron directrices innovadoras sobre políticas de economía verde y se ejecutó una estrategia para financiar el desarrollo sostenible. Entonces, los gobiernos adoptaron un marco decenal de programas sobre

modalidades de consumo y producción sostenibles. Dentro de los temas tratados se incluyeron esferas temáticas, como la energía, la seguridad alimentaria, los océanos y las ciudades. (Naciones Unidas, 2012)

Para el año 2013, el Presidente de la Asamblea General de las Naciones Unidas organizó un evento especial sobre el logro de los ODM en Nueva York, con miras a la fecha límite del 2015, en este evento los dirigentes políticos de las naciones participantes reafirmaron su compromiso para el logro de los objetivos y acordaron convocar una Cumbre de Alto Nivel en septiembre de 2015 con el propósito de adquirir un nuevo conjunto de objetivos sobre las bases establecidas por los ODM y en los desafíos futuros.

Los nuevos objetivos debían estar destinados a equilibrar los tres elementos del desarrollo sostenible: proporcionar transformación económica aumentando la oportunidad de sacar a las personas de la pobreza, promover la justicia social y proteger el medio ambiente (Naciones Unidas, 2013).

Como se mencionó anteriormente en el año 2015, se realizó la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, en Nueva York. Donde participaron más de 150 líderes mundiales con el fin de aprobar formalmente una nueva agenda para el desarrollo sostenible. Este nuevo plan fue denominado “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, y en él se establecieron una declaración, 17 objetivos de desarrollo sostenible y 169 metas.

Se estableció como principal objetivo del plan: *Encontrar nuevas formas de mejorar la vida de las personas del mundo, erradicar la pobreza, promover la prosperidad, el bienestar para todos, proteger el medio ambiente y luchar contra el cambio climático. Dos meses después, se realizó la Conferencia de París sobre el Cambio Climático de 2015, en ella se firmó el Acuerdo de París, que posteriormente fue ratificado por 187 países (Naciones Unidas, 2015).

Finalmente en el año 2021, se realizó La Cumbre Internacional de Adaptación Climática-CAS, organizada por el gobierno de los Países Bajos, en ella se convocó a líderes mundiales y actores locales del 25 al 26 de enero de 2021 con el fin de presentar soluciones pioneras a la emergencia climática que ayuden al mundo a reconstruirse mejor tras la pandemia de COVID-19, en este encuentro se presentó la Agenda de Acción de Adaptación, que estableció compromisos concretos frente a nuevos esfuerzos y alianzas para aumentar la resiliencia del planeta. En esta cumbre también se buscó mantener el impulso con proyección la Conferencia de la ONU sobre el Cambio Climático (COP26), que se celebró en Glasgow, Reino Unido, en noviembre del mismo año (Naciones Unidas, 2021).

5. Marco conceptual

5.1 Seguridad alimentaria

Los conceptos utilizados en la presente investigación se harán basados, en parte, en los documentos oficiales establecidos tras la pandemia. Pues, es necesario establecer una conceptualización actualizada, a partir de los eventos que mundialmente marcaron la historia y así el cómo se redefinen ante la situación actual. De ahí que Seguridad Alimentaria, para la presente propuesta, se abordará desde el documento referencial de la FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF (2022), el cual profundiza en las cifras reales establecidas por los ODS que pretenden en el 2030 acabar con el hambre, la inseguridad alimentaria y todas las formas de malnutrición (p. 11); sin embargo, también estima que después de la pandemia estos objetivos se ven más lejos de ser alcanzados, ya que el 2021 registró como el año en que el hambre aumentó mundialmente (p. 5).

La FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF priman el hecho de que la humanidad acceda a dietas saludables de manera asequible, pues establecieron que en el 2020, aproximadamente 3100 millones de personas, no podían permitirse una dieta saludable por la dificultad de acceder a ella y este número supera las estadísticas realizadas en 2019 con un excedente de 112 millones de personas. Éste es el reflejo de la inflación de los precios de los alimentos derivada de las repercusiones económicas (2022, p. 8).

El mismo documento, en la página 6 cita:

“Las intervenciones en el comercio y los mercados pueden actuar como obstáculos al comercio de alimentos nutritivos, socavando así la disponibilidad y asequibilidad de las dietas saludables. En numerosos países, las subvenciones fiscales han

permitido incrementar la disponibilidad de los alimentos básicos y sus derivados y reducir su precio, desalentando y haciendo relativamente más caro el consumo de alimentos con menos subvenciones o no subvencionados, como las frutas, las hortalizas y las legumbres”. (FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF, 2022, p. 22)

Lo cual responde, en parte, al asunto de por qué es tan difícil acceder a una dieta saludable. Particularmente, en el caso de la población de estudio (la Vereda de Quiba Alta) los campesinos de la zona han optado por vender con fines comerciales e inmobiliarios, terrenos absolutamente aptos para cultivos (por el previo tratamiento que se le ha dado a la tierra). Primando el lucro sobre la producción del suelo. Los campesinos argumentan que es más rentable para ellos vender los terrenos para que las personas construyan allí, a cosechar ese suelo. Este es el principal argumento para que esta zona rural de Bogotá se esté urbanizando cada vez más.

Y, en este sentido, este trabajo cobra importancia, ya que se explicará de forma práctica cómo crear insumos para el acondicionamiento del suelo -como el compost- y se enseñarán los ciclos de un policultivo que por sí mismo cuenta con nutrientes que se benefician entre sí. Por ejemplo, el cultivo de fríjol, al igual que todas las plantas del grupo de leguminosas o fabáceas, desarrollan cierta asociación en sus raíces con un grupo de bacterias que ayudan a fijar nitrógeno y esto es importante en el proceso de nutrición vegetal, ya que éste último al ser uno de los elementos mayores en la nutrición de las plantas, permite el desarrollo vegetativo (hojas y tallo) de las especies trabajadas.

5.2 Seguridad hídrica

Otro de los términos que cobra importancia en la presente propuesta es el de Seguridad Hídrica, que va de la mano con el de Seguridad Alimentaria, ya que, si no se obtiene una buena fuente de alimentación hídrica, sencillamente los cultivos no podrán producir alimentos de calidad. Y es que no se podría percibir el tema de adquisición de alimentos sin

hablar del agua “Los alimentos y el agua son bienes de primera necesidad, condición necesaria para la vida de las personas” (Gifra & Beltrán, 2013, p. 27).

La importancia del agua es resaltada por el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial indicando que es “la linfa vital de los ecosistemas, incluidos los bosques, lagos y humedales, de los que depende la seguridad alimentaria y la nutrición de las generaciones presentes y futuras” (Comité de Seguridad Alimentaria-CSA, 2015, p. 2). En consecuencia, se debe contar con una buena fuente de agua al hablar de la Seguridad Alimentaria, pues se vuelve indispensable tanto en calidad, como en cantidad adecuadas, “ya sea para beber como para el saneamiento, la producción alimentaria (pesca, cultivos y ganadería) y la elaboración, transformación y preparación de los alimentos” (CSA, 2015, p. 2), ya que, de nada serviría plantearnos un objetivo alimentario, si no va de la mano del asunto hídrico.

De todas maneras, se hace necesario revisar algunas cifras con respecto al recurso hídrico en los sistemas de riego, los cuales son fundamentales para que la evolución de un cultivo se dé de manera satisfactoria:

“Según la FAO, en 2009 había 311 millones de hectáreas de tierras dotadas de sistemas de riego, de las que efectivamente se regaba el 84 %; estas últimas, que representaban un 16 % de todas las tierras cultivadas, aportaban el 44 % de la producción total de cultivos. Un suministro de riego fiable también es esencial para aumentar y estabilizar los ingresos y favorecer la resiliencia de los medios de vida de un gran número de pequeños agricultores. La agricultura de regadizo es, con mucho, el sector que más agua consume a nivel mundial; le correspondió una extracción total de 252 000 millones de metros cúbicos de aguas superficiales y freáticas⁴ en 2013 , equivalente al 6,5 % de los flujos mundiales de recursos renovables de agua dulce, y el 70 % del total mundial de extracciones de agua antrópicas, con diferencias considerables entre los países: el 90 % en los países de bajos ingresos y el 43 % en los de ingresos elevados” (CSA, 2015, p. 2).

Las cifras anteriores llevan a reflexionar acerca de cómo se debería aprovechar el recurso hídrico, de modo que para 2050 (cuando se estima que en el mundo habrá aproximadamente 9000 millones de personas, según el grupo Ongawa, 2012) aún se cuente con alimentos de calidad. Habrá entonces que idear estrategias que permitan una producción mayor de alimentos, a través de un uso mínimo del agua (Ongawa, 2012, p. 14).

5.2.1 Relación Demanda-Oferta hídrica

Se hace preciso hablar en este aparte de la disponibilidad de agua, ya que “es un factor limitante del desarrollo económico” (Escenarios hídricos 2030, 2019, p. 30), puesto que el agua está enfrentando un proceso de desabastecimiento a nivel mundial. Particularmente, se encontró un archivo que hace una radiografía del agua en Chile, que emite unas cifras bastante alarmantes con respecto al recurso hídrico:

“Cifras provenientes de distintas fuentes dan cuenta de la frágil situación del recurso hídrico en Chile: 76% de la superficie de chilena está afectada por sequía, desertificación y suelo degradado (Sud- Austral Consulting SpA, 2016); y 110 acuíferos del país se encuentran actualmente con una demanda comprometida superior a su recarga (Ministerio del Interior, 2015)”. (Escenarios hídricos 2030, 2019, p. 17)

Sin embargo, no se quiere resaltar un panorama desolador ante esta problemática, sino que se busca generar un balance entre la cantidad de agua disponible y la cantidad de agua que se necesita para mantener, en este caso específicamente, las iniciativas de cultivo propias de una huerta.

Para lo anterior, desde la Fundación Chile, se comparte un ejercicio de análisis de los recursos hídricos disponibles, vs. las cantidades de agua que se utilizan en diferentes escenarios (Ver Figura 3).

Figura 3. Brecha hídrica. Territorio nacional [Chile]



Fuente: Escenarios hídricos 2030, 2019, p. 3

En la anterior figura se puede apreciar que es más el porcentaje de lo que se necesita del agua, que la disponibilidad de esta misma. Esto constituye un gran problema y un reto para las futuras generaciones, puesto que se deben idear estrategias para un uso responsable de este recurso natural y que sean equitativas con las formas de utilización del mismo.

5.3 Huerta Escolar

A partir de la reflexión anterior es que cobra importancia introducir un concepto como el de la huerta escolar, puesto que a través de la escuela se pueden proponer e idear maneras de optimizar los recursos disponibles que apunten a una seguridad alimentaria e hídrica que aporten a los ODM.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO (2009) propone al huerto escolar como un recurso de enseñanza-aprendizaje que facilita la sensibilización del respeto por la naturaleza y el entorno natural que los convertirán en adultos responsables y conscientes del manejo de los recursos. (FAO, 2009, p. 7) Y se toma esta conceptualización de huerta de la FAO, porque es precisamente una autoridad competente para el tema.

Figura 4. Rueda del trabajo del huerto



Fuente: FAO, 2009, p. 7

La construcción de una huerta escolar apunta a uno de los derechos fundamentales, como lo es el derecho a una alimentación adecuada y aporta a la seguridad alimentaria y nutricional desde unos enfoques pedagógicos, productivos e intercultural (FAO, 2015, p. 4). Para ello, es necesario enfocarse en algunos criterios que le dará luces al espacio productivo. Se debe revisar el tipo de suelo para saber qué productos se pueden sembrar; sin embargo, la FAO recomienda la siembra de “hortalizas de alto valor nutricional, de producción local y que tome en cuenta los hábitos de alimentación de la zona” (2015, p. 5).

5.4 Educación ambiental

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, también conocida como Cumbre de la Tierra, se llevó a cabo en Río de Janeiro en junio de 1992. Durante esta reunión, explica que el medio ambiente se refiere al conjunto de elementos naturales y sociales que rodean a los seres humanos. Incluye el aire, el agua, la tierra, los recursos naturales, los ecosistemas y la biodiversidad, así como la interacción de la sociedad con estos elementos. De esta manera se considera fundamental vincular acciones para implementar un desarrollo sostenible, generar conservación frente a la biodiversidad, disminuir el impacto humano en el cambio climático a partir del reconocimiento de una responsabilidad compartida y la participación ciudadana en ese proceso (ONU, 1992).

Por otro lado, según Flórez-Yepes (2015) la educación ambiental hace referencia a un enfoque pedagógico que tiene como el propósito de fomentar la conciencia y la comprensión sobre la relación entre los seres humanos y el entorno natural. Su objetivo principal es generar el desarrollo de actitudes, valores y habilidades que contribuyan al cuidado, la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente.

De esa manera, este tipo de educación implica sensibilizar a las personas sobre los problemas y desafíos ambientales actuales, como la pérdida de biodiversidad, el cambio climático, la

contaminación y la degradación del medio ambiente. Adicionalmente, debe proporcionar información basada en evidencia científica sobre los procesos y sistemas naturales, además de las interacciones entre los seres humanos y el medio ambiente, promoviendo actitudes de respeto, responsabilidad, compromiso hacia la protección y conservación del medio ambiente, además de habilidades prácticas que permitan a las personas tomar decisiones informadas y adoptar prácticas sostenibles en su vida cotidiana, incentivando la participación activa de los individuos y las comunidades en la resolución de problemas ambientales y en la promoción de prácticas sostenibles a nivel local y global.

En el contexto colombiano, la educación ambiental ha sido una herramienta importante para abordar los desafíos ambientales específicos del país, como la preservación de su rica biodiversidad, la gestión sostenible de los recursos naturales y la protección de los ecosistemas frágiles.

5.5 Escuela rural

Por su parte la escuela rural se refiere a una institución educativa ubicada normalmente alejada de los centros urbanos. De esta manera, se enfrentan desafíos pedagógicos específicos debido a su entorno geográfico, social y económico, suelen tener tamaño reducido ya que tienden a tener menos estudiantes en comparación con las escuelas urbanas, adicionalmente en muchos casos cuentan con modalidad multigrado dónde un solo docente tiene la responsabilidad de enseñar a estudiantes de varios niveles académicos de manera simultánea.

Adicionalmente, estas escuelas pueden presentar dificultades de acceso lo que en algunos casos afecta el rendimiento; sin embargo, tienden a estar profundamente vinculadas con la comunidad local y pueden desempeñar un papel importante en la vida social y cultural del territorio.

Sumado a esto, requieren de una adaptación curricular para abordar las necesidades y realidades específicas de la población que atienden pero precisamente por esta misma razón se precisa un enfoque en sostenibilidad, donde la educación ambiental y el desarrollo sostenible son temas relevantes y pertinentes en el currículo, lo que las hace fundamentales en este proyecto. (Gallego & Santamaría, 2020)

6. Metodología

Esta propuesta se desarrolló en dos fases. En primer lugar, se propuso conocer la percepción que la población objeto del estudio tenía frente al concepto de seguridad alimentaria, a través de la aplicación de una encuesta que indagó sobre la adquisición de alimentos en la zona rural de Bogotá DC, localidad de Ciudad Bolívar. Aquí se encontró que no sólo no había una conciencia de la seguridad alimentaria, sino que debido a las posibilidades socio-económicas de la población, se veían en la tarea de eliminar de su dieta alimentos básicos como los cárnicos y los lácteos (ver Figuras 5, 6 y 7).

La segunda parte de este abordaje se enmarca en un ejercicio pedagógico y es la creación de una cartilla didáctica que pueda ser usado en cualquier IED rural de Bogotá que cuente con las características del suelo descritas en la cartilla y que tengan la posibilidad de sembrar sus propios alimentos, con el fin de acercar cada vez más al alumnado y a la comunidad a adquirir alimentos que cuenten con los mínimos requeridos de seguridad alimentaria y seguridad hídrica, cultivados y manipulados por ellos mismos.

Es así que el tipo de estudio que se está desarrollando tiene un enfoque esencialmente mixto, toda vez que aunque se pretende hacer uso de técnicas de análisis propias del enfoque cuantitativo como las encuestas y estadísticas (Witker, 2015), al ser una propuesta enmarcada en una línea de investigación socio científica¹ requiere no sólo de la objetividad

¹ Tener en cuenta que las demás líneas de investigación son: a) Aprendizaje de las ciencias, b) Ciencia, tecnología y sociedad, c) Ambientes educativos no virtuales, d) Asuntos culturales sociales y de género, e) Discurso y argumentación en enseñanza de las ciencias o educación matemática, f) Evaluación, g) Formación de maestros y desarrollo profesional, h) Naturaleza de las ciencias, historia y filosofía de las ciencias o las matemáticas, i) Política educativa y currículo, j) Primera infancia, k) Trabajo experimental, l) TIC y otros recursos para la enseñanza / Ambientes de aprendizaje:

propia del enfoque cuantitativo sino también la perspectiva subjetiva dada por el enfoque cualitativo, que es “una estrategia de investigación que enfatiza las interacciones de los actores sociales, registra significados, comportamiento y acciones” (Witker, 2015).

Por lo anterior, es necesario establecer algunos parámetros acerca de la población objeto, actor esencial de esta propuesta. Los estudiantes de grado noveno del Colegio Rural Quiba Alta IED son jóvenes entre los 13 y 17 años, la muestra es de 113 estudiantes, 52 mujeres y 61 hombres. Como se ha dicho con anterioridad es una población compuesta por personas tanto del sector rural como urbano y tienen ciertos conocimientos básicos en agricultura pues ese es el enfoque de la institución, es por eso que los estudiantes no son ajenos a las prácticas propias de la huerta escolar.

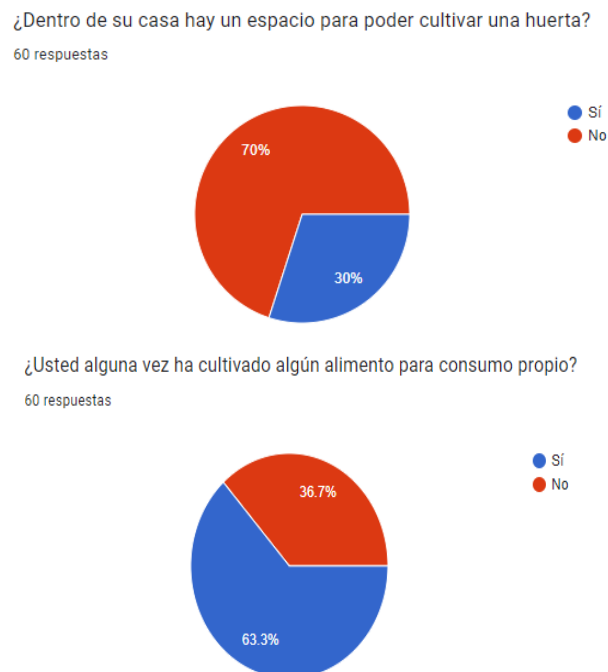
Es por la población objeto que es propicio utilizar el enfoque mixto, ya que permite que en este trabajo no solo se usen técnicas propiamente cuantitativas sino también las perspectivas de las entrevistas y sobre todo el análisis, a través del contacto con los estudiantes y sus padres de familia. Esto con el fin de propiciar el empoderamiento de un conocimiento científico como puede ser la huerta escolar y los conceptos de la seguridad alimentaria y seguridad hídrica en relación con el acceso, la disponibilidad y los hábitos de consumo; por eso el enfoque mixto “se caracteriza porque favorece una perspectiva amplia y profunda del fenómeno que se estudia” (Otero-Ortega, 2018).

La propuesta es cuantitativa, en la medida que la investigación tiene como técnica principal las encuestas y la elaboración de estadísticas según los resultados de las anteriores. Por ejemplo, este tipo de propuesta se desarrolló a partir de la obtención de datos, su análisis e interpretación. Por otro lado, y en sintonía con lo cualitativo, esta investigación tiene un propósito explicativo y fenoménico en cuanto quiere desarrollar ciertos conceptos del

estudio de la huerta escolar en relación con la seguridad alimentaria y seguridad hídrica y su impacto en la cotidianidad de la población objeto, por lo que, se debe constituir una serie de hilos explicativos entre los temas mencionados a partir de un contacto subjetivo.

Dentro de la encuesta aplicada se evidencia que el tema de seguridad alimentaria es intrínseco en la población, aparte no es prioridad, ya que, a pesar de que la población objeto de la encuesta (los estudiantes de grado noveno del Colegio Rural Quiba Alta IED) la mayoría no contaba con espacios físicos para cultivar, sí cosechaban o cosecharon para su consumo propio, como se ve en la siguiente figura:

Figura 5. Indagación de espacio



Fuente: Elaboración propia

Y, entendiendo que no contaban con espacios suficientes, eso no fue impedimento, ya que frente a la indagación realizada acerca de los elementos que utilizaron para cosechar, se evidencia que la creatividad del alumnado es grande y se sirvieron de varios instrumentos para llevar a cabo la tarea de cultivo (Ver Figura 6).

Figura 6. Elementos utilizados para cultivar

¿Qué elementos ha utilizado para el cultivo?

60 respuestas



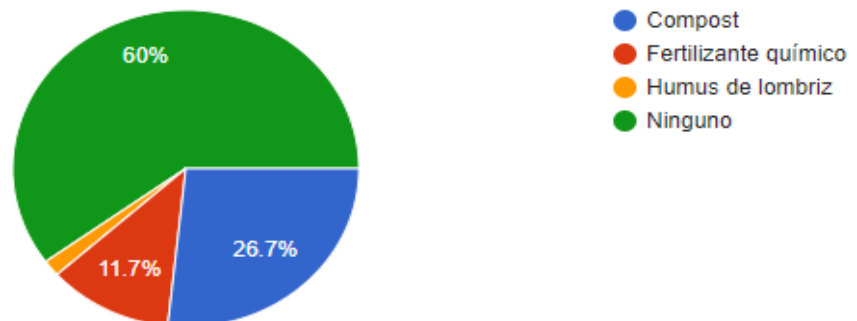
Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta las respuestas dirigidas a los insumos que se utilizaron para el manejo de los cultivos de manera saludable (Ver Figura 7), la encuesta arrojó resultados que se tuvieron en cuenta para planteamiento de la unidad didáctica más adelante (Ver Anexo A).

Figura 7. Insumos para manejo de plagas

¿Ha aplicado alguno de los siguientes insumos en sus cultivos?

60 respuestas

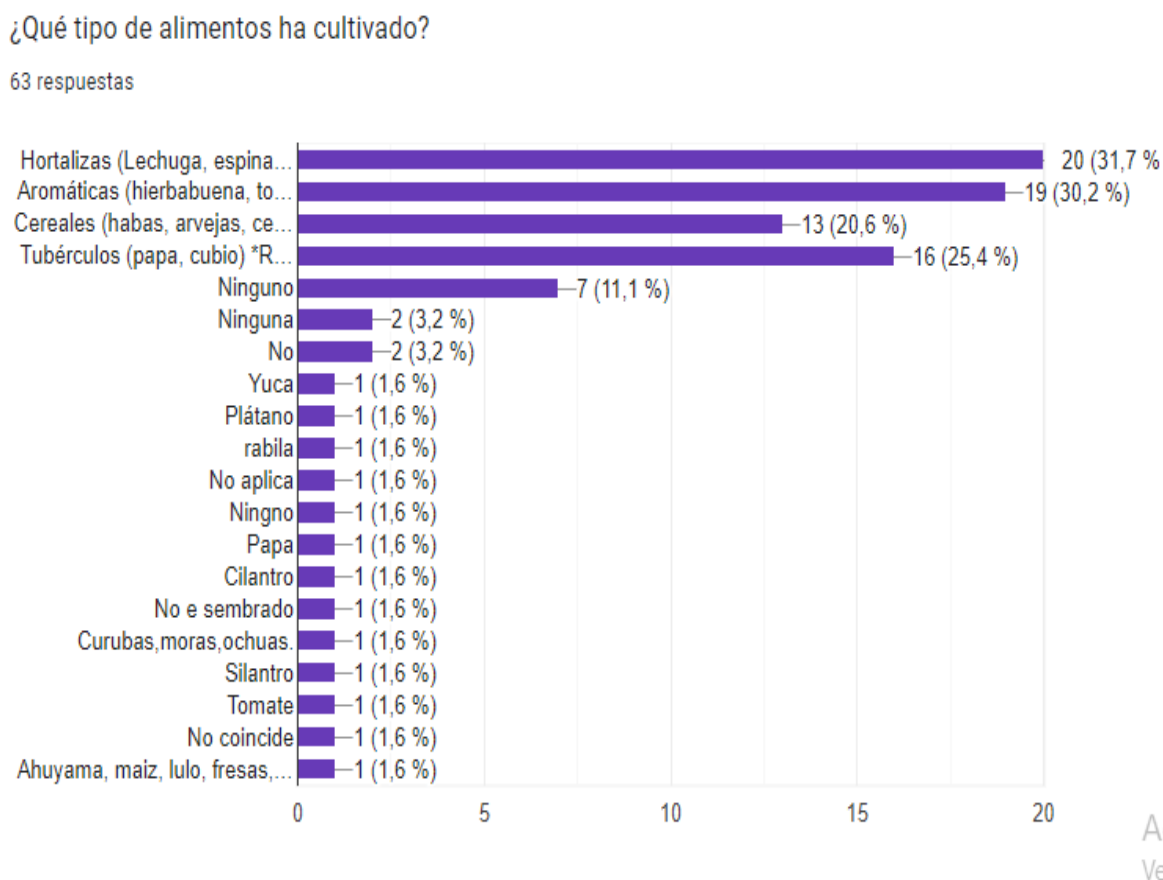


Fuente: Elaboración propia

Ya que, precisamente este trabajo trata acerca de seguridad alimentaria, es fundamental que se haga un uso responsable de los insumos para el manejo saludable de los cultivos. Como se puede observar en la Figura 7, es preciso establecer un campo de acción desde este componente, pues, es necesario mantener a los cultivos alejados de las plagas.

Sin embargo, y pese a todo el esfuerzo sobre la seguridad alimentaria, la realidad que se plantea en esta encuesta es un poco desoladora, ya que encontramos que los hábitos alimentarios no apuntan a un bienestar, puesto que es un contexto en el que hay mucha necesidad (Ver Figura 8). Y este hecho hace reflexionar en uno de los derechos fundamentales de la humanidad y es el derecho a la alimentación.

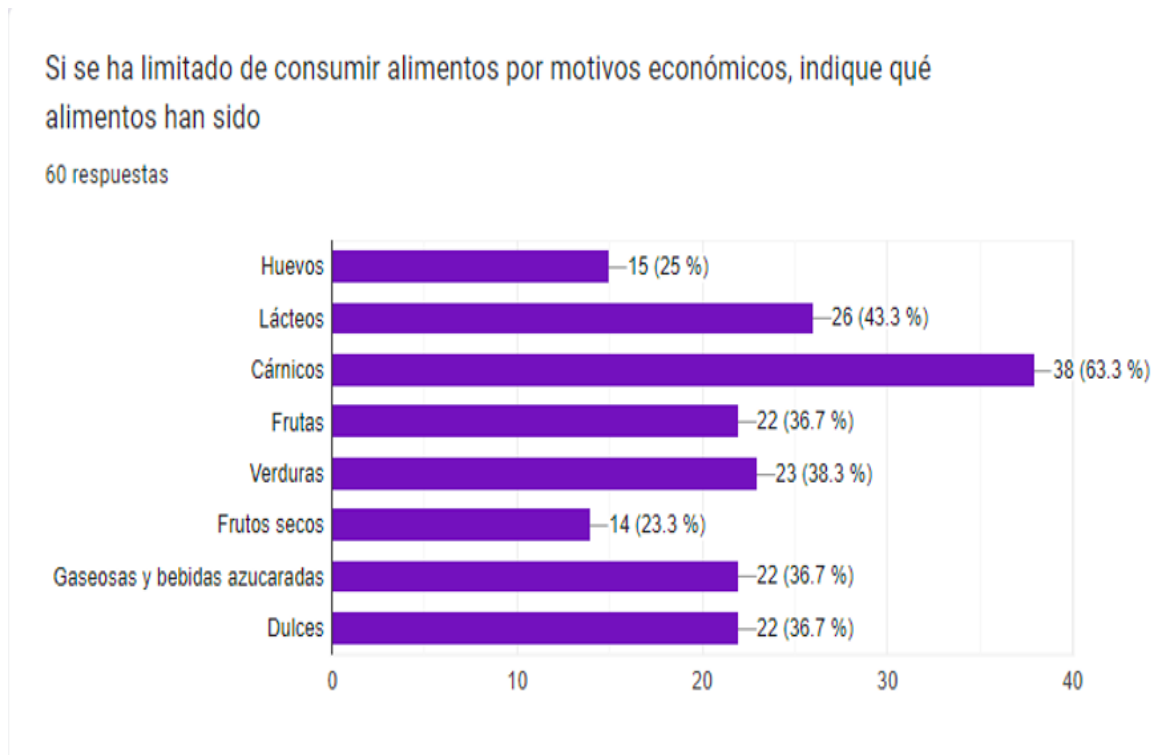
Figura 8. Indagación frente al tipo de alimentos que se han cultivado previamente



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente al indagar sobre los alimentos cultivados en la experiencia previa, es posible evidenciar como el mayor ejercicio de cultivo se concentra sobre productos como las hortalizas, las aromáticas, los cereales y los tubérculos (Ver figura 8). Esta dinámica refuerza el planteamiento de la Milpa² como forma de cultivo, ya que dos de sus principales componentes han sido sembrados previamente, por lo que estos datos fueron tenidos en cuenta a la hora de plantear la unidad didáctica a implementar.

Figura 8. Indagación acerca de hábitos alimentarios



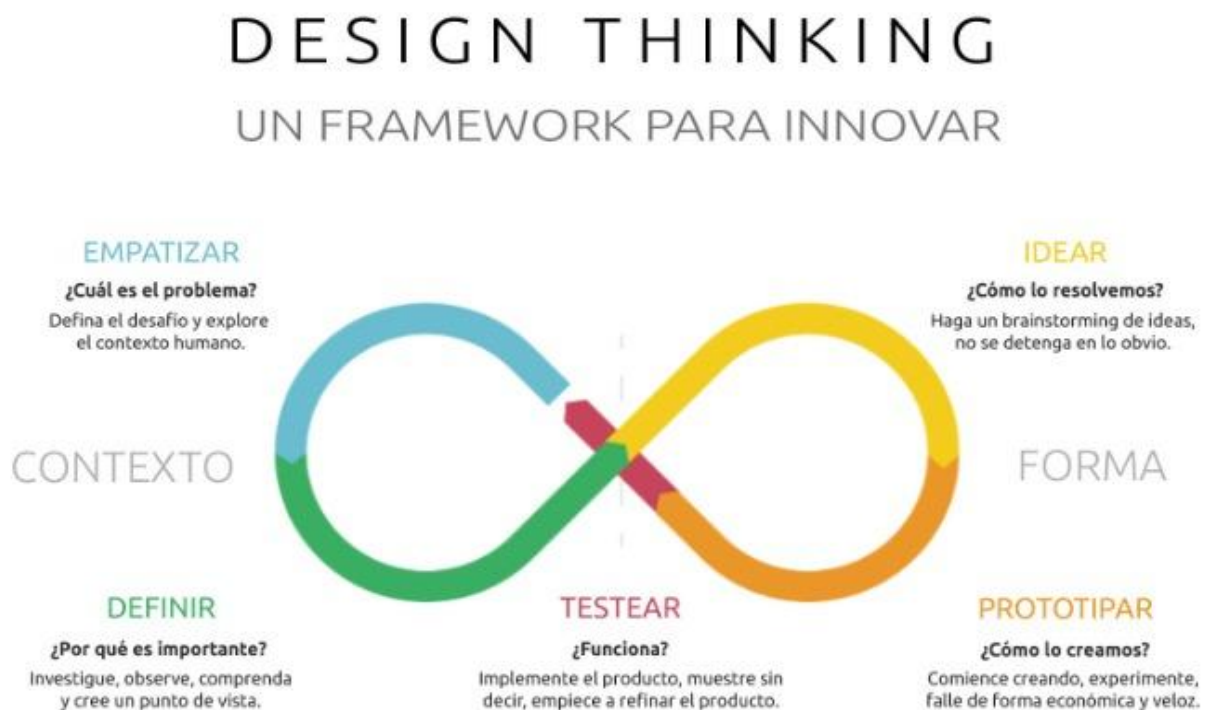
Fuente: Elaboración propia

Los resultados arrojados de la encuesta enfocan los objetivos de este trabajo para desarrollar secuencias didácticas que se ajusten a las necesidades de la población. Ahora bien,

² Más adelante, en el Anexo A, se hará un abordaje sobre el significado de la Milpa y se brindará un acercamiento a sus distintas denominaciones en Latinoamérica. La Milpa es un asocio de cultivos, para el caso de este protocolo de TFM se asociaron la calabaza, el frijol y el maíz.

establecido que la secuencia didáctica corresponde al *Design Thinking* (ver Figura 9) este será el diseño metodológico que permitirá enlazar los conocimientos propios de los componentes de la seguridad alimentaria con las prácticas o laboratorios en la huerta escolar, como se explicará en la Tabla 2.

Figura 9. Diagrama de Design Thinking



Fuente: Mari, 2021

Se decide trabajar con el modelo del *Design Thinking*, puesto que se ajusta a las necesidades que se trabajan con los estudiantes para el diseño e implementación de la huerta escolar. Es por eso que se propone el trabajo metodológico aplicado a través de este modelo y que se puede apreciar claramente en la Tabla 2:

Tabla 2. Explicación del proceso de Design Thinking

Etapas		Objetivo	Acciones
Encontrar problemas	Empatizar	Aproximar al estudiante a una toma de conciencia sobre el impacto de los componentes de la seguridad alimentaria en su vida diaria.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar las encuestas propuestas con el fin de socializarlas y contrastarlas con la realidad nacional (ENSIN 2015). 2. Propiciar espacios de interacción con los padres de familia de la población objeto para identificar en ellos las situaciones de seguridad o inseguridad alimentaria que están viviendo. 3. Identificar con estudiantes y padres, en reuniones y en el aula, la potencialidad que la Huerta Escolar presta para su contexto de Seguridad Alimentaria.
	Definir	Establecer saberes previos de los estudiantes de grado noveno sobre la Seguridad Alimentaria y sus componentes mediante un examen diagnóstico.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar e implementar un examen diagnóstico. 2. Identificar, a partir del examen diagnóstico, cómo debe desarrollarse la secuencia didáctica en su parte teórica a través de guías de estudio.

Buscar soluciones	Idear	<p>Elaborar una secuencia didáctica al interior de las dinámicas del aula que introduzca los componentes de la Seguridad Alimentaria y Seguridad Hídrica, con énfasis en acceso, disponibilidad y hábitos de consumo en relación con lo producido en la Huerta Escolar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar e implementar en el aula la secuencia didáctica teórica con las guías de estudio sobre los componentes de la Seguridad Alimentaria. 2. Al interior del aula realizar una lluvia de ideas sobre el diseño de la huerta acompañado de un respectivo plano en una hoja milimétrica. 3. Indagar con el saber familiar y tradicional sobre las especies que tienen potencial en el entorno natural del colegio. 4. Pensar con los estudiantes los beneficios que podría tener la Huerta Escolar en determinados componentes de la Seguridad Alimentaria (acceso y disponibilidad) al interior de su hogar.
	Prototipar	<p>Elaborar una secuencia de laboratorios en la Huerta Escolar que permita afianzar los conceptos trabajados en el aula con las prácticas de producción agrícola a través de 3 ciclos productivos: aromáticas, hortalizas y tubérculos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Con los estudiantes escoger un diseño de Huerta Escolar y de las especies que les gustaría llegar a producir y consumir. 2. Empezar el trabajo de campo mediante lo que se denominará "laboratorios en la Huerta Escolar" con el fin de consolidar conocimiento y adquirir habilidades útiles para la vida en la ruralidad y para el siglo XXI. 3. Generar un empoderamiento y aprovechamiento de los espacios rurales que se encuentran en la institución.

	Testear	<p>Evaluar el saber adquirido por medio de: a) La elaboración por parte de los estudiantes de una propuesta productiva basada en lo obtenido en la Huerta Escolar; b. La creación de una infografía por parte de los estudiantes susceptible de ser publicada en las redes sociales de la institución; y c. Una socialización de lo aprendido con los padres de familia.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cosechar y evaluar la productividad de la Huerta Escolar con los estudiantes. 2. Evaluar la experiencia de los estudiantes con el cultivo en la Huerta Escolar a través de una infografía susceptible de ser publicada en redes sociales. 3. Identificar los usos de los productos obtenidos en la Huerta Escolar para que los estudiantes elaboren una propuesta productiva viable. 4. Desarrollar talleres con estudiantes y padres que permitan la elaboración de productos con lo obtenido en la Huerta y que impacten en sus hábitos de consumo (como conservas, recetas, encurtidos, sazónadores, entre otros).
--	----------------	--	---

Fuente: Elaboración propia.

7. Resultados

7.1. Nociones previas de los estudiantes sobre seguridad alimentaria y seguridad hídrica

A partir de la encuesta aplicada en este trabajo se evidenció que en los hogares de los estudiantes existen nociones sobre el cuidado, cultivo y mantenimiento de la huerta. La información recogida muestra que al menos el 61% de los estudiantes ha cultivado alimentos para el consumo propio (Figura 5), esta situación ayuda a consolidar la vinculación con el contexto rural y da viabilidad a la propuesta de la huerta escolar como parte de las herramientas para fortalecer los elementos conceptuales de la seguridad alimentaria e hídrica en la comunidad académica del Colegio Rural Quiba Alta IED.

Foto 1. Estudiantes de 903 realizando labores de propagación de hortalizas (Izquierda) y en el cultivo de arveja: tutorado y deshierbe (Derecha)



Fuente: Autor.

De la misma manera, en la información obtenida, se evidencia que los alimentos que más han cultivado los estudiantes son hortalizas, aromáticas, cereales y tubérculos (Ver figura 8), lo que implica que existe experiencia previa que facilita la ejecución y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo. Es importante resaltar que el ejercicio de labrar el suelo y cultivar la huerta fortalece el nexo que los estudiantes pueden desarrollar con la cultura campesina de la región quibeña, a la par que se consolida la huerta escolar como espacio que facilita la adquisición de conocimientos sobre la importancia de aprovechar un entorno natural saludable para los estudiantes.

Foto 2. Labranza del suelo para el cultivo de tubérculos y aprovechamiento de los frutales de la huerta



Fuente: Autor.

Gran parte del incentivo de trabajar en la huerta escolar está dado por la posibilidad de encontrar presentes algunos alimentos, por ejemplo, los ofrecidos por los frutales o los obtenidos en un ciclo de cultivo como la papa o los cubios.

Foto 3. Propuestas de los estudiantes para el uso de las hortalizas cosechadas en la huerta escolar



Fuente: Autor.

Continuando con la indagación sobre la percepción que la comunidad encuestada tiene sobre los insumos necesarios para el manejo de cultivos (Ver figura 7) es notorio que se le resta importancia al manejo de fertilizantes o abonos, ambos clave a la hora de realizar labores de acondicionamiento de los suelos de la huerta, lo que favorece el desarrollo de las plantas cultivadas.

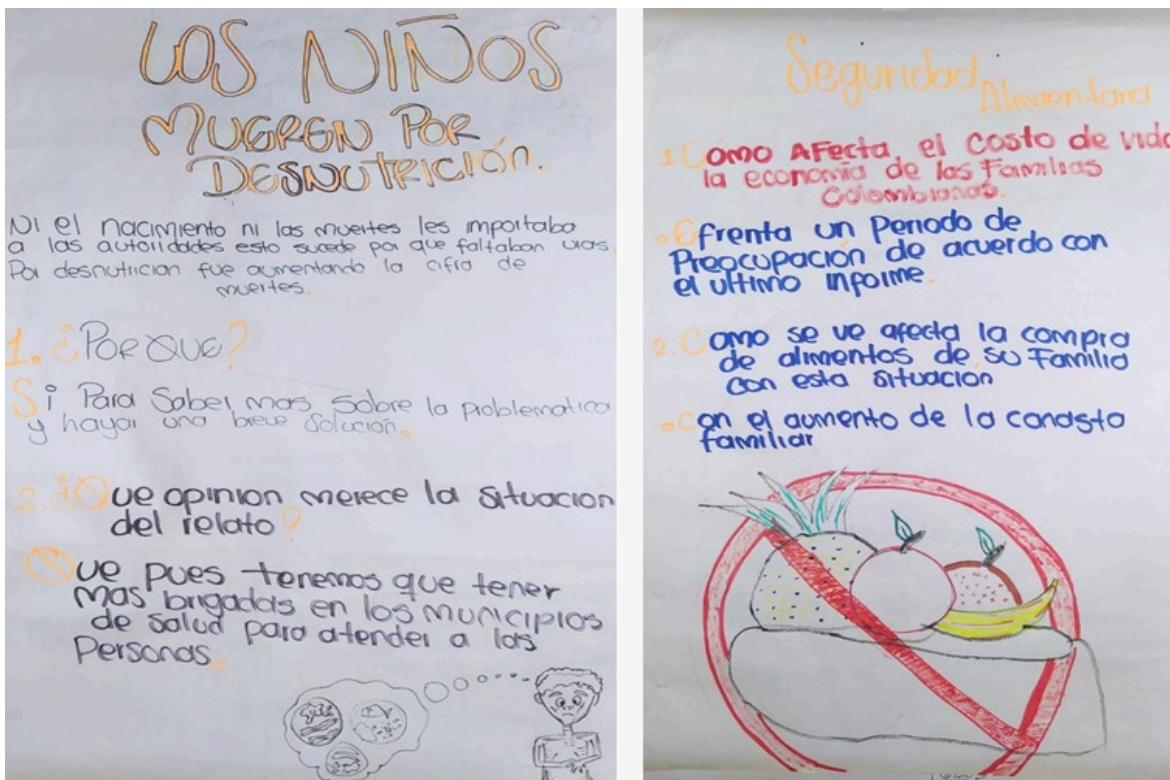
Con respecto al espacio requerido para llevar a cabo un ejercicio de agricultura en las viviendas de las familias de los estudiantes, los resultados de la encuesta arrojan que un porcentaje importante de estudiantes (el 70%) no tiene espacio en sus hogares para realizar actividades de cultivo (Ver figura 5), por ese motivo la huerta escolar se configuró como una alternativa de aula viva donde los estudiantes activan sus propias expectativas de conocimiento frente a situaciones problemáticas del entorno natural cercano, como la escasez

de agua y el aumento de la población en la ruralidad, especialmente en espacios con vocación agrícola.

7.2. Diseño e implementación del material didáctico

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta mencionados anteriormente, se plantearon diferentes guías dentro de la unidad didáctica que buscaron aportar, enfatizar y optimizar cada uno de los aspectos evidenciados en la indagación realizada a las familias. De este modo cabe señalar, que la sensibilización a partir de la lectura de textos extraídos de noticias actuales y la socialización con los estudiantes, facilitó y acondicionó el abordaje de temáticas relacionadas a la seguridad alimentaria e hídrica de la comunidad académica.

Foto 4. Elaboración de carteleras alusivas a las noticias seleccionadas en el material



Fuente: Autor.

Estas actividades de lectura crítica se desarrollaron de forma grupal y cumplieron la tarea de acercar los conceptos de la seguridad hídrica y alimentaria a la realidad cercana de los estudiantes participantes de esta propuesta. Las actividades también estuvieron acompañadas de propuestas gráficas, específicamente el desarrollo de infografías (Ver Foto 5).

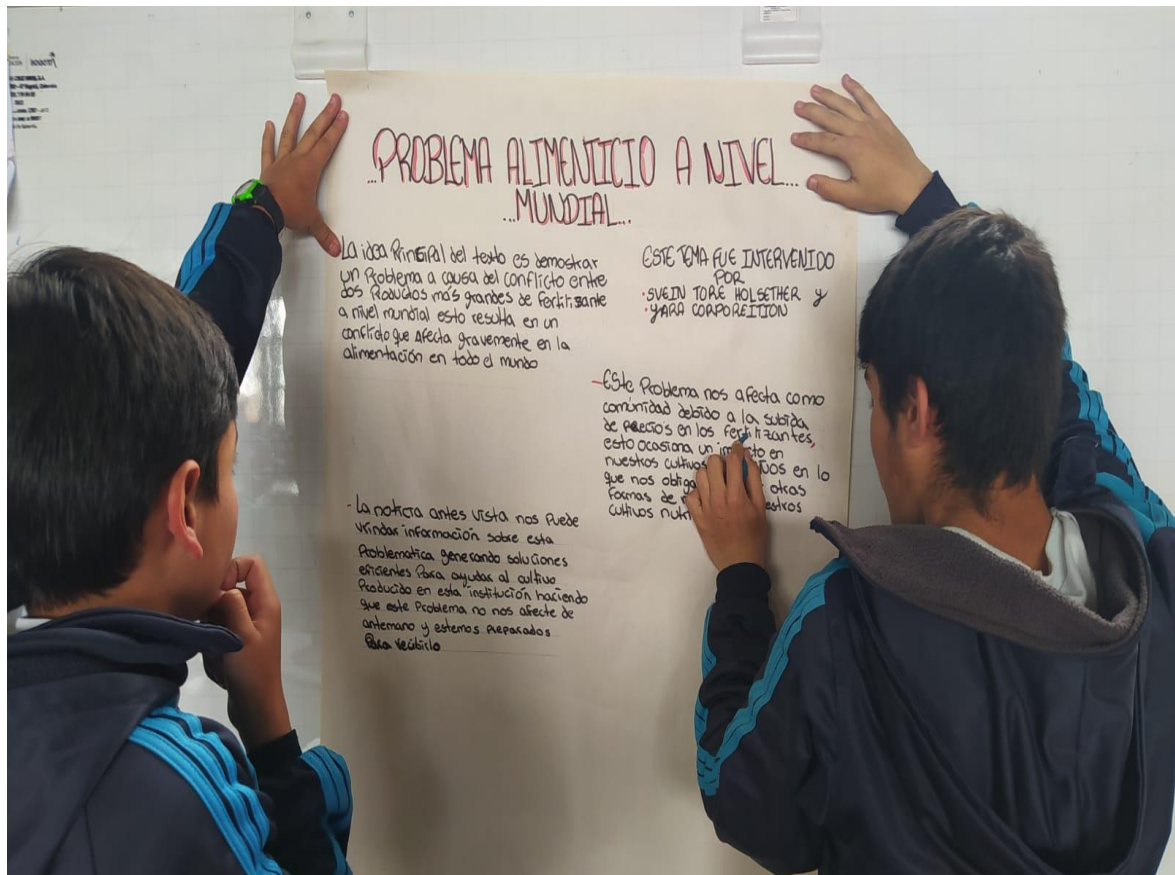
Foto 5. Elaboración de infografías en aplicaciones de libre uso en línea



Fuente: Autor

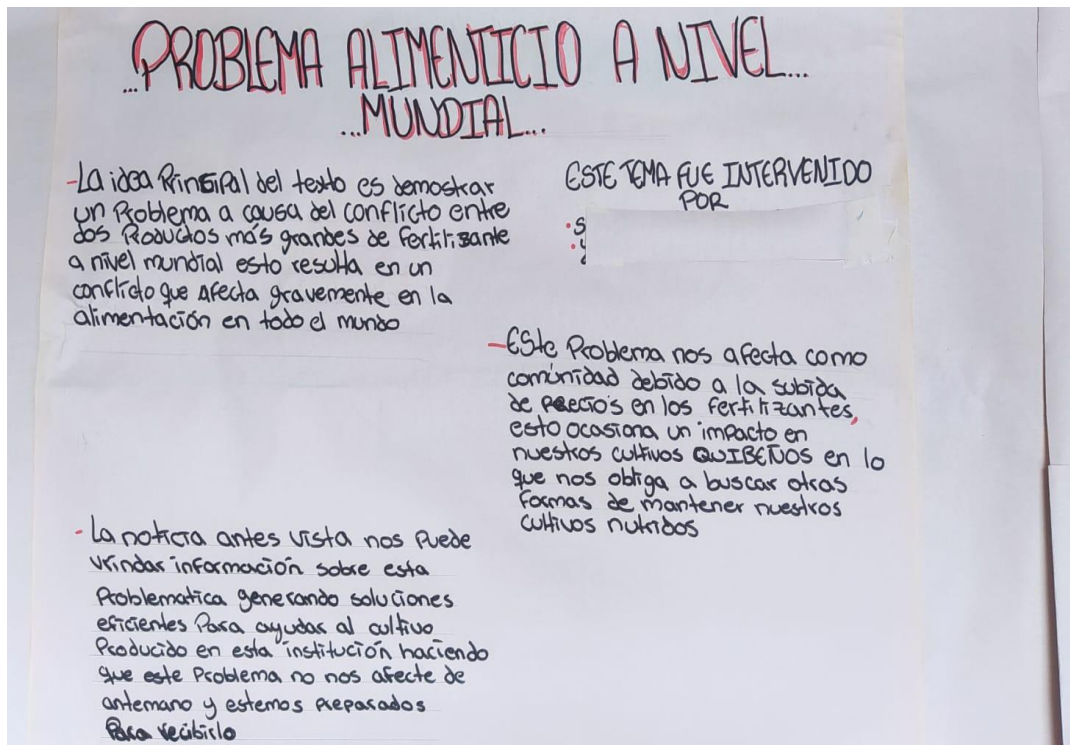
Como consecuencia y demostrando la importancia de las reflexiones realizadas por los estudiantes, después de trabajar con la cartilla didáctica, se reconocieron los efectos del aumento de los precios de los alimentos a nivel nacional, las condiciones alimentarias de los niños de la Guajira, como parte de los casos que resaltan en el ámbito nacional y cómo afectan la seguridad alimentaria e hídrica, que como plantea la FAO (2015), “seguridad alimentaria es la situación en la que todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimentarias y desarrollar una vida saludable”.

Foto 6. Estudiantes de grado noveno construyendo sus ejercicios donde se describe el problema alimentario a nivel mundial



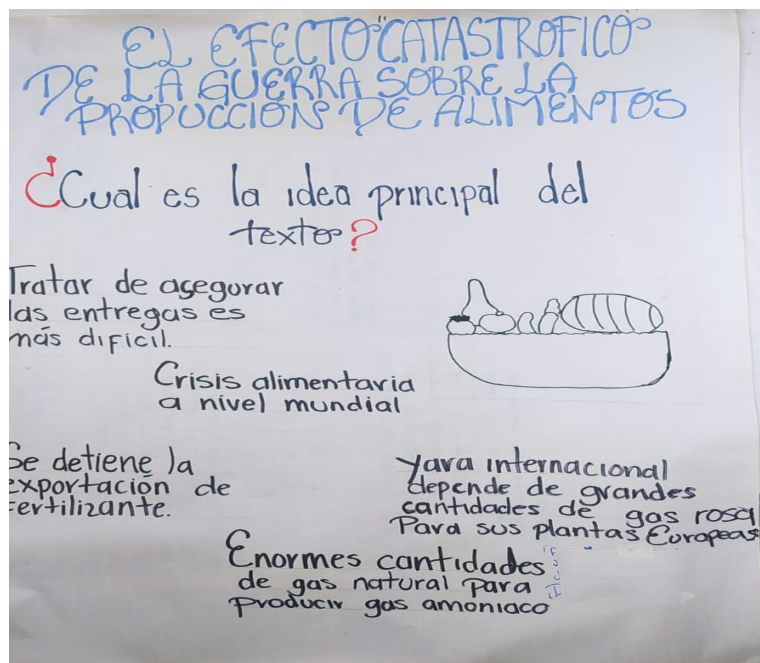
Fuente: Autor

Foto 7. Problema alimentario a nivel mundial, afectaciones en la comunidad



Fuente: Autor

Foto 8. Efecto catastrófico de la guerra sobre la producción de alimentos



Fuente: Autor

Como se puede evidenciar, cada una de las fotos anteriormente presentadas muestra que las reflexiones de los estudiantes se enfocan en argumentos diferentes, que de igual manera se encuentran relacionados al concepto de seguridad alimentaria e hídrica y lo nutren. Adicionalmente, para construir sus reflexiones vinculan sus saberes previos y sus experiencias a este concepto, lo que permite que los estudiantes de grado noveno del Colegio Rural Quiba Alta IED, se preparen a nivel teórico para realizar el ejercicio de producción agrícola en la huerta escolar.

7.3 Dándole forma a la propuesta de huerta escolar

Posteriormente se inició el ejercicio de la huerta escolar, que consistió en varias fases, en un primer momento se inicia con la sensibilización frente a la situación que tienen muchos agricultores en la regulación y certificación de sus semillas o material de propagación. Asociado a este ejercicio se realiza la preparación del suelo y la discusión frente a la agricultura tradicional, la agricultura orgánica y la agricultura ancestral. En ese sentido, se decide realizar la Milpa, que es la integración de tres cultivos: calabaza, frijol y maíz.

Foto 9. Desarrollo de la milpa 3 meses de crecimiento



Fuente: Autor

Para la elaboración de la Milpa se necesita hacer surcos de 80 centímetros de ancho con un espacio de 40 centímetros para los caminos. El suelo debe ser trabajado previamente para favorecer la textura del suelo y evitar la presencia de terrones que dificulten la germinación de las semillas. Los estudiantes se encargan de la preparación.

Foto 10. Grupo de niñas de 901 realizando labores de labranza del suelo



Fuente: Autor

Una vez labrado el suelo, se procede a sembrar el maíz para iniciar la Milpa. Cuando germine la planta de maíz y alcance por lo menos 40 cms de alto, se deben sembrar los frijoles y las calabazas. La importancia del orden de siembra y su procedimiento será especificado en la cartilla didáctica, guía número 1 (Ver Anexo A).

A continuación, se presenta la discusión sobre el impacto de los agroquímicos en la producción agrícola y la fuerte dependencia que generan los cultivos a dichos agrotóxicos. También se discutió sobre la importancia de fabricar los insumos clave, que se requieren en la producción de un ciclo de cultivo, en este caso, el ciclo de la Milpa.

Es por eso que, se realizaron dos tipos de fertilizantes caseros: el primero con residuos orgánicos y el segundo con la ayuda de la lombriz roja que es muy eficiente en el aprovechamiento de residuos orgánicos. Este ejercicio permite la expresión de las relaciones cuantitativas entre solutos y solventes que impliquen una afectación al proceso de los cultivos, abordando el DBA 3.

Luego de esto, se generó una discusión con textos problemáticos sobre las semillas y la calidad de las mismas, en ese sentido se reflexionó sobre la calidad y el tipo de semillas que se consiguen en el contexto inmediato y de esta manera conocer parte de la realidad que afronta el campesinado quibeño en la adquisición de semillas.

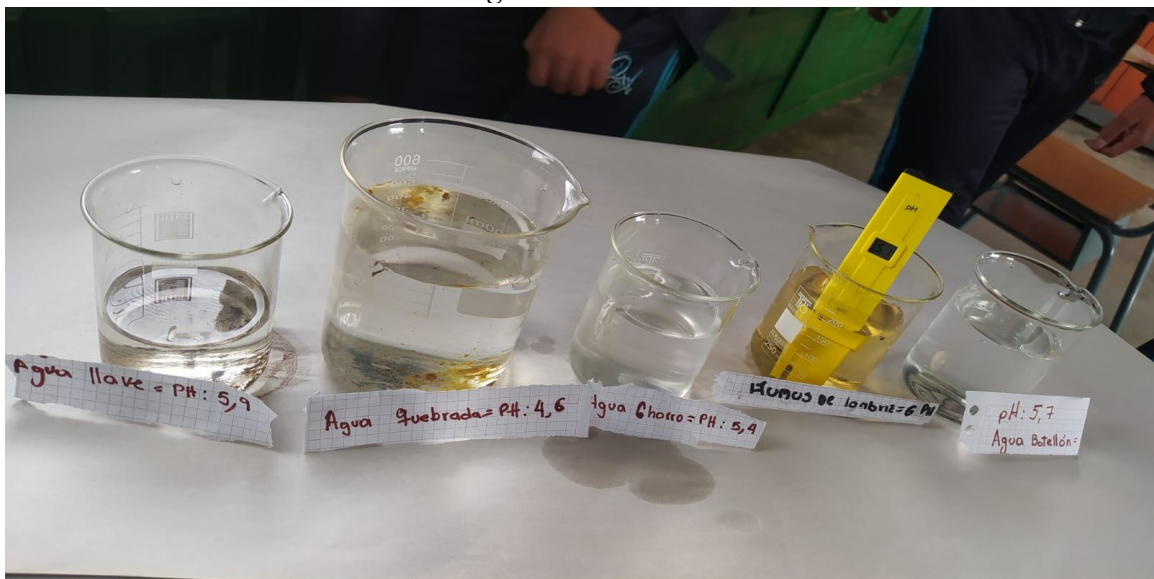
Finalmente, se realizó un ejercicio vinculado a los aprendizajes anteriormente relacionados con el cuidado de los recursos hídricos, de esta manera los estudiantes evaluaron los efectos que tiene el estrés hídrico en el ejercicio del cultivo, y la importancia de la calidad del agua que se consume. En ese sentido se logró que los estudiantes integran los conceptos de seguridad alimentaria e hídrica en los procesos de aprendizaje, vinculados a su contexto por medio de la huerta escolar.

Foto 11. Toma de muestras de agua de las fuentes cercanas al Colegio Rural Quiba Alta IED. Reservorio del colegio (Izquierda). Agua proveniente de la Quebrada (Derecha)



Fuente: Autor

Foto 12. Análisis de Ph muestras de agua



Fuente: Autor

Cada uno de estos ejercicios permitió analizar y evidenciar qué beneficios representa el conocimiento científico en la vida cotidiana. Además, la construcción de una huerta escolar al interior del Colegio Rural Quiba Alta con la aplicación de una serie de guías didácticas, se convirtió en un escenario pedagógico para establecer criterios sobre la situación de seguridad alimentaria y seguridad hídrica de los estudiantes y la comunidad académica, que transformó la adquisición y accesibilidad de alimentos, para utilizarlo en beneficio de la comunidad quibeña, convirtiendo a los estudiantes en garantes del derecho a la alimentación que posee la humanidad.

8. Conclusiones

8.1 Indagación de nociones previas

Adquiere cierto nivel de complejidad llevar al contexto de los estudiantes del nivel noveno temáticas relacionadas con la seguridad alimentaria e hídrica, sin embargo un buen punto de partida es la realidad inmediata que asumen los estudiantes y en general la comunidad académica en este momento de postpandemia, ya que se empiezan a encender alertas sobre las dificultades que tienen las personas de los estratos menos favorecidos con la consecución de los alimentos necesarios para tener una dieta saludable.

Foto 13. Labor de resiembra y deshierbe de la huerta escolar.



Fuente: Autor.

Se evidencia que más del 60% de los encuestados tienen en su composición familiar arraigo por las labores propias de la cultura campesina. Aunque en sus viviendas no posean espacio para desarrollar procesos de agricultura algunos participantes manifiestan producir algunos alimentos especialmente aromáticas y hortalizas bajo técnicas urbanas de producción, es decir usan tanques plásticos, botellas y diferentes tipos de materas obtenidas para la reutilización de materiales previos.

8.2 Apropiación social del conocimiento

Este trabajo se basó en la importancia de evidenciar la situación de inseguridad alimentaria a la que estaba expuesta la población del Colegio Rural Quiba Alta IED en los momentos de regreso gradual, progresivo y seguro a la escuela (postpandemia). Es por eso que se demostró que, a través del asocio de cultivo del maíz, el frijol y la calabaza se pueden abordar varias temáticas que impactan positivamente sobre la comunidad rural a la cual pertenece la institución educativa. Pues con la fijación de nutrientes que las plantas del grupo de las leguminosas ofrecen al suelo se favorece la fertilización del mismo, estos métodos descritos en la cartilla (Ver Anexo) sirven también para tratar y preparar la tierra para cultivar otro tipo de alimentos (aromáticas, tubérculos, hortalizas, etc.).

Añadido a esto, se resaltó la importancia de la Milpa por la importancia generacional que posee en sí, ese asocio de cultivo de maíz, frijol y calabaza. No solo desde lo histórico-lingüístico, sino también desde lo productivo-agrícola, esto está desarrollado en la introducción de la Cartilla Didáctica (Ver Anexo A).

Finalmente, es importante mencionar cómo el fomento de cultivos puede impactar positivamente en la seguridad alimentaria de esta población rural específica de la localidad 19, Ciudad Bolívar, en la ciudad de Bogotá DC, pues se pudo experimentar que la vocación agrícola de la vereda es amplia y la variedad en la oferta de alimentos que se produce en la ruralidad de la vereda no se puede reducir a los que tradicionalmente se producen en la

región como el cultivo de papa y arveja. En relación con lo anterior cabe destacar que otro de los efectos positivos no previstos por el proyecto es el impacto que tuvo dentro de la comunidad al punto de incluir a los vecinos en el proceso de cultivo como asoció, ampliando la variedad de cultivos en este territorio, además con ello favoreciendo los procesos de organización y unidad dentro de la población, la apropiación por este espacio, la construcción de relaciones humanas solidarias, respetuosas dentro de la comunidad, este espacio no solo da frutos de la tierra que aportan nutrientes al organismo sino que también deja frutos en el corazón de sus participantes.

Foto 14. Maíz sembrado por los vecinos para efecto de malla viva.



Fuente: Autor.

Foto 15. Cultivo de asocio entre maíz y arveja sembrado por los vecinos



Fuente: Autor

Bibliografía

Acosta Naranjo, R. (2008). *Semillas de antaño para una agricultura de futuro. La recuperación de las variedades agrícolas tradicionales. Homenaje a Antonio Morales*. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/97291/semillas_de_anta%C3%B1o.pdf?sequence=1

Andrade, E. & Olmedo, O. (2016). Huerto hidropónico como Recurso Didáctico para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales de los Estudiantes del quinto año de Educación General Básica de la Escuela Fisco-misional “Fé y Alegría” en el período marzo-julio 2015. UNACH. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/1863>

Azurza, W. (16 de noviembre de 2020). *Design Thinking: una propuesta para aplicar en la formulación de políticas públicas*. <https://es.linkedin.com/pulse/design-thinking-una-propuesta-para-aplicar-en-la-de-azurza-neyra#:~:text=%22E1%20Design%20Thinking%20es%20un,requisitos%20para%20e1%20%C3%A9xito%20empresarial.%22>

Cañón, L. (2020). Ventajas comparativas de reemplazar el PAE por huertas hidropónicas en las instituciones educativas distritales de Bogotá. Universidad Militar Nueva Granada. <http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/36076>

Casallas, E. & Martínez, L. (2013). La Seguridad Alimentaria: una cuestión controvertida en la Escuela. Universidad Pedagógica Nacional. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/1960>

Colombia, G. (2013). Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2012-2019. Colombia. <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/pnsan.pdf>

Comité de Seguridad Alimentaria Mundial-CSA. (Julio de 2015). *Resumen y recomendaciones del informe del grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición (Ganesan) sobre la contribución del agua a la seguridad alimentaria y la nutrición*. Roma. Italia. www.fao.org/cfs/cfs-hlpe

DANE. (2021). *Encuesta Pulso Social: Resultados decimoquinta ronda (Periodo de referencia: Septiembre de 2021)*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Departamento de Información. (1992). Sumario en Español. Naciones Unidas. New York, NY10017, USA. <https://www.un.org/es/conferences/environment/rio1992>

Díaz, N. & Jiménez, M. (2012). Las controversias sociocientíficas: temáticas e importancia para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, (9), 1: 54-70. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92024530004.pdf>

ENSIN. (2015). Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia. https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/ensin_2015_final.pdf

Escenarios hídricos 2030. (2019). *Radiografía del agua. Brecha y riesgo hídrico en Chile*. Fundación Chile. Santiago. <https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/05/radiografia-del-agua.pdf>

FAO. (2006). *Policy Brief Food Security*. http://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitally/documents/pdf/pdf_Food_Security_C

ocept_Note.pdf

FAO (2015). *The Impact of Disasters on Agriculture and Food Security*. Roma, Italia.
<https://www.fao.org/publications/card/en/c/fa17f187-9b92-439f-9952-1d6c13d14782/>

FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2022). Versión resumida de *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022. Adaptación de las políticas alimentarias y agrícolas para hacer las dietas saludables más asequibles*. Roma, FAO.
<https://doi.org/10.4060/cc0640es>

Flórez-Yepes, G. (2015). La educación ambiental y el desarrollo sostenible en el contexto colombiano. *Revista Electrónica Educare*, vol. 19, núm. 3, septiembre-diciembre, 2015, pp. 1-12. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

Gallego, R. & Santamaría-Cárdaba, N. (2020). La escuela rural: una revisión de la literatura científica. *Ager. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, (30), 147-176

García, D. (2019). La huerta medicinal escolar como escenario de interacción para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa San Juan Bosco–Yotoco (Valle). Universidad Nacional de Colombia.

Gifra, J. & Beltrán, S. (2013). El derecho humano a la alimentación y al agua. Dialnet. Unirioja. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4184069.pdf>

Mari, S. (18 de junio de 2021). Las 5 etapas del Design Thinking y sus técnicas. Intive. <https://intive.com/careers/las-5-etapas-del-design-thinking-y-sus-tecnicas>

MEN. (1998). Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf

MEN. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. Santa Fe de Bogotá.

MEN. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje, V.1. https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_C.Naturales-min.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). Gobierno presenta Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN-2015). <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-presenta-Encuesta-Nacional-de-Situación-Nutricional-de-Colombia-ENSIN-2015.aspx>

Naciones Unidas. (1973). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Estocolmo, 5 a 16 de junio de 1972. Nueva York. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N73/039/07/PDF/N7303907.pdf?OpenElement>

Naciones Unidas. (1993). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992. Nueva York. <https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork1997>

Naciones Unidas. (2000). *Cumbre del Milenio, 6 a 8 de septiembre de 2000, Nueva York.* <https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2000>

Naciones Unidas. (2002). *Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, 26 de agosto a 4 de septiembre de 2002.* Johannesburgo. <https://www.un.org/es/conferences/environment/johannesburg2002>

Naciones Unidas. (2005). *Cumbre Mundial, 14 a 16 de septiembre de 2005, Nueva York.*

<https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2005>

Naciones Unidas. (2008). *Cumbre Mundial, 25 de septiembre de 2008, Nueva York.*

<https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2008>

Naciones Unidas. (2010). *La Cumbre de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, 20 a 22 de septiembre de 2010, Nueva York.*

<https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2010>

Naciones Unidas. (2012). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, 20 a 22 de junio de 2012, Río de Janeiro.*

<https://www.un.org/es/conferences/environment/rio2012>

Naciones Unidas. (2013). *Evento especial del Presidente de la Asamblea General para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, 25 de septiembre de 2013, Nueva York.*

<https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2013>

Naciones Unidas. (2015). *Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, 25 a 27 de septiembre de 2015, Nueva York*

<https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2015>

Naciones Unidas (2021). *Cumbre Internacional de Adaptación Climática, 25 al 26 de Enero de 2021.*

<https://www.unep.org/es/events/summit/cumbre-internacional-de-adaptacion-climatica-2021#:~:text=La%20Cumbre%20Internacional%20de%20Adaptaci%C3%B3n,la%20pandemia%20de%20COVID%2D19>

Naciones Unidas, & CEPAL. (2017). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y El Caribe. “Patrimonio”: economía cultural y educación para la paz (mec-edupaz) Vol. 1.* <https://www.un.org/es/>

ONGAWA. (2012). *Agua y alimentación por derecho. Derecho Humano al agua y saneamiento*. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es>

ONU (1992). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, 3 al 4 de junio de 1992. Volumen I. Resoluciones aprobadas por la Conferencia.

ONU. (2010). Objetivos de desarrollo del Milenio (ODM). *Estado de situación*. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/millennium-development-goals-\(mdgs\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/millennium-development-goals-(mdgs))

ONU & CEPAL. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. CEPAL. <https://bibliotecadigital.aecid.es/bibliodig/es/consulta/registro.do?control=ES-MAAEC20190011211>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO. (Octubre de 2009). *El huerto escolar como recurso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas del currículo de Educación Básica*. Santo Domingo, República Dominicana. <https://www.fao.org/ag/humannutrition/21877-061e61334701c700e0f53684791ad06ed.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO. (10-13 de junio de 2002). *Informe de la cumbre mundial sobre la alimentación: cinco años después*. <https://www.fao.org/3/y7106s/y7106s.pdf>

Otero-Ortega, A. (2018). Enfoques de Investigación. https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION

Riascos, C. (2018). *Inclusión de los asuntos sociocientíficos en el aula de clase, abordando el tema contaminación electromagnética por antenas de comunicación*. Universidad del Valle. Trabajo de grado para Licenciatura. Buenaventura, Valle.

Rubio, N. (20 de agosto de 2019). Transposición didáctica: características de este proceso de enseñanza. *Psicología y mente*. <https://psicologiaymente.com/desarrollo/transposicion-didactica>

SED. (01 de septiembre de 2021). *Bogotá presenta la política educativa rural: una apuesta para cerrar brechas entre el campo y la ciudad*. https://educacionbogota.edu.co/portal_institucional/noticia/bogota-presenta-la-politica-educativa-rural-una-apuesta-para-cerrar-brechas-entre-el-campo

United Nations Climate Change. (1997). *¿Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático?*. <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>

Witker, J. (2015). Las ciencias sociales y el derecho. *Boletín mexicano de derecho comparado*, 48(142), 339-358

Anexo A. Cartilla didáctica



LA MILPA Tradición ancestral de cultivo

**Jhoan Javier Bravo
Sarmiento**

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

INTRODUCCIÓN

El uso productivo que se le puede dar al suelo con vocación agrícola de la escuela rural es una de las motivaciones principales de esta cartilla, pues, el potencial agroecológico en el cual se encuentra inmersa la institución permite plantear proyectos productivos donde a través de la producción agrícola con los estudiantes se fomente y beneficie el consumo de alimentos saludables que se producían tradicionalmente en la vereda de Quiba. Alimentos como los cubios, el fríjol, el maíz y la calabaza al igual que varios tipos de hortalizas se han dejado de cultivar, perdiendo la posibilidad de ampliar la disponibilidad de alimentos e incluso la posibilidad de rescatar semillas y conocimientos ancestrales.

Es así como desde las dinámicas de aula de Ciencias Naturales en el Colegio Rural Quiba Alta se plantean herramientas para una intervención pedagógica al manejo de los espacios verdes de la institución, rescatando desde la tradición oral y escrita las formas en que los pueblos precolombinos asumían sus costumbres agrícolas, mitigando el daño sobre el entorno natural y optimizando los recursos disponibles. Entre estas formas está la particular asociación de plantas que es conocida como la Milpa. Para esto, es necesario recordar de dónde viene la palabra ‘milpa’ y cómo esto impacta sobre la elaboración de este trabajo, pues tiene raíces indígenas y mitológicas milenarias que se deben poner de manifiesto, ya que se quieren rescatar estas tradiciones, a través de un aprovechamiento del suelo cultivable de la institución en equilibrio con el entorno natural.

A lo largo de Latinoamérica existen diversos términos que se han implementado para denominar las iniciativas de sistemas agrícolas cooperativos, por ejemplo el Thul Nasa en el Cauca colombiano, la chagra en el territorio amazónico y la zona andina ecuatoriana, sin embargo ninguno de estos términos cumple exactamente con las características de la milpa, ya que uno de los principios fundamentales de la milpa incluye la siembra por obligación de maíz y otras plantas como el frijol y el ají. Aunque los términos anteriormente mencionados son mayoritariamente empleados en comunidades indígenas cabe aclarar que los terrenos dedicados a la milpa son los que por tradición agrícola posee el campesino o indígena mientras que la chagra es un terreno itinerante al interior de la selva que se dedica a ser cultivado solo por una época definida. El criterio de la chagra es dejar descansar el suelo y el ciclo de aprovechamiento puede ser hasta de 10 años. La milpa depende del ciclo de cultivo del Maíz que en algunas variedades puede ser de 6 meses a 10 meses dependiendo de las condiciones climáticas.

Se va a tomar como referencia la Leyenda de las tres hermanas para realizar el abordaje con los estudiantes desde la tradición oral y escrita, la cual se reseña a continuación:

LEYENDA DE LAS TRES HERMANAS

Por María Cristina Brusca

Los iroqueses creían que el maíz, los frijoles y la calabaza eran regalos del Gran Espíritu; y crecían protegidos por el espíritu de tres hermanas. La hermana Maíz los cuidaba; la hermana Frijol alimentaba las raíces del maíz; la hermana Calabaza conservaba la humedad del suelo con sus grandes hojas. Así contaban la leyenda de las tres hermanas... Hace muchos, muchos años, vivían tres hermanas en el campo. La más pequeña —Frijol— todavía no podía caminar, con su vestido verde se abrazaba a la hermana mayor.

La segunda hermana —Calabaza—, vestida de amarillo brillante, andaba de aquí para allá. La hermana mayor —Maíz— era muy alta y erguida, y se mecía con el viento. Tenía una manta verde y el cabello amarillo, muy largo.

Las tres hermanas se querían mucho y no podían imaginar la vida sin las otras.

Un día llegó un hermoso jovencito de la tribu. Podía hablar con los pájaros y los animales y no conocía el miedo. Las tres hermanas, muy curiosas, observaban cómo usaba un cuchillo de piedra para tallar un cuenco y cómo cazaba con arco y flechas. A fines de ese verano, desapareció la hermana más pequeña. Las otras dos lloraron hasta el otoño, cuando el jovencito volvió al campo a recoger juncos para hacer flechas. Las dos hermanas lo miraban fascinadas; y esa noche la segunda hermana también desapareció.

La hermana mayor se quedó sola en el campo; no bajaba la cabeza, aunque se sentía muy triste y pensaba que no podría vivir sin sus hermanas. A medida que los días se iban haciendo más cortos y fríos, su manta verde perdía el color; y tenía el cabello seco y enredado. Suspiraba día y noche pensando en sus hermanas, pero nadie la oía.

Un día, en la época de la cosecha, el joven la escuchó llorar y se compadeció. La tomó en brazos y la llevó a su casa. Allí la esperaba una hermosa sorpresa: sus hermanas estaban a salvo y todas se sintieron muy felices de estar juntas otra vez. Ellas le explicaron que, por curiosidad, habían seguido al joven a su casa y decidieron quedarse allí para protegerse del invierno. También ayudaban a la familia. La más pequeña llenaba la olla de la cena. La segunda, todavía en su vestido amarillo, se iba secando en un estante mientras esperaba llenar la olla en el invierno.

La hermana mayor estaba tan contenta de reunirse con sus hermanas que comenzó a secarse para que la familia pudiera comer en el invierno.

Y desde ese día las tres hermanas jamás volvieron a separarse.

Brusca (2019)

Teniendo como referente la anterior leyenda se brinda una base ideológica para lo que se pretende hacer en la huerta escolar. Esta cartilla busca reseñar los conceptos claves del trabajo en este espacio. Para esto, se requiere que los estudiantes conozcan algunas labores acerca de la preparación del suelo.

En primer lugar, se presenta el contexto. Quiba es una vereda de Ciudad Bolívar que está ubicada aproximadamente sobre los 3100 msnm. Este hecho hace que la ruralidad de Quiba sea catalogada como parte del bosque alto-andino y los pobladores utilizan sus terrenos para sembrar diversos productos y para pastoreo. Los alimentos que se pueden cultivar en Quiba son tubérculos como la papa, los cubios; raíces como la arracacha, el yacón; cereales como la arveja, la cebada; frutas como la mora, la uchuva, el tomate de árbol, la curuba; pero a los que se busca dar prioridad es a las habas, frijoles, cubios, calabaza y maíz, pues son los alimentos que se pueden cultivar a través de la milpa. Todo lo anterior demuestra que las propiedades del suelo, al igual que las condiciones climáticas son favorables y la calidad del agua que se necesita se suple con la proveniente del páramo la cual beneficia los cultivos de la región.



Ilustración 1. Labores de cuidado en la milpa con las estudiantes de noveno nivel del IED Quiba Alta. (Autoría propia).

De esta manera se puede aprovechar la huerta escolar del Colegio Rural Quiba Alta, ya que es posible cultivar alimentos con los propios estudiantes y la manera en que se impacta en la comunidad es demostrando que se puede producir variedad de alimentos, que pueden ser mayormente valorados, debido al trabajo, al esfuerzo y dedicación que se tuvo en el proceso de obtención de ese alimento. Lo anterior se puede lograr a través de la milpa, que es una tradición precolombina en la que se busca que el asocio de las plantas favorezca el crecimiento mutuo. La Milpa (Ver imagen 1) es un asocio de cultivos en el que crece el maíz y su tamaño grande le permite al cultivo de frijol desarrollarse de manera saludable enredándose en la planta del maíz para optimizar mejor el sol; y finalmente, el cultivo de la calabaza que crece cubriendo los surcos del maíz y el frijol va a impedir presencia de arvenses o plantas no benéficas para el cultivo, como el pasto.

Ilustración 1. La Milpa del IED Quiba Alta. (Autoría propia)

Finalmente, lo que se encuentra en esta cartilla es un material didáctico dirigido a impartir esos conocimientos experienciales en los estudiantes de modo que puedan poner en práctica los saberes aprendidos durante las sesiones y en donde plasmen lo que recopilaron en contexto. En la primera parte de cada unidad didáctica, con el título “En contexto” se exhortará a los estudiantes a realizar una sensibilización del ejercicio práctico que realizarán, a través de una noticia o un evento a nivel internacional, que tenga un contenido actual. En la segunda parte, bajo el título “Ahora tú” se invitará a los estudiantes a que ellos mismos planteen su postura crítica frente al contexto que se les presentó en la primera parte de la unidad didáctica, de modo que se evidencie la comprensión de la problemática actual y una vez todo eso esté solidificado se cierra con la tercera parte

titulada “Ahora todos” en donde se realiza un trabajo práctico que beneficie a la comunidad educativa.



Ilustración 2. La Milpa del IED Quiba Alta. (Autoría propia)

UNIDAD DIDÁCTICA NÚMERO 0

GUÍA DE SENSIBILIZACIÓN FRENTE A LA PROBLEMÁTICA ALIMENTARIA Y DÉFICIT DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Objetivos:

1. Proponer una lectura crítica a los estudiantes frente a la situación alimentaria de la población mundial, nacional y local en la actualidad, a través del texto “Tumbas sin nombre: los niños mueren por desnutrición en La Guajira y nunca son reportados”.
2. Identificar la importancia y el potencial de la ruralidad quibeña en la conservación de recursos agrícolas e hídricos.

Aspecto metodológico: Trabajo grupal bajo la dinámica de la rejilla lo cual busca la participación de todos los integrantes del curso, aprovechando que los cursos son numerosos. Es importante al interior de cada grupo nombrar un relator y un líder para que registren las opiniones de los compañeros y para facilitar el uso de la palabra al interior del grupo. Al finalizar la sesión los estudiantes deberán realizar un poster con las ideas principales del texto y con dirección del docente establecer la rejilla con el potencial y debilidades de la producción agrícola local.

Materiales: Papel periódico, marcadores de colores, cintas adhesivas, hojas blancas, video beam.

Herramientas audiovisuales: Se propone iniciar con la sensibilización frente a la situación que se presenta en algunas comunidades en Colombia con el acceso y suministro de agua.

Para trabajar en clase: Revisar el material audiovisual sobre el desvío del arroyo Bruno para favorecer la industria minera y su impacto en la población Wayuu.

<https://youtu.be/H2OV-LRastE> <https://youtu.be/rU12uOxCBOU>

Para revisar en casa:

<https://youtu.be/Y5ZASzIFqDQ>

EN CONTEXTO: Realiza la lectura del siguiente relato elaborado por Isabel Puyana en 2023 para la revista digital <https://cerosetenta.uniandes.edu.co>

Tumbas sin nombre: los niños mueren por desnutrición en La Guajira y nunca son reportados

Existe en este departamento un vacío en el conteo de muertes infantiles: ni la fecha de nacimiento, ni de fallecimiento quedan consignados ante las autoridades. Esto ocurre porque no todas las comunidades están geolocalizadas, y por falta de vías. A pesar del subregistro, que se estima es de un 70 %, las cifras oficiales indican que, en 2022, solo por causas relacionadas con desnutrición, el número de muertes fue el más alto de los últimos años.

Este es un texto colectivo escrito por y para la comunidad wayuu del Tablazo. Fue hecho a partir de círculos de la palabra, espacios sagrados en los que las comunidades se expresan.

Teresa Ipuana ahora es tía, pero un día fue madre. Sus dos hijos, una niña y un niño que hoy tendrían 7 y 2 años, murieron de hambre. Cuando Teresa vio que su hija Ángela comenzó a tener episodios de vómito y diarrea, sintió que algo en ella se apagaba. No era la primera vez que en la comunidad wayuu de Coushalapu, en la zona rural de Riohacha, capital del departamento, un niño padecía de este mal, y eran pocos los que lograban mejorar. La niña tenía 15 meses y pesaba cinco kilos; dejó de moverse y perdió el poco pelo que aún le quedaba, amarillo y tostado por el sol. Su piel comenzó a verse seca y opaca; no le quedaron fuerzas ni siquiera para llorar.

Ángela murió hace siete años y Teresa hoy entiende que fue por desnutrición. Por ese entonces no existía la carretera que conecta al municipio de Manaure con Riohacha, y acceder a la ciudad les llevaba más de tres días a pie desde Coushalapu. La niña nació en condiciones similares a las de su madre: sin agua potable y sin tres comidas diarias. Ángela nunca supo lo que era vivir, ni siquiera con lo mínimo. El día en que despertó intoxicada, quizá por el agua, no pudieron acudir a un médico para salvarla. A la ranchería nunca llegó una brigada de salud y Ángela nunca recibió ningún tipo de control médico. Teresa solo le pudo brindar los remedios

tradicionales que en ese momento ya no podían hacer mucho. Pasaron cuatro días en los que la niña fue empeorando y falleció en los brazos de su madre. Ni su nombre, Ángela Ipuana, ni su fecha de nacimiento, 5 de octubre de 2014, ni el día del fallecimiento, un viernes 16 de enero de 2015, fueron reportados a las autoridades.



Ilustración 3. Imagen de una vivienda familiar de la comunidad Wayuu del Tablazo. Tomada de <https://cerosetenta.uniandes.edu.co/tumbas-sin-nombre-los-ninos-mueren-por-desnutricion-en-la-guajira-y-nunca-son-reportados/> La comunidad Coushalapu, a 40 kilómetros de la ciudad de Riohacha, la capital del departamento.

PARA REFLEXIONAR...

¿Usted cree que se puede abordar esta problemática de la situación alimentaria de la población especialmente de los niños desde el interior de la escuela o colegio? ¿Por qué?

¿Qué opinión merece la situación del relato?

¿Ocurre solo en lugares o departamentos de Colombia como Guajira?

¿Cuál crees que es el potencial que ofrece la zona rural de Quiba a los demás habitantes de la localidad 19 y a Bogotá D.C.?

Y en el resto de Colombia que...

Costo de vida y bajos ingresos afectan la seguridad alimentaria

Tomado de:

<https://www.portafolio.co/economia/finanzas/seguridad-alimentaria-en-colombia-costo-de-vida-y-bajos-ingresos-afectan-las-comidas-576627>

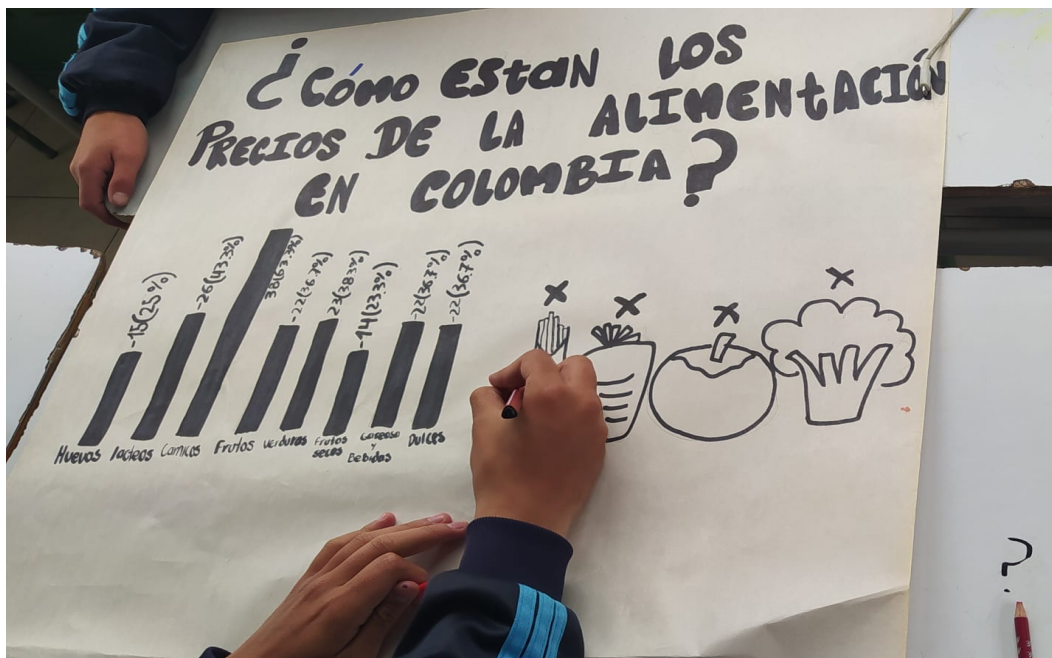


Ilustración 4. Reflexión sobre la percepción al acceso a los alimentos básicos.

La situación de seguridad alimentaria enfrenta un periodo de preocupación, de acuerdo con el último informe, 'Diem: Datos en emergencias Informe de seguimiento, ronda 3', de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Según el documento, los impactos a los que se enfrenta el sector agropecuario del país radican en que un 47 % de los hogares rurales informó una disminución de la principal fuente de ingresos en los tres meses previos a la encuesta, y un 33% manifestó que los choques se derivan por los efectos inflacionarios que han generado

un aumento de los precios de los alimentos y una reducción del poder adquisitivo.

Cabe resaltar que el informe mencionado se realiza con el fin de monitorear los medios de vida agrícola y la seguridad alimentaria del país. De acuerdo con la organización, se encuestaron 3.240 hogares entre el 22 de julio y el 22 de agosto de 2022, a razón de 324 hogares rurales en cada departamento. Frente a los resultados, los más afectados por la disminución principal en la fuente de ingresos fueron Boyacá en un 73%, Nariño en un 63% y Chocó en un 57%. De igual forma, el 42% de ellos manifestó tener ingresos inferiores a \$454.263, lo que representa menos de la mitad del salario mínimo legal en Colombia.

Por otra parte, entre los grupos con mayor proporción en la disminución de los ingresos se estimó que, 57% fueron de hogares agrícolas, 52% de desplazados internos, 50% para grupos identificados como indígenas, 47% de hogares encabezados por mujeres y 44% para grupos afrocolombianos. Adicionalmente, otros de los choques señalados se remontaron en 17% por la pérdida de empleo, seguida en 12% por la pérdida o muerte de un miembro del hogar y 10% por inundaciones.

Frente a este último tema, se advierte en el informe que “las inundaciones o los impactos perturbadores del cambio climático no fueron catalogados como los choques más representativos por los hogares encuestados, a pesar de la prevalencia”.

Según el documento, los datos evidenciaron un mayor impacto en los precios de los alimentos en Arauca (84%), Nariño (31%), Chocó (23%) y Putumayo (8%). En materia de cultivos, se estimó que los principales productos sembrados por estos hogares fueron maíz en un 23%, seguido de plátano con 17% y yuca con 16%. Igualmente, el 70% de ellos mencionó tener dificultades en la producción en los tres meses anteriores a la encuesta. Entre los problemas mencionados se encuentra que más de la mitad de los hogares reportó enfermedades de las plantas (51%), cosecha dañada o perdida (41%), falta de agua de riego (28%), acceso a fertilizantes (22%), entre otras. Respecto al tema de Seguridad alimentaria frente a esta materia, los indicadores de la escala de hambre en el

hogar (HHS) en Colombia, indicaron que el 27% de los encuestados experimentaron hambre moderada a severa, siendo los departamentos de La Guajira (47%), Boyacá (35%) y Chocó (32%), los más afectados. Lo anterior sumado, además, a la urgencia de insumos agrícolas como semillas, fertilizantes, pesticidas, herramientas y alimento para animales.

AHORA TU:

¿Cómo afecta el costo de vida la alimentación de las familias colombianas?

¿Cómo se ve afectada la compra de alimentos de su familia con esta situación?

Elabora una infografía con los datos que causaron inquietudes, sorpresas o crees que son necesarios tener en cuenta y ser compartidos con la comunidad.

AHORA TODOS:

Revisa estos datos que encontramos sobre la forma en que conseguimos los alimentos 60 familias del colegio Quiba Alta. Esta encuesta se realizó con estudiantes de noveno nivel el año 2.023. a través de un formato tipo Google forms.

¿Usted alguna vez ha cultivado algún alimento para consumo propio?

60 respuestas

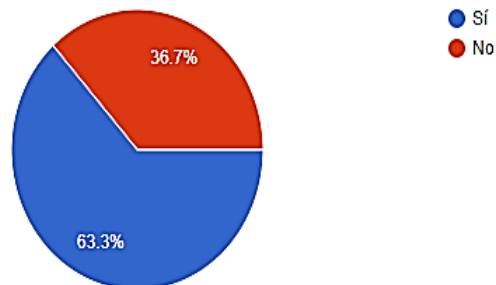


Gráfico 1. Porcentaje de familias encuestadas que cultivan o han cultivado algún alimento.

¿Dentro de su casa hay un espacio para poder cultivar una huerta?

60 respuestas

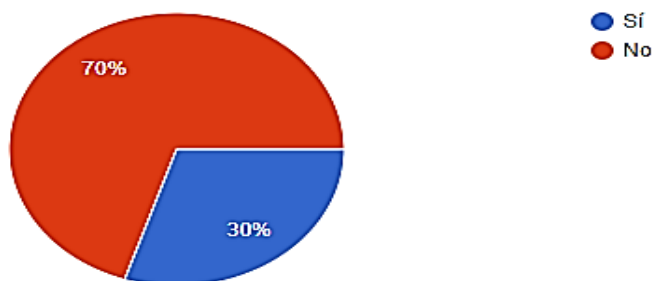


Gráfico 2. Porcentaje de familias encuestadas que poseen un espacio para cultivar.

¿Qué elementos ha utilizado para el cultivo?

60 respuestas

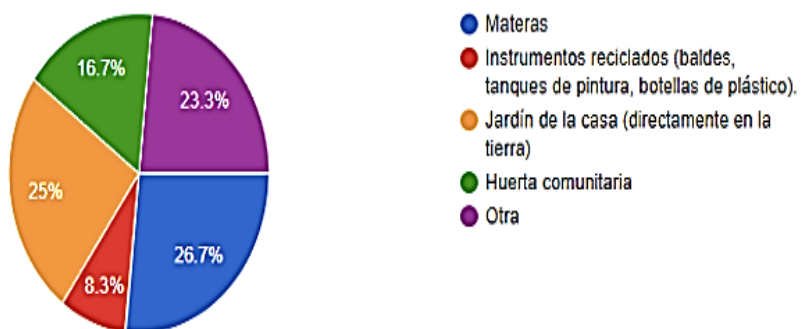


Gráfico 3. Representación porcentual de los principales elementos utilizados para cultivar.

¿Ha aplicado alguno de los siguientes insumos en sus cultivos?

60 respuestas

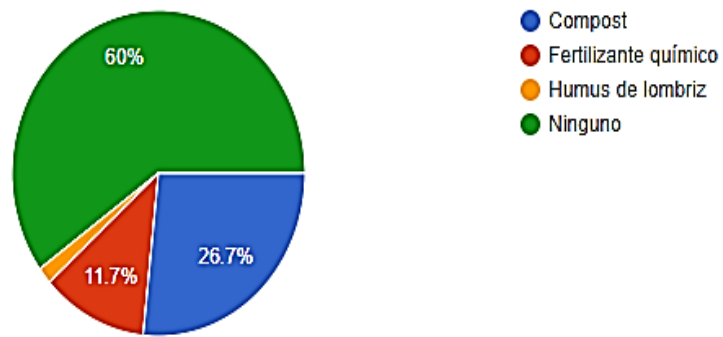


Gráfico 4. Principales insumos que utilizan para abonar la huerta.

Si se ha limitado de consumir alimentos por motivos económicos, indique qué alimentos han sido

 Copiar

60 respuestas

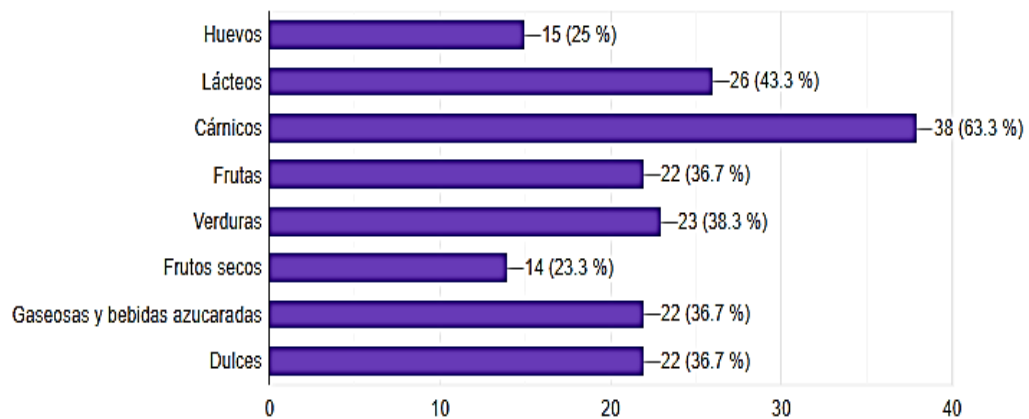


Gráfico 5. Porcentaje de familias que manifiestan dificultades en el acceso a los alimentos por motivos económicos.

PARA APORTAR EN LA ELABORACIÓN DE LA REJILLA

¿Cómo se puede beneficiar el inicio, uso y cuidado de la huerta familiar en los estudiantes del Colegio Rural Quiba Alta?

¿En el caso de las familias que usan y aprovechan la huerta familiar cual es el insumo que dificulta o limita su producción?

¿Qué paso se debería dar para solucionar las limitantes de no contar con los insumos requeridos para el sostenimiento de la huerta?

Elabora una infografía con los datos que causaron inquietudes, sorpresas o crees que son necesarios tener en cuenta y ser compartidos con la comunidad.

UNIDAD DIDÁCTICA NÚMERO 1.

NUESTRO PLAN PARA CULTIVAR LA HUERTA

Objetivos:

1. Definir el enfoque productivo bajo el cual se plantea la implementación de la huerta escolar.
2. Resaltar el valor de los conocimientos agrícolas ancestrales y su relación con el cuidado del entorno natural.

Aspecto metodológico: Trabajo grupal bajo los fundamentos del aprendizaje colaborativo, con el fin de ofrecer a cada grupo la responsabilidad de manejar una parcela donde los integrantes realizarán la diversidad de labores propias del cultivo de la milpa. Los estudiantes se deben reunir por grupos de 6 y cada grupo se hará cargo de hacer la labranza primaria del suelo para la formación de surcos en los que se sembrarán las tres hermanas de la milpa. Es muy importante que los estudiantes realicen registros audiovisuales para la entrega del informe grupal a través de alguna red social, ya sea personal o institucional. Es importante este manejo en grupos ya que se puede facilitar la asignación de tareas entre los integrantes y generar de esa forma una aproximación a la construcción de aprendizaje a través de la práctica.

Materiales: Herramientas para el trabajo de la huerta, semillas de las especies de interés para la milpa.

Herramientas audiovisuales: Se puede iniciar con una serie de pequeños videos presentes en youtube incluyendo los de autoria de los estudiantes o docentes.

Para trabajar en a clase: <https://youtu.be/uMvk9Cw4Ou8>

Para revisar en casa: <https://youtu.be/nwvY7ZdDkLc>

EN CONTEXTO

Existen varios criterios y argumentos para trabajar el suelo al momento de producir alimentos, que van desde el criterio industrial, donde el uso de agroquímicos de alto nivel toxicológico es obligatorio, hasta el de la producción limpia, donde no se descarta el uso de pesticidas y venenos siempre y cuando se haga dentro de los parámetros de la norma. Existen también tendencias o prácticas agrícolas más amigables como la agricultura orgánica y la permacultura, las cuales no solo contemplan la diversidad de componentes de los ambientes agropecuarios y su respectiva función al interior del ecosistema, sino que además

tiene en cuenta el uso óptimo de elementos como el agua y la energía producida por el viento y el sol. Entre estas opciones es importante considerar las aprendidas por los ancestros a través de miles de años de tradición como por ejemplo **LA MILPA**.

La agricultura tradicional está caracterizada por ofrecer al agricultor mayor rentabilidad en los cultivos a corto plazo, ya que ayudado con las ventajas de los agroquímicos va lograr el rendimiento esperado, pero que visto en el largo plazo va afectar el suelo, el agua y la salud humana, ya que el suelo se va a volver dependiente de los **abonos químicos para poder producir**, y los cultivos no van a resistir una plaga o enfermedad, ya que van a ser sometidos a la aplicación de fungicidas e insecticidas dependiendo del síntoma del cultivo, eso sin tener en cuenta el impacto en la salud humana ya que muchas veces no se tiene en cuenta que las moléculas químicas presentes en los



Ilustración 5. Ejercicio de preparación del suelo de la huerta escolar para siembra de hortalizas.

pesticidas tardan tiempo en desaparecer contaminando los alimentos que consume la población.

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la granja, dándole énfasis a la fertilidad y actividad biológica del suelo, minimizando el uso de los recursos no renovables y evitando el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. La agricultura orgánica involucra mucho más que no usar agroquímicos, es también buscar equilibrio con el entorno natural donde se producen los alimentos. En Colombia se está produciendo una gran variedad de productos agrícolas orgánicos para exportación bajo este enfoque productivo ofertando a la población productos sin trazas químicas de agrotóxicos y bajo la perspectiva de las Buenas Prácticas Agrícolas.



Ilustración 6. Ejercicio de germinación de calabaza blanca benincasa hispida para la huerta escolar (MILPA).

En **La agricultura histórica** los sistemas agrícolas tradicionales aún tienen vigencia, especialmente en algunos países de centro y sur américa. La sabiduría y la experiencia ancestral con las que aún trabajan el campo los labriegos mejicanos, son la prueba de que trabajar la tierra amigablemente es más que necesario. La herencia Azteca le dejó a centro américa diferentes formas y métodos de realizar una agricultura que minimiza el impacto negativo en el entorno, la **milpa** es uno de estos. Gracias a la adaptación del maíz que lograron las civilizaciones indígenas a todos los niveles climáticos y a

casi todos los tipos de terreno, este grano, el grano sagrado se convirtió en la base de la alimentación de millones de personas.



Ilustración 7. Ejercicio de cosecha de maíz Zea mays. Variedad Porva Simijaca cultivo desarrollado bajo la técnica de la Milpa.

La milpa es un sistema agrícola en el que se aprovecha la tierra para sembrar varios productos, el maíz siempre está presente y se acompaña de frijol, calabaza u otros cultivos que puedan crecer juntos en concordancia, logrando obtener el mayor beneficio de los recursos naturales disponibles en el cultivo. En la milpa se aprovecha todo lo que se siembra, es común por ejemplo que se siembren especies aromáticas, que también se utilizan como forma de prevención y protección frente las enfermedades y plagas que puedan poner en peligro la cosecha de este sistema auto sostenible y amigable con el medio ambiente. Otra de las características de la milpa, es que los campesinos domesticar las especies que estén cultivando hasta lograr alcanzar el punto óptimo del producto, este sistema agrícola también tiene funciones sociales, los campesinos comparten las semillas de mejor calidad para reproducirlas entre sus milpas.

Tomado de: <https://elcampesino.co/que-es-la-milpa/>

AHORA TODOS.

Para la elaboración de la Milpa se necesita hacer surcos de 80 centímetros de ancho con un espacio de 40 centímetros para los caminos. El suelo debe ser trabajado previamente para favorecer la textura del suelo y evitar la presencia de terrones que dificulten la germinación de las semillas.



Ilustración 8. El trabajo de los estudiantes en la preparación del suelo para la Milpa quibeña.

Se realizará la siembra con distancias entre sitios de siembra de 50 centímetros y por cada sitio se siembran tres semillas, esto con el fin de asegurar la germinación. En caso de germinar las tres semillas la sugerencia es hacer raleo con las plantas que presenten menor desarrollo. Es necesario esperar a que las plantas de maíz se desarrollen alcanzando al menos 30 centímetros de altura, (aproximadamente 20 días después de la germinación) para hacer la siembra de las semillas de frijol, se realiza alrededor del tallo de la planta de maíz, también se siembran tres semillas.

Al iniciar la germinación del frijol se deben sembrar las semillas de calabaza sobre el surco de forma equidistante entre las plantas de maíz. Se acostumbra a sembrar tres semillas en todas las plantas que se cultivan en la huerta por tradición y como mecanismo de asegurar que el material vegetal sembrado germine.

Esquema del ciclo de crecimiento del Maíz

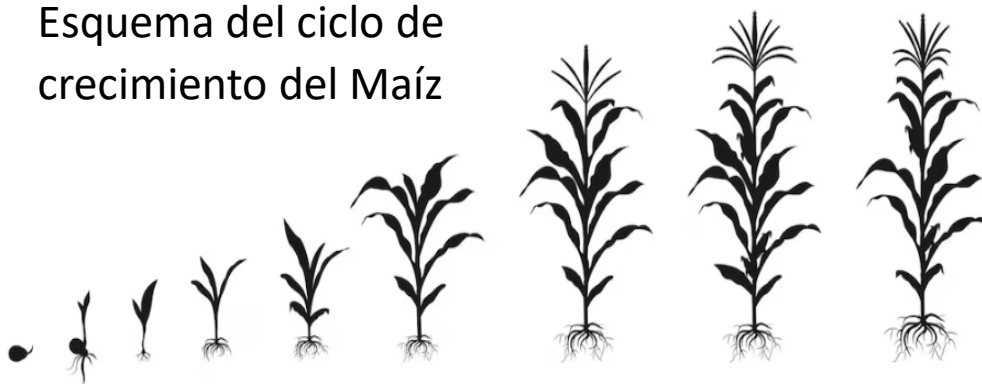


Ilustración 9. Es necesario identificar las diferentes etapas de crecimiento de las plantas de Maíz ya que se deben hacer labores culturales como aporques y aplicación del abono, en este caso la fertilización se realizó con los productos del lombricompost.

Es importante estar revisando la salud de las plantas de maíz por lo cual se sugiere identificar las posibles plagas y enfermedades que pueden salir en la milpa. El esquema siguiente ofrece información sobre un insecto plaga que ataca varios cultivos de la huerta escolar, se trata del gusano cogollero *spodoptera frugiperda* que es una pequeña mariposa que en parte de su ciclo de vida afecta fuertemente al cultivo de maíz especialmente en las primeras semanas del cultivo.



Ilustración 10. Es necesario identificar la presencia del gusano cogollero en las primeras etapas de crecimiento de las plantas de maíz, ya que los daños realizados por la larva pueden ocasionar la pérdida total del cultivo. Imagen tomada de: <https://crystalchemical.com.ec/2019/10/15/gusano-cogollero/> a la izquierda se ve la oruga de la mariposa en pleno momento de alimentación y a la derecha el daño ocasionado a la hoja.

CUCURBITACEAS Y LEGUMINOSAS LA OTRA PARTE DE LA MILPA

En el grupo de las cucurbitáceas encontramos diferentes alimentos los cuales son de consumo diario entre la población colombiana entre ellos se encuentra la patilla (sandia), los pepinos de guiso, el melón, y una cantidad de variedades de calabazas como el zapayo y los zukinis. El aporte que hacen a la alimentación de la población es muy importante ya que posee numerosos nutrientes indispensables en la nutrición de la población.



Ilustración 11. Frutos y flores de la calabaza blanca *Benincasa hispida*.

Por otra parte, las leguminosas hacen parte de ese grupo de alimentos en los que se puede incluir lo que se conoce como cereales entre ellos esta la arveja, el frijol y las habas, todas de común conocimiento en la gastronomía colombiana y también hacen parte de las especies que se dejan cultivar en las condiciones agroecológicas de Quiba. Aunque el asocio de cultivos como la milpa no hacen parte de la tradición agrícola del campesinado quibeño se puede encontrar en huertos familiares asociados como el de papa y cubio.



Ilustración 12. La Milpa quibeña (3 meses).

UNIDAD DIDÁCTICA NÚMERO 2.

NUESTROS PROPIOS FERTILIZANTES

Objetivos:

1. Optimizar los residuos orgánicos generados en el consumo del refrigerio de los estudiantes en la elaboración de compostaje y lombricompost.
2. Reducir la generación de desperdicios que se arrojan a diario al interior del colegio aprovechando la necesidad de fertilizantes que demandan los cultivos de la huerta escolar y la milpa.

Aspecto metodológico: Trabajo grupal bajo los fundamentos del aprendizaje colaborativo, con el fin de ofrecer a cada grupo la posibilidad de estar a cargo del lombricultivo y la zona de compostaje desde el inicio del proceso con la elaboración del sustrato necesario para iniciar un pie de cria de lombriz roja californiana *eisenia foetida*, la recolección diaria de las cortezas y pulpas de las frutas dadas en el PAE y la obtención final del fertilizante necesario para la huerta.

Materiales: Herramientas para el trabajo del compostaje y el lombricultivo (guantes, trinchas para la remoción de residuos vegetales, canastillas plásticas, carretillas, palas).

Herramientas audiovisuales: Se puede iniciar con una serie de pequeños videos presentes en youtube en los cuales desde la perspectiva productiva los agricultores han generado emprendimiento empresarial en la producción de abonos provenientes del lombricompost.

Para trabajar en la clase: <https://youtu.be/fQn92aN0k8I>

Para revisar en casa: <https://youtu.be/aguyg94bUGU>

UNIDAD DIDÁCTICA NÚMERO 2.

¡FABRIQUEMOS NUESTROS PROPIOS FERTILIZANTES!

EN CONTEXTO

RUSIA Y UCRANIA: EL EFECTO "CATASTRÓFICO" DE LA GUERRA SOBRE LA PRODUCCIÓN GLOBAL DE ALIMENTOS.

Emma Simpson -
Corresponsal de Negocios de la BBC, 7 marzo 2022.



Ilustración 13. Ejercicio de preparación del suelo de la huerta escolar para siembra de hortalizas.

El presidente de una de las compañías de fertilizantes más grandes del mundo ha dicho que la guerra en Ucrania provocará un impacto en el suministro mundial y en el costo de los alimentos.

Yara International, que opera en más de 60 países, compra cantidades considerables de materias primas esenciales en Rusia. Los precios de los fertilizantes ya eran altos debido al aumento de los precios del combustible al por mayor. El jefe de Yara, Svein Tore Holsether, advirtió que la situación podría volverse aún más difícil. "Las cosas están cambiando cada hora", le dijo a la BBC "Ya estábamos en una situación difícil antes de la guerra... y ahora hay una interrupción adicional en las cadenas de suministro y nos

estamos acercando a la parte más importante de esta temporada para el hemisferio norte, donde se necesita mover una gran cantidad de fertilizante y muy probablemente eso se verá afectado".

GRANDES PRODUCTORES: Rusia y Ucrania son dos de los principales productores de alimentos y productos agrícolas a nivel mundial. Rusia también produce enormes cantidades de nutrientes, como potasa y fosfato, ingredientes clave en los fertilizantes que permiten el crecimiento de plantas y cultivos. "La mitad de la población mundial obtiene alimentos gracias al uso de fertilizantes... y si eso se elimina del campo para algunos cultivos, [el rendimiento] se reducirá en un 50%", dijo Holsether.

"Para mí, no se trata de si estamos yendo hacia una crisis alimentaria mundial, sino de cuán grande será la crisis", agregó. Su empresa ya se ha visto afectada por el conflicto después de que un misil impactara en la oficina de Yara en Kiev. Los 11 empleados resultaron ilesos.



Ilustración 14. El trabajo de los estudiantes en la huerta escolar quibeña.

La compañía con sede en Noruega no se ve afectada directamente por las sanciones contra Rusia, pero tiene que lidiar con las consecuencias. Tratar de asegurar las entregas se ha vuelto más difícil debido a la interrupción en la industria del transporte marítimo. Pocas horas después de que Holsether hablara con la BBC,

el gobierno ruso instó a sus productores a detener las exportaciones de fertilizantes. Él señaló que alrededor de **una cuarta parte de los nutrientes clave utilizados en la producción de alimentos en Europa provienen de Rusia.**

"Al mismo tiempo, estamos haciendo todo lo posible en este momento para encontrar fuentes adicionales. Pero con plazos tan cortos, es limitado [lo que se puede hacer]", dijo antes de que surgiera la noticia. Los analistas también advirtieron que la medida significaría mayores costos para los agricultores y menores rendimientos de los cultivos. Eso podría traducirse en costos aún más altos para los alimentos. Se necesitan enormes cantidades de gas natural para producir amoníaco, el ingrediente clave de los fertilizantes nitrogenados. Yara International **depende de grandes cantidades de gas ruso para sus plantas europeas.** El año pasado, se vio obligada a suspender temporalmente la producción de alrededor del 40% de su capacidad en Europa debido al aumento del precio del gas al por mayor. Otros productores también redujeron los suministros.

Combinado con tarifas de envío más altas, sanciones a Bielorrusia (otro importante proveedor de potasa) y un clima extremo, esto provocó un gran aumento en los precios de los fertilizantes el año pasado, lo que contribuyó a un **aumento en los precios de los alimentos.** La compañía dice que está haciendo evaluaciones diarias sobre cómo mantener el suministro. Reconoce que tiene una "responsabilidad muy fuerte" de mantener la producción en marcha en lo que describe como un punto crítico. **"Una catástrofe encima de otra catástrofe"**. Pero el presidente de Yara dice que el mundo debe, a largo plazo, reducir su dependencia de Rusia para la producción mundial de alimentos.

"Por un lado, estamos tratando de mantener el flujo de fertilizantes a los agricultores para mantener los rendimientos agrícolas. Al mismo tiempo... tiene que haber una fuerte reacción. Condenamos la invasión militar rusa de Ucrania, así que este es **un dilema y, francamente, muy difícil**", señala. El cambio climático y el aumento de la población ya se habían sumado a los desafíos que enfrenta el sistema mundial de producción de alimentos, todo antes de que comenzara la pandemia. El director ejecutivo de Yara

International describe la guerra como "una catástrofe encima de otra catástrofe", destacando cuán vulnerable a las conmociones es ahora la cadena mundial de suministro de alimentos. Añade que aumentará la inseguridad alimentaria en los países más pobres.

"Tenemos que tener en cuenta que en los últimos dos años ha habido un aumento de 500 millones de personas más que se acuestan con hambre... así que el hecho de que ahora esto se sume es realmente preocupante", advierte.

AHORA TÚ: Teniendo en cuenta la noticia anterior, por favor responde las siguientes preguntas:

¿Cuál es la idea principal planteada por el texto?

¿Qué actores intervienen en la noticia? Mencione mínimo dos características de cada uno de los actores que intervienen en ella.

¿Cuál crees que es la pertinencia de esta noticia para el contexto de Quiba?

¿Cómo crees que puede aportar esa noticia para el contexto del Colegio Rural Quiba Alta IED?

Elabora una infografía donde se evidencie la dificultad que se presenta para la producción agrícola nacional al depender de los suministros importados de Rusia y Ucrania.

AHORA TODOS

En esta sección, aprenderemos una forma de realizar dos tipos de fertilizantes caseros. El primero con residuos orgánicos y el segundo con la ayuda de la lombriz roja que es muy eficiente en el aprovechamiento de residuos orgánicos.

Fabriquemos un fertilizante orgánico-casero

Ahora que has evidenciado la importancia del uso de los fertilizantes en el suelo destinado para la producción de alimentos. Vamos a aprender el paso a paso para hacer un fertilizante natural a partir de

los residuos orgánicos. Es por eso que hay que estar pendiente de los alimentos que entregará el PAE a diario (Ver imagen 15), pues en algunas ocasiones brinda manzanas, peras o bananos y se hace necesario guardar los corazones de las peras y las manzanas, así como las cáscaras del banano (Ver imagen 16), para este caso particular tomamos el ejemplo del día en el que entregaron manzanas en el refrigerio.



Ilustración 15. Refrigerio dado por el PAE para los estudiantes del IED Quiba Alta.



Ilustración 16. Extracción de los residuos que se pueden utilizar para la realización del fertilizante.

A continuación, este material que se usa para el fertilizante es llevado a la huerta escolar. Recordemos que el material sale a partir de los residuos orgánicos que se producen en el colegio y en algunos casos, de los residuos orgánicos que se producen en un hogar (Ver Imagen 16).

En la huerta escolar se pudo abrir un orificio de unas proporciones aproximadas de 50cms x 50 cms y 40 cms de profundidad y se arrojan estos residuos orgánicos (Ver Imagen 17).



Ilustración 17. Residuos obtenidos del refrigerio escolar y residuos orgánicos generados en una casa.



Ilustración 18. Proceso de realización fertilizante natural

El siguiente paso es cubrirlo con una palada de tierra y agregarle suficiente agua. (Ver Imagen 19).



Ilustración 19. Cubrimiento de los residuos para realizar el fertilizante natural.

Luego de agregarle el agua, se revuelve hasta formar una mezcla de contextura homogénea (Ver Imagen 20).



Ilustración 20. Adición de agua a la mezcla que se va formando del fertilizante natural.

Luego se procede a agregar una cucharadita de melaza¹ (Ver Imagen 20) y también se le agrega estiércol de ganado (Ver Imagen 21). Afortunadamente, en el IED Quiba Alta contamos con ganado cercano (Ver Imagen 22) de dónde podemos obtener esta materia prima de forma fresca. Sin embargo, si no se tiene acceso a este tipo

¹ La melaza es un producto agrícola que proviene de la caña de azúcar. Se puede comprar en las tiendas donde venden agroinsumos. Se puede prescindir de este material

de material orgánico, no hay problema, puede funcionar sin las heces de las vacas y sin la melaza.



Ilustración 21. Melaza.



Ilustración 22. Adición de estiércol de ganado.



Ilustración 23. Ganado presente en la vecindad a la IED Quiba Alta.

UNIDAD DIDÁCTICA NÚMERO 3.

EL COMPOST O FERTILIZANTE NATURAL

Objetivos:

1. Aprovechar los productos obtenidos del compostaje de residuos orgánicos provenientes de la fruta del refrigerio estudiantil y los productos obtenidos del lombricompost en la fertilización de la Milpa y la huerta escolar.
2. Determinar la importancia del riego y la fertilización en el desarrollo de las hortalizas de la huerta escolar estableciendo similitudes con lo propuesto por el asocio de la Milpa.

Aspecto metodológico: Trabajo grupal de campo donde a la par que se hacen labores de deshierbe, aporques y monitoreo de plagas en la huerta escolar y la Milpa se implementa la aplicación eficiente del fertilizante casero obtenido de los residuos orgánicos del refrigerio. Estas actividades se realizan con los grupos conformados y se mantiene el enfoque metodológico del aprendizaje colaborativo, con el fin de ofrecer a cada grupo la posibilidad de generar predicciones y pronósticos sobre el estado fitosanitario de los cultivos.

Materiales: Herramientas para la aplicación de fertilizantes líquidos y sólidos (bomba de espalda), palas, carretillas.

Herramientas audiovisuales: Se puede iniciar con una serie de pequeños videos presentes en youtube incluyendo noticias de la actualidad de 2023 sobre la crisis alimentaria, el rendimiento agrícola actual y el conflicto entre Rusia y Ucrania lo cual impacta negativamente en la producción agrícola local e internacional.

Para trabajar en la clase: <https://youtu.be/bA2dZi6Fjzc>

Para revisar en casa: <https://youtu.be/9MEsOVgry7k>

<https://youtu.be/cFYPGqPJXcI>

UNIDAD DIDÁCTICA NÚMERO 3

¿CÓMO USAR EL COMPOST O FERTILIZANTE NATURAL EN EL CUIDADO DE LA HUERTA ESCOLAR?

EN CONTEXTO: Realiza con tu grupo de trabajo realiza la lectura de la siguiente noticia obtenida de la revista Portafolio.

Agricultura sigue en vilo ante la escasez de los fertilizantes

Según informe de Cepal, A. Latina y el Caribe importan cerca del 85% de los insumos que utilizan para cultivos.



Ilustración 24. Labores de deshierbe, aporque y aplicación de abono casero en la Milpa del IED Colegio Rural Quiba.

El agro en Colombia se ha venido enfrentando a diferentes retos desde el año pasado por diferentes situaciones, como los efectos del clima sobre los cultivos, y aún más por el aumento de precios en los fertilizantes. Esto último es un hecho que además genera incertidumbre para la agricultura mundial.

Así lo confirmó Cepal, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Programa Mundial de Alimentos, en un informe en donde se estiman los impactos en la agricultura por la insuficiencia en la producción de fertilizantes en el mundo.

De acuerdo con el documento, el efecto de la guerra entre Rusia y Ucrania ha aumentado el precio de los fertilizantes, dado que la Federación de Rusia fue en 2021 el mayor exportador mundial de estos

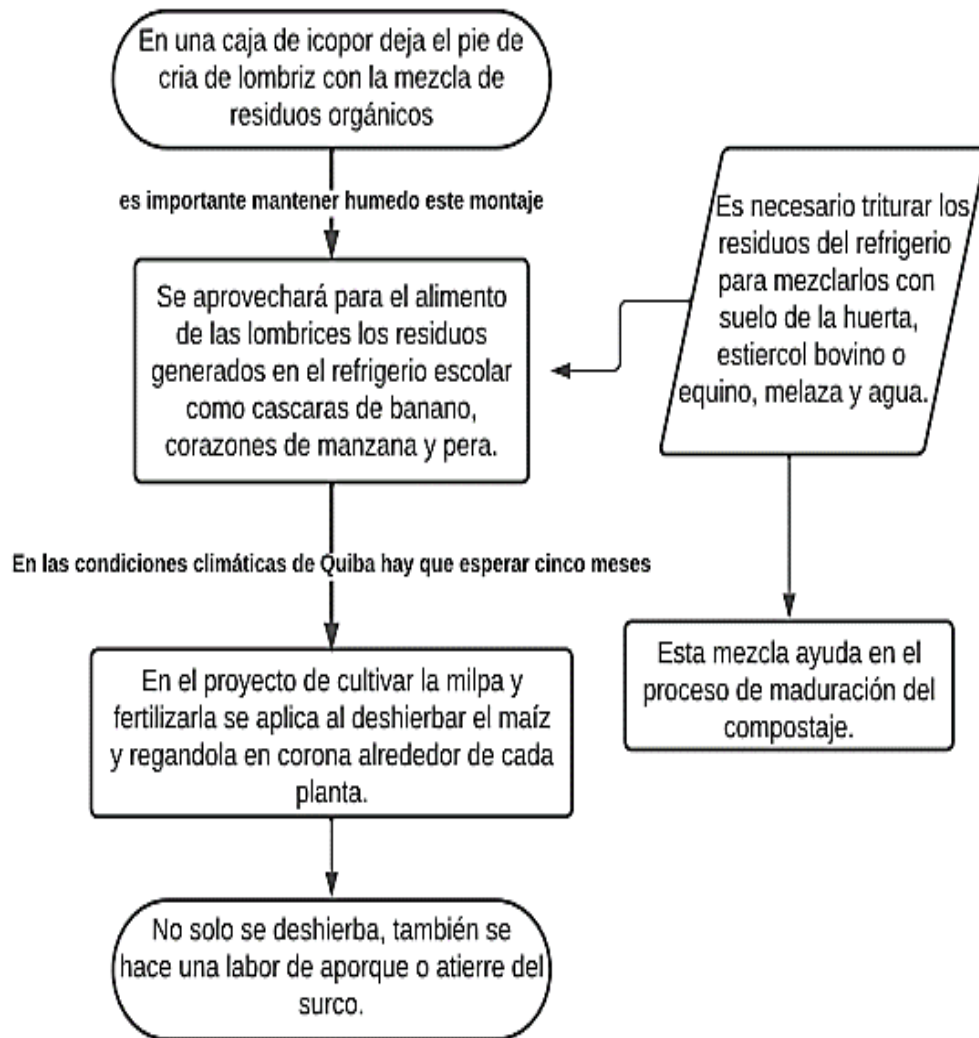
insumos nitrogenados. Además, fue el segundo proveedor de potasio y el tercer exportador de fertilizantes fosfatados. Es de resaltar que estos insumos han sido excluidos de las sanciones impuestas a esta nación por la comunidad internacional, pero “las restricciones logísticas y financieras operan como barreras al comercio de estos insumos”, indica el informe. Para las organizaciones, los fertilizantes son cada vez menos asequibles para los productores agropecuarios, dado que los precios de estos en el 2021 subieron considerablemente. Además, tras el inicio de la guerra, en abril de 2022, los fertilizantes alcanzaron sus niveles máximos en varios años. El documento reafirma el argumento de que estos insumos, en conjunto con la energía, son el principal ítem de gasto de los agricultores en muchas cadenas.

AHORA TÚ: Realiza una indagación sobre los precios de los fertilizantes químicos de mayor uso en la agricultura de la región quibeña. Llena la siguiente tabla con los precios que encuentraste.

NOMBRE FERTILIZANTE	CASA PRODUCTORA	PRECIO POR KILO	PRECIO POR BULTO	OBSERVACIÓN

Tabla 1. Tabla para relacionar el precio de los fertilizantes comerciales y las casas productoras.

AHORA TODOS: Para hacer uso de los productos del compostaje de lombriz es necesario seguir los siguientes pasos:



Mapa conceptual 1. Procedimiento para el aprovechamiento de los residuos orgánicos y su transformación en abono casero.



Se puede tener el pie de cría de lombriz roja californiana *Eisenia foetida* en una nevera de icopor o en cajones de madera sobre el suelo. Es necesario garantizar humedad dentro del montaje en cualquiera de las circunstancias y los residuos que se generan con la entrega diaria de fruta en el refrigerio.



Ilustración 25: Arriba a la izquierda el pie de cría de lombriz roja californiana, algunos materiales para iniciar el proceso (nevera de icopor). A la derecha fertilización de las plantas de Maíz y abajo evidencia del asocio de las tres hermanas: La planta del frijol empieza a enredarse en el tallo del maíz para poder optimizar la recepción de luz solar.



Ilustración 26. La Milpa a los 3 meses.

En el asocio de las tres hermanas la hermana maíz se siembra primero y a los 20 días de germinar se siembra el frijol y la calabaza. El maíz crece rápido y permite que la hermana frijol se enrede en sus tallos para que le llegue mejor la luz del Sol. El frijol es una planta del grupo de las leguminosas y tiene la cualidad de facilitar la presencia de bacterias en el suelo que intervienen en la fijación de Nitrógeno y de esa forma se beneficia la hermana maíz y la calabaza. La calabaza cumple la función de cobertura vegetal favoreciendo la humedad del suelo y conservándola para el beneficio de las plantas que coexisten en ese asocio prehispánico de cultivo.

PARA REFLEXIONAR:

¿Qué otros asocio se pueden hacer en la huerta escolar?

¿Qué beneficios presenta la Milpa para la alimentación de la comunidad quibeña?

UNIDAD DIDÁCTICA NÚMERO 4

GUÍA DE RECOLECCIÓN DE SEMILLAS DE PROPAGACIÓN

Objetivos:

1. Explorar la posibilidad de obtener semillas y material vegetal para propagar en la huerta escolar con las familias y la comunidad rural.
2. Indagar sobre las percepciones que los agricultores de la región y todo Colombia tienen sobre la producción agrícola en este momento, especialmente en el aspecto de compra y/o consecución de las semillas.

Aspecto metodológico: Trabajo grupal bajo la dinámica de Philips 66 donde se buscará la participación de todos los integrantes del curso, aprovechando que los cursos son numerosos. Es importante al interior de cada grupo nombrar un relator y un líder para que registren las opiniones de los compañeros y para facilitar el uso de la palabra al interior del grupo.

Materiales: Papel periodico, marcadores de colores, cintas adhesivas, hojas blancas, video beam.

Herramientas audiovisuales: se iniciar con la sensibilización frente a la situación que tienen muchos agricultores en la regulación y certificación de sus semillas o material de propagación.

Para trabajar en a clase:

<https://youtu.be/lzrkMZ54RHY>

Para revisar en casa:

https://youtu.be/Mp_YJTVBg7Y

https://youtu.be/kZWAqS-El_g

EN CONTEXTO:

A continuación se presentan seis lecturas donde se pueden apreciar algunas iniciativas para la preservación de semillas y material vegetal por parte de diferentes comunidades en el mundo. Realiza lectura personal de los fragmentos de las noticias, seleccionando las palabras que son desconocidas.

1. La biodiversidad de las semillas: el seguro de vida de nuestra producción alimentaria.

Proteger y preservar la biodiversidad de los alimentos en aras de sistemas agroalimentarios resilientes

Miles de especies y variedades de plantas que alimentaron a nuestros antepasados ya se han extinguido, y cada día son más las que desaparecen. La diversidad es el seguro de vida de nuestros alimentos. © FAO/Luis Tato.



Ilustración 27: Ejercicio de propagación por siembra directa de *lupinus bogotensis*. Con estudiantes de nivel noveno.

Los seres humanos recurrimos a un número de plantas asombrosamente bajo para obtener la mayor parte de las calorías que consumimos diariamente. De hecho, de miles de especies de frutas y hortalizas que se cultivan con fines alimentarios, menos de 200 representan una parte sustancial de los alimentos producidos en el mundo. Pero ¿qué ocurriría si el cambio climático, las especies invasivas, la contaminación, la expansión de las ciudades o la sobreexplotación de la tierra hicieran que esas especies vegetales perdieran

su capacidad de producción o supervivencia en el futuro? Miles de especies y variedades de plantas que alimentaron a nuestros antepasados ya se han extinguido, y cada día son más las que desaparecen. La diversidad es el seguro de vida de nuestros alimentos. Es la biodiversidad de los cultivos la que mantiene nuestros sistemas alimentarios fuertes y resilientes frente a esas amenazas reales y peligrosas. Las comunidades indígenas y locales de todo el mundo son los principales defensores de la conservación de la agrobiodiversidad. Tienen amplios conocimientos tradicionales sobre las distintas variedades de cultivos y la forma de cultivarlos. Sin embargo, a menudo esas mismas comunidades son vulnerables, ya que habitan en zonas especialmente expuestas a los efectos del cambio climático o donde los recursos se han degradado. El Fondo de distribución de beneficios, creado en virtud del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO, presta apoyo a esos agricultores de los países en

desarrollo en su empeño por salvaguardar, proteger, cuidar y utilizar la diversidad fitogenética para la seguridad alimentaria y ayudar a sus comunidades a hacer frente al cambio climático. Además, la colaboración es fundamental a la hora de preservar los conocimientos indígenas y promover el acceso y el intercambio de variedades de cultivos resilientes y adaptadas a sus necesidades.



Ilustración 28: Cultivo y propagación de cubios *Tropaeolum tuberosum* en la huerta escolar del Colegio Rural Quiba Alta.

2. Protección de las variedades de cultivos autóctonos en el Ecuador

En el distrito de Cotacachi, en los Andes ecuatorianos, la agricultura familiar, mayoritariamente en manos de mujeres, constituye la principal fuente de alimentos e ingresos. La zona funciona como un microcentro de diversidad agrícola gracias a sus cultivos tradicionales adaptados a las grandes altitudes andinas y, recientemente, la FAO la ha designado como uno de los Sistemas importantes del patrimonio agrícola mundial. A pesar de la amplia disponibilidad de recursos naturales, las 45 comunidades indígenas que habitan esta zona se enfrentan al cambio climático y a la degradación de la tierra, lo que merma la disponibilidad de cultivos autóctonos. A través de la Unión de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Cotacachi, en el marco del proyecto del Fondo de distribución de beneficios se trabaja con estas comunidades a fin de hacer frente a la pérdida de diversidad de cultivos locales y hallar variedades que se adapten al cambio climático. Se están creando dos centros de conocimientos sobre biología con miras a facilitar el acceso a semillas adaptadas a las condiciones locales y se está ofreciendo capacitación a 30 agricultores para que se conviertan en productores de semillas. Gracias al proyecto más de 1 500 agricultores se benefician de la reintroducción de especies de plantas autóctonas y mejor adaptadas para su consumo en los hogares y su comercialización.



Ilustración 29: Izquierda/Arriba: En el Ecuador, dos centros de conocimientos sobre biología facilitan el acceso a semillas adaptadas a las condiciones locales. © Unión de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Cotacachi (UNORCAC) Derecha/Abajo: Las variedades de caupí resistentes a la sequía y a la Striga ayudan a garantizar la seguridad alimentaria en Ghana. © FAO/Peter DiCampo.

3. Desarrollo de variedades de caupí resistentes a la sequía y a las enfermedades en Ghana

El caupí (*Vigna unguiculata*), conocido por sus propiedades nutricionales y su capacidad para crecer en suelos arenosos y semiáridos, es un cultivo esencial para las comunidades que viven en las sábanas costeras de Ghana. Es un alimento asequible y rico en proteínas del que depende más del 70 % de la población del país. Sin embargo, la *Striga gesnerioides*, una hierba parasitaria, supone una grave amenaza para su producción y provoca la pérdida de entre un 80 % y un 100 % de la producción.

Por conducto de la Universidad de Cape Coast, el Fondo de distribución de beneficios llevó a cabo una evaluación detallada de diferentes tipos de caupí que culminó con el desarrollo, el registro y la distribución de siete nuevas variedades de caupí tolerantes a la sequía y resistentes a la *Striga*. Mediante un enfoque que reunió a investigadores, científicos, agricultores, mejoradores, técnicos, productores y funcionarios gubernamentales, estas variedades están siendo cultivadas y consumidas por más de 1 000 agricultores y sus familias, con un promedio de aumento de ingresos del 45 %.

4. Descubrimiento de especies resilientes de colocasia en Malasia

La colocasia (*Colocasia esculenta*) es la raíz de una hortaliza que desde hace miles de años se utiliza como alimento, forraje y con fines medicinales en toda África, Asia meridional y Oceanía. Las condiciones climáticas cambiantes y las enfermedades son una amenaza para la producción de colocasia, pero el proyecto del Fondo de distribución de beneficios de la FAO está trabajando con los agricultores, a través del Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola de Malasia, con el objetivo de reforzar la labor de conservación y documentación de variedades resilientes de colocasia en Malasia y otros países de Asia sudoriental.

En el marco del proyecto se están creando modelos de explotaciones agrícolas y 20 escuelas de campo para poner a prueba estas nuevas variedades. Asimismo, se están estableciendo cinco bancos de semillas comunitarios para que los agricultores tengan la seguridad de que sus

semillas están protegidas y pueden ser compartidas con las comunidades vecinas. En el proyecto participan 200 pequeños productores de colocasia que recibirán formación sobre prácticas y tecnologías para el procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización de este importante cultivo.



Ilustración 30: El Fondo de distribución de beneficios ha ayudado a las comunidades a hallar variedades locales de arroz de alto rendimiento y tolerantes a la sequía y al exceso de agua. © Institut d'Economie Rurale (IER)

5. Recuperación de las variedades locales de arroz en Malí

El arroz y el mijo son alimentos básicos en la dieta de los malienses; sin embargo, con el 80 % del cultivo de arroz de secano gravemente afectado por la sequía, los rendimientos se han reducido drásticamente.

El Fondo de distribución de beneficios ha colaborado con los productores locales y las comunidades de 69 aldeas a través del Institut d'Economie Rurale con el fin de preservar 266 variedades locales de arroz y determinar qué especies darán el máximo rendimiento al tiempo que toleran tanto la sequía como la inmersión excesiva en agua. Los agricultores están consiguiendo un mayor acceso a esas variedades; además, esas semillas han sido enviadas recientemente al Depósito Mundial de Semillas de Svalbard, un banco de semillas seguro en el

ártico noruego que actúa como dispositivo de seguridad para la biodiversidad de semillas en caso de daño o pérdida de las colecciones de semillas nacionales o internacionales.

6. Mejora de las variedades locales de trigo y cebada en Marruecos

El trigo duro y la cebada son algunos de los alimentos básicos en Marruecos, Túnez y Argelia; no obstante, estos países han llegado a depender de las importaciones ya que sus propios cultivos se han visto cada vez más afectados por el cambio climático, las plagas y las enfermedades. Las elevadas temperaturas y la sequía han provocado la acumulación de salinidad en el suelo y las aguas subterráneas, lo que dificulta la supervivencia de ciertas especies vegetales.

En colaboración con ICARDA - Science for Resilient Livelihoods in Dry Areas (Ciencia al servicio de los medios de vida resilientes en zonas áridas) y asociados locales, investigadores y científicos se ha logrado producir plantas exentas de enfermedades y resilientes al clima, y multiplicar rápidamente genotipos de plantas raras mediante técnicas de cultivo in vitro. En estos tres países, los resultados se están divulgando mediante los programas nacionales de mejora genética y ya están ayudando a cientos de comunidades agrícolas y a su población en general. El 22 de mayo de 2022, con motivo del Día Internacional de la Diversidad Biológica, el Tratado Internacional sobre Plantas publica una convocatoria de propuestas para el quinto ciclo de financiación del Fondo de distribución de beneficios. La convocatoria está abierta a un consorcio de agricultores, investigadores y otros interesados que trabajarán en innovaciones para mejorar la gestión de la diversidad de los cultivos en los campos de los agricultores y en las cadenas de valor locales.

La biodiversidad de nuestras frutas y hortalizas se está deteriorando a un ritmo alarmante, con efectos devastadores para el futuro de nuestra producción alimentaria. Gracias al apoyo prestado a los países en desarrollo en la gestión sostenible de los recursos genéticos de los cultivos, el Fondo de distribución de beneficios ha aumentado la seguridad alimentaria y mejorado los medios de vida de más de un millón de personas hasta la fecha. Junto con las comunidades agrícolas, que son muy conscientes del papel esencial que desempeñan estos recursos para garantizar una agricultura resiliente, el Fondo de

distribución de beneficios está trabajando con miras a preservar urgentemente estos recursos genéticos vivos. Estas semillas son recursos que no podemos permitirnos el lujo de perder.

** Este artículo es una actualización de otro publicado por primera vez el 21 de mayo de 2021.*



Ilustración 31: Lote del colegio dedicado al cuidado de la Milpa por parte de estudiantes de noveno nivel.

AHORA TODOS: A continuación, En grupos de seis estudiantes seleccionar una de las lecturas para que desarrolle una sustentación de la temática en foro abierto frente a los demás grupos. (Papel periódico, marcadores, papeles adhesivos). Tener en cuenta para generar la discusión las siguientes interrogantes:

PARA REFLEXIONAR

¿Qué tipos de semillas se pueden conseguir con los vecinos de la comunidad rural?

¿Cuáles son los cultivos que más se desarrollan en la región de Quiba?

¿Pueden y/o deben las instituciones educativas como el colegio rural de Quiba preocuparse por la conservación de las semillas y el material vegetal como frutas, tubérculos y hortalizas que se cultivan y conocen los campesinos de la región?

¿Cuál o cuáles cree pueden ser las limitantes o barreras que impiden realizar la consecución, propagación y rescate de semillas desde el colegio?

UNIDAD DIDÁCTICA NÚMERO 5.

RECURSOS HÍDRICOS

Objetivos:

1. Identificar y conocer las principales fuentes hídricas de la zona rural de Quiba y sus alrededores.
2. Establecer el potencial o las dificultades presentes en la consecución del recurso hídrico para las labores propias de la huerta escolar.

Aspecto metodológico:

Trabajo grupal de lectura y observación de mapas satelitales de Google Earth donde se puedan observar las fuentes hídricas cercanas a la institución. Trabajo práctico de laboratorio para el reconocimiento de las propiedades Físico-químicas del agua, toma de pH y conductividad eléctrica de las fuentes hídricas cercanas a la IED.

Materiales:

Muestras de agua de diferentes fuentes hídricas cercanas al colegio.
Vasos de precipitado de 250 ml.
Medidor digital de pH.
Conductímetro.

Herramientas audiovisuales: Revisar el material sobre la importancia de mantener el equilibrio natural entre las comunidades humanas y los servicios ecosistémicos que ofrece el Páramo a la sociedad colombiana.

Para la clase:

<https://youtu.be/im0WFnCKGKk>

<https://youtu.be/VMGgbC93who>

Para revisar en casa (preferiblemente antes de la clase).

<https://youtu.be/PqN6OnyUGao> <https://youtu.be/1dry7K8md9g>

UNIDAD DIDÁCTICA NÚMERO 5

GUÍA DE APRECIACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

EN CONTEXTO: realiza la lectura de la siguiente noticia tomada de un periódico nacional.

CRISIS HÍDRICA, UN PROBLEMA DE TODOS

Debido al cambio climático, varios países vienen acumulando altos índices de estrés hídrico.

No hay duda de que el agua es un recurso fundamental para todos. Es esencial para la salud, la energía, la producción de alimentos, el desarrollo de ecosistemas saludables, la adaptación al clima, así como también para la reducción de la pobreza y las desigualdades. El agua es un elemento central del desarrollo sostenible. Pese a su evidente relevancia, hoy enfrentamos una crisis hídrica mundial y un evidente estancamiento en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con el agua.

América Latina y el Caribe no es la excepción. La región posee el 36% del agua disponible en el mundo para consumo, sin embargo, su distribución es heterogénea y tiene una alta estacionalidad, presentando regiones con escasez extrema. El acceso a servicios de abastecimiento de agua gestionados de forma segura sigue ausente para 166 millones de personas y 24 millones aún no tienen acceso ni siquiera a los servicios básicos.

Con los impactos del cambio climático, varios países vienen acumulando altos índices de estrés hídrico y sufriendo con mayor frecuencia e intensidad sequías prolongadas, como son el caso de México, Chile y de Perú, o de los países del corredor seco Centroamericano. En la Amazonia, que ha sido tradicionalmente muy húmeda (recibiendo hasta 5.000 mm al año de pluviosidad), hay áreas que se han vuelto más áridas, con épocas secas que tienen cada vez un mayor impacto. El 2020 en el Caribe, siete países registraron sequías graves.

Otro tema que preocupa son las pérdidas en la agricultura debido a inundaciones. Sus efectos negativos pueden significar la pérdida de la producción y los ingresos de los agricultores; la pérdida de tierra cultivable por erosión y arrastre de la capa superior del suelo; la pérdida de semillas y fertilizantes por arrastre; y la pérdida de infraestructura agrícola y de sistemas de riego. Todo esto puede impactar de forma significativa en la seguridad alimentaria y en los medios de vida de los agricultores.

El compromiso de la FAO en esta materia es claro. Sabemos que, para avanzar en la gestión de los recursos hídricos, el trabajo conjunto entre gobiernos, sociedad civil, y comunidades locales, es fundamental. Actualmente trabajamos en la mejora y en el uso eficiente del agua, implementando tecnologías de riego eficiente, agricultura sostenible y uso del agua con base en el ecosistema. Además, impulsamos la protección de recursos hídricos con buenas prácticas agrícolas y de gestión de tierra y suelo.

También hemos contribuido en el desarrollo de proyectos que apuntan a prevenir la contaminación de los recursos hídricos por químicos o desechos reduciendo la cantidad de químicos en la producción agrícola, promoviendo la agroecología y la agricultura orgánica; y trabaja con agricultores para promover la resiliencia ante eventos y desastres naturales por sequías e inundaciones.

Tomado de: <https://www.elespectador.com/ambiente/bibo/crisis-hidrica-un-problema-de-todos>.

AHORA TÚ

¿De dónde surgen los Objetivos de Desarrollo Sostenible?

¿Cuáles son los objetivos de desarrollo sostenible relacionados con el uso y cuidado de los recursos hídricos?

¿Cuáles considera son los servicios básicos que necesitan las personas?

¿Colorea de rojo las regiones de Latinoamérica que se ven afectadas por el mal uso de los recursos hídricos?

¿Qué significa la sigla FAO y de que se encarga esa organización?

¿Cómo crees que se ve afectada la seguridad alimentaria por la erosión del suelo, las inundaciones y la pérdida de semillas?

Registra en la siguiente tabla los datos encontrados sobre pH y conductividad de los cuerpos de agua cercanos al colegio.

	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	MUESTRA 4
pH				
Conductividad				

Tabla 2. Recopilación de datos sobre las propiedades físico-químicas de las fuentes de agua cercanas a la institución Quiba Alta.



Ilustración 32. Mapa geopolítico de Latinoamérica para mostrar déficit hídrico.

