



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

“Estrategia didáctica para abordar la temática de la seguridad alimentaria bajo el enfoque CTSA en el colegio Fe y Alegría san Ignacio IED”

Jacqueline Ramírez
Código: 01186772

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Maestría en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
2013

“Estrategia didáctica para abordar la temática de la seguridad alimentaria bajo el enfoque CTSA en el colegio Fe y Alegría san Ignacio IED”

Jacqueline Ramírez
Código: 01186772

**Tesis de grado para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Directora
Martha Cecilia Orozco De Amézquita MSc.
Profesora Titular Pensionada

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Maestría en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
2013

Nota de aceptación

Firma de la Directora

Martha Cecilia Orozco de Amézquita

Firma del evaluador

A Dios quien todos los días me permite disfrutar de lo maravillosa y milagrosa que es la vida.

A mi madre quien ha sido mi más grande maestra, por enseñarme a soñar, el inmenso valor de la vida, del esfuerzo y la entrega con amor.

A mis hermanas y hermanos por su amor incondicional y apoyo constante.

A Gabriel mi compañero, mejor amigo y el esposo más maravilloso que Dios me pudo dar, por compartir conmigo cada etapa de mi vida, con quien he crecido a nivel espiritual, humano y profesional, por su amor y entrega incondicional en todas las acciones que emprendo, por su paciencia y comprensión.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia y la Facultad de Ciencias por contribuir en mi proceso de formación profesional.

A la profesora Martha Cecilia Orozco de Amézquita, por su valiosa colaboración, sus aportes, sugerencias, observaciones y orientaciones para realizar este trabajo, por su grandiosa disposición y por la paciencia que me tuvo.

A la comunidad educativa del Colegio Fe y Alegría San Ignacio IED, de manera especial a los estudiantes del grado 902 por su colaboración e interés en el planteamiento y desarrollo de la propuesta.

A mis compañeros de la Maestría por su apoyo y colaboración.

Resumen

Este trabajo presenta una revisión teórica sobre el enfoque CTSA (Ciencia, tecnología, Sociedad, Ambiente) y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias naturales. analiza temas relacionados con la seguridad alimentaria como: agroecología (huerta escolar), patologías relacionadas con la malnutrición, nutrición y dietas saludables, higiene y conservación de los alimentos, alimentos sanos y seguros. Realiza la caracterización de la población a la cual se dirige la propuesta en el colegio Fe y Alegría San Ignacio IED ciclo 4 grado 9°. Presenta el diseño de una estrategia didáctica enmarcada en el trabajo por proyectos para abordar el tema de seguridad alimentaria bajo el enfoque CTSA. Finalmente se diseñan las guías de enseñanza aprendizaje para el docente y los estudiantes y se incluyen los contenidos, objetivos, actividades de aprendizaje e instrumentos de evaluación de la estrategia.

Palabras Claves: Seguridad alimentaria, estrategia didáctica, CTSA, CTS, trabajo por proyectos.

Abstract

This work shows a theory review about the STSE (science, technology, society and environmentally). And its implications with the teaching of natural sciences. It focuses its attention on alimentary security as agricultural ecology, (school farms) pathology which is involved with the undernourishment, nourishment, and healthy diets, as well as hygiene and how keep meals in save, healthy and unhealthy meals. In the same way it is worry about the characterization in which it is delivered to the Fe y Alegría School, San Ignacio IED. 4 core 9th grade. Also it presents and didactic methodology framed in the projects works in order to deal with the security meals way under the focus STSE, finally teaching and learning guides are designed to the teacher and also students besides included the topics, goals learning activities and evaluations methods to .

Key words: Alimentary security, didactic methodology, STSE, STS, project works.

Contenido

	Pág.
Resumen y Abstract	IX
Introducción	1
1. Delimitación y formulación del problema	3
2. Justificación	5
3. Objetivos	7
3.1 Objetivo General	7
3.2 Objetivos específicos	7
4. Marco teórico	9
4.1 Ciencia, tecnología y sociedad	9
4.2 Seguridad alimentaria	14
4.3 Enfoque teórico de la estrategia didáctica	17
4.4 Trabajo de proyectos	18
4.5 Estructura de la estrategia didáctica	20
4.6 Análisis científico	20
4.7 Marco teórico conceptual	21
4.8 Análisis didáctico	27
4.9 Selección de objetivos	29
4.10 Objetivos conceptuales	30
4.11 Objetivos procedimentales y actitudinales	31
4.12 Selección de estrategias didácticas	31
4.13 Planteamientos metodológicos	32
4.14 Secuencia de actividades de enseñanza	33
4.15 Selección de estrategias de evaluación	41
5. Metodología	43
5.1 Caracterización del contexto	43
5.2 Caracterización de la población	44
6. Resultados y Conclusiones	47
6.1 Resultados	47
6.2 Conclusiones	48
Anexos(Ver carpeta adjunta)	
Bibliografía	53

Introducción

Las continuas transformaciones que han venido ocurriendo en la sociedad, debidas a los múltiples cambios en los ámbitos económicos, políticos, tecnológicos y ambientales entre otros, han llevado a la toma de conciencia sobre la importancia de las ciencias y por ende sobre la incidencia que tiene la enseñanza de las ciencias para las nuevas generaciones, aportando a la formación no solo científica, sino a una formación integral, que contribuya a satisfacer las necesidades de comprensión de las diversas realidades y que promueva la gestión de estrategias que permitan la transformación y la construcción de nuevas formas de ver y afrontar el mundo.

Es por lo anterior que toma relevancia, explorar entorno a nuevas estrategias metodológicas y didácticas, que basadas en cuestionamientos socio-científicos, permitan el fortalecimiento de actitudes analíticas, críticas y propositivas que contribuyan a la formación de ciudadanos capaces de tomar decisiones frente a todo tipo de situaciones y con un alto grado de participación en las transformaciones sociales que se requieren.

Por tanto, la educación en ciencias debe estar enmarcada dentro de las necesidades de la sociedad, acercando el conocimiento científico a la cotidianidad. De manera que los estudiantes adquieran herramientas y desarrollen capacidades de todo tipo que les permitan conocer, interpretar y actuar en las situaciones que les corresponda vivir en su contexto inmediato, integrándose a él de manera crítica y autónoma.

Temática

Estrategia didáctica relacionada con la “seguridad alimentaria” desde el enfoque CTSA, (Ciencia, Tecnología, Sociedad, Ambiente) orientada a permitir que los estudiantes de grado 9° del colegio Fe y Alegría San Ignacio IED, se aproximen a la ciencia de manera progresiva y con sentido, tomando como punto de partida el conocimiento del mundo natural y fomentando en ellos una postura crítica frente a los problemas de su contexto.

1. Delimitación y Formulación del problema

Sin lugar a dudas, las problemáticas que afronta la humanidad para mantener su supervivencia, han tomado una relevancia especial en las últimas décadas, ya que en la actualidad se tiene una visión global de los problemas y de los desafíos a los que nos enfrentamos. La escuela, como espacio que debe contribuir en la formación de ciudadanos autónomos, críticos y solidarios, debe jugar un papel fundamental y generar para los estudiantes espacios que favorezcan su formación científica e integral y la adquisición de posturas que les lleven a empoderarse de la transformación de su entorno.

Desafortunadamente, la enseñanza de las ciencias no está cumpliendo con el papel dinamizador y formativo que le corresponde, en especial sobre temas relevantes que se encuentran inclusive, en sus propios contextos, como es el caso de “el hambre y la escasez de alimentos que se presentan en muchos de los países del mundo” y que de manera particular afectan a diversos sectores en el nuestro. Es por ello que desde mi labor como docente de biología planteó la temática antes mencionada con el ánimo de reflexionar y abordar estrategias acordes al enfoque CTSA que contribuyan a la contextualización de la enseñanza de las ciencias, así como, a la formación integral de los estudiantes desde temas relacionados con la realidad de su contexto.

2. Justificación

El propósito más alto de la educación es preparar a las personas para llevar vidas responsables cuyas actuaciones estén a favor de sí mismos y de la sociedad en su conjunto. En este sentido la educación en ciencias tiene un papel fundamental, ya que de acuerdo con los temas que debe abordar proporciona los elementos necesarios para aportar a la formación de seres humanos solidarios, capaces de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentran. Sin embargo, con frecuencia se señala que es necesario mejorar la calidad de los aprendizajes en ciencias pues no cumplen con los objetivos que de ellos se esperan. Entre otros aspectos, con frecuencia no se tienen en cuenta las recomendaciones señaladas en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (EBCCN), en los cuales se propone como horizonte de acción de la formación en ciencias, entre otras, las siguientes grandes metas:

Favorecer el desarrollo del pensamiento científico

Se ha dicho que es propio de las ciencias y de las personas que hacen ciencia formular preguntas, plantear hipótesis, buscar evidencias, analizar la información, ser rigurosos en los procedimientos, comunicar ideas, argumentar con sustento los planteamientos, trabajar en equipo y ser reflexivos sobre su actuación. Si bien no es meta de la educación básica y media formar científicos, es evidente que la aproximación de los estudiantes al quehacer científico les ofrece herramientas para comprender el mundo que los rodea, con una mirada más allá de la cotidianidad o de las teorías alternativas, y actuar con ellas de manera fraterna y constructiva en su vida personal y comunitaria MEN (1994, 2006).

Desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo

La ciencia se encuentra en permanente construcción, es meta de la formación en ciencias ofrecer a cada estudiante las estructuras conceptuales y metodológicas necesarias no solamente para acceder a los conocimientos que se ofrecen durante su paso por la escuela, sino para seguir aprendiendo por el resto de sus días. Sólo así podrán explorar, interpretar y actuar en el mundo, donde lo único constante es el cambio.

Desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia

Hoy somos conscientes tanto de las enormes ventajas como de las amenazas que representa el desarrollo científico para la supervivencia de la humanidad. Para nadie es un secreto los peligros que enfrenta la humanidad como consecuencia de la implementación de una ciencia sin responsabilidad social: amenazas nucleares, debilitamiento de la capa de ozono, desertización de suelos cultivables, etnocidios de comunidades ancestrales como consecuencia de la implementación de mega-proyectos, por mencionar solo algunas de estas consecuencias. Estas evidencias, requieren de

parte de los estudiantes, una postura crítica que permita cuestionar la "supremacía de la ciencia" MEN (1994, 2006).

Aportar en la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad

Puesto que el conocimiento científico permite reconocer la unidad, la diversidad y la interdependencia del mundo natural y social, tal como se afirma el MEN (2006), una adecuada formación en ciencias fomenta el respeto por la condición humana y la naturaleza, que se traduce en una capacidad para tomar decisiones en todos los ámbitos de la vida, teniendo presente sus implicaciones en cada uno de los seres que habitamos el planeta: niños, niñas, jóvenes, hombres y mujeres y adultos mayores, poblaciones de diversas etnias y condiciones socio-culturales, animales, plantas, recursos hídricos y minerales... en fin, en ese gran conjunto que hemos llamado la Tierra y que los seres humanos hemos ayudado a configurar.

Portanto, una de las metas de la formación en ciencias es educar personas que se saben parte de un todo y que conocen su complejidad como seres humanos, que son responsables de sus actuaciones, que asumen posturas críticas y reflexivas ante aquello que se da por establecido, que identifican las consecuencias fundamentales de las decisiones locales y nacionales, que sustentan y debaten sus planteamientos teniendo en cuenta los aportes del conocimiento científico, que escuchan los argumentos de otros y revisan los propios a la luz de ellos, que trabajan con sus pares para buscar soluciones a situaciones problemáticas. En suma, hombres y mujeres que cuenten con las herramientas para ejercer el pleno ejercicio de la ciudadanía y así aportar a la consolidación de una sociedad democrática.

Teniendo en cuenta los planteamientos mencionados la estrategia que se propone en este trabajo pretende ser una alternativa innovadora y asertiva orientada a integrar el aprendizaje de las ciencias naturales y sociales, teniendo como referente el enfoque CTS o CTSA. Se proyecta contribuir a que los estudiantes y la comunidad educativa le encuentren sentido al conocimiento en ciencias naturales y su interrelación con problemáticas contextualizadas en la realidad local y nacional. Su implementación se apoya en el trabajo por proyectos sobre el tema de seguridad alimentaria, implementando una estrategia didáctica orientada a fortalecer y desarrollar habilidades y capacidades cognitivas, conceptuales, procedimentales y actitudinales en los estudiantes, en un ambiente de cooperación en pro de la consecución de un objetivo común.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Diseñar una estrategia didáctica basada en el trabajo por proyectos que permita a los estudiantes de ciclo 4, grado 9° del Colegio Fe y Alegría San Ignacio IED abordar la temática de la seguridad alimentaria bajo el enfoque CTSA.

3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar y contextualizar la población con la cual se desarrollará la propuesta.
- Elaborar y consolidar un marco teórico y referencial entorno al estado del arte de la del enfoque CTSA y la seguridad alimentaria.
- Estructurar un documento sobre el enfoque teórico y metodológico de la estrategia didáctica.
- Diseñar una estrategia didáctica e investigativa bajo el enfoque CTSA enmarcada en la indagación y el trabajo por proyectos.

4. Marco teórico

4.1 Ciencia Tecnología y Sociedad

Los estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) responden a una línea de trabajo académico y de investigación, que tiene como objeto el análisis de la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico y su incidencia en los diferentes ámbitos económicos, sociales, ambientales y culturales de las sociedades occidentales, primordialmente. A los estudios CTS también se les conocen como estudios sociales de la ciencia y la tecnología (Osorio, 2001;Quintero,2010). Recientemente se ha querido ampliar su campo de influencia y priorizar sobre aspectos ambientales denominándolos como estudios Ciencia, Tecnología, Sociedad, Ambiente (CTSA), por tanto en este documento de manera indiscriminada se denominan de las dos maneras mencionadas CTS o CTSA.

El movimiento CTS, según López (1998) se originó hace tres décadas a partir de nuevas corrientes de investigación empírica en filosofía y sociología, debido a un incremento en la sensibilidad social e institucional por la regulación pública del desarrollo científico y tecnológico y sus efectos ambientales y sociales. En la actualidad lo que se ha llamado el enfoque o perspectiva CTS agrupa a quienes de manera crítica e interdisciplinar analizan la visión clásica, esencialista y triunfalista de la ciencia y la tecnología, incluyendo diversos elementos de disciplinas como la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico.

Este movimiento no percibe la ciencia de la manera clásica, es decir, como una acumulación de conocimientos objetivos acerca del mundo, tal y como se deriva de planteamientos de autores como Maxwell (1984) en Quintero (2010) quien argumenta que “la ciencia sólo puede contribuir al mayor bienestar social si se olvida de la sociedad para buscar exclusivamente la verdad”; o como Agazzi(1996) quien aboga por una delimitación más precisa y por la eliminación de las ambigüedades que se establecen entre la ética y la ciencia, la ciencia y la sociedad, la técnica y la tecnología (Quintero, 2010). Así mismo, desde la perspectiva clásica la tecnología se plantea como elemento que debe tener “autonomía” para actuar como cadena transmisora en la mejora social. Por lo tanto, ciencia y tecnología se presentan como formas autónomas de la cultura, como actividades neutrales, que se proponen el control y la conquista de la naturaleza (Echeverría, 1995).

El movimiento CTS parte de dos grandes tradiciones que representan dos formas distintas de entender la contextualización social de la ciencia y la tecnología, una de origen europeo y otra norteamericana.

Quintero (2010) revisa la perspectiva conocida como la de la “Alta Iglesia” de origen europeo, y establece que nace del llamado “programa fuerte” de la sociología del conocimiento científico, desarrollada en la década de los 70 por autores de la Universidad de Edimburgo como Barry Barnes, David Bloor o Steven Shapin. Esta tradición, tiene como fuentes principales la sociología clásica del conocimiento y una interpretación radical de la obra de Thomas Kuhn. Se centra en el estudio de los antecedentes o condicionantes sociales de la ciencia, perspectiva que surge en el marco de las ciencias sociales. Es por tanto, una tradición de investigación académica.

La segunda tradición, la “Baja Iglesia” de origen norteamericano, se ha centrado más bien en las consecuencias sociales y ambientales de los productos tecnológicos, descuidando en general los antecedentes sociales de los mismos. Tiene un marcado carácter revolucionario asociándose a los movimientos de protesta social producidos durante los años 60 y 70 (Quintero, 2010). En el desarrollo de este movimiento pragmático es importante la obra de activistas ambientales y sociales como Rachel Carson y Fritz Schumacher.

A pesar de los intentos de colaboración, cada una de estas tradiciones sigue hoy contando con sus propios manuales, congresos, revistas, asociaciones, etc., con un éxito institucional parcial en el mejor de los casos (González et al., 1996). Estos dos modelos presentan tanto convergencias como divergencias, los dos rechazan la imagen de la ciencia como actividad pura, realizan una crítica a la concepción de la tecnología como ciencia aplicada y neutral, ambos se fundamentan en las ciencias sociales y enfatizan en la dimensión social de la ciencia y la tecnología. Sin lugar a dudas desde la perspectiva educativa los dos modelos constituyen alternativas complementarias en el marco de los procesos educativos intentando favorecer la conexión entre la ciencia y la realidad.

A partir de los años 80 del siglo pasado emergen estudios que evalúan y critican la enseñanza de las ciencias y de ellos surgen propuestas para acoger el enfoque CTS en educación, entre otras se encuentran: “Ciencia para todos”, “Alfabetización científica y tecnológica” y “Comprensión pública de la ciencia”. Bajo el nuevo enfoque estas propuestas comparten entre sí la necesidad de: propugnar por una enseñanza de las ciencias y de la tecnología crítica y contextualizada aproximándolas a problemas reales, humanos, sociales y éticos; integrar las disciplinas; aportar al cambio en la visión de la ciencia, desmitificando estereotipos y actualizando la visión acerca de la naturaleza de la ciencia; y contribuir en la solución de problemas relacionados con el desinterés de los jóvenes por esta área del conocimiento.

Así pues, la perspectiva CTS se proyecta a nivel educativo en numerosos países latinoamericanos mediante programas y materiales CTS en enseñanza secundaria y universitaria. Cabe destacar la labor que actualmente viene desempeñando el Comité de Educación de la Red CTS, en cuanto a la preparación de cursos a distancia (Campus - OEI- cursos virtuales) para la formación de docentes en el enfoque CTS y presentando nuevas estrategias para el fomento de la preparación de materiales didácticos (Quintero, 2010).

Sin embargo, es notoria la falta de docentes mejor calificados, de planteles bien dotados de materiales educativos y de textos escolares suficientes y apropiados (Ministerio de Educación Nacional, 1995). En general los docentes de ciencias poco centran su interés en construir espacios discursivos que contribuyan a la superación de los obstáculos

epistemológicos (Giordan & De Vecchi, 1995 en Quintero 2010) ya que para ellos los conocimientos son presentados como productos acabados, sin mayor relación con los contextos sociales y culturales.

Para la educación en tecnología en la enseñanza básica, Quintero(2010) plantea que se han sugerido propuestas para involucrar una perspectiva CTS que contemple diferentes puntos, a saber: un enfoque constructivista del aprendizaje; abordar problemas socio-técnicos relevantes para los estudiantes; situar estos problemas en contextos específicos; introducir el análisis socio-filosófico, ético, político, económico, en estos problemas; promover el desarrollo de capacidades necesarias para argumentar entorno a la toma de decisiones sobre cuestiones CTS, etc. (Acevedo,1996).

En Colombia en años recientes se puede apreciar que el movimiento CTS está en expansión debido a la formulación de nuevos lineamientos curriculares y a la consolidación de propuestas de investigación que se realizan en el sector educativo. En ellas, desde diferentes ámbitos; docentes y formadores de docentes contribuyen con el diseño, experimentación y evaluación de materiales curriculares que buscan la innovación, generando espacios didácticos, pedagógicos y metodológicos, que en últimas, pretenden cambios de actitud en los estudiantes para su desempeño como ciudadanos. Sin embargo, tanto en Colombia como en el resto de países latinoamericanos falta mucho por hacer.

Sin lugar a dudas, los problemas más frecuentes que entraña la adopción de esta perspectiva en la enseñanza es la falta de sistematización de sus contenidos y su carácter interdisciplinar en ambientes puramente disciplinares. Con ello se limita su presencia educativa a los intersticios adjetivos de la transversalidad de las disciplinas desperdiándose la oportunidad de organizar currículos sustantivos (Martín & López, 1998).

Quintero (2010) plantea que *“la educación desde los enfoques CTS tiene como objetivo la alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos. De ahí que una sociedad desarrollada por las ciencias y las tecnologías requiera que los ciudadanos manipulen saberes científicos y técnicos, y puedan responder a necesidades actuales de diferente naturaleza a saber: 1) Profesionales, por cuanto se obligan ampliar y renovar las competencias, más aún para investigadores. 2) Utilitarias, al reconocer que todo saber es poder. 3) Democráticas, ya que la alfabetización puede preparar a la ciudadanía en modelos participativos y permite debatir la tecnocracia que maneja los aspectos públicos relacionados con el desarrollo tecno-científico. 4) Metafísico y lúdico, por cuanto provee elementos que ayudan a vivir más placenteramente con la ciencia, a partir de una comprensión más amplia de la misma y a saber vivir en el mundo en medio de numerosos interrogantes y crecientes complejidades”*.

Retomando a Acevedo & Acevedo (2009) debido a sus finalidades y objetivos, la educación CTS en secundaria suele considerarse, sobre todo, como una innovación del currículo escolar que da prioridad a los contenidos actitudinales (cognitivos, afectivos y valorativos) y axiológicos (valores y normas) relacionados con la intervención de la ciencia y la tecnología en la sociedad, el ambiente (y viceversa), con el propósito de formar personas capaces de actuar como ciudadanos responsables que puedan tomar decisiones razonadas y democráticas sobre estos temas en la sociedad civil. Sustentan, además, que incluir las relaciones mutuas entre ciencia, tecnología y sociedad en los

currículos de ciencias para la educación secundaria no supone ninguna desviación en la enseñanza de las ciencias, como algunas veces se ha querido hacer creer, sino que pueden:

- Dar sentido a los conocimientos que aprenden los estudiantes, potenciando su utilidad y funcionalidad fuera del aula.
- Colaborar en la formación de ciudadanos capaces de opinar libremente, con conocimiento de causa (fundamentos) y responsabilidad social (formación axiológica), sobre muchos problemas de nuestro tiempo, lejos de posiciones extremas en las que se sacralizan la ciencia y la tecnología o se las denigra como responsables de todos los males que nos aquejan.
- Contribuir a evitar rupturas drásticas entre la ciencia y la tecnología, que tienen una frontera común bastante difusa y difícil de definir en el mundo actual (tecnociencia).
- Servir de elemento motivador para el alumnado, favoreciendo las actitudes hacia el aprendizaje de la ciencia y la tecnología (Acevedo & Acevedo, 2009).

Hoy se acepta que la alfabetización en ciencia y tecnología está formada por dos componentes: i) los conceptos y teorías (los conceptos tradicionales, hechos y principios “de” ciencia y tecnología que forman el cuerpo de leyes y teorías científicas); ii) los conocimientos innovadores “sobre” la ciencia y la tecnología, que permiten comprender como ellas funcionan. Este segundo componente de la alfabetización se denomina naturaleza de la ciencia y la tecnología (NdCyT) y constituye el reto más innovador y arduo para los profesores de ciencias. En los últimos años ha sido incorporado de diversas maneras en los currículos escolares de numerosos países, y nunca antes se había planteado con la extensión y profundidad actuales (Vázquez & Manassero, 2007; Vázquez et al., 2005 citados en Vázquez & Manassero, 2012).

La NdCyT es el conjunto de meta-conocimientos sobre la ciencia y la tecnología que surgen de las reflexiones interdisciplinarias sobre qué son y cómo funcionan la ciencia y la tecnología, realizadas por los especialistas en filosofía, sociología e historia de la ciencia y la tecnología, así como por algunos científicos y expertos en didáctica de las ciencias (Acevedo, Vázquez, Manassero & Acevedo, 2007a, b; Vázquez, Acevedo & Manassero, 2004 citados en Vázquez & Manassero, 2012).

De acuerdo con los planteamientos de Vázquez & Manassero (2012) para lograr una enseñanza efectiva de la NdCyT sus contenidos deben ser claramente diferenciados de otros contenidos de la ciencia diferentes, aunque próximos. Este discernimiento es crucial, porque los resultados actuales de la investigación proponen que, para ser eficaz, la enseñanza de la NdCyT debe ser explícita y reflexiva. Ambas condiciones, explícita y reflexiva, constituyen un criterio de demarcación para discernir entre la enseñanza eficaz de la NdCyT de la que no lo es. Hacer explícita la enseñanza de la NdCyT, una vez fijados unos contenidos, requiere reconocerla como objetivo de aprendizaje diferenciado y diseñar su correspondiente desarrollo curricular, es decir, planificar, diseñar unidades, secuencias y actividades didácticas (concretas y explícitas), metodologías de enseñanza (que deben incluir procesos de reflexión), junto con instrumentos y actividades de evaluación (Acevedo, 2008; Akerson, Morrison & McDuffie, 2006; Duschl, 2000 en Vázquez & Manassero, 2012).

Una manera de poner cierto orden en la variedad de proyectos CTS, que responde a su naturaleza compleja, es mediante el análisis de su estructura y el tipo de contenidos que

abordan, ya que la combinación de ambos factores (estructurales y conceptuales) permite comprender mucho mejor la diversidad observada (Acevedo & Acevedo, 2009).

Desde un punto de vista estructural la elección va a depender de los objetivos que se persigan en el proyecto curricular. Además, hay que tener en cuenta que no es lo mismo abordar una asignatura como Ciencia, Tecnología y Sociedad, para la que habría que optar, sin duda, por una organización y secuenciación de contenidos totalmente CTS, que pretender impregnar de CTS una disciplina como la física, la química o biología, o un área curricular como la de ciencias naturales para lo que caben varias alternativas: desde la elaboración del currículo completo, organizado y secuenciado a través de CTS (como en el caso del proyecto PLON), hasta la introducción de actividades CTS en las unidades de la asignatura siguiendo el hilo conductor de las mismas (Solbes & Vilches, 1992 en Acevedo. & Acevedo, 2009) pasando por la posibilidad de introducir en el currículo unidades CTS, que giran en torno a centros de interés específicos (como ocurre con los proyectos SATIS, SAE y SAW). Con bastante pragmatismo, en la práctica se llevan a cabo todas estas aproximaciones, pero son frecuentes las discusiones acerca de cómo deben estructurarse los currículos para difundir en ellos la educación CTS.

A partir de la síntesis realizada por Aikenhead (1994) en Acevedo & Acevedo (2009) los proyectos y materiales CTS se pueden clasificar estructuralmente como sigue:

4.1.1 Inserción ocasional o intencionada en los cursos de ciencia y tecnología

- Mencionando CTS para motivar.
- Complementando cursos tradicionales con unidades CTS.
- Integrando actividades CTS en las unidades de una disciplina o área de conocimientos.

4.1.2 Ciencia y tecnología organizada y secuenciada con criterios CTS

- De carácter disciplinar.
- De orientación multidisciplinar.

CTS puro.

- Inclusión de contenidos de ciencia y tecnología, que se integran en las explicaciones sociales, filosóficas, etc.
- Inserción de contenidos de ciencia y tecnología como ejemplos de explicaciones sociales, filosóficas, etc.
- Contenidos totalmente CTS, basados en explicaciones sociales, filosóficas, etc.

Dentro de las características generales de los proyectos y materiales curriculares CTS encontramos las siguientes:

- Tienen fundamentos psicopedagógicos y didácticos.
- Poseen una orientación que da relevancia, en mayor o menor medida, a las interacciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, así como a la toma de decisiones responsables sobre problemas y cuestiones controvertidas socio-científicas y socio-tecnológicas.

- Abarcan la programación de una etapa o de un ciclo completo.
- Están constituidos por un conjunto de materiales entre los cuales son de gran importancia las actividades de aprendizaje y de evaluación. Estos materiales suelen ser un libro del alumno, con información y actividades de aprendizaje, y una guía del profesor, en la que figuran los objetivos y los fundamentos teóricos del proyecto, las orientaciones didácticas, un esquema de evaluación y una relación de recursos didácticos. En bastantes casos también hay materiales audiovisuales (cintas de vídeos y programas informáticos) diseñados específicamente para las actividades prácticas.
- Su elaboración y experimentación supone la participación de un amplio número de expertos, procedentes de la educación, la industria, la ciencia, etc., y profesores, siendo la intervención de éstos cada vez mayor en los últimos años.
- Hay siempre una fase de experimentación y evaluación previa a la publicación de los materiales definitivos (Acevedo & Acevedo, 2009).

Los materiales CTS utilizados en educación suelen resaltar diversos aspectos. Algunos de ellos hacen primordialmente hincapié en la naturaleza de la ciencia y la tecnología (epistemología, sociología de la ciencia y de la tecnología, etc.), mientras otros se ocupan preferencialmente de los impactos de la ciencia y la tecnología en la sociedad (por ejemplo, riesgos medioambientales, genoma humano, efecto invernadero artificial, carrera armamentista, seguridad alimentaria, etc.). Es fácil, que aparezcan sesgos en uno u otro sentido; no obstante, también parece claro que un currículo será más completo si da un cierto equilibrio a los diversos aspectos de CTS que aborda (Acevedo & Acevedo, 2009).

4.2 Seguridad alimentaria

La problemática relacionada con el hambre, la inseguridad alimentaria, la desnutrición infantil, el abastecimiento y acceso a los alimentos ha sido un problema que ha estado en auge desde hace muchos años. Como lo plantea Godfrey (2009): *“La seguridad alimentaria y nutricional tiene determinantes multisectoriales, ligados a factores económicos, políticos, sociales, ambientales y culturales, y se encuentra estrechamente correlacionada con la pobreza en general”*.

América Latina y el Caribe se han caracterizado históricamente por la inestabilidad de su crecimiento económico, con importantes períodos de volatilidad. Esta situación no es generalizada, pero en distintos períodos ha afectado significativamente a algunos países. (FAO, 2004b, CEPAL 2004b pág. 88-90 (citado en Martínez & Palma, 2009).

Como lo plantean Bisang & Campi (2010) en 1996, se realizó en Roma la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, como respuesta a la persistencia de una desnutrición generalizada y a la preocupación creciente sobre la posibilidad de que la agricultura pudiera cubrir las necesidades futuras de alimentos. Además se constituyó un foro para el debate sobre la erradicación del hambre.

Años más tarde, en el 2000, los países miembros de las Naciones Unidas suscribieron la Declaración del Milenio, donde se comprometieron a reducir los niveles de extrema pobreza y establecieron una serie de objetivos conocidos como los “Objetivos de

Desarrollo del Milenio”, cuyo vencimiento está fijado para 2015 (Naciones Unidas, 2000; 2008 citados por Bisang&Campi, 2010).

En el marco de una renovación de ideas sobre el problema del hambre, surgieron nuevos conceptos. En la Cumbre Mundial de la Alimentación de 1996, la FAO oficializó el concepto de seguridad alimentaria. Lo definió como “la disponibilidad de alimentos suficiente, estable, autónoma y sustentable en el largo plazo, así como el acceso universal a los alimentos necesarios para el pleno desarrollo de las potencialidades de los individuos” FAO(1996). A su vez, en el contexto de críticas mundiales a los procesos de globalización, organizaciones campesinas introdujeron el concepto de soberanía alimentaria, planteado como un concepto superador. La soberanía alimentaria es entendida como “la facultad de cada Estado para definir sus propias políticas alimentarias y agrarias de acuerdo a metas de desarrollo sustentable y de seguridad alimentaria”. Esto implica reconocer el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas a partir de sus circunstancias culturales únicas; a dar prioridad a la producción de alimentos a nivel local basada en campesinos y pequeños productores, utilizando sistemas de producción sustentables; a establecer precios justos para los agricultores y defenderlos de políticas de precios predatorios; a garantizar el acceso a los recursos naturales por medio de acciones de redistribución y control comunitario. Según Bisang&Campi, (2010), en ese marco se aprobó la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y el Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, donde se estableció como objetivo inmediato la reducción del número de personas desnutridas a la mitad de su nivel actual, no más tarde del año 2015 (FAO, 1996).

Como lo plantea Gordillo (2012) el concepto de seguridad alimentaria ha ido evolucionando y precisándose a la vez. Desde la preocupación por los suministros nacionales o mundiales a principios de los años cincuenta a la atención en el acceso a los alimentos, a la preocupación por el funcionamiento en los mercados agropecuarios y sus diversas influencias externas. Esta preocupación es remarcada por la crisis de alimentos a partir del 2008, la seguridad alimentaria según Gordillo (2012) “*se asume como un problema combinado entre oferta y demanda, ya sea desde el punto de vista de la calidad, de la producción, como también, respecto a la demanda efectiva de alimentos. El hambre y la seguridad alimentaria son tanto el resultado como la causa de la pobreza, y por tanto eliminar el hambre no es solo un imperativo social sino también una inversión para el crecimiento económico, en particular de los países más pobres*”.

Según Martínez& Palma (2009): “*Hambre es un concepto asociado a inseguridad alimentaria y nutricional, la que se expresa operacionalmente según la FAO mediante el indicador subnutrición, que refleja una ingesta alimentaria diaria inferior al mínimo necesario para satisfacer los requerimientos energéticos*”. El no disponer de recursos económicos suficientes para solventar el costo de una canasta básica de alimentos, definida de acuerdo a las pautas culturales, se corresponde con el concepto de *extrema pobreza o indigencia*. Por otra parte, desde la perspectiva de la salud, se requiere que el consumo de alimentos se haga bajo estándares mínimos de higiene y balance de nutrientes, a fin que se produzcan los efectos positivos esperados y no se generen problemas de malnutrición por exceso (obesidad) o por *déficit* (bajo peso al nacer, insuficiencia de peso y/o rezago de talla para la edad, baja relación peso/talla, déficit de hierro, zinc, vitamina A u otros micronutrientes, etc.).

De acuerdo a la Cumbre Mundial de la Alimentación (1996) la vulnerabilidad alimentaria refleja “la probabilidad de que se produzca una disminución aguda del acceso a alimentos, o a su consumo, en relación a un valor crítico que define niveles mínimos de bienestar humano” (PMA 2002). Es decir, hace referencia a la *potencial pérdida de seguridad alimentaria*. Así, el énfasis no sólo se pone en quienes tienen problemas alimentario-nutricionales sino también en quienes tienen una probabilidad alta de tenerlos, aun cuando al momento del análisis su acceso sea adecuado. Ello permite anticipar fluctuaciones negativas y trabajar preventivamente para focalizar la oferta y racionalizar el uso de los recursos, maximizando su eficiencia e impacto (Restrepo, 2011).

Por otra parte la desnutrición tiene efectos negativos en distintas dimensiones de la vida de las personas, entre las que destacan los impactos en la salud, la educación y la economía (costos y gastos públicos y privados, y productividad). Como consecuencia de lo anterior, estos efectos conllevan mayores problemas de inserción social y un incremento o profundización del flagelo de la pobreza e indigencia en la población, reproduciendo el círculo vicioso al aumentar con ello la vulnerabilidad a la desnutrición. (Martínez & Palma, 2009).

Tal como afirman Martínez & Palma (2009): “Dichos efectos pueden presentarse de manera inmediata o a lo largo de la vida de las personas, lo que se convierte en mayor probabilidad de desnutrición posterior entre quienes la han sufrido en las primeras etapas del ciclo vital”. Así, problemas de desnutrición intrauterina pueden generar dificultades desde el nacimiento hasta la adultez. Diversos estudios han demostrado que la desnutrición intrauterina aumenta el riesgo de enfermedades crónicas en la vida adulta, como es el caso de las enfermedades cardiovasculares y diabetes (Barker y otros, 1989 citados en Martínez & Palma, 2009). También plantean que en el caso de la salud, distintos estudios demuestran que la desnutrición aumenta la incidencia y/o intensidad de algunas patologías, especialmente infecciosas, así como de muerte en distintas etapas del ciclo de vida. La forma en que estas consecuencias se presentan depende del perfil epidemiológico de cada país.

A nivel educativo Martínez & Palma (2009) afirman que la desnutrición afecta el desempeño escolar como resultante del déficit que generan las enfermedades y por las limitaciones en la capacidad de aprendizaje asociadas a un menor desarrollo cognitivo. Esto se traduce en mayores probabilidades de ingreso tardío, repitencia escolar, deserción y bajo nivel educativo.

Martínez & Palma (2009) también plantean que “los acontecimientos globales en los ámbitos económico, social y medioambiental de los últimos años están teniendo consecuencias significativas para el desarrollo de los países, aumentando los riesgos a la inseguridad alimentaria y nutricional y convirtiéndose, por tanto, en nuevos desafíos para los tomadores de decisiones, quienes deben avocarse a identificar formas creativas para convertir dicha situación en oportunidades”.

Tal como lo plantea Restrepo (2011) la primera política en Colombia sobre alimentación y nutrición se creó en 1967 con el informe de la Sexta Conferencia de las Américas acerca de la desnutrición como factor determinante en el desarrollo socio-económico (DNP – Departamento Nacional de Planeación-, 1967). Este documento formuló el problema de la desnutrición como un asunto que sucedía en la realidad colombiana y que debía ser

atendido por el Estado, razón por la cual el Gobierno Nacional decidió adoptar una política de conjunto que tuviera en cuenta los cuatro grandes problemas que incidían en la desnutrición. Estos eran: (i) la desnutrición proteico-calórica en niños, (ii) las anemias nutricionales relacionadas con parásitos, (iii) las caries dentales y (iv) el bocioendémico (DNP, 1967).

Más recientemente el concepto de seguridad alimentaria y nutricional en el documento Plan Nacional de alimentación y nutrición “PNAN” 2008-2012 propone, el reconocimiento del derecho de toda persona a no padecer hambre, tiene en cuenta los diferentes tratados internacionales que el país ha adoptado y la evolución histórica conceptual de la temática. En la construcción de esta política también se tuvo en cuenta la importancia de los medios económicos y la calidad de vida de toda persona, como requisitos indispensables de la seguridad alimentaria y nutricional (Conpes 113/2008: 3, 4 y 5, citado en ProSeDHer, 2011).

Según Restrepo (2011). *“La seguridad alimentaria y nutricional (SAN) determina en gran medida la calidad de vida de la población de un país, e involucra aspectos fundamentales de la macroeconomía, la política, la salud, la educación, la cultura, el medio ambiente, la alimentación, la nutrición, entre otros. Estos aspectos deben ser intervenidos desde perspectivas intersectoriales e interdisciplinarias en los ámbitos individual, familiar, local, nacional e internacional. Es por ello que su abordaje requiere de la participación de varios sectores mediante un trabajo articulado”*.

Sin lugar a dudas la temática de seguridad alimentaria es muy extensa y abarca un gran número de aspectos que van desde las problemáticas de la tenencia de la tierra la apropiación del territorio, la producción, la industrialización y la distribución, el consumo y la accesibilidad a los alimentos de la población. Sin embargo, para el desarrollo de esta propuesta se tendrán en cuenta de manera particular, las temáticas relacionadas con las ciencias naturales de manera especial los temas de interés solicitados de manera expresa por los estudiantes.

4.3 Enfoque teórico de la estrategia didáctica

El planteamiento constructivista, no ha sido generado en un solo acto; hay muchas ideas que, a través de la historia, han contribuido a su configuración final. A este respecto, Gallego, 1996 citado en Araya et al.2007) indica que resulta oportuno referirse al constructivismo como... “un movimiento intelectual sobre el problema del conocimiento”

Al hablar de constructivismo se hace mención a un conjunto de elaboraciones teóricas, concepciones, interpretaciones y prácticas que junto con poseer un cierto acuerdo entre sí, poseen una gama de perspectivas, interpretaciones y prácticas bastante diversas y que hacen difícil el considerarlas como una sola (Araya et al., 2007).

Tal como lo plantean Araya et al. (2007) desde la perspectiva epistemológica, el constructivismo es concebido como una propuesta sobre el análisis del conocimiento, sus alcances y limitaciones. Constituye un rompimiento con el núcleo del programa moderno que se basaba en la creencia en un mundo cognoscible.

Flórez (2000) citado en Araya et al. (2007). Identifica algunas posturas dentro del constructivismo aplicado a la educación. Según él, se pueden observar cuatro corrientes: evolucionismo intelectual, desarrollo intelectual, desarrollo de habilidades cognoscitivas y constructivismo social.

“Todo conocimiento se construye sobre la base de otros conocimientos”
(Beatriz Aisenberg)

Aunque son muchas las teorías que hablan sobre cómo se construye el conocimiento, en la actualidad, y dentro del mundo educativo, parecen hegemónicas las que señalan que el conocimiento es un resultado dialéctico entre los efectos del ambiente externo del individuo y las consecuencias de sus propias facultades cognitivas. Así, el conocimiento no es una copia de la realidad sino una construcción diferente edificada por el individuo. Piaget da más importancia a las condiciones cognoscitivas del individuo (y sus diferentes fases de evolución) y Vigotsky al contexto sociocultural en el que el conocimiento individual se edifica: el individuo con más oportunidades de aprender desarrolla más capacidad cognitiva (Araya et al., 2007).

La construcción del conocimiento no parte de la nada, para Carretero (1996), las concepciones previas: «No son correctas desde el punto de vista científico. Son específicas del dominio. Suelen ser dependientes de la tarea utilizada para identificarlas/evaluarlas. En general, forman parte del conocimiento implícito del sujeto. Son construcciones personales. Suelen ser guiadas por la percepción, la experiencia y el conocimiento cotidiano del alumno. No todas poseen el mismo nivel de especificidad. Tienen cierto grado de estabilidad. Tienen un grado de coherencia y solidez variable: pueden constituir representaciones difusas y más o menos aisladas o pueden formar parte de un modelo mental explicativo».

Lo anterior no significa que haya un antes en el proceso de enseñanza, una etapa diferente al acto de enseñar, sino que es un proceso de simultaneidad donde es posible indagar ideas mientras se interactúa con el nuevo saber.

4.4 Trabajo por proyectos

Las estrategias de instrucción basadas en proyectos, tienen sus raíces en la aproximación constructivista que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey. El constructivismo mira el aprendizaje como el resultado de construcciones mentales, esto es, que los estudiantes aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos basándose en sus conocimientos actuales y previos. (Karlin, 2001).

El trabajo por proyectos ha sido interpretado desde varias perspectivas, es por ello que es posible encontrar literatura que teoriza o que reporta experiencias sobre el tema de los proyectos como una estrategia para lograr el aprendizaje, otros sobre los proyectos como una forma de investigar en el aula y otros sobre proyectos desde la perspectiva de la gestión y la calidad (Tovar, 2012). Para el desarrollo de esta propuesta se enfatiza en el trabajo por proyectos como una estrategia que permite movilizar los aprendizajes de los estudiantes y sirve como herramienta que posibilita la investigación al interior del aula.

El aprendizaje por proyectos constituye una estrategia educativa integral que contribuye a la construcción de fortalezas individuales en los estudiantes y les permite explorar sus áreas de interés dentro de un currículo establecido.

Para el caso particular de la presente propuesta de trabajo por proyectos se enmarca en los *proyectos ciudadanos donde* los estudiantes actúan como ciudadanos inquietos y críticos, que solidariamente consideran los problemas que los afectan, se informan, proponen soluciones y, de ser posible, las ponen en práctica o las difunden, así sea a pequeña escala. Como ejemplos de este tipo de proyectos podemos mencionar el estudio de hábitos nutricionales de compañeros del plantel, la investigación sobre posibilidades recreativas para niños en la comunidad, o la detección de fuentes de contaminación en la periferia de la escuela (Hurd, 1982; Aikenhead, 1996; Fensham, 1987 citados en La Cueva, 1998).

Para Tovar, et al.,(2009) citados en Tovar (2012) la perspectiva de los proyectos permite procesos integrales, por cuanto: se consideran varias dimensiones del sujeto, se integran los diferentes actores (docentes, estudiantes, institución, sociedad), es aprendizaje para todas las partes y aporta a la transformación de realidades. En este sentido, los procesos pedagógico-didácticos orientados desde los proyectos, permiten acercar la educación a dar respuestas a las especificidades locales, esto en términos de las situaciones o problemas a abordar y los contextos desde los cuales se lee, interpreta e interviene la realidad.

Galena (2006) citado en Tovar (2012) plantea algunos fundamentos orientadores en la implementación del trabajo por proyectos:

- Partir de problemas reales: consiste en iniciar con la definición de un objetivo, continuar con la delimitación de un problema o situación a resolver y posteriormente, identificar los perfiles de los actores involucrados.
- Trabajo colaborativo: hace referencia a la organización de los interesados en alcanzar una meta o solucionar la situación planteada, para lo cual se deben buscar las herramientas, mecanismos y estrategias que permitan desarrollar los objetivos, maximizar los resultados y minimizar el riesgo de fracaso o pérdida.
- Trabajo cooperativo: hace mayor énfasis en los procesos de intercambio entre los participantes del proyecto y la posibilidad de aprendizaje mutuo a través de la retroalimentación. Es relevante que los participantes interactúen intercambiando sus experiencias, de tal manera que se promuevan las relaciones entre sujetos, los aprendizajes y la confianza de manera multidireccional.

Membriela (2002) pone de manifiesto la importancia de la implementación del trabajo por proyectos retomando dos experiencias curriculares de carácter transversal e interdisciplinar donde se evidenció que los temas seleccionados promovieron el desarrollo de diversos saberes. Los proyectos descritos fundamentan su accionar en el trabajo colaborativo y en equipo a partir de la cooperación y la cohesión de los estudiantes lo que favorece el aprendizaje, desarrolla la capacidad de expresión, estimula las relaciones socio afectivas y hace la clase más activa y entretenida.

El aprendizaje por proyectos es una estrategia generadora de acuerdos y compromisos entre los actores educativos del aula y tiene una estrecha relación con las unidades de aprendizaje en torno a un tema o situación problematizadora. Con respecto a los

beneficios de este tipo de estrategia la evidencia recolectada mediante el estudio de diferentes casos, señala que los mayores aportes se encuentran en torno a la participación y cooperación entre los estudiantes. Responde esta estrategia a las intencionalidades de la Educación Popular y el Sistema de Mejora de la Calidad de Fe y Alegría, en la medida que facilita la promoción de los aprendizajes y el desarrollo de las capacidades y habilidades de los estudiantes (Las Estrategias de Aula en las Escuelas de Fe y Alegría de Colombia, 2011).

4.5 Estructura de la estrategia didáctica

En la presente propuesta se retoman algunos aspectos del modelo de planificación de unidades didácticas propuesto por Sánchez & Valcárcel (1993) para educación secundaria. El modelo que plantean estos autores incluye cinco componentes:

- a) Análisis científico
- b) Análisis didáctico
- c) Selección de objetivos
- d) Selección de estrategias didácticas
- e) Selección de estrategias de evaluación.

4.6 Análisis científico

A nivel de la enseñanza secundaria los conceptos sobre seguridad alimentaria se han orientado preferencialmente a estudiarla alimentación (Membiela, 2002) y aspectos relacionados con la morfología y la fisiología del sistema digestivo. Sin embargo, los contenidos y conceptos sobre con el origen y distribución de los alimentos, al igual que con aspectos prácticos de la alimentación y de la nutrición, que tienen una gran importancia, tanto para cada persona como para la sociedad, apenas se encuentran integrados en la educación formal.

Por tanto, teniendo en cuenta las oportunidades que plantea el tema de seguridad alimentaria y el amplio espectro de conceptos y temas relacionados que abarca, para construir esta propuesta se seleccionaron inicialmente 12 temas.

Para el abordaje de los proyectos de aula se tendrá en cuenta que:

1. Bajo el enfoque CTSA, no solo se incluyen las concepciones científicas sino también las implicaciones y consecuencias sociales relacionadas con el objeto de estudio.
2. Los contenidos y conceptos se abordarán a partir de explicaciones disciplinares e interdisciplinares (como contenidos conceptuales). Mientras que, los denominados contenidos procedimentales y actitudinales que proponen Sánchez & Valcárcel (1993) se evidenciarán en los objetivos tanto de tipo procedimental como actitudinal.

Para la selección de los seis temas a trabajar se realizó una encuesta a los estudiantes de grado 9° en la cual se preguntó cuáles de los doce temas eran de su preferencia. Cada estudiante debía escoger los temas que de acuerdo a sus intereses y

motivaciones. Los estudiantes votaron y eligieron como eje articulador de los proyectos seis temas.

De estos seis temas más adelante los estudiantes tendrán la oportunidad de elegir el tema de su interés y conformar un grupo de trabajo para abordarlo.

TEMA DE INTERES	VOTACION
<i>Agroecología (huerta escolar)</i>	<i>37 estudiantes</i>
<i>Alimentos transgénicos</i>	<i>31 estudiantes</i>
<i>Patologías relacionadas con la malnutrición</i>	<i>31 estudiantes</i>
<i>Nutrición y dietas saludables</i>	<i>29 estudiantes</i>
<i>Higiene y conservación de los alimentos</i>	<i>27 estudiantes</i>
<i>Alimentos sanos y seguros</i>	<i>26 estudiantes</i>

TABLA 1. Temas a trabajar en el marco de la estrategia didáctica

4.7 Marco teórico conceptual

4.7.1 Agroecología (la huerta escolar)

Los problemas alimenticios y nutricionales afectan con frecuencia a distintos grupos humanos. Los principales factores que condicionan esta situación son la pobreza, la falta de educación y la contaminación del medio. Con la finalidad de contribuir en la solución de estos problemas con frecuencia se han llevado a cabo, a nivel escolar y social, programas productivos que aportan frutos para complementar la alimentación.

Antícoliet al. (2007) conciben la agroecología, como otra de las tendencias en producción sustentable (permacultura, agricultura biodinámica, producción orgánica,...), “una manera de producir, una manera de conocer y aprender, una manera de desarrollar la comunidad, una manera de recuperar y dinamizar la cultura en todas sus manifestaciones: lo que la hace un componente potencialmente enriquecedor en las experiencias escolares”.

La huerta agroecológica como laboratorio vivo y campo de descubrimiento y experimentación es una herramienta que permite a los educandos acercarse a la naturaleza y la cultura desarrollando nuevos conocimientos y construyendo saberes significativos. La “huerta”, la floristería, la pequeña producción animal, con sus invernaderos y aboneras, se constituyen en un laboratorio cambiante que puede ser aprendido, medido, registrado, descrito y relatado simultáneamente en la huerta, en el aula y en la comunidad, según lo planifique cada escuela para cada nivel (Antícoli et al., 2007).

La comunidad y las familias, se constituyen en un espacio cultural que se re-conoce, se aprende y se dinamiza a la luz de las nuevas síntesis que conforman la producción sustentable en los términos en que la entendemos hoy. Ello vuelve a tomar otra dimensión en el aula donde se “reconcilia” la escuela y la comunidad, el saber escolar apoyado en los textos y el saber comunitario apoyado en la capacidad de aprender de la relación con la naturaleza. Así se resinifican los vínculos entre estas realidades que suelen marchar por sendas diferentes y en ocasiones en direcciones divergentes (Antícoli et al.,2007).

Siguiendo a Calderón& Terrones (1995) se considera que la educación en técnicas agroecológicas permitirá:

- Reconocer la capacidad productiva de los individuos.
- Lograr que la población sea más receptiva a la introducción de cambios en la producción.
- Mejorar la capacidad creativa de los individuos.
- Mejorar la capacidad de lectura y de cálculo.
- Posibilitar un ambiente familiar y social propicio para el desarrollo de los modos de producción compatibles con la protección del patrimonio natural.
- Aumentar la disponibilidad de capital humano que genere el incremento de la productividad de los sistemas naturales.”

“La propuesta de la Agroecología se centra, de hecho, en la interacción entre medioambiente y sociedad. A través de formas de desarrollo local participativo, pretende generar procesos en que la población local se implica en la sustentabilidad del entorno local a través de la modificación de las formas de manejo de los recursos naturales, y en concreto de la actividad agraria” (López, 2008, citado en Antícoli et al.,2007). Es decir que además de los beneficios directos para la agricultura, están las contribuciones esenciales a la sustentabilidad social y natural, el respeto y valoración del patrimonio natural y cultural; todos temas que deberían ser actuales de la escuela, junto con el cambio climático y la ciudadanía y la responsabilidad social.

4.7.2 Alimentos transgénicos

Gracias al gran avance de la tecnología, la ingeniería genética y la biología molecular, se han desarrollado los productos transgénicos. En sus inicios, los productos modificados genéticamente tenían como objeto obtener ventajas en la producción agrícola y ganadera. Posteriormente esta técnica se comenzó a aplicar en el ámbito de la producción de alimentos para el consumo humano, tema sobre el cual se ha generado mucha controversia en relación a su utilización (Reyes&Rozowski, 2003).

La denominación de alimentos transgénicos es un término derivado del concepto de transgénesis que fue acuñado por los científicos para dar cuenta de un proceso de transferencia de genes. Esta acepción es directa, clara, y reflejo de la tradición científico-técnica que ha conocido y explorado procesos de transferencia de elementos y factores en la práctica de las ciencias experimentales, por ejemplo, en física, química y bioquímica se han estudiado procesos de transferencia de calor, de electrones, de protones, de residuos (carboxilo, fosfato, metilo, etc...)(Muñoz (2002).

De acuerdo a Bartolomé (2001). Un organismo transgénico u organismo genéticamente modificado (OGM) es aquel ser vivo obtenido al introducir en una especie biológica, de forma estable y heredable, un gen heterólogo mediante técnicas de ADN recombinante. En cuanto a si el gen foráneo debe ser de una especie diferente a la receptora o puede ser de la misma especie para que sea considerado organismo transgénico, se pueden encontrar todas las versiones, aquí pondremos el peso de la definición en la tecnología y metodología de introducción y no en el origen del gen. De esta forma, en este texto, se consideran transgénicos a los organismos obtenidos con esta tecnología, cualquiera que sea el origen del gen.

Los métodos utilizados para obtener los distintos organismos transgénicos serán específicos de cada tipo de ser vivo (bacterias, levaduras, plantas o animales), independientemente del fin buscado en la transgéncia. La finalidad del proceso de transgéncia la determinará el uso que se le dé a la cualidad del carácter introducido con el gen, así habrá transgéncias con fines farmacéuticos, medioambientales, fines de mejora agrícola (resistencia a herbicidas, resistencia a plagas, tolerancia a condiciones estresantes de crecimiento) y todas ellas, dentro del mismo tipo de organismos, se obtendrán siguiendo un procedimiento o protocolo similar (Bartolomé, 2001).

Sin embargo, en el imaginario social, el término transgénico se asocia con acepciones más solemnes del proceso de transferencia, como puede ser el caso de "ir más allá de las fronteras" o, incluso la más apocalíptica, de "transgresión de las leyes de la naturaleza". Esta visión ha dado lugar al recurso y a la imagen de Frankenstein para identificar los productos de la ingeniería genética -"alimentos Frankenstein", en versión castellana del término inglés "Franken-food"- o la referencia confesional que acusa a los científicos de "jugar a Dios".

Para la vida de los seres humanos los alimentos son indispensables como también consumirlos con seguridad. Por tanto, son herramientas que permiten garantizar que el consumidor reciba alimentos saludables y en condiciones ideales: la legislación, el manejo adecuado dentro de las cadenas agroalimentarias, el desarrollo de los modelos de inspección, los sistemas de evaluación de riesgos, la validación y la predicción, así como la investigación, la capacitación y la educación sobre el tema (Muñoz, 2002).

De manera permanente es necesario evaluar el impacto que tiene este avance tecnológico en el problema alimentario mundial, en la escasez y mala distribución alimentaria, donde los alimentos transgénicos se vislumbran como la gran solución. Sin embargo, se debe tener criterio y objetividad al momento de evaluar los aspectos sociales y económicos de la biotecnología. Por un lado, no cabe duda de los beneficios posibles que puede generar y por otro, se deben considerar temas como la desocupación campesina que se generaría al no necesitar desmalezar parcelas que ahora son resistentes a herbicidas o cómo se solucionaría el impacto económico causado al utilizar genes que codifican características singulares de un producto que es la base de la economía de una región o país. Así mismo ha de tenerse en cuenta el impacto de los transgénicos en la biodiversidad. (Reyes&Rozowski, 2003).

4.7.3 Patologías relacionadas con la malnutrición

La nutrición es la base de la energía de los seres vivos, gracias a ella pueden crecer, desarrollarse, reproducirse, integrarse e interrelacionarse entre ellos mismos y con el

ambiente en donde se desenvuelven. Para los seres humanos es considerada como un requisito indispensable para tener una calidad de vida digna y su afectación genera un estado de malnutrición que se acompaña de diversas manifestaciones clínicas, las cuales nos perjudican tanto a nivel físico, como social y emocional.

De acuerdo con la carencia o exceso de uno o varios nutrientes, pueden existir diversos trastornos bioquímicos, funcionales y manifestaciones clínicas o patologías. La malnutrición es un cuadro clínico caracterizado por una alteración en la composición de nuestro cuerpo, resultado del desequilibrio entre la ingesta de nutrientes esenciales y las necesidades nutricionales básicas (malnutrición), o de un aporte excesivo (hipernutrición). (Martínez& Fernández, 2008).

Ambas condiciones son el resultado de un desequilibrio entre las necesidades corporales y el consumo de nutrientes esenciales. Cuando no se consumen los alimentos necesarios para que el organismo realice los procesos metabólicos indispensables para su buen funcionamiento, se genera un impedimento en el desarrollo que puede convertirse en un mal hereditario. Es decir, si una persona con malnutrición no se atiende oportunamente, puede heredar a su descendencia las deficiencias motoras o mentales, además de provocar alguna enfermedad o incluso la muerte. Ambos tipos de malnutrición se desarrollan en varias etapas que habitualmente requieren un tiempo considerable. En primer lugar, afectan los valores sanguíneos y/o los tejidos; después se producen cambios intracelulares en las funciones bioquímicas y en la estructura; finalmente, aparecen los síntomas y signos. A partir de aquí, esas alteraciones nutricionales inciden en la morbilidad y la mortalidad (Martínez& Fernández, 2008).

Como lo plantea Martínez& Fernández (2008) la desnutrición tiene efectos negativos en distintas dimensiones, entre las que se destacan los impactos en la salud, la educación y la economía (costos y gastos públicos y privados, y menor productividad). A su vez, estos agudizan los problemas de inserción social e incrementan o profundizan el flagelo de la pobreza e indigencia en la población, reproduciendo el círculo vicioso al aumentar con ello la vulnerabilidad a la desnutrición.

La malnutrición incrementa la probabilidad de riesgos de manera inmediata o a lo largo de la vida de las personas. Así, problemas de desnutrición intrauterina pueden generar dificultades desde el nacimiento hasta la adultez. En el caso de la salud, distintos estudios demuestran que la desnutrición aumenta la probabilidad de apareamiento y/o intensidad de distintas patologías, así como de muerte en distintas etapas del ciclo de vida. La forma en que estas consecuencias se presentan depende del perfil epidemiológico de cada país. (Martínez& Fernández, 2008).

De acuerdo a las patologías por desnutrición se ha podido determinar que están asociadas en atención primaria con:

- Enfermedades cardiovasculares e hipertensión arterial.
- Enfermedades por exceso de ingesta: obesidad, diabetes.
- Enfermedades del tracto gastrointestinal: infecciones, hepatitis, estreñimiento, enfermedad inflamatoria intestinal.
- Enfermedades de la piel: alergias alimentarias.
- Enfermedades por déficit: anemia ferropénica perniciosa.
- Enfermedades de órganos: insuficiencia renal, hepática y cardíaca.

A nivel educativo, la desnutrición afecta el desempeño escolar como resultando de los déficits que generan las enfermedades y por las limitaciones en la capacidad de aprendizaje asociadas a restricciones en el desarrollo cognitivo. Esto se traduce en mayores probabilidades de ingreso tardío, repetencia, deserción y, consecuentemente, bajo nivel educativo (Martínez & Fernández, 2008).

4.7.4 Nutrición y dietas saludables

La nutrición es la ciencia que tiene como objeto de estudio la relación que existe entre los alimentos y los seres vivos. En el caso de la nutrición humana los estudios se dirigen a conocer las necesidades de nutrientes que tiene el hombre y las enfermedades que se producen por la ingestión insuficiente o excesiva. También se dedica al estudio de la calidad de los alimentos (Jiménez et al., 2008). Por otra parte se utiliza el término dieta para referirse a los alimentos que consume un ser vivo para poder cumplir sus necesidades vitales. Una dieta equilibrada en los seres humanos debe contener carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales.

Las células del cuerpo requieren una nutrición adecuada para su funcionamiento normal, todos los sistemas pueden afectarse cuando hay problemas nutricionales. La nutrición adecuada es un factor fundamental para el vigor y el desempeño de una persona, y para que ella funcione en su nivel óptimo debe consumir las cantidades adecuadas de alimentos que contengan los nutrientes esenciales para la vida humana (Izquierdo et al., 2004).

La alimentación es una cadena de hechos que comienza en el cultivo, selección, preparación del alimento, hasta las formas de presentación y el consumo de un grupo de ellos.

Una alimentación saludable se logra combinando varios alimentos en forma equilibrada, lo cuál satisface las necesidades nutritivas para un correcto crecimiento y desarrolla las capacidades físicas e intelectuales. Para Izquierdo et al. (2004). Es necesario resaltar la importancia de una alimentación saludable, actualizar y argumentar la interrelación de la nutrición adecuada, la variedad de la dieta y los vegetales como principales proveedores de vitaminas, minerales, fibras y otros elementos necesarios para el funcionamiento del organismo.

El componente de educación en la nutrición, la promoción de una alimentación adecuada y estilos de vida sanos, recobra fuerza en la época actual: Uno de los mayores desafíos con los que se enfrenta el ser humano, es mejorar la nutrición y promover hábitos alimentarios que favorezcan la salud. Todas las recomendaciones destinadas a alentar y apoyar dietas adecuadas y formas de vida sanas deben ser aceptables desde el punto de vista cultural (Rivera, 2007).

El objetivo general de la educación nutricional es buscar actitudes y hábitos que resulten en una selección inteligente de alimentos y en el consumo de una dieta nutritiva para todas las edades. Para lograr estos objetivos es necesario el conocimiento de los principios básicos de la educación nutricional y también el estudio profundo del hombre, y su relación con la alimentación (Rivera, 2007).

4.7.5 Higiene y conservación de los alimentos

Si hay algo que ha permitido a la humanidad llegar a conseguir la forma de vida y el bienestar de que gozan las sociedades desarrolladas es la investigación y uso de tecnologías para la conservación de alimentos. Sin ello, no se habría podido vencer la dependencia cíclica de la producción de muchas cosechas de alimentos, ni se habría podido alimentar a las congregaciones de habitantes de las urbes modernas, en las que viven millones de habitantes. Rahman (2002).

La importancia de la alimentación en la salud de los ciudadanos y la creciente preocupación de éstos por la calidad y sanidad de los alimentos, unidas a las crisis alimentarias de los años noventa, han hecho de la seguridad alimentaria un objetivo transversal de la Unión Europea que, como tal, está integrado en todas las políticas comunitarias. Langreo & Benito (2005).

Según Díaz et al. (2005). Se denomina conservación a los procedimientos a que son sometidos los alimentos, con el objetivo de mantener su calidad y las condiciones higiénico-sanitarias necesarias para su consumo durante un tiempo preestablecido. En general, los métodos de conservación pueden dividirse en tres grandes grupos: físicos, químicos y mixtos. La congelación, la refrigeración, la esterilización, las irradiaciones y la pasteurización son ejemplos de procesos requeridos para la conservación de los alimentos.

La mayoría de los alimentos pueden alterarse con facilidad por lo que se deben conservar adecuadamente. Los alimentos listos para el consumo deben guardarse en las neveras. Para seleccionar la temperatura óptima de conservación se deben tener en cuenta: la posibilidad de contaminación cruzada, evitar la presencia de vectores asociados a procesos de descomposición y reconocer los alimentos de alto riesgo epidemiológico. Así mismo se deben establecer procesos de limpieza y desinfección en las frutas y los vegetales para evitar su deterioro rápido.

De acuerdo a Díaz et al. (2005) las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) representan un peligro para la salud de las personas e igualmente afectan la economía. Aunque las condiciones socioeconómicas y los aspectos culturales influyen en la aparición de estas enfermedades, en sociedades con importante desarrollo, también se presentan regularmente, y en ocasiones con alta frecuencia, problemas debidos a la ingestión de alimentos contaminados.

4.7.6 Alimentos sanos y seguros

De acuerdo a la definición de la FAO (2002) los alimentos son un producto natural o elaborado, formado por elementos llamados nutrientes como proteínas, carbohidratos, vitaminas, minerales grasas y agua. Cada alimento tiene características propias de sabor, color, aroma y textura, denominadas características organolépticas porque se perciben con los órganos de los sentidos. Por otra parte un alimento sano es aquel que aporta los nutrientes y energía que el organismo necesita y los alimentos seguros son aquellos que se encuentran libres de contaminación por bacterias, virus, parásitos, sustancias químicas o agentes físicos externos. Un alimento seguro también es llamado alimento inocuo. Respecto a la higiene de los alimentos la FAO(2002) plantea que comprende las condiciones y medidas necesarias para la producción, elaboración,

almacenamiento y distribución de los alimentos destinadas a garantizar un producto inocuo, en buen estado y comestible, apto para el consumo humano.

La producción y el procesamiento de alimentos a escala masiva, que fueron consideradas como ventajas derivadas de la industrialización, ahora están siendo evaluadas como peligrosas. Así mismo se cuestiona la producción actual y el impacto de los plaguicidas sobre la salud.

Si bien los marcos clásicos del comportamiento en el consumo de alimentos proponen que este se fundamente en las características demográficas y socioeconómicas de los consumidores, también es posible ver cómo algunos factores abstractos adicionales tales como la salud, los beneficios ambientales y el bienestar animal juegan un papel cada vez más importante en las elecciones alimenticias (Weatherell, Tregear y Allison, 2003; Devcich et al, 2007). De ahí la necesidad de analizar el papel de los consumidores desde la categoría del consumo responsable o ético. De acuerdo con Clarke et al. (2006) el consumo responsable o ético debe buscar involucrarse con el altruismo, con el humanitarismo y con los compromisos ambientales para promover agendas políticas y ciudadanas (Díaz et al., 2005).

4.8 Análisis didáctico

Como lo plantean Sánchez & Valcárcel (1993) el análisis didáctico pretende delimitar las condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre otros aspectos indaga sobre los conocimientos previos de los alumnos, sus habilidades intelectuales y sus posibilidades de razonamiento. Permite establecer la capacidad cognitiva inicial del alumno, qué es capaz de hacer y aprender a partir de sus conocimientos previos.

4.8.1 Los conocimientos previos

Sin lugar a dudas los conocimientos previos no sólo le permiten al alumno contactarse inicialmente con el nuevo contenido, sino que, además, son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados. Un aprendizaje es tanto más significativo cuantas más relaciones con sentido es capaz de establecer el alumno entre lo que ya conoce, sus conocimientos previos y el nuevo contenido que se le presenta como objeto de aprendizaje. Esto quiere decir, en definitiva que, contando con la ayuda y guía necesarias, gran parte de la actividad mental constructiva de los alumnos tiene que consistir en movilizar y actualizar sus conocimientos anteriores para tratar de entender la relación o relaciones que guardan con el nuevo contenido. La posibilidad de establecer estas relaciones determinará que los significados que construyan sean más o menos significativos, funcionales y estables (Miras, 2002).

Para establecer los conceptos previos de los estudiantes sobre seguridad alimentaria, trabajo por proyectos y relaciones CTSA se elaboró una encuesta que será ser diligenciada por ellos.

INSTRUMENTO DE PRECONCEPTOS PROYECTOS GRADO NOVENO ENCUESTA AL ESTUDIANTE INDAGACIÓN DE LOS CONCEPTOS PREVIOS

Objetivo: El objetivo de la presente encuesta es indagar a la población del grado 9° del Colegio Fe y Alegría San Ignacio IED respecto a las ideas previas que tienen en relación con la temática de seguridad alimentaria y los subtemas previamente escogidos para desarrollar los proyectos estos temas orientarán y serán el eje de los proyectos de aula.

NOMBRE		EDAD	
--------	--	------	--

1. ¿Qué entiende por seguridad alimentaria?

2. Escriba de manera breve lo que entiende por cada uno de los siguientes conceptos:

CONCEPTOS	IDEAS DEL ESTUDIANTE
Agroecología	
Alimentos transgénicos	
Patologías por malnutrición	
Nutrición y dietas saludables	
<i>Nutrición y dietas saludables</i>	
<i>Higiene y conservación de los alimentos</i>	
<i>Alimentos sanos y seguros</i>	

2. ¿Cuándo se habla de las relaciones que deben existir entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente que entiende?

3. ¿Cuál considera que debe ser la finalidad del trabajo por proyectos en el aula?

4.9 Selección de objetivos

Los objetivos, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, son los que guían la acción docente. Son el marco de referencia y constituyen las metas que ha de alcanzar el estudiante al finalizar el proceso.

Con relación al tema de seguridad alimentaria el objetivo más importante que se pretende alcanzar con el grupo de trabajo de 40 estudiantes del grado 9° es lograr que, una buena proporción de ellos y ellas, desarrollen la capacidad argumentativa; así como también mejores los niveles de conceptualización a partir de la confrontación de sus conocimientos, saberes y representaciones, de tal manera que sean capaces de reestructurar o reconstruir sus conceptos y asumir posturas críticas frente a los temas del proyecto.

De igual manera se espera que el trabajo por proyecto posibilite espacios de intercambio, confrontación y cooperación; y potencie la dimensión comunicativa, priorizando el reconocimiento y manejo de las fuentes, redes y flujos de información, así como de las diversas formas y medios de comunicación. Desde lo actitudinal, se espera el reconocimiento de contextos, el auto y hetero-reconocimiento, además del desarrollo de otros valores (Tovar, 2012).

Finalmente se busca desarrollar en los estudiantes la capacidad para aprender a aprender, es decir tener conciencia de que la comprensión de los textos, videos, debates, desarrollo de actividades en colectivo favorecen el aprendizaje y que depende de ellos mismos y de su trabajo la adquisición y transformación de los conocimientos.

4.10 Objetivos conceptuales

Tabla 2. Objetivos conceptuales

TEMA/ PROYECTO	OBJETIVO	POSIBLES PREGUNTAS ORIENTADORAS
<i>Agroecología (huerta escolar)</i>	Identificar y relacionar las situaciones que han incidido en la problemática de la seguridad alimentaria a nivel nacional y local. Comprender la importancia de la agroecología para el desarrollo sustentable. Establecer relaciones entre los conceptos trabajados	¿Cómo incide la agroecología en la problemática alimentaria a nivel nacional y local? ¿Qué importancia tiene para la comunidad trabajar la huerta escolar basados en principios de la agroecología? ¿Qué aportes puede dar la agroecología para el desarrollo sustentable?
<i>Alimentos transgénicos</i>	Reconocer las características que permiten definir como transgénico a un organismo Comprender la importancia de conocer si un ser vivo es o no transgénico Analizar y explicar las implicaciones de los alimentos transgénicos en la sociedad actual.	¿Cuál es la discusión más relevante que se presenta respecto a los alimentos transgénicos? ¿Qué tipo de características específicas tienen los organismos transgénicos? ¿Qué efectos podrían tener los alimentos transgénicos en la sociedad?
<i>Patologías relacionadas con la malnutrición</i>	Identificar qué es nutrición y qué es mal nutrición Comprender las consecuencias de la malnutrición sobre la salud Identificar las principales patologías asociadas a los problemas de malnutrición. Proponer estrategias de intervención para solucionar problemas de malnutrición.	¿Qué efectos tiene la malnutrición para la salud de las personas? ¿Cuáles son las principales patologías asociadas a los problemas de malnutrición? ¿Cuáles son las posibles causas y consecuencias de la malnutrición en las diferentes etapas de la vida?
<i>Nutrición y dietas saludables</i>	Analizar los conceptos básicos de la temática trabajada. Establecer la importancia de los conceptos y su interrelación con situaciones cotidianas. Elaborar estrategias que aporten a la concientización de tener una nutrición saludable.	¿De qué forma la nutrición y las dietas saludables contribuyen a mantener un buen estado de salud? ¿Cuál es la relevancia de conocer sobre la nutrición en nuestra vida cotidiana?
<i>Higiene y conservación de los alimentos</i>	Identificar la importancia de la conservación e higiene de los alimentos. Clasificar los procesos de conservación de los alimentos más importantes en la industria alimenticia. Demostrar las ventajas y desventajas que tienen para la salud humana los procesos de higiene y conservación de los alimentos.	¿Para qué se realizan los procesos y protocolos de higiene y conservación de los alimentos? ¿Qué ventajas tiene conocer sobre los procesos de conservación e higiene de los alimentos?
<i>Alimentos sanos y seguros</i>	Comprender los conceptos básicos de la temática trabajada. Elaborar estrategias de identificación para establecer que alimentos son sanos y seguros. Analizar la incidencia que tiene una alimentación sana y segura.	¿Por qué es importante reconocer los alimentos sanos y seguros? ¿Qué tipo de criterios se deben tener en cuenta para la clasificación de los alimentos como sanos y seguros?
De manera transversal se proponen para todos los grupos de estudiantes los siguientes objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> > Desarrollar las capacidades de análisis, síntesis y argumentación. > Seleccionar, planificar y desarrollar indagaciones exploratorias y experimentales para estudiar problemas y fenómenos del mundo natural que atiendan a las problemáticas de las distintas temáticas y realidades en el marco de la seguridad alimentaria, de tal forma que puedan elaborar conclusiones que se ajusten de modo razonable a la información obtenida. 		

4.11 Objetivos procedimentales y actitudinales

Tabla 3. Objetivos procedimentales y actitudinales

OBJETIVOS PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	
<i>OBJETIVOS PROCEDIMENTALES</i>	<p>Se espera que los estudiantes logren los siguientes objetivos;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organizar la información respecto a las temáticas propuestas. ➤ Construir textos argumentativos sobre las temáticas seleccionadas. ➤ Elaborar material explicativo sobre el tema propio de cada uno de los grupos o proyectos organizados de manera específica en relación con la seguridad alimentaria. ➤ Presentar las actividades y el material explicativo elaborado. ➤ Aplicar estrategias de participación efectivas que promuevan el trabajo colaborativo, la discusión y el intercambio de saberes.
<i>OBJETIVOS ACTITUDINALES</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reflexionar sobre la seguridad alimentaria. ➤ Formar una imagen de sí mismos, teniendo en cuenta sus capacidades, necesidades e intereses para tomar decisiones, valorando el esfuerzo necesario para superar las dificultades. ➤ Desarrollar y fortalecer hábitos de respeto y convivencia como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas educativas. ➤ Desarrollar actitudes solidarias y tolerantes ante las diferencias sociales, religiosas, de género y de raza, superando prejuicios con espíritu crítico, abierto y democrático. ➤ Asumir una actitud crítica y reflexiva entorno a las temáticas trabajadas sobre la seguridad alimentaria. ➤ Participar de manera activa, comprometida y responsable en las actividades propias de cada uno de los proyectos.

4.12 Selección de estrategias didácticas

Tal como lo plantean Sánchez & Valcárcel (1993), en este apartado se plantean cuatro aspectos de vital importancia en los procesos de enseñanza aprendizaje, los planteamientos metodológicos, la secuencia de enseñanza, las actividades de enseñanza y los materiales de aprendizaje.

4.13 Planteamientos metodológicos

Para estructurar las sesiones de aula se requiere consolidar la metodología de trabajo por proyectos. Cada grupo de estudiantes reunirá a quienes están interesados en uno de los temas específicos, que ellos mismos seleccionaron, y están relacionados en la Tabla 1. Para cada grupo se han programado sesiones de trabajo estructuradas y varias sesiones semi-estructuradas orientadas bajo el esquema de tutorías y recolección de información por medio de consultas, revisión bibliográfica por parte de los estudiantes, juegos de roles, elaboración de propuestas y de material explicativo, entre otros. Cada sesión estructurada tiene como objetivo aportar al desarrollo, específico de cada temática; se pretende que a través de las reflexiones y acciones dadas en cada sesión, se aporte al desarrollo de capacidades y habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales.

El papel del docente en esta estrategia será servir de orientador y mediador de los procesos. Con este fin se establece una ruta, la cual se constituye en una guía, directriz o hilo conductor (Ver anexo No 4). Como complemento a las actividades de aprendizaje se invitará a que cada estudiante lleve, a través de todo el proceso, una bitácora en la cual realizará el seguimiento a las acciones propias del proyecto. En esta medida la docente la ruta sugiere acciones, procesos, tareas o consideraciones que orientan los proyectos presentando guías, propuestas de actividades, instrumentos, insumos o productos para cada proyecto. (Tovar, 2012).

Retomando a Hernández & Ventura (1998) una vez elegido el proyecto los estudiantes negocian con la docente una serie de hipótesis en términos de lo que quieren saber y las preguntas que hay que responder. El docente de forma paralela debe realizar las siguientes actividades:

- Especificar el hilo conductor, el esquema cognoscitivo que permitirá que el proyecto vaya más allá de los aspectos informativos o instrumentales inmediatos y pueda ser aplicado en otros temas o problemas. Este hilo conductor, en la presente propuesta, articula las actividades CTSA.
- Llevar a cabo una primera previsión de los contenidos y las actividades y tratar de encontrar algunas fuentes de información que permitan iniciar y desarrollar los Proyectos. No obstante, la pregunta que trata de responder el docente es qué pretendo que los diferentes grupos aprendan y cuál es el mejor camino.
- Estudiar y actualizar las informaciones en torno al tema o problema del que se ocupa cada proyecto, con el criterio de que aquéllas presenten novedades, planteen preguntas, sugieran paradojas o dilemas, de forma que permitan a los estudiantes crear nuevos conocimientos. Esta selección de información ha de contrastarse con otras fuentes que ya poseen o que pueden aportar los estudiantes, y también con las conexiones que pueden surgir de otras situaciones y espacios educativos que tienen lugar dentro del horario y la planificación de la escuela. Para este caso en particular organizar las guías de aprendizaje, seleccionar y preparar material bibliográfico, disponer de videos y otras ayudas.
- Crear un clima de implicación e interés participativo en el curso, los grupos, y en cada persona, sobre lo que se está trabajando en la clase. Es decir, reforzar la conciencia de aprender.
- Hacer una previsión de los recursos que permitan contextualizar al grupo con la actualidad y funcionalidad del proyecto.

- Plantear y sugerir el desarrollo del proyecto sobre la base de una secuencia de evaluación formativa basada en la retroalimentación de los procesos, mientras que se plantea como evaluar.

De la misma manera, los estudiantes realizarán de forma paralela las acciones que a continuación se destacan, y aunque existen muchas más, vale la pena aclarar que para este fin se retoma a Hernández & Ventura (1998).

- Después de la elección del tema cada grupo elabora un índice en el que especifica los aspectos que hay que va a tratar en el proyecto. Esto le permite anticipar cuál puede ser el desarrollo del mismo, le ayuda a planificar el tiempo y las actividades así como, asumir el sentido de globalidad del proyecto. El índice tiene, además, el valor de ser un instrumento de evaluación y de motivación iniciales, ya que establece las previsiones sobre los diferentes aspectos del proyecto y prevé la implicación y responsabilidades que competen a cada uno de los miembros del grupo.
- La puesta en común de los diferentes aspectos del índice configura el guion; inicial del grupo, el punto de partida que permite organizar y planificar.
- Una vez definido el índice de cada grupo, los estudiantes llevan a cabo una tarea de búsqueda de información que complementa y amplía la presentada en el planteamiento de argumentación inicial del proyecto. Esta búsqueda ha de ser diversificada y puede consistir en: nueva información escrita, búsqueda de conferencias de invitados (compañeros de otros cursos, especialistas de fuera de la escuela, familiares de los estudiantes), visitas de reconocimiento al contexto, exposiciones, video foros, programas de ordenador, etc.
- Llevar a cabo la búsqueda de información es una de las funciones básicas de los proyectos. Este proceso se da tanto individualmente como en el diálogo al interior de los grupos.
- Los apartados señalados en el índice, se desarrollan mediante actividades de clase individuales o en pequeños grupos y pueden corresponder a recomendaciones específicas de la docente.
- Posteriormente se realiza un análisis y síntesis de los aspectos tratados y de los que quedan abiertos para futuras aproximaciones por parte de todo el grupo y de cada estudiante. En la presentación de resultados se reelabora el índice inicial, se ordenan las fuentes de información utilizadas y los trabajos de análisis y observación llevados a cabo, se diseña la "estructura" que contendrá esta síntesis final y se reescribe lo que se ha aprendido.
- A continuación, se lleva a cabo la evaluación de todo el proceso en dos momentos:
 - ✓ Uno de orden interno: el que realiza cada grupo y en el que se recapitula sobre lo que ha hecho y lo que ha aprendido, estableciendo como prioridad los procesos de meta-conocimiento.
 - ✓ Otro de orden externo, a partir de la presentación de los avances del proyecto, de tal forma que la docente puede establecer relaciones y comparaciones.

4.14 Secuencia de actividades de enseñanza

Según Sánchez & Valcárcel (1993) se entiende por actividad cualquier tarea diferenciada que realiza en clase el docente o los alumnos en relación con los objetivos

didácticos. A continuación se relaciona la secuencia de actividades de enseñanza propuesta por la docente:

Teniendo en cuenta que se plantea la metodología de trabajo por proyectos la docente plantea y recomienda las siguientes actividades, las cuales explica y sugiere a los estudiantes que las tengan en cuenta cuando organicen el índice, ellos pueden mejorarlas, cambiarlas o dejarlas tal cual de acuerdo a las necesidades del grupo.

Tabla 4. Secuencia de actividades de Enseñanza

TEMA/PROYECTO	ACTIVIDADES ESTRUCTURADAS	ACTIVIDADES SEMIESTRUCTURADAS
<i>Agroecología (huerta escolar)</i>	Unidad de aprendizaje #1 "Conozco y construyo mi huerta escolar". Unidad de aprendizaje #2 "Tomando decisiones sobre la huerta escolar."	Trabajo de consulta. Confrontación de la información debate. Trabajo practico en la huerta escolar. Juego de roles. Trabajo tutorizado
<i>Alimentos transgénicos</i>	Unidad de aprendizaje #1 "Los alimentos transgénicos desde la barrera". Unidad de aprendizaje #2 "Acercándonos al mundo transgénico"	Lectura "alimentos transgénicos mitos y realidades" Trabajo de consulta a partir de videos. Debate y confrontación de ideas. Socialización. Trabajo tutorizado
<i>Patologías relacionadas con la malnutrición</i>	Unidad de aprendizaje #1 "¡Malnutrición! ¿Qué es eso?" Unidad de aprendizaje #2 "Malnutrición, enfermedades... ¿y ahora qué?"	Trabajo de consulta. Lectura científica. Elaboración de folletos informativos. Trabajo tutorizado
<i>Nutrición y dietas saludables</i>	Unidad de aprendizaje #1 "Aprendo y me cuido" Unidad de aprendizaje #2 " Aspectos relevantes de la nutrición y las dietas saludables"	Resolución de problemas en equipo. Elaboración de material didáctico referente a las dietas saludables por parte de los estudiantes. Trabajo tutorizado. Video foro: "trastornos alimenticios".
<i>Higiene y conservación de los alimentos</i>	Unidad de aprendizaje #1 "Los alimentos que consumo. ¿Como se conservan?" Unidad de aprendizaje #2 "Aplico mis conocimientos en la vida real"	Trabajo de consulta. Elaboración de material didáctico. Debate Trabajo tutorizado.
<i>Alimentos sanos y seguros</i>	Unidad de aprendizaje #1 "Mejor conocer y prevenir que curar" Unidad de aprendizaje #2 "Con lo que aprendo ayudo a los demás"	Consulta a partir de videos. Consolidación de propuestas. Socialización de propuestas. Trabajo tutorizado.

A continuación se presenta a manera de ejemplo la unidad de aprendizaje que corresponde al tema del proyecto de agroecología "la huerta escolar". Las correspondientes a los temas restantes se presentan en los anexos(Ver anexo No.5).

TEMA No 1: AGROECOLOGIA (HUERTA ESCOLAR)

UNIDAD DE APRENDIZAJE NO. 1 GUIA PARA EL ESTUDIANTE

CONOZCO Y CONSTRUYO MI HUERTA ESCOLAR

UN POCO DE INFORMACION



La agroecología se perfila como una disciplina única que delinea los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar, y evaluar agroecosistemas desde un punto de vista integral, incorporando dimensiones culturales, socio-económicas, biofísicas y técnicas (Altierl, 1994; Antícoli, et al., 2007). Por otra parte la agroecología plantea sistemas de producción que respetan el ambiente... y que evitan la degradación ambiental.

1. A partir de la organización interna del grupo de trabajo y de acuerdo a las decisiones que se han tomado (objetivos, situación, diseño...) consolidar el proyecto de manejo de la huerta escolar institucional elaborando a partir de las recomendaciones, que se hacen a continuación, el índice en el que los estudiantes definen las actividades que realizarán.
2. Es importante establecer los roles de cada uno de los integrantes del grupo y sus responsabilidades.

ACCIONES:	DESCRIPCION	RESPONSABLES
Elaboración del plano		
Distribución o parcelación de la huerta.		
Elección de las semillas y productos a utilizar.		
Realización del cronograma de trabajo en la huerta.		
Seguimiento y control del manejo interno en la huerta		

3. Establecer de manera clara los objetivos que se pretenden alcanzar mediante la implementación del proyecto de huerta escolar.

OBJETIVO GENERAL	
OBJETIVOS ESPECIFICOS	

4. Con el grupo de trabajo responda las siguiente preguntas:

- ✓ ¿Qué importancia tiene la organización y ejecución del proyecto de huerta escolar?

- ✓ ¿Consideran que este proyecto es relevante y aporta elementos que le pueden ser útiles a la comunidad? Por favor argumenten la respuesta.

5. Consultar los siguientes temas y consignar la información en la bitácora de trabajo:
 - ✓ Características de las huertas escolares.
 - ✓ Características y composición del suelo.
 - ✓ Importancia de la agroecología en la implementación de huertas escolares.
 - ✓ Factores biológicos y químicos que se deben tener en cuenta para la siembra en la huerta escolar.
 - ✓ Formas de siembra y asociación de cultivos.
 - ✓ Fertilizantes y abonos.
 - ✓ ¿Que tipo de semillas y plantas podemos sembrar en nuestra huerta escolar?

6. De acuerdo a las orientaciones y trabajos previos en relación al tema y con apoyo del material que encontrarán siguiendo el link <http://www.slideshare.net/guest975e56/como-elaborar-mapas-mentales> elaborar un mapa mental donde puedan organizar los conceptos que se tendrán en cuenta a lo largo del desarrollo del proyecto.

7. De acuerdo a la indagación respecto a las semillas y plantas optimas para sembrar en nuestra huerta escolar, definir aquellas que son más pertinentes de acuerdo a los objetivos del proyecto.

Semilla	Nombre común	Nombre científico	Tiempo de cosecha

3. Elijan otras variables que consideren importante registrar y elaboren una tabla para tomar la información (longitud promedio, No de hojas por planta entre otros).
4. Huéspedes y parásitos, presas y predadores es habitual encontrar en la huerta escolar, de tal manera que se pueden hacer diversas observaciones frente a las relaciones que se pueden dar en la fauna; tanto de la de vida aérea como de la subterránea. Teniendo en cuenta el tipo de insecto o animal observado consultar sobre las ventajas y desventajas de la presencia de estos en la huerta escolar, registrar en la bitácora los resultados de las observaciones y las consultas. Consulte con el profesor.

TIPO DE ANIMAL/ INSECTO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES

PREPARANDONOS PARA EL DEBATE

RELACIONES CTSA

El Dilema

Juanita quiere trabajar en su colegio un proyecto relacionado con la siembra de los productos o alimentos utilizados por sus ancestros, argumentando la importancia de recuperar las tradiciones ancestrales, además de recuperar, de alguna manera, los alimentos que tienen un gran aporte nutricional y que se pueden distribuir de manera fácil y segura a los vecinos del colegio para que ellos también conozcan la importancia de estos y por qué los cultiven en sus hogares. Sin embargo, sus compañeros de trabajo no quieren acceder a la iniciativa de Juanita, ya que argumentan que esos alimentos nadie los conoce, que nadie los consume, que no son ricos, que las personas de la comunidad no tiene tiempo ni interés en ese tipo de temas. En vista de que no se han podido poner de acuerdo respecto a qué sembrar en la huerta escolar los estudiantes piden ayuda a la maestra quien les sugiere tomar en cuenta la opinión de los habitantes del sector para tomar una decisión neutral y que esté de acuerdo con los planteamientos del proyecto.

Teniendo en cuenta la situación anterior:

- ✓ ¿El grupo de trabajo que decisión tomaría?
- ✓ ¿Comparten la decisión de la profesora, de tomar en cuenta la opinión de las personas de la comunidad o tomaría la decisión de acuerdo a sus propios intereses?

- ✓ ¿Cuáles ventajas y desventajas ofrece la siembra de productos ancestrales como la quinua, los cubios, el maíz, entre otros?
- ✓ ¿Cuáles ventajas y desventajas ofrece cultivar productos, como los guisantes, las fresas, entre otros?

Metodología

Se trata de analizar con sus compañeros de grupo, de manera crítica y reflexiva el dilema; pueden indagar sobre el tema para ampliar el conocimiento sobre el mismo.

Actividades

- ✓ Respondan a las preguntas planteadas en el dilema.
- ✓ Debatan y argumenten en grupo las diferentes opciones de respuesta.
- ✓ Utilice diferentes recursos para la socialización.

Materiales de aprendizaje

En los procesos de enseñanza aprendizaje es importante establecer los materiales que servirán para facilitar y promover los aprendizajes de los estudiantes, a partir de las estrategias de enseñanza de los docentes. Para el desarrollo de esta propuesta didáctica se plantea la clasificación y el uso de los materiales de la siguiente manera.

Recursos humanos: Dentro de esta categoría, cabe citar, en primer lugar a los estudiantes. Es importante tener en cuenta que como docentes trabajamos con seres humanos cada uno con una serie de experiencias e in experiencias, con ideas acertadas y/o erróneas, con sentimientos, con deseos o no de aprender, con necesidad de desarrollarse, de crecer, de compartir, de querer. Es importante saber relacionarse con ellos desde la asertividad y el respeto, motivarlos y querer acompañarlos en su proceso de desarrollo, haciendo que verdaderamente se conviertan en protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En segundo lugar están los maestros. Son muchos los autores que han escrito sobre las cualidades o capacidades que debe tener el “buen profesor” Cano(2005) dice que a la hora de desarrollar el curriculum, el perfil del docente resulta fundamental. No se educa de igual forma desde una postura academicista que desde una tecnológica o práctica o crítica o humanista. Sea cual sea la posición que adopte, se trata de otro “ser humano” que con su ejemplo, su entusiasmo o falta de él, su forma de hablar y de tratar al alumnado, su originalidad y creatividad o falta de ambas, su formación y su ilusión o desidia, va a influir decisivamente en la manera en que los estudiantes se acercan al conocimiento (a veces deseándolo y otras rechazándolo). Cualquier miembro de la comunidad puede, en un momento dado, ser considerado “recurso humano” en el proceso formativo (desde el portero del colegio, por poner un ejemplo, hasta los vecinos del barrio o algún profesional o experto que acude al colegio o que se relaciona con nosotros y que interviene en el desarrollo de los estudiantes).

Recursos materiales. A pesar de que existen muchas clasificaciones de materiales aquí se nombran los materiales de soporte que se utilizarán en el desarrollo de la propuesta (libros de texto, manuales, libros de consulta, libros de imágenes, textos legales, folletos, periódicos, revistas, unidades estructuradas de aprendizaje para cada una de los temas, bitácoras, carteles,) y los materiales audiovisuales que utilizarán (Vídeos, Internet, DVD, Diapositivas, video Beam, computadores, materiales reciclables).

Recursos espaciales. Aquí se especifican los espacios utilizados como ambientes de aprendizaje para la educación, que pueden hallarse dentro del colegio (aula de clases, salas de usos múltiples, sala de informática, huerta escolar, biblioteca, laboratorio de ciencias naturales) lugares fuera de la institución escolar (salida al vecindario ó al mercado cercano).

Recursos organizativos. Resulta de especial interés organizar correctamente el espacio y el tiempo. En el aula, ya que el mobiliario lo permite, se pueden realizar numerosos cambios en la disposición de mesas y sillas, que facilitan la realización de actividades como: mesa redonda, asamblea, debates, socializaciones, trabajos por parejas, por pequeños grupos. En cuanto al tiempo, se programará respetando el horario global y se procurará asignar tiempos a las diversas tareas. Se organizará el tiempo para el desarrollo de los contenidos que se han de trabajar y se hará una previsión de las técnicas o estrategias a implementar en las distintas clases. Se asignarán tiempos de tutoría y de coordinación con cada uno de los grupos de acuerdo a las temáticas propias de cada proyecto.

4.15 Selección de estrategias de evaluación

La evaluación ha de ser continua, global y formativa. Esto con el ánimo de ir realizando las modificaciones respectivas o para convalidar el trabajo que se está desarrollando. Sin embargo con el objetivo de clarificar los procesos evaluativos que tendrán lugar en el desarrollo e implementación de la propuesta a continuación se clasifican tres momentos evaluativos siguiendo a Monclús(2005):

Evaluación inicial: Se llevará a cabo al principio del proceso de enseñanza – aprendizaje, es decir, a principio de la implementación del proyecto. Con esta evaluación lo que se busca es detectar los conocimientos previos los estudiantes, conocer sus intereses y necesidades y suscitar motivación hacia los contenidos que vamos a tratar. La podemos realizar a través de preguntas, suscitando una “lluvia de ideas”, mediante una asamblea en la que se pide opinión, o a través de cuestionarios, o encuestas estructuradas.

Evaluación continua: como ya se indicó se lleva a cabo durante todo el proceso de enseñanza – aprendizaje y permitirá revisar la implementación de la estrategia didáctica. Se valorarán objetivos, contenidos, metodología, actividades, recursos. Para valorar el proceso se recurrirá a la observación sistemática, se valorarán las producciones de los estudiantes (trabajos, ejercicios orales, escritos, socializaciones, registros de los estudiantes en sus bitácoras de trabajo de las actividades de consulta y prácticas, cuestionarios o entrevistas) también se acudirá a la auto-evaluación y a la evaluación de iguales hetero-evaluación.

Evaluación final: tiene por objetivo el control de los resultados del aprendizaje, permitiendo determinar si se han conseguido o no. La información que suministra también puede ser utilizada para reorientar y mejorar el proceso de aprendizaje y para detectar necesidades específicas que pueden requerir una intervención pedagógica individualizada al finalizar cada una de las actividades de aprendizaje. Se aplicarán instrumentos de evaluación docente como el que se muestra a continuación. Los estudiantes igualmente participarán en los procesos de evaluación (ver anexo No. 6).

5. Metodología de trabajo

- Se realizó inicialmente un análisis documental que es una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada y sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico- sintético que, a su vez incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente, la clasificación, indexación, anotación, extracción, traducción y finalmente la construcción de reseñas (Flick, 2004).
- Se realizó unacaracterización de la población con la cual se pretende desarrollar la estrategia didáctica. Adicionalmente se invitó a los niños a realizar un proyecto escolar. Luego de reconocer el interés colectivo por la huerta los niños fueron manifestando su deseo de estudiar los problemas que generan la escases y la falta de acceso a los alimentos. Lo anterior llevó al grupo a seleccionar para el proyecto la temática de seguridad alimentaria. Se construyó y pidió a los niños diligenciar una encuesta estructurada(Ver anexo No. 1 y 2) para obtener algunos datos sobre su situación social y económica, así como, sobre sus intereses y expectativas para elegir el subtema que sobre seguridad alimentaria querían estudiar.
- Se consolidó un marco teórico y referencial entorno al enfoque CTSA y a la seguridad alimentaria.
- Se estructuró un documento sobre el enfoque teórico y metodológico del trabajo por proyectos, teniendo en cuenta que este constituye un modelo de instrucción auténtico en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase.
- Finalmente, se diseño una estrategia didáctica bajo el enfoque CTSA utilizando la estrategia metodológica de aula de trabajo por proyectos.

5.1 Caracterización del Contexto

Fe y Alegría es un movimiento internacional de educación popular integral y promoción social, basado en los valores de justicia, libertad, participación, fraternidad, respeto a la diversidad y solidaridad, dirigido a la población empobrecida y excluida, para contribuir a la transformación de las sociedades. Su objetivo fundamental es la promoción de la educación, a través de la red de instituciones educativas, que atiende gracias a distintas modalidades de contratación con el Estado. Bajo estos principios el movimiento está a cargo del colegio Fe y Alegría San Ignacio.

5.2 Caracterización de la población

El colegio Fe y Alegría San Ignacio IED es una institución en concesión del Distrito Capital, con planta docente perteneciente a Fe y Alegría (regional Bogotá-Tolima). Cuenta con una población de 1975 estudiantes distribuidos en dos jornadas, en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional. En el marco de los objetivos institucionales, la visión y la misión de la institución se destaca la importancia de la ejecución de proyectos y acciones que permitan mitigar por medio de la interrelación entre la escuela y la comunidad las necesidades más relevantes, siendo una de ellas, la conservación ambiental y la generación de estrategias que posibiliten la sustentabilidad en términos alimenticios de la comunidad. Por ello uno de los proyectos más importantes a nivel institucional es el de la huerta escolar, el cual se trabaja en el marco de la agricultura urbana (bajo el enfoque de agroecología), en apoyo con los líderes comunitarios de la zona.

El IED Fe y Alegría San Ignacio tiene influencia directa sobre los siguientes barrios de la localidad séptima Bosa: Caldas, San Miguel, Antonio Nariño, Porvenir I, San Martín, Anheló, Corzo, Santa Bárbara, Santa fe, Villa Alegría, Centauros, entre otros; caracterizados por que su población pertenece a los estratos uno y dos; muchos de estos barrios aun no cuentan con el servicio de alcantarillado y vías pavimentadas, por hacer parte de los sectores marginados de la ciudad y ser receptores de gran número de personas en condiciones de vulnerabilidad y en situación de desplazamiento forzoso.

Es importante aclarar que la comunidad de estudiantes se caracteriza por estar influenciada por el contexto social en el cual se desenvuelven sus familias en los momentos extra académicos. Esta comunidad, se ve afectada, en un gran número, por el trabajo informal que impide a sus miembros cubrir las necesidades básicas (salud, educación y alimentación), por la inseguridad del sector debida a la delincuencia común, el consumo de sustancias psicoactivas, y la presencia de pandillas; y por la inestabilidad en la composición de los núcleos familiares.

Lo anterior ha llevado a que se presenten múltiples casos de estudiantes que manifiestan tener situaciones económicas de extrema pobreza, situación que se hace evidente en el número de ellos que se encuentra por debajo de la talla y peso correspondientes a la edad, estipulados dentro de los parámetros normales. Además un 30% de los casos atendidos en la enfermería escolar reporta dolores abdominales o cefaleas asociados a la poca ingesta de alimentos. De acuerdo con los informes de enfermería se ha detectado que un gran número de estas situaciones son producto del poco consumo de los alimentos necesarios y adecuados en términos de requerimiento calórico y nutricional, para desarrollar las actividades diarias y académicas. En estos hogares, con frecuencia las madres son las responsables de los menores, ellas laboran realizando trabajos en oficios varios, sin tener las garantías de ley, además devengan máximo un salario mínimo legal vigente y para algunas los ingresos mensuales no alcanzan este nivel.

Teniendo en cuenta el anterior panorama se ha buscado el apoyo de los comedores comunitarios de la zona, logrando que algunos estudiantes se beneficien de este programa. De igual forma, el área de pastoral de la institución desarrolla el programa del “Pan compartido” que ha permitido que, desde las ayudas que aportan los miembros de la comunidad educativa, se entreguen mercados a las familias que presentan más necesidades. Sin embargo, solo ha sido posible entregar a cada familia, en el transcurso

de este año, un mercado, pues las donaciones no son suficientes para hacerlo con mayor frecuencia.

En el marco del compromiso institucional con la comunidad estudiantil se está realizando el programa de la huerta escolar en el cual trabajan los estudiantes y algunos líderes comunitarios con el ánimo de brindar, tanto a los estudiantes como a sus familias, autoabastecimiento de alimentos de manera autónoma, limpia y eficaz, en pro del mejoramiento de la calidad de vida.

La población objeto de estudio en esta propuesta está conformada por 40 estudiantes del grado 902, de los cuales 21 pertenecen al género femenino y 19 al género masculino. Se encuentran en edades que oscilan entre los 14 y los 17 años, pertenecen a los estratos socio económicos 1, y 2, solo un estudiante pertenece al estrato socioeconómico 3. 25 de los estudiantes viven con ambos padres, 12 de ellos viven con la madre y hermanos, dos con los abuelos y uno con el padre. Dentro de las necesidades más importantes que los estudiantes perciben se encuentra la falta de seguridad, los pocos ingresos económicos familiares, la falta de trabajo y los problemas alimenticios y nutricionales que se presentan derivados de los factores antes mencionados.

Los estudiantes consideran que la inseguridad es ocasionada por bandas delincuenciales juveniles y la falta de oportunidades de trabajo formal y digno que les permita a las familias cubrir los gastos y las necesidades básicas, situación que estaría relacionada con la calificación de regular que los estudiantes otorgan al aspecto de acceso a la alimentación. Valoran favorablemente los servicios de salud y educación, ya que tienen acceso a ellos. Sin embargo, es evidente que la comunidad necesita centros de capacitación para el trabajo y para el aprovechamiento del tiempo libre, pues así lo manifiestan los estudiantes en la encuesta realizada.

Para los estudiantes del grado 902 las necesidades sociales de la comunidad, las suplir la escuela. Esta se encuentra con la misma valoración que recibe el ítem de Estado, lo que sin lugar a dudas, evidencia que los jóvenes, le apuestan a las propuestas que se adelantan en la institución y consideran que debe ser ésta quien supla las necesidades de la comunidad, siendo ellos agentes activos y transformadores en este proceso.

En el aspecto de las instituciones de apoyo con que cuenta la comunidad, los estudiantes aprecian la presencia de centros educativos, hospitales y jardines infantiles. Sin embargo, expresan que carecen de centros juveniles, centros de atención a desplazados y centros de atención a los adultos mayores. Ellos consideran que para mejorar la satisfacción de las necesidades sociales y la calidad de vida de sus familias y la comunidad es necesario que ésta se organice y participe de manera activa en acciones que promuevan su desarrollo. Manifiestan que se requiere mayor apoyo del Estado y de la escuela para suplir las necesidades más relevantes.

El 90% de los estudiantes considera importante que en la escuela se trabajen temas relacionados con los hábitos saludables y de manera especial con la seguridad alimentaria, ya que esto puede generar organización y participación, no solo al interior de la institución, sino también, a nivel comunitario.

Finalmente los temas de trabajo para los proyectos de aula fueron seleccionados de una lista que presentó la docente, para orientar los mismos, de acuerdo con los intereses de los estudiantes (ver anexo No. 3).

PROTOCOLO DE EVALUACION DOCENTE PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS ACTIVIDADES DE LA UNIDAD DIDACTICA ADAPTADO DE Marulanda, et al. (2005)

PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	CONCEPTUALES / METACOGNITIVOS															
OBJETIVOS	TRABAJO EN EQUIPO	CONTENIDOS															
¿ Los objetivos del proyecto permiten evidenciar lo que queremos? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	¿Las actividades permiten el trabajo cooperativo y en equipo? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	¿ Los contenidos son pertinentes y adecuados al trabajo de aula? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5													
1	2	3	4	5													
1	2	3	4	5													
¿Los objetivos sirven de guía de los contenidos y de las actividades de aprendizaje? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	¿Las actividades promueven la toma de decisiones? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	¿Los contenidos están acordes con la flexibilidad curricular y de acuerdo con los niveles de desarrollo? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5													
1	2	3	4	5													
1	2	3	4	5													
¿Los objetivos cumplen con las necesidades conceptuales, procedimentales y actitudinales? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	¿La propuesta permite combinar el trabajo individual con el grupal? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	¿Se evidencia la apropiación de los contenidos en el desarrollo de la actividad? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5													
1	2	3	4	5													
1	2	3	4	5													
MANEJO DE LA INFORMACIÓN																	
¿Las fuentes de información recomendadas en las unidades de aprendizaje son útiles? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	¿Se suscitan polémicas y controversias que pueden que pueden resolverse en el trabajo grupal? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	¿Los contenidos promueven la relación interdisciplinar escolar y abordan cuestiones referidas a la vida real? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5													
1	2	3	4	5													
1	2	3	4	5													
¿Las fuentes de información son pertinentes y relevantes? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	¿Se desarrolla la capacidad crítica y de análisis individual y grupal? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	¿Permiten evidenciar la formación y desarrollo de competencias comunicativas, argumentativas y ciudadanas? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5													
1	2	3	4	5													
1	2	3	4	5													
¿La propuesta permite abordar situación es enmarcadas en procesos de participación pública? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	¿Se desarrolla la capacidad argumentativa y la toma de decisiones o posturas acordes a los argumentos dados? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	¿Existe relación directa entre los conceptos, los contextos y los temas? <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table> </div>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5													
1	2	3	4	5													
1	2	3	4	5													
	PARA CADA UNO DE LOS ITEM QUE SE PRESENTAN EN EL FORMATO EVALUE DE 1 A 5 SIENDO 1 EL VALOR MAS BAJO Y 5 EL VALOR MAS ALTO.																

6.Resultados yConclusiones

6.1 Resultados

El proceso de caracterización de la población aportó elementos importantes para entender, la dinámica familiar y social en la cual viven los estudiantes del grado 902, siendo de especial relevancia las dificultades y necesidades que ellos perciben entorno a aspectos de tipo social, cultural, laboral y educativo en la comunidad en la cual viven.

En el análisis de la información colectada evidenció el interés y la necesidad de los estudiantes por realizar, de alguna manera, aportes a la comunidad en términos de lo que se trabaja a nivel institucional, de tal forma que la escuela pueda permear el ámbito comunitario, y contribuir hasta donde sea posible a mitigar algunas de las necesidades más relevantes como el acceso al trabajo, la ocupación del tiempo libre y la satisfacción de las necesidades básicas como el acceso a la alimentación y la formación en hábitos de vida saludable.

El proceso de elaboración y consolidación del marco teórico entorno al enfoque CTSA y a la seguridad alimentaria, permitió rescatar elementos de importancia para la propuesta didáctica teniendo en cuenta trabajos previos realizados.

El estudio teórico evidenció que la enseñanza de las ciencias naturales debe ser interdisciplinar e integradora. Que en las prácticas de aula los contenidos deben relacionarse con la realidad de los estudiantes y servir como marco referencial que potencialice el desarrollo de capacidades y habilidades en los estudiantes acercándolos al mundo de las ciencias naturales desde una perspectiva más real y cotidiana.

La conjunción del enfoque CTSA con la estrategia de trabajo por proyectos permitió consolidar una propuesta innovadora de trabajo en el aula para el abordaje de una temática que muy pocas veces se asume de manera directa en la secundaria como lo es la seguridad alimentaria.

Teniendo en cuenta que no se encontró información sobre el tema de seguridad alimentaria implementado en el aula bajo el enfoque CTSA y el trabajo por proyectos, se

espera que, el proceso de identificación y caracterización de las ideas previas de los estudiantes de grado 9° y en general toda la propuesta proporcionen nuevos conocimientos sobre el tema y generen nuevas preguntas y respuestas acerca de procesos de innovación en la enseñanza de las ciencias.

Puntualmente, es importante tener en cuenta que las actividades propuestas en el marco de la estrategia didáctica posiblemente permitan ir realizando cambios importantes en las concepciones de los estudiantes entorno a cada una de las temáticas específicas que componen la estrategia en sí. Sin embargo, es importante destacar que la modificación y reconstrucción de los conocimientos y saberes previos se dá de manera paulatina y requiere tiempo e intervención pertinente y asertiva, así como un proceso de evaluación continua e integral por parte del docente a cargo.

Teniendo en cuenta los objetivos de la estrategia didáctica se espera que los estudiantes logren analizar, sustentar y valorar cada una de las temáticas que han sido trabajadas en el marco del trabajo por proyectos, de tal manera que esto les lleve a tomar decisiones razonadas en materia de seguridad alimentaria.

Es muy importante proponer trabajos como este, ya que acercan a los estudiantes al estudio de las ciencias desde una mirada distinta, interdisciplinar, transformando la idea de la ciencia acabada, de verdades totales, construida solo por científicos, en una idea de ciencia construida por todos, sin verdades absolutas e inacabada.

En relación con el trabajo por proyectos se espera que esta estrategia de aula sea pertinente, que contribuya a la formación integral de los estudiantes, que fomente su participación en actividades grupales e individuales, que despierte el interés y la motivación, que les haga sentirse capaces de verificar y confrontar sus saberes previos, que los lleve a discutir y argumentar sus puntos de vista y a valorar sus posibilidades de pensar, discutir, confrontar, y socializar. Que adquieran capacidad para reconocer un problema y elaborar distintas formas de resolverlo, a aceptar la diversidad y las diferencias individuales. Que vean la posibilidad de crecimiento a partir del otro respetando los distintos puntos de vista.

6.2 Recomendaciones

Las ideas previas de los estudiantes se convierten en punto de partida del desarrollo de una estrategia didáctica, es importante tener total claridad acerca de las mismas. Durante el proceso de implementación de la estrategia didáctica, es importante tener presente el

análisis de los instrumentos de recolección de datos respecto a las ideas previas de los estudiantes, para poder establecer de manera puntual estrategias de intervención que permitan el abordaje de estas de manera que se puedan reorientar dichas ideas y permitan la consolidación de aprendizajes significativos para los estudiantes.

Debe tenerse total claridad acerca de los objetivos y logros que se espera que logren los estudiantes respecto a la construcción de conocimiento en relación con los temas trabajados durante y después de la aplicación de la estrategia didáctica.

En esta propuesta es indispensable la aplicación de los instrumentos de evaluación por parte de la docente y los estudiantes de forma continua, a lo largo de todo el desarrollo de las actividades, la evaluación debe estar enfocada a determinar las dificultades y fortalezas que poseen los estudiantes para avanzar en la construcción de su conocimiento, de tal manera que al identificar los aspectos antes mencionados por parte de la docente, se logre las respectivas reorientaciones a que tenga lugar la estrategia didáctica.

Para trabajos futuros enfocados en propuestas de trabajo en aula con estudiantes de secundaria en el área de ciencias naturales, relacionados con el enfoque CTSA, es importante tener en cuenta referentes respecto a las orientaciones y direccionalidades que se le pueden dar al trabajo, para que las actividades planteadas estén encaminadas entorno a acciones que permitan lograr el objetivo de integrar de manera lógica y pertinente, la ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, partiendo de los intereses y perspectivas de los estudiantes y de la pertinencia de los temas.

A. Anexos: Ver carpeta anexa

Bibliografía

Acevedo, J. A. (1996). La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(1), 35-44.

Acevedo, R., & Acevedo, D. (2009). Proyectos y materiales curriculares para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y Ejemplos. Sala de Lecturas CTS+I de la OEI Organización de Estados Iberoamericanos en Línea <http://www.oei.es/salactsi/acevedo19.htm>

Agazzi, E. (1996). *El Bien y el Mal de la Ciencia*. Madrid: Tecnos.

Altieri, S. (1994). Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable agricultura técnica VOL 54. No- 4.

Anticoli, E., et al. (2007). Desarrollo de la huerta sustentable, su uso en la escuela y la comunidad. Capacitación de docentes de "técnicas agropecuarias" en técnicas agroecológicas en zonas áridas y semiáridas. Documento curricular "Técnicas agroecológicas en zonas áridas y semiáridas". Nivel Primario.

Araya, V., et al. (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela. *Laurus*, Vol. 13, NO 24. P. 76-92 Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=76111485004>.

Bartolomé, B. (2001). Alimentos transgénicos y su implicación en alergia. *Alergología Clínica*; 16 (Extraordinario Núm. 2):137-157.

Bisang, R. & Campi, M. (2010). Hambre, alta tecnología y desigualdad social: Un desafío a inicios del siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, vol. 5, núm. 14, abril, 2010, pp. 1-21 REDES. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior Argentina.

Caillods, F. (1989). *Les perspectives de la planification de l'éducation*, (Sous la responsabilité de François Caillods). Paris: UNESCO.

Calderón, C. & Terrones, M. (1995). "Educación, capital humano y crecimiento económico: El caso de América Latina" En: *Notas Para el Debate* N° 9 Grade.

Cano, E. (2005). *Cómo mejorar las competencias de los docentes. Guía para la autoevaluación y el desarrollo de las competencias del profesorado*, Barcelona, Graó.

Carretero, M. (1996). *Construir y enseñar las Ciencias Experimentales*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

Colciencias, (1995). Ciencia y tecnología para un desarrollo sostenible y equitativo, Implementación de la política nacional de ciencia y tecnología: 1994-1998. Versión preliminar. Santafé de Bogotá: COLCIENCIAS.

Congreso de la república de Colombia. (1994). Ley General de Educación o Ley 115 de febrero 8de 1994. Bogotá.

Conpes, (2008A). Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN). Documento No 113.Bogotá: CONPES.

Cubero, R. (2005). Perspectivas constructivistas: la intersección entre el significado, la interacción y el discurso. Barcelona: Graó. P.201.

Cutcliffe, S. (1990). Ciencia, tecnología y sociedad: un campo interdisciplinar. En Medina, M. & Sanmartín, J. (Eds.). Ciencia, Tecnología y Sociedad.(20-41). Barcelona: Anthropos.

Dagnino, R., Thomas. H., & Gómez, E. (1998). Elementos para un "estado del arte" de los estudios en ciencia, tecnología y sociedad en América Latina. REDES, V (11), 231-255.

Díaz, L., et al. (2005). Caracterización de la conservación de alimentos en diferentes instalaciones. Revista CENIC Ciencias Biológicas. Vol. 36. No. Especial.

Echeverría, J. (1995). Filosofía de la ciencia. Buenos Aires: Akal.Giordan, A. y G. De Vecchi (1995). Los orígenes del saber. Sevilla: Díada.

FAO (1996): Declaración de Roma sobre la Cumbre Mundial de los Alimentos, Roma, 13 al 17 de noviembre.

FAO (2001) La meta de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación y las Metas para el Desarrollo en el Milenio. Comité de seguridad alimentaria mundial, 27o período de sesiones. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/meeting/003/Y0688s.htm>.

FAO. CepaL& PMA. (s.f.) *Hambre y cohesión social. Cómo revertir la relación entre inequidad y desnutrición*. Recuperado el día 21 de noviembre de 2008, de la página Web FAO: <http://www.fao.org/docrep/010/ah926s/ah926s00.HTM>.

Flick, U. (2004). Introducción a la investigación cualitativa. Madrid: Editorial Morata.

Flórez, O. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Bogotá: McGraw-Hill.

Fraser, B.& Tobin, K. (1998). International Handbook of Science Education London: Kluwer Academic Publishers.p 643-666.

Gallego, B. (1996).*Discurso sobre constructivismo*. Bogotá: Mesa Redonda Magisterio.

Gil, P.& Vilches, A.(2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. Investigación en la escuela, 43: 27-37.

Godfrey, C. (2009). Seguridad alimentaria y nutricional "Documento preparatorio para el "Diálogo nacional lucha contra la pobreza y adaptación al cambio climático".

González, G., et al. (1996). Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos.

Gordillo, G. (2012). Una política de seguridad alimentaria para tiempos de crisis. El trimestre económico. Vol. 3 No. 315 P 483-526.

Gutiérrez, P., et al. (2011). Representaciones sociales de los alimentos orgánicos entre consumidores de Chiapas, Social representations of organic food consumers in Chiapas. Revista de estudios sociales. Vol. 20. No 39.

Hernández, F. & Ventura, M. (1998). La organización del currículum y proyectos de trabajo. Es un calidoscopio. Ige-Grao, 7ª. Ed. Barcelona.

Hernández, S. & Fernández, C. (2003). Metodología de la investigación. Tercera Edición editorial McGraw-Hill interamericana.

Izquierdo, H., et al. (2004). Alimentación saludable. Revista Cubana de Enfermería. Vol. 20. No1 Ciudad de la Habana. *versión On-line* ISSN 1561-2961

Jiménez, C., et al. (2008). "Patologías más frecuentes en cavidad bucal en niños y adolescentes malnutridos y nutridos que asistieron al centro de atención nutricional infantil antímano durante mayo y octubre de 2008". Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría "Ortodoncia.ws edición electrónica fecha de consulta: 11 de octubre 2012. Disponible en : www.ortodoncia.ws.

Karlin, M. & Viani, N. (2001). Project-based learning. Medford, OR: Jackson Education Service District. Recuperado Julio 9, 2002. Citado en <http://www.jacksonsd.k12.or.us/it/ws/pbl/> (Consultado 05 de mayo 2012).

La Cueva, A. (1998). Educación ambiental y formación: Proyectos y Experiencias. Revista Iberoamericana de Educación. N. 16 P. 165-190.

Langreo, N. & Benito, G. (2005). Efectos de la aplicación de la trazabilidad y la normativa de higiene en la Saborá, Estrategias Alimentarias.

Las estrategias de aula en las escuelas de Fe y Alegría de Colombia (2011) retomando aportes de la Revista #6 de Calidad de Fe y Alegría. Bogotá, Octubre de 2010.

López, C. (1998). Ciencia, Tecnología y sociedad ante la educación ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. Revista iberoamericana de educación, 18, 41-68.

Lorenzo, T., et al. (2005). Desarrollo de la huerta sustentable, su uso en la escuela y la comunidad. Capacitación de docentes de "técnicas agropecuarias" en técnicas agroecológicas en zonas áridas y semiáridas. Revista CENIC Ciencias Biológicas, Vol. 36. No. Especial.

Martín, G. & López, C. (1998). Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS su implantación educativa. Proyecto de Cooperación entre el Departamento de Filosofía de la Universidad de Oviedo y varios Institutos de Enseñanza.

Martínez, R.& Palma, A. (2009). Inseguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Martínez, R.& Fernández, A. (2008). El costo del hambre: impacto social y económico de la desnutrición infantil en Bolivia, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Venezuela. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Medina, M.& Sanmartín, J. (eds.) (1990). Ciencia, Tecnología y Sociedad: estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona: Anthropos. Zona Próxima No.12 (2010) P. 222-239 239.

Membiola, P. (2002). Investigación-Acción en el desarrollo de proyectos curriculares innovadores de ciencias. Investigación didáctica. N. 20 (3). P 443 – 448.

Ministerio de Educación Nacional. FES. (1994). La dimensión ambiental y la escuela. Memorias seminario internacional. Serie documentos especiales MEN. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (1998) Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. MEN. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2004). Formar en ciencias el desafío, lo que necesitamos saber y saber hacer. Santa fe de Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Plan decenal de educación 2006-2016. Pacto social por la educación. Santa fe de Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (1994). Al filo de la oportunidad. (Misión de Ciencia, Tecnología y Educación). Santa fe de Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (1994). Ley General de Educación.

Miras, M. (2002). Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos: Los conocimientos previos. Editorial Graó. Barcelona. 1º Edición 1999. Edición actualizada 2002.

Monclús, A. (2005): Elementos del curriculum, en Sánchez, P. *Enseñar y aprender*, Salamanca, Témpora.

Moreira, M. (2000). Investigación en enseñanza: aspectos metodológicos. En: Actas de la Escuela de Verano sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias. Burgos, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. p. 13-51.

Muñoz, E. (2002). Los medios de comunicación y los alimentos modificados genéticamente: conflicto entre conocimiento e información, Grupo de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CSIC) Documento de Trabajo 02-11.

Navarro, L.& Benito, G. (2005). Efectos de la aplicación de la trazabilidad y la normativa de higiene en la cadena de producción de alimentos. Estrategias alimentarias distribución y consumo.

Nieda, J.&Macedo, B. (1997). Coedición: OEI. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Citado en Perilla. G. (2010). Trama evolutiva de la líneas de investigación en enseñanza de las ciencias tendencias y perspectivas; tesis de maestría en docencia de la química Universidad Pedagógica Nacional.

Osorio, C. (1997). Estudio de la demanda de recursos humanos con formación técnica, para orientar la construcción de un establecimiento educativo en la comuna 20 del Municipio de Santiago de Cali. Santiago de Cali: Universidad del Valle, Alcaldía.

Osorio, C. (1999). Socialización en educación ambiental. Módulo de Taller Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC. Santiago de Cali: CVC.

Osorio, C. (2001). Seminario-taller ciencia, tecnología y sociedad. Materiales de Aula. Universidad del Valle: Mimeo.

Prosedher. (2011). Defensoría del Pueblo. Defensoría Delegada para la Dirección del Seguimiento, Evaluación y Monitoreo de las Políticas Públicas para la Realización de los Derechos Humanos. Programa de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas en Derechos Humanos.

Quintero, C. (2010). Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte. No.12.

Rahman, M. (2002). Manual de conservación de los alimentos. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza.

Restrepo, Y. (2011). Opinión Jurídica, La protección del derecho alimentario en Colombia: descripción y análisis de las políticas públicas sobre alimentación y nutrición desde 1967 a 2008.

Reyes, S.&Rozowski, J. (2003). Alimentos transgénicos Revista Chilena de nutrición Vol. 30, N°1, *versión On-line* ISSN 0717-7518.

a. [Rivera, B. \(2007\)](#). La educación en nutrición, hacia una perspectiva social en México. Revista Cubana Salud Pública. Vol. 33 No1 Habana. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. *Versión On-line* ISSN 0864-3466.

Rodríguez, A. (1998). Ciencia, tecnología y sociedad: desde una mirada tecnológica. Revista Iberoamericana de Educación, 18, 107-143.

Rodríguez, A., et al. (2010). Implicaciones de la desnutrición en atención primaria. Red de malnutrición en Iberoamérica del programa de ciencia y tecnología para el desarrollo. Revista Nutrición hospitalaria. Versión electrónica 16995198.

Sánchez, B. & Valcárcel, P. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. Revista enseñanza de las ciencias. Vol. 11 (1) P. 33-44.

Schiefelbein, E. (1995). Programa de acción para la reforma educativa en América Latina y el Caribe.[Trabajo preparado para la Conferencia Anual del Banco Mundial para el Desarrollo en América Latina y el Caribe, Río de Janeiro, 12 y 13 de Junio de 1995]. UNESCO-OREALC. Secundaria de Asturias.

Toranzos, L. (1997). El problema de la calidad en el primer plano de la agenda educativa. En: OEI, Cuadernos de trabajo educación técnico-profesional, 10, 67-79.

Tovar, G. (2012). Hacia una educación ambiental ciudadana contextualizada: consideraciones teóricas y metodológicas. Revista Iberoamericana de Educación. N. 58: 2. Subdirección Educativa y Cultural. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Colombia. 1-11.

Vaccarezza, L. (1998). Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. En: OEI, Revista Iberoamericana de educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la educación, 18,13-40.

Vázquez, A. &Manassero, M. (2012). La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 1): Una revisión de las aportaciones de la investigación didáctica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 9(1), 2-3.

Vázquez, A. &Manassero, M. (2012).La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 2): Una revisión desde los currículos de ciencias y la competencia PISA. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 9(1), 32-53.