

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

El huerto escolar como espacio de aprendizaje para la enseñanza del contenido reproducción en plantas en el grado séptimo

Luis Eduardo Mejía Cardona

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2017

El huerto escolar como espacio de aprendizaje para la enseñanza del contenido reproducción en plantas en el grado séptimo

Luis Eduardo Mejía Cardona

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Mg. Blanca Lucía Cardona Salazar

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2017

Dedicatoria

A todas las personas que desde cualquier ámbito se pueden beneficiar de este proyecto: la comunidad educativa, las instituciones educativas, los grupos sociales, todos los que ven en la agricultura urbana una opción para resolver los problemas más arraigados en la sociedad de consumo como son la alimentación, la salud, la formas tradicionales del ser para la supervivencia, a aquellos que desde la acción proponen una esperanza solidaria para resolver las desigualdades sociales.

Agradecimientos

A los asesores del todo el proceso de investigación por avalar una propuesta para las ciencias exactas desde el humanismo.

A la Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio, estudiantes docentes y directivas que posibilitaron la disponibilidad de los espacios para la realización del proyecto.

A mi asesora Blanca Lucía Cardona por su cadencia, rigurosidad, motivación y tiempo disponible para mi desarrollo como profesional en la educación.

Resumen

Se implementó y evaluó una estrategia educativa para la enseñanza de las ciencias naturales en el contexto de la agricultura urbana en el grado séptimo de la I E Rodrigo Correa Palacio siguiendo cuatro principios del aprendizaje significativo crítico de Moreira. La investigación se desarrolló en tres ambientes de aprendizaje: La huerta escolar, el aula y la sala de informática; en ellos se evaluaron temas como la botánica general, morfología y reproducción en plantas. Se propuso el trabajo colaborativo, la interacción comunicativa y la producción de plantas medicinales y alimenticias. La evaluación se realizó usando la seguimiento de procesos a partir de un test diagnóstico, actividades en la plataforma *Moddle*, informes de procesos fotografías y un test final tipo *Likert*. Esta propuesta permitió cambiar prácticas de aprendizaje en el docente y motivación en los estudiantes quienes diferenciaron su actitud frente a los procesos de enseñanza aprendizaje participando de manera activa y propositiva.

Palabras clave: aprendizaje significativo crítico, espacios de aprendizaje, huerta escolar, plantas, reproducción

Abstract

An educational strategy for the teaching of natural sciences in the context of urban agriculture was implemented and evaluated in the seventh grade of the I E Rodrigo Correa Palacio following four principles of significant critical learning of Moreira. The research was developed in three learning environments: the school garden, the classroom and the computer room; In them, subjects such as general botany, morphology and reproduction in plants were evaluated. Collaborative work, communicative interaction and the production of medicinal and nutritional plants were proposed. The evaluation was carried out using the evaluation of processes from a diagnostic test, activities in the Moodle platform, reports of processes photographs and a final Likert test. This proposal allowed to change practices of learning in the teacher and motivation in the students who changed their attitude towards the teaching-learning processes participating in an active and proactive way

Key words: critical meaningful learning, learning spaces, school garden, plants, reproduction

Contenido

	Pág.
Resumen.....	IX
Abstract	X
Lista de figuras.....	XIII
Lista de tablas.....	XIV
Lista de fotografías.....	XV
Introducción	1
1. Diseño Teórico	5
1.1 Planteamiento del problema	5
1.1.1 Descripción del problema	5
1.1.2 Formulación de la pregunta	6
1.2 Justificación.....	6
1.3 Objetivos	7
1.3.1 Objetivo general	7
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Marco referencial	8
1.4.1 Referente de antecedentes.....	8
1.4.2 Referente teórico.....	9
1.4.3 Referente disciplinar	13
1.4.4 Referente legal.....	16
1.4.5 Referente espacial.....	18
2. Diseño Metodológico	20
2.1 Enfoque	20
2.2 Método	21
2.2.1 Diagnóstico e identificación del problema.....	21
2.2.2 Diseño y aplicación de la propuesta.....	22
2.2.3 Procesos evaluativos de la propuesta	23
2.3 Instrumentos de recolección de la información	23
2.4 Población y muestra	24
2.5 Impacto esperado.....	24
3. Resultados.....	28
3.1 Espacios físicos	28
3.1.1 La huerta como espacio de aprendizaje	28

3.1.2	Espacios físicos, el aula tradicional un espacio para la construcción y socialización.....	30
3.1.3	Sala de sistemas.....	31
3.2	Ambientes de aprendizaje como propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias	33
3.2.1	Proceso de producción de hortalizas y plantas medicinales como una estrategia para el trabajo en equipo	33
3.2.2	El semillero	35
3.2.3	Eras para sembrar	36
3.2.4	Ambientes de aprendizajes. Las plantas	37
3.2.5	Cilantro (coriandrum sativum)	37
3.2.6	La lechuga (Lactuca sativa L.).....	38
3.2.7	El Rábano (Rhapanus sativus).....	38
3.2.8	El Tomate (Solanum lycopersicum)	38
3.2.9	El cebollín (Alliu shoenoprasum L.).....	39
3.2.10	Ambiente virtual de aprendizaje: la sala de sistemas	39
3.3	Evaluación de los procesos de aprendizaje.....	47
3.3.1	Encuesta de actitud frente a los aprendizajes.....	47
3.3.2	Test diagnóstico y final	50
3.3.3	Trabajo formativo.....	55
3.3.4	Test final y audios de los estudiantes.....	56
4.	Discusión de los resultados	61
4.1	Los espacios físicos.....	61
4.2	Contenidos integrados al contexto de la practica en la huerta escolar	62
4.3	Contenidos temáticos integrados al contexto de la huerta escolar	62
4.4	Aspectos relacionados con la evaluación de los aprendizajes.....	63
5.	Conclusiones y recomendaciones	65
5.1	Conclusiones	65
5.2	Recomendaciones.....	66
	Lista de referencias.....	67
A.	Anexo: Encuesta de actitudes frente al aprendizaje.....	70
B.	Anexo: Test diagnóstico.....	75
C.	Anexo: Guía de trabajo. Algunas actividades realizadas en el aula	81

Lista de figuras

	Pág.
Figura 3-1: Mapa de distribución	29
Figura 3-2: Resultado general de la encuesta ATTLS	48
Figura 3-3: Resultados comparativos aprendizaje individual y colaborativo.....	48
Figura 3-4: Pregunta seleccionada de una escala, todos los estudiantes	49
Figura 3-5: Motivación e interés por el aprendizaje	51
Figura 3-6: Evaluación y práctica de los aprendizajes.....	51
Figura 3-7: Aspecto cognitivo	52
Figura 3-8: Interés por el contenido y la práctica en huerta.....	53
Figura 3-9: Interés por nuevos recursos y ambientes de aprendizaje.....	54
Figura 3-10: Interés nuevos recursos y ambientes de aprendizaje	54
Figura 3-11: Seguimiento de actividades e ingreso a la plataforma.....	55
Figura 3-12: Motivación e interés por el contenido	57
Figura 3-13: Satisfacción por la forma de evaluar	58
Figura 3-14: Aspecto cognitivo	58

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1: Referente legal	16
Tabla 2-1: Cronograma de actividades	25
Tabla 3-1: Características de los espacios.....	33

Lista de fotografías

Fotografía 1:	Visita al huerto	30
Fotografía 2:	Visita del salón del grado 7-1	31
Fotografía 3:	Visita de los estudiantes en la sala de sistemas	32
Fotografía 4:	Trabajo colaborativo estudiantes y padres de familia	35
Fotografía 5:	Rotulación de siembra	35
Fotografía 6:	Elaboración de eras con apoyo del Jardín Botánico de Medellín	37
Fotografía 7:	Ambiente virtual en <i>Moodle</i>	40
Fotografía 8:	Estudiante interactuando en contenidos	41
Fotografía 9:	Desarrollo de contenido alrededor de la Institución	43
Fotografía 10:	Conceptos de morfología de plantas	44
Fotografía 11:	Carpeta del alumno seguimiento aprendizaje.....	45
Fotografía 12:	Ciclo de vida de una planta	46
Fotografía 13:	Presentación feria de la ciencia	56

Introducción

Enseñar ciencias en la básica secundaria es un reto que implica creatividad e innovación, nuevos ambientes de aprendizaje que motiven al educando y mejoren las prácticas de enseñanza del docente. Actividades mediadas por las TIC, la experimentación y el trabajo colaborativo. El docente debe proponer metodologías para el aprendizaje inscritas en el contexto, significativas en toda la comunidad educativa adoptando estrategias que mejoren la calidad de la educación y donde el rol de cada integrante sea activo, propositivo y transformador.

La presente práctica de enseñanza-aprendizaje pretende:

1. Cambiar las prácticas de enseñanza del docente.
2. Motivar a los estudiantes en la comprensión del contenido de botánica y reproducción vegetal que lleve igualmente a un mejor rendimiento académico en el área de ciencias usando tres ambientes de aprendizaje: el aula, la sala de informática y la huerta como espacio de experimentación y práctica de los temas.

Los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio presentan un bajo rendimiento en el área de ciencias, los procesos de enseñanza no han sido integrados al contexto e interés del grupo por los temas, sin embargo, se evidencia un interés manifiesto cuando se inician las clases con una pregunta de indagación y la participación crea una dialéctica colectiva enriquecedora, pero los resultados académicos demuestran que un porcentaje alto de estudiantes no han asimilado los contenidos. Las estrategias de enseñanza con un enfoque muy tradicional y conductista no han posibilitado que los estudiantes desarrollen las habilidades y los conocimientos para alcanzar los logros.

El objetivo fue diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza del contenido sobre reproducción en plantas articulada a las actividades de la huerta escolar que mejoren el desempeño y rendimiento académico en el área.

La implementación de una estrategia educativa significativa enmarcada en la agricultura urbana usando el espacio de una huerta escolar permitió el aprendizaje efectivo de diversos temas dentro del currículo de biología en el grado séptimo particularmente en botánica general, reproducción de plantas, morfología y nutrición.

En diversos contextos hispanoamericanos se han implementado unidades didácticas y guías en torno a la educación basada en las prácticas en huertos escolares con resultados exitosos generando una conciencia efectiva frente a los problemas medioambientales (Arango, Chaves, & Feinsinger, 2009; Club Rotatorio Medellín & Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe, 2013; FAO, 2012; VSF Justicia Alimentaria Global, 2013).

Para la implementación de esta estrategia educativa es pertinente un espacio verde que muchas instituciones poseen y que se pueden adaptar para la siembra de plantas para ornato, alimenticias o aromáticas. La voluntad y entusiasmo institucional son los ejes potenciadores de estas prácticas que se convierten en espacios para la reflexión ambiental y el aprendizaje en ciencias y áreas afines.

La experiencia de esta estrategia en contextos escolares ha cambiado los paradigmas tradicionales en pedagogía para la comprensión de contenidos y la contextualización de conocimientos en comunidades educativas (Arqueros & Gallardo Ayala, 2014; López Cuervo, 2007; Meneses Guzmán, 2014; Muñoz, Milo Vaccaro, Torres, & Couretot, 2012; Zaldívar Arena, 2011).

El seguimiento experimental a un proceso cognitivo como la reproducción en plantas en la huerta permite activar los elementos propios del aprendizaje desde el saber científico como es la curiosidad, la observación y la toma de datos para la resolución de problemas a partir de preguntas.

La metodología usada es la investigación acción con enfoque cualitativo, un proceso para la práctica y transformación, el mejoramiento desde la investigación estructurada en diversas fases centrándose en la acción y la reflexión crítica dejando de lado el rol pasivo del docente.

Para la enseñanza de las ciencias es una práctica activa, motivadora que genera roles propositivos, trabajo colaborativo y mejora el rendimiento académico de los estudiantes a

partir de la interacción en diferentes ambientes de aprendizaje respondiendo de manera más asertiva a los procesos evaluativos.

1. Diseño Teórico

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Descripción del problema

Los resultados académicos de los estudiantes del grado séptimo de la I E Rodrigo Correa Palacio en los últimos dos años evidencian un bajo rendimiento en el área de ciencias naturales, sin embargo su participación en proyectos institucionales ligados al área donde las habilidades en el ámbito ambiental son requisito, es activa y entusiasta. Parte de esta situación tiene que ver con las metodologías usadas en el aula que no motivan al educando.

La huerta escolar se presenta como una opción que dinamice el proceso de la enseñanza-aprendizaje y genere resultados a largo plazo en el mejoramiento académico y la transformación positiva en la relación que establecen los estudiantes y maestros con su entorno ambiental y social. Estos ejercicios se han asociado con los problemas de seguridad alimentaria y su praxis posee además componentes para el aprendizaje, siendo su implementación en los contextos educativos muy útil para el proceso, ya que implica una dimensión del hacer y la competencia cognitiva generando destreza y fortalezas en el área. En este contexto el aprendizaje significativo por descubrimiento, constituye el medio principal de adquisición de grandes cuerpos de conocimiento en contraste con el aprendizaje por repetición.

Los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio presentan bajo rendimiento académico en el área de ciencias naturales y poca motivación en los procesos de aprendizaje. No incorporan los contenidos y solo tratan de responder de manera mecánica a los logros evaluativos y de acuerdo a los resultados de los últimos 2 años no se han mejorado los indicadores de desempeño en el área.

1.1.2 Formulación de la pregunta

¿Cuáles prácticas de enseñanza en la huerta escolar fortalecen el aprendizaje del contenido reproducción en plantas para el grado séptimo de la Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio?

1.2 Justificación

La enseñanza de las ciencias naturales debe tener prácticas y metodologías acordes con las necesidades del contexto del educando. Se deben mejorar los niveles de rendimiento académicos, los procesos deben partir del goce y la motivación, el estudiante ha de ir construyendo su propio conocimiento. El contexto de la educación en Colombia maneja índices muy bajos en los resultados de pruebas externas, los docentes deben mejorar sus prácticas de enseñanza. (Ministerio de Educación Nacional (2018) Periódico virtual Al Tablero.)

Los resultados de esta experiencia serán muy útiles en la medida en que el producto siendo significativo pueda implementarse en otras áreas. La implementación de ambientes de aprendizaje como la huerta escolar es un proyecto piloto para el mejoramiento académico en el área cuyo efecto pretende impactar en la conciencia ambiental de la comunidad educativa en un tema tan neurálgico y darle continuidad en el tiempo.

Implementar estas actividades es muy útil para apoyar proyectos similares en otros contextos. En este caso el uso del aprendizaje cooperativo en el contexto del paradigma constructivista social transforma esquemas de conocimiento partiendo del principio “el mejor maestro de un niño es otro niño” (Slavin & Calderón, 2000)” (Ferreiro Gravié, 2007, p. 2).

Para implementar prácticas que lleven a las pautas anteriores se debe recurrir a iniciativas que mejoren esos procesos como la agricultura urbana y actividades asociadas para la incorporación de contenidos, la evaluación efectiva y la motivación en la enseñanza. Sirve como proyecto piloto para su implementación en otros grados y otros contextos. Los resultados pueden propiciar iniciativas para mejorar los resultados académicos. Quedarían espacios de aprendizajes donde se pueden realizar actividades para la enseñanza de las

ciencias y otras áreas, la institución mejora académicamente y promueve espacios para el aprendizaje, proyecta de manera efectiva el tema de contenidos en ciencias, conservación y protección del medio ambiente y se rescatan valores y metodologías que ayudan a la participación y el trabajo colaborativo.

La escuela debe tomar un papel preponderante en el cambio de actitud del educando en un momento de crisis en el equilibrio del ecosistema global. Este proyecto es pertinente ya que busca generar cambios a nivel local que posibiliten el entusiasmo por parte de los actores en la comunidad educativa promoviendo hábitos saludables, ideas para la conservación de los recursos además de mejorar las relaciones y los espacios para la convivencia

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza del contenido sobre reproducción en plantas, articulada a las prácticas en la huerta escolar que posibiliten mejorar el rendimiento académico en el área.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar los conocimientos previos relacionados con el contenido de botánica y específicamente en reproducción en plantas.
- Diseñar una propuesta didáctica para el contenido sobre reproducción de plantas conectada al huerto escolar.
- Implementar actividades en la huerta escolar articulando los contenidos con el aula y la sala de informática como ambientes de aprendizaje.
- Evaluar los procesos de aprendizaje que ofrece la enseñanza del contenido de reproducción en plantas en el contexto de la huerta escolar.

1.4 Marco referencial

1.4.1 Referente de antecedentes

López Cuervo (2007), realizó una experiencia relacionada con la huerta escolar en una comunidad educativa en Bogotá y encontró usando la escala *Likert* que el trabajo colectivo de estudiantes y la participación de maestros y padres de familia en el proyecto permitió mejorar las relaciones de afecto entre ellos y desarrollar competencias que garantizan una armonía constructiva en la comunidad educativa. Padres, maestros y estudiantes mostraron una mejor actitud frente a las acciones individuales y su capacidad de garantizar la dignidad interior, la autonomía, la sensibilidad, la habilidad de amar, reconociendo además la importancia pedagógica de ofrecer actividades que impliquen un esfuerzo personal para formarse en la capacidad de valorar las cosas. Concluye además como modificaron de forma importante su actitud frente a la necesidad de asumir compromisos personales y sociales para proteger el planeta y permitir un desarrollo social y realizando una actividad pedagógica más crítica y conectada con el cambio de su realidad inmediata.

Añade el autor que el trabajo en la huerta ofrece la oportunidad de educar ambientalmente pues ofrece acciones importantes para desarrollar este proceso actuando como instrumento capaz de motivar, vincular y empoderar a las personas con su situación ambiental facilitando que alcancen las modificaciones necesarias en las actitudes que garanticen los cambios socioculturales requeridos por las comunidades.

En otra experiencia en Argentina, Muñoz et al. (2012) , estos autores encontraron que las prácticas de enseñanza en el contexto de la huerta escolar posibilitan que los estudiantes reconozcan las dificultades que se plantean cuando se trabaja con una dinámica grupal en una situación de aprendizaje compleja y dinámica; asimismo se adquieren competencias transversales vinculadas a la sensibilización frente a los problemas sociales. Otro aspecto que se destaca es el posicionamiento del docente en la manera de enseñar, el maestro se vuelve mediador y orientador.

Estos mismos autores concluyen que “...corroboramos que este tipo de propuesta es ventajosa para lograr entornos de aprendizaje colaborativos y estilos de enseñanza

orientados a la comprensión donde el estudiante es el protagonista y además de adquirir conocimientos reflexiona sobre su forma de aprender...el docente cuenta con numerosos recursos que le ayudan a generar estrategias integradoras de aplicación de los conocimientos y consecuentemente, los estudiantes logran contextualizarlos y otorgarles un sentido.” (Muñoz et al., 2012, p. 1503).

Otra experiencia realizada sobre producción agrícola con fines educativos, se titula “La integración de la estrategia huerto escolar y su contribución al mejoramiento del proceso Enseñanza y de Aprendizaje en el currículo de nivel elemental”, desarrollado por Meneses Guzmán (2014), quien propone que en el huerto escolar los estudiantes son expuestos a experiencias nuevas y didácticas que les ayudan a enfrentar situaciones y solucionar problemas. La investigadora consideró que el huerto escolar fue un recurso y estrategia excelente para ser implementado en las escuelas con el propósito de que los alumnos adquirieran experiencias acerca de su entorno natural. También plantea que los alumnos desarrollaron actitudes relacionadas con el cuidado del medio ambiente, además mostraron un buen manejo de las situaciones relacionadas con el huerto escolar y buenas relaciones con los demás. Esta experiencia toma como base el aprendizaje basado en experiencias que se refiere a algunas capacidades que tienen las personas para aprender, que son el resultado de experiencias propias y las condiciones del entorno.

1.4.2 Referente teórico

Este trabajo se enfoca en la enseñanza de las ciencias y específicamente en la implementación de una estrategia para el aprendizaje del contenido de reproducción en plantas utilizando la huerta escolar. Para Arqueros y Gallardo Ayala, “la implementación de una huerta en el ámbito escolar ofrece una oportunidad única para trabajar no solo contenidos de las ciencias naturales, sociales o el cálculo matemático, sino también para cultivar valores como el compromiso con los proyectos colectivos” (2014, párr. 1).

Las prácticas en la huerta pueden estructurarse como un dispositivo pedagógico versátil que permite la satisfacción de diversas necesidades (creación, participación, identidad, afecto, conocimiento) en forma simultánea y sinérgica. Específicamente se enseñara el contenido de reproducción en plantas, definida desde el ciclo vital de una

especie, como “la secuencia de etapas que abarcan desde la edad adulta de una generación hasta la edad adulta de la siguiente. El ciclo vital puede ser sexual o asexual, este proceso es la base del éxito o fracaso evolutivo de cualquier especie. (Nabors, 2006, p. 143).

El referente teórico de aprendizaje sobre el cual se diseña esta propuesta es la teoría del aprendizaje significativo crítico definido por Moreira como: “aquella perspectiva que permite al sujeto formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella” (2005, pp. 87-88). El Aprendizaje Significativo Crítico -en adelante, ASC-

Le propicia al estudiante trabajar en incertidumbre, la relatividad, la no causalidad, la probabilidad, la dicotomización de las diferencias. Además de tener la idea que el conocimiento es construcción de cada quien y que el mismo es una representación del mundo. (2005, p. 88)

Se usaran los siguientes principios facilitadores planteados por Moreira:

- **Principio del conocimiento previo**

Plantea que cuando el aprendizaje es significativo se requiere indagar en la estructura cognitiva del educando, el aprendiz debe hacer uso de los significados que ya internalizó para poder captar los significados de los nuevos materiales educativos; la principal variable para la adquisición significativa de nuevos conocimientos son los aprendizajes previos, “Podemos, a fin de cuentas, aprender sólo en relación con lo que ya sabemos. Contrariamente al sentido común, eso significa que si no sabemos mucho, nuestra capacidad de aprender no es muy grande” (Moreira, 2005, p. 83). El estudiante no es un ente vacío, hay una estructura cognitiva previamente construida, las nuevas representaciones de la realidad que hace el educando están influenciadas por el conjunto de representaciones previas y hay que crear un ambiente favorable para que los alumnos aprendan a partir de lo que ya saben.

Para diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes sobre plantas y reproducción se realizara un test de tipo elemento de *Likert* relacionado con lo cognitivo y las expectativas frente al proceso de aprendizaje, este último aspecto con el fin de hacer un análisis sobre la disposición de los grupos de trabajo, el interés por aprender y la forma en

las que se les podría evaluar; en lo cognitivo identificar los conocimientos previos sobre plantas indagando los conceptos de reproducción sexual y asexual, el origen y función de las semillas, la germinación, las funciones de los frutos, tejidos de crecimiento en las plantas, entre otros (Meneses Guzmán, 2014).

▪ **Principio de la interacción social y del cuestionamiento**

Este principio parte de la interacción docente–alumno compartiendo significados con materiales educativos a través del intercambio permanente de preguntas, usando la pregunta y no la respuesta como estrategia de enseñanza. Las actividades a realizar se facilitan con este principio en la medida que el conocimiento se produce en respuesta a las preguntas.

Para desarrollar este principio desde la huerta escolar, un espacio de construcción colectiva, donde se comparten significados, se propone la realización de actividades grupales planteadas en una unidad didáctica de estudio que articula los conceptos básicos como formas de reproducción, estructuras vegetativas y formación de nuevos individuos con problemas que se desencadenan de estos conceptos y actividades para su comprensión y generación de nuevas preguntas (Kaufman, 1995). A manera de ejemplo, el concepto de reproducción sexual se realizará a partir de la observación de las características externas e internas de la semilla; ¿cuál es la función que cumple cada una de las partes de la semilla?; agrupar semillas según diferentes criterios: dureza, tamaño, color, forma, textura; cortar semillas y observar como son por dentro son actividades que favorecen la participación activa para ir desarrollando aprendizaje significativo.

▪ **Principio de la no centralización en el libro de texto**

El conocimiento no puede partir de un solo material educativo como tradicionalmente se hace con libro guía. Hay que usar diversidad de materiales didácticos como relatos, narrativas, historias que generen nuevas preguntas; seguir una secuencia, una certeza, deforma en vez de formar; el conocimiento emana del relato, de la crónica de la poesía y el cuento, el estímulo de la creatividad y la generación de preguntas se logra usando didácticas variadas que estimulen la educación para la diversidad.

La huerta *per se* es un ambiente de aprendizaje que suscita nuevas motivaciones y cuestionamientos; ligada a ella hay narraciones e historias ancestrales sobre la manera como se han usado las plantas en el contexto tradicional campesino e indígena donde el espacio de la huerta es determinante en la construcción de la vida material y cultural. Las semillas pueden ser utilizadas como alimentos, para la obtención de aceites industriales, comestibles; con el auge de la química en el siglo XVIII los extractos vegetales depositarios de alcaloides y otros compuestos útiles empezaron a estar disponibles, la quinina extraída del árbol de quina ha sido importante para el tratamiento de los síntomas contra la malaria (Nabors, 2006).

▪ **Principio de la no utilización de la pizarra**

La esencia de este principio muy ligado al anterior es el uso de diversas estrategias instruccionales donde el centro de atención es el alumno participando activamente a través de actividades colaborativas, donde los insumos de los contenidos se van construyendo y el mediador es el docente. Para esta propuesta pedagógica se generarán tres ambientes de aprendizaje, el aula, la sala de informática y la huerta.

En el aula se realizarán actividades lúdicas grupales, es el punto de encuentro donde los estudiantes discuten por grupos, documentos, videos y experiencias relacionadas con las temáticas curriculares como características generales de las plantas, específicamente sobre reproducción sexual y asexual; la primera provocadora de la variación genética en ambientes cambiantes y la segunda como generadora de descendientes genéticamente idénticos.

La sala de informática es el punto de acceso virtual donde los estudiantes a través de una página *web* interactúan y responden preguntas sobre los conceptos asociados a la reproducción de plantas y factores que determinan su crecimiento, exponen sus alcances a través de fotos y resultados previos de sus logros parciales.

La huerta es el espacio verde fuera del aula donde el estudiante observa, practica, analiza y concluye acerca de la reproducción sexual y asexual de las plantas, una actividad es por ejemplo ubicar las partes vegetativas en recipientes con agua para observar los cambios producidos, y observar otros factores asociados a su crecimiento como las características del suelo y la importancia del agua. Las actividades en la huerta implican

responsabilidades en grupos de trabajo, asignación de roles, interdependencia positiva y responsabilidad individual.

La evaluación se hizo en los tres ambientes de aprendizaje a través de talleres individuales y trabajo colaborativo una vez terminara cada unidad temática. En el trabajo grupal se realizaron exposiciones de sus logros experimentales y teóricos.

1.4.3 Referente disciplinar

- **La importancia del tema a enseñar desde la perspectiva de la disciplina misma y en relación con desarrollos de conocimiento disciplinar posterior**

Para entender la importancia de la dinámica de la vida en la tierra se hace imprescindible entender el concepto de reproducción; a través de esta propiedad una especie origina una célula o un grupo de células, que tras un proceso de desarrollo da origen a un nuevo organismo de la misma especie posibilitando la supervivencia de la misma. Las plantas de cuya permanencia dependen los demás procesos vitales en la tierra, radican su éxito evolutivo precisamente en su capacidad de reproducción y las estrategias asociadas a ella para adaptarse a los diferentes ambientes. De acuerdo a Nabors (2006)

Las estructuras, procesos y comportamientos que no mejoran el éxito reproductivo tienden a desaparecer ya que implican un gasto de energía que puede utilizarse de manera más eficaz. La comprensión de estas estrategias reproductivas es fundamental para entender la variabilidad de la vida en la tierra y la disciplina de las ciencias naturales no sería entendible sin la comprensión de estos procesos básicos. (p. 142)

La estrategia reproductiva en plantas data de hace más de 4000 millones de años; en sus inicios la reproducción asexual siendo un proceso rápido, eficiente, permitió asegurar la supervivencia al producir numerosos descendientes. En un principio este tipo de reproducción permitió la colonización de ambientes terrestre antes inexplorados y con ellas prosperaron otras especies heterótrofas que no solo encontraron allí alimento, también

refugio, sostén y sitios seguros para la reproducción. Esta estrategia, sin embargo produce organismos idénticos y cualquier cambio en el ambiente puede ser fatal. La reproducción sexual en cambio es una ventaja selectiva ya que los descendientes poseen mayor variabilidad genética y por tanto mayor ventaja para sobrevivir en un ambiente determinado. Algunas plantas como el diente de león tienen tanto una reproducción sexual como asexual lo que ayuda a entender las ventajas selectivas de cada una.

El éxito relativo de la reproducción de las especies es la base de su éxito o fracaso evolutivo, cualquier modificación en la estructura vegetal para facilitar la reproducción es el objetivo para la permanencia como especie de una planta, de allí su importancia para el estudio de la disciplina; en esta misma dirección, “la co-evolución flor–insecto optimiza la reproducción de ambas especies. Inversiones energéticas que no optimicen el uso de la energía conduce irremediamente a una especie a su extinción” (Nabors, 2006, p. 143).

▪ **La importancia del tema a enseñar desde la perspectiva de la enseñanza de la disciplina que se imparte y en relación con nuevos conocimientos objeto de aprendizaje posteriormente**

La enseñanza de las plantas y sus características reproductivas en la huerta busca el impulso de experiencias de agricultura urbana a pequeña escala basadas en prácticas donde se integran conceptos sobre cómo mantener la biodiversidad, respetar los ciclos biológicos, producir la propias semillas e intercambiarlas con creatividad sin necesidad de insumos externos ni agro tóxicos; donde el enfoque no solo es ecológico sino que atiende la dimensión cultural puesto que constituye un elemento central para la concreción y apropiación social de dichas actividades.

Desde su diseño hasta la cosecha de alimentos la huerta proporciona una secuencia de unidades temáticas que se abordan desde la praxis de las ciencias naturales. El suelo como sistema complejo del que se nutren las plantas, el agua, la luz solar, todas estas prácticas se relacionan con diferentes contenidos que se aplican de forma gradual en todos los niveles de educación. La decisión de las especies a sembrar y su disposición en el espacio y el tiempo son otros aspectos fundamentales. La forma en que asociamos las especies y cómo las

rotamos en la superficie de tierra disponible a lo largo de los ciclos productivos se vinculan directamente con discusiones acerca de la biodiversidad en los sistemas productivos.

Desde esta perspectiva,

las prácticas asociadas a la huerta urbana agroecológica como dispositivo pedagógico abren la posibilidad de dar sentido a conceptos como soberanía alimentaria, semillas nativas y criollas, comercio justo, calidad de los alimentos, producción de tecnologías locales, trabajo cooperativo, enfoque de producción agroecológico, y esto nos facilita en parte el acercamiento a las diversas realidades de los productores de alimentos que en nuestro país siguen siendo, en gran medida, los campesinos, la agricultura familiar. (Arqueros & Gallardo Ayala, 2014, párr. 28)

▪ **La importancia del tema a enseñar en relación con el aprendizaje de otras ciencias, o profesiones**

En otros ámbitos de la ciencia las plantas son imprescindibles; la química por ejemplo, ha logrado parte de su desarrollo a partir del análisis de extractos vegetales depositarios de alcaloides y otros compuestos. Los investigadores han usado los alcaloides de *vina pervinca*, la vimblastina y la vincristina, para interrumpir la división de células cancerosas y exterminar dichas células. El uso de plantas para alimento, medicinas, como combustible, ritual, es la base de estudio de la disciplina etnobotánica; la domesticación de especies de plantas es una de las labores más antiguas, el maíz (*zea maíz*) semilla originaria de México tiene su ancestro silvestre en el teosinte que produce frutos o granos rodeados de una testa muy dura difícil de moler, la selección de teosintes sin testas y con más granos a lo largo de cientos de años posibilitó la expansión de una de las semillas junto con el arroz y el trigo de las que depende la alimentación de gran parte de la humanidad. Hoy se utilizan aceites vegetales de la palma de coco (*Cocos nucifera*) y de las palmeras oleaginosas africanas (*Elaeis guineensis*). Del totumo o calabazo (*Crescentia cujete*) se hacen aun en el campo recipientes para comida y agua (Nabors, 2006).

Otra disciplina, la Biotecnología ha usado los conocimientos en reproducción vegetal para la investigación sobre alimentos. Con la biotecnología se duplica o triplica la producción de algunos alimentos al volverlos más resistentes a factores ambientales adversos o aumentar su reproducción, el dilema ético radica en la erosión genética que se produce en las especies y los posibles efectos en la salud que son impredecibles (Nabors, 2006).

▪ **La importancia del tema a enseñar en relación con el mundo exterior y el cotidiano que vivencia el alumno**

La rectora se toma una taza de café en su escritorio, en la sala de profesores una maestra para su desayuno toma un cereal, una estudiante saca de un recipiente unas papas fritas sus favoritas con un jugo de guayaba en un frasco, una niña de once pide una aromática de limoncillo en la cafetería ya que se siente agripada, el niño que más come de sexto pide una arepa con queso y ensalada. ¿Qué tienen en común todas estas situaciones? En ellas hay estructuras de plantas, alcaloides, frutos, extractos, infusiones, semillas, de las cuales dependemos cotidianamente para nuestra supervivencia. Si todos los vegetales de la tierra murieran repentinamente, los animales no tardarían en seguirles de inmediato, incluido el hombre. Las plantas son la vida del hombre, pero con la inconsciencia que nos caracteriza, estamos destruyendo el manto vegetal que nos protege, lo mismo que estamos alterando las aguas y la atmósfera en una carrera desenfrenada hacia nuestra propia destrucción.

1.4.4 Referente legal

Tabla 1-1: Referente legal

POLITICAS INTERNACIONALES	DESCRIPCIÓN
Foro Mundial sobre educación, Dakar, Senegal, abril de 2000. Informe Final. Parte II	Durante este foro se establecieron las metas mundiales de la educación para todos, bajo la premisa de que la educación es un derecho fundamental y una preocupación mundial. Se destaca el tema de “(...) Elaborar el contenido de la educación básica para responder a las necesidades y los valores de la sociedad”. (...)En otro aparte se resalta que “(...) para ser pertinente, el contenido de la educación básica debe apuntar al aprendizaje exploratorio, que incluya a todos los educandos y los aliente a desempeñar un papel activo en las decisiones de planificación”.

<p>Foro mundial de educación 2015, declaración de Incheon, educación 2030</p>	<p>En esta Declaración la Organización Mundial apunta en el aparte 9 “(...) la educación de calidad propicia el desarrollo de las competencias, los valores y las actitudes que permiten a los ciudadanos llevar vidas saludables y plenas, tomar decisiones con conocimiento de causa y responder a los desafíos locales y mundiales mediante la educación”.</p>
---	---

Tabla 1-1: (Continuación)

<p>Reunión Mundial sobre la Educación para Todos UNESCO, Perspectivas, principios y alcance de la agenda de la educación para después de 2015</p>	<p>Resalta la necesidad de “(...) mejorar las prácticas de enseñanza y aprendizaje”. En otro aparte “(...) los alumnos deben desarrollar su capacidad de investigación y de resolución de problemas, la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar las ciencias a las situaciones de la vida real”. Se reconoce la importancia de las estrategias de enseñanza “(...) estas son esenciales para mejorar la calidad de la educación, con una pedagogía centrada en los alumnos donde los docentes deben ayudarles a construir activamente los conocimientos mediante actividades adaptando las nuevas estrategias de enseñanza a los contextos locales”.</p>
<p>POLITICAS NACIONALES</p>	<p>DESCRIPCIÓN</p>
<p>Constitución Política de Colombia. Capítulo II, Artículos: 67,70 y 71</p>	<p>Artículo 67: “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social”. Artículo 70: “(...) El estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de valores culturales de la nación.”</p>
<p>Ley General De Educación (Ley 115 De 1994) Título I, Artículo 5 Fines De La Educación: Numerales 5, 7, 9, 11, Y 10</p>	<p>Numeral 9: “El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezcan el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas”. Numeral 10: “La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación”.</p>
<p>POLITICAS DEPARTAMENTALES</p>	<p>DESCRIPCIÓN</p>
<p>Plan de Desarrollo de la Gobernación de Antioquia. Pensando en Grande, 2016-2019</p>	<p>Según el cual se apunta: “ el modelo tendrá los escenarios para brindarles a los estudiantes, oportunidades para adquirir las herramientas que les permitan determinar sus trayectorias de vida, interactuar con el mundo y contribuir en las decisiones importantes del departamento y el país”</p>
<p>POLITICAS LOCALES</p>	<p>DESCRIPCIÓN</p>
<p>Plan de Desarrollo Medellín Cuenta con Vos, 2016-2019</p>	<p>En el aparte gestión escolar para el mejoramiento de la calidad, se plantea el reto de garantizar pertinencia y calidad de este modo, transformadora del tejido social desde la interacción comunitaria. Respecto al rol del docente: se apunta a un pedagogo líder referente de la transformación social.</p>

1.4.5 Referente espacial

La Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio se encuentra ubicada en la dirección calle 103 No. 66-63 en la ciudad de Medellín en el barrio Girardot, núcleo educativo 919 en la comuna 5 de la ciudad de Medellín. Limita al norte con el barrio Boyacá las Brisas, al oriente con la carrera 65 y la autopista norte; al sur con el barrio Castilla y al occidente con el barrio Santander; beneficia a la comuna 5 y ofrece educación formal en los niveles de Preescolar, Básica y Media Académica; cuenta con una población de 480 estudiantes divididos en 14 grupos.

La población estudiantil atendida vive en los barrios Girardot, Boyacá las Brisas, Tejelo, Gratamira, Pedregal, Castilla y Belalcázar, dichos lugares tienen un estrato socio económico de nivel 3; Los ingresos de las familias van desde un salario mínimo en un 75% de quienes trabajan y de hasta dos salarios mínimos para una minoría (25%). Las familias extensas subsisten con los ingresos de uno o dos miembros de la misma, esto significa que los recursos son pocos y muchas veces no alcanza para suplir las necesidades básicas.

La Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio se propone formar a través de su proceso educativo, un ser humano integral, que estructure su ser en el desarrollo de las dimensiones: cognitiva, afectiva, física, comunicativa, sociopolítica, emprendedora, ética, ambiental, estética y motora. Teniendo como objetivo este perfil de estudiante, la institución, asume un modelo pedagógico desarrollista con enfoque inclusivo que promueve aprendizajes significativos y el desarrollo por competencias. Este modelo pedagógico apunta a la formación integral de los estudiantes de la institución, haciendo énfasis en el desarrollo del pensamiento, la creatividad, la responsabilidad social, el desarrollo sostenible, el compromiso ético, político, estético, el sentido trascendente del sujeto y la inclusión (Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio, 2017).

Las estrategias metodológicas propias de este modelo fomentan no sólo el desarrollo conceptual, los procesos mentales, el desarrollo de herramientas mentales y el aprendizaje significativo, sino la transformación del estudiante, del docente y de la institución educativa, formando individuos mentalmente competentes, libres y responsables. La evaluación se considera un proceso retro-alimentador por excelencia que trasciende el simple hecho de una nota, puesto que lo que se mide no son los conocimientos sino los indicadores de

desempeño, en el saber, el hacer y ser; es ante todo un espacio de aprendizaje que está presente al principio, durante y al finalizar toda actividad.

Las prácticas en la huerta se estructura como un mecanismo pedagógico dinámico que permite la satisfacción de diversas necesidades en varios frentes y ámbitos, la implementación de esta propuesta sobre la enseñanza del contenido de reproducción en plantas, ha motivado nuevas preguntas para la generación de proyectos en otras áreas como artística, tecnología, sociales, y desde el aula de apoyo con niños con necesidades educativas. Dentro de la filosofía institucional se acoge al principio del mejoramiento académico de los estudiantes, implementar nuevas estrategias de enseñanza en los docentes y cultivar valores como el compromiso con los proyectos colectivos en los educandos y maestros.

2. Diseño Metodológico

2.1 Enfoque

Este trabajo adopta como diseño metodológico la Investigación acción con enfoque cualitativo que se inscribe dentro del paradigma crítico social. Este tipo de investigación beneficia el desarrollo de destrezas, la expansión de la teoría y la resolución de problemas (Bausela Herreras, 2004).

Como plantea Bausela Herreras (2004) no solo se investiga desde la investigación-acción -en adelante, IA- sino que es una forma de entender la enseñanza , un proceso donde se integra la reflexión y la producción intelectual como esencia de la actividad educativa donde lo más importante es la reflexión que el docente hace de su propia práctica planificando y mejorando continuamente.

De acuerdo a este autor, la IA- se convierte en un proceso de evolución sistemática donde cambia tanto el investigador como las situaciones en las que actúa, aumenta la autoestima del maestro y refuerza su motivación. Adicionalmente se caracteriza

Por ser un proceso que se construye desde y para la práctica, mejora y transforma la práctica desde la comprensión, los sujetos participan y se exigen en su mejoramiento, es un proceso de investigación colaborativo en todas las fases de la investigación e implica el análisis crítico de situaciones estructurada desde la planificación, la acción, la observación y la reflexión crítica dejando de lado el rol de mediador pasivo entre teoría y práctica del docente. (2004, p. 2)

En el proceso hay una evolución sistemática tanto en las situaciones en las que se actúa como en el propio investigador. La IA se desarrolla en ciclos siguiendo unas fases que incluyen el desarrollo de un plan de acción, la acción y su impacto sobre el contexto y la reflexión a partir de los efectos producidos por la nueva planificación; todo este proceso

debe estar fundado en unos principios éticos donde todos los actores gocen de los mismos derechos y la investigación se visibilice y comparta (Bausela Herreras, 2004).

2.2 Método

El método que se usara en esta investigación es de tipo cualitativo donde la reflexión es el puente que vincula al investigador y los participantes (Hernández Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista Lucio, 2006).

Este método se fundamenta en “una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de sujetos y sus instituciones. En el proceso convergen realidades que incluye a los participantes, el investigador mediante la interacción” (Hernández Sampieri et al., 2006, p. 17).

2.2.1 Diagnóstico e identificación del problema

Durante esta fase se revisaron los resultados en el área de ciencias naturales para los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio durante los últimos cinco años encontrando desempeño básico y poca evidencia de incorporación de los contenidos. Se revisó el currículo del área y se hizo un proceso de indagación sobre los contenidos afines al interés de los estudiantes y las estrategias de aprendizaje más motivadoras. En el proceso se revisaron las prácticas de enseñanza desarrolladas por el docente encontrando estas enmarcadas en su mayoría dentro de un marco tradicionalista, este método no redundaba positivamente en la institución en los procesos de enseñanza-aprendizaje resultando una carencia dentro de las necesidades de la comunidad educativa y específicamente en la básica secundaria. Hipotéticamente sería uno de los factores del bajo rendimiento académico; innovar nuevas prácticas de enseñanza son una apuesta, la botánica y los procesos ecológicos vinculados a las actividades en la huerta escolar en diversos ambientes de aprendizaje resultaron ser lo más pertinente para el proyecto. La revisión de antecedentes bibliográficos se enfocó entonces en el paradigma constructivista, los contenidos ligados a los procesos biológicos y ecológicos en plantas y la estrategia de enseñanza en la huerta escolar partiendo de estos contenidos.

Desde esta perspectiva se parte de la pregunta sobre cuales prácticas de enseñanza fortalecen el aprendizaje del contenido reproducción en plantas en el grado séptimo; para responder esta inquietud se propone como de objetivo general implementar actividades para la enseñanza de ese contenido articulado a las prácticas en la huerta escolar enfocándolo hacia el rendimiento académico en el área, estableciendo ambientes de aprendizaje para su aplicación y evaluación.

2.2.2 Diseño y aplicación de la propuesta

Para diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes sobre plantas y reproducción se partirá de una encuesta relacionada con el aspecto cognitivo y las expectativas frente al proceso de aprendizaje, este último aspecto con el fin de hacer un análisis sobre la disposición de los grupos de trabajo, el interés por aprender y la forma en las que se les podría evaluar; en lo cognitivo identificar los conocimientos previos sobre plantas indagando los conceptos de reproducción sexual y asexual, el origen y función de las semillas, la germinación, las funciones de los frutos, tejidos de crecimiento en las plantas, entre otros (Meneses Guzmán, 2014).

En el aula se realizarán actividades lúdicas grupales, es el punto de encuentro donde los estudiantes discuten por grupos, documentos, videos y experiencias relacionadas con las temáticas curriculares como características generales de las plantas, específicamente sobre reproducción sexual y asexual; la primera provocadora de la variación genética en ambientes cambiantes y la segunda como generadora de descendientes genéticamente idénticos.

La sala de informática es el punto de acceso virtual donde los estudiantes a través de una página web interactúan y responden preguntas sobre los conceptos asociados a la reproducción de plantas y factores que determinan su crecimiento, exponen sus alcances a través de fotos y resultados previos de sus logros parciales. Se usará la plataforma *Moodle* como herramienta.

En la huerta el estudiante observa, practica, analiza y concluye acerca de la reproducción sexual y asexual de las plantas, a través de actividades como ubicar las partes vegetativas en recipientes con agua para observar los cambios producidos y observar otros factores asociados a su crecimiento como las características del suelo y la importancia del

agua. Las actividades en la huerta implican responsabilidades en grupos de trabajo, asignación de roles, interdependencia positiva y responsabilidad individual.

2.2.3 Procesos evaluativos de la propuesta

Para evaluar los resultados de los procesos de aprendizaje, en el aula y en la sala de informática se aplicaran evaluaciones del contenido de reproducción en plantas, talleres individuales o grupales después de cada sesión buscando diferenciar el proceso grupal e individual de aprendizaje. Se realizará una evaluación práctica desde el aprendizaje adquirido en las prácticas en la huerta escolar. Los estudiantes también realizaran una exposición con los logros más significativos de sus procesos experimentales colaborativos realizados en la huerta, sin perder de vista los objetivos y siguiendo los principios rectores del aprendizaje significativo crítico, asumiendo la importancia de los conocimientos previos, la interacción social, el aprendizaje basado en preguntas (Moreira, 2005).

2.3 Instrumentos de recolección de la información

Diario de campo realizado por los mismos estudiantes. Con este instrumento los estudiantes registran en una carpeta los avances en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de reproducción en plantas en la huerta escolar; en él se consignarán principios y contenidos, actividades, datos experimentales generados en la huerta con gráficos, conclusiones, logros y dificultades que han encontrado en el camino los estudiantes. Estos diarios “han demostrado ser útiles para adquirir destrezas de escritura, pensamiento y comunicación” (McKernan & Amo, 2008, p. 108).

Ingresos y actividad de los estudiantes y aplicación de los contenidos en la Plataforma Moodle. En esta plataforma los estudiantes acceden a los contenidos relacionadas con botánica y reproducción de plantas, donde encontraran videos, páginas y otros enlaces; resuelven una serie de preguntas evaluativas sobre los temas vistos, es un ambiente interactivo donde pueden tener espacios de discusión como foros y *chats*, adicionalmente pueden apoyar el curso adicionando recursos a través de una *wiki*. El curso se denomina “el maravilloso mundo de las plantas” y los temas son: características generales, nutrición, reproducción, clasificación y usos de las plantas.

Talleres en clase. Los talleres son ante todo un espacio para la interacción entre estudiantes y así mismo del docente con los educandos. Estos talleres pretenden un análisis de los contenidos de plantas y reproducción que trasciendan a un compromiso individual y colectivo para la acción. Los talleres se harán escritos, en grupos colaborativos y proporcionaran datos relacionados con los aprendizajes del contenido reproducción de plantas a partir de preguntas de selección múltiple, apareamiento, tipo ensayo, conclusiones y preguntas nuevas que se generan desde la interacción en el aula. Se realizaran en diferentes momentos del proceso.

Fotografías. Funcionan como “ventanas al mundo de la escuela” (McKernan & Amo, 2008, p. 121) y en este caso van hacer producidas por el docente investigador, se evitará perturbar al educando y se usaran para captar los diferentes momentos en los que los alumnos estén trabajando en el proceso de enseñanza aprendizaje del contenido de reproducción de plantas en la huerta y en aula.

Exposiciones de los estudiantes de los contenidos aprendidos a estudiantes de primaria y exposición final en feria de la ciencia en grupos colaborativos. Los estudiantes presentaran en grupos colaborativos los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de las actividades en la huerta escolar sobre plantas a los estudiantes de quinto y cuarto grado y en la feria de la ciencia realizara la presentación de sus resultados de aprendizaje en la huerta escolar.

2.4 Población y muestra

El proyecto se centra en la población de estudiantes del grado séptimo de la I.E Rodrigo Correa Palacio compuesta por 31 estudiantes, 13 mujeres y 18 hombres, dos de los cuales presentan repitencia del grado. Sus edades oscilan entre los 10 y 13 años. La muestra coincide con la población al seleccionar los 31 estudiantes del grupo para la realización de la investigación.

2.5 Impacto esperado

La propuesta el huerto escolar como espacio para el aprendizaje de la enseñanza del contenido reproducción en plantas con enfoque en el aprendizaje significativo crítico

pretende generar espacios de reflexión en contraste con el método tradicional hegemónico que todavía persiste en el sistema educativo colombiano, revaluando el esquema del docente que instruye desde la receta y centrándose en el alumno, la interacción, el cooperativismo y la integralidad, promoviendo nuevas prácticas de enseñanza que motiven al educando y lo inviten a la transformación de su tejido social. Además se espera que los estudiantes presenten informes coherentes y que su aprendizaje sea crítico siguiendo las pautas para la construcción de nuevas preguntas en ciencias. Además se pretende que el trabajo cooperativo y la responsabilidad individual se reflejen en sus logros académicos y personales y pongan en contexto sus aprendizajes, desarrollando actitudes propositivas desde lo cotidiano y se proyecten socialmente.

El proyecto pretende impactar la población de estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio compuesta por 31 estudiantes, 13 mujeres y 18 hombres, dos de los cuales presentan repitencia del grado. Sus edades oscilan entre los 10 y 13 años. La muestra coincide con la población al seleccionar los 31 estudiantes del grupo para la realización de la investigación.

Tabla 2-1: Cronograma de actividades

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1	Diagnóstico e identificación del problema de investigación	1.1. Revisión bibliográfica sobre El aprendizaje significativo crítico y la enseñanza del contenido sobre reproducción en plantas 1.2. Revisión de bibliografía sobre didáctica de las ciencias 1.3. Revisión bibliográfica sobre las prácticas en la huerta escolar y el contenido de reproducción en plantas 1.4 Revisión bibliográfica sobre documentos del MEN relacionados con los contenidos sobre plantas y reproducción 1.4 Revisión bibliográfica sobre TIC para la incorporación de contenidos en ciencias naturales

Tabla 2-1: (Continuación)

Fase 2: Diseño	Diseño de la propuesta didáctica para el contenido sobre reproducción de plantas conectada al huerto escolar	2.1 Diseño y construcción de actividades para la evaluación de preconceptos
----------------	--	---

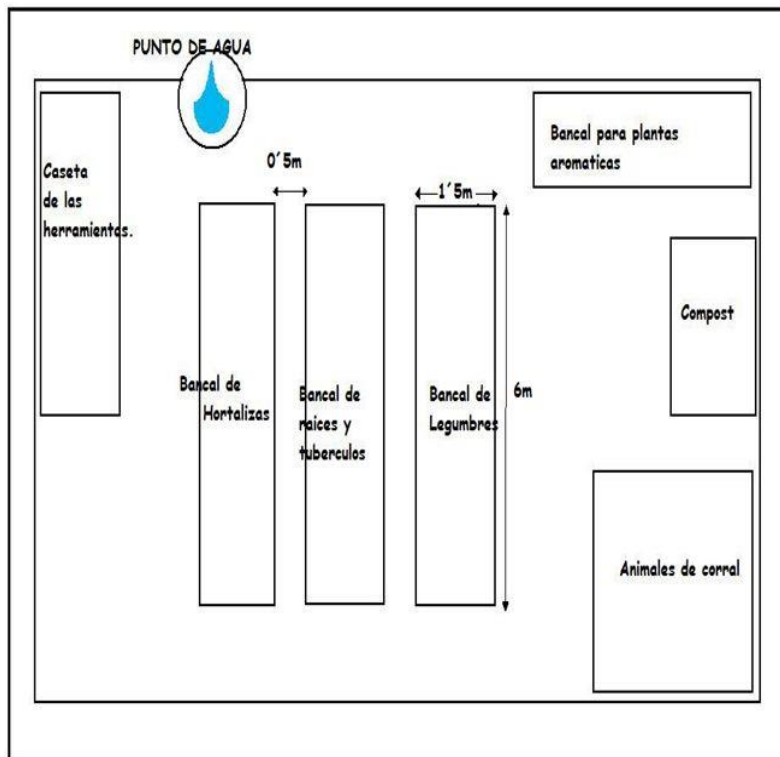
		<p>2.2 Diseño de módulo para las actividades grupales, foros y otras experiencias en el aula.</p> <p>2.3 Diseño de las actividades ligadas a la reproducción de plantas en la huerta.</p> <p>2.4 Elaboración de contenidos para la plataforma Moodle de aprendizaje del contenido sobre reproducción de plantas.</p> <p>2.5 Construcción de las actividades evaluativas.</p>
Fase 3 Intervención en los ambientes de aprendizaje	Implementación de actividades en la huerta escolar articulando los contenidos con el aula y la sala de informática como ambientes de aprendizaje	3.1 Intervención de la estrategia didáctica de enseñanza propuesta
Fase 4: Evaluación	Evaluación de los procesos de aprendizaje que ofrece la enseñanza del contenido de reproducción en plantas en el contexto de la huerta escolar.	<p>4.1 Aplicación de las actividades evaluativas durante la implementación de la estrategia didáctica propuesta</p> <p>4.2 Construcción de una actividad evaluativa al final de la implementación de la estrategia didáctica propuesta</p> <p>4.3 Realizar el análisis de los resultados obtenidos al implementar la estrategia didáctica en los maestrantes del grado séptimo de la Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio.</p>
Fase 5: Conclusiones y recomendaciones	Determinación y alcance acorde con los objetivos específicos que se plantearon al comienzo del proyecto y como se profundizó en la práctica docente.	5. Conclusiones y recomendaciones para los lineamientos para la posterior implementación de las acciones propuestas

3. Resultados

3.1 Espacios físicos

3.1.1 La huerta como espacio de aprendizaje

Se diseñó una huerta con ayuda de la Secretaria de Medio Ambiente de Medellín, el Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe y padres de familia. La realización de la huerta se hizo gradualmente durante los años 2014-2016. El espacio verde era subutilizado y abandonado y su elaboración se propuso con el fin de arraigar el sentido de pertenencia de los estudiantes y fomentar los valores medio ambientales y despertar el espíritu científico frente a los conceptos relacionados con la ecología, el cultivo y producción de plantas alimenticias y medicinales conectados con la noción de agricultura urbana. Se dispuso de un espacio para las herramientas, bancales para la siembra de plantas diversas y una zona de compost.

Figura 3-1: Mapa de distribución

Los materiales usados para la construcción del semillero fueron: Cubetas de hielo o cajón de 10 cm de profundidad, sustrato (arena o tierra cernida), semillas, poli sombra o malla de hoyos de máx. 5 mm, palos de paleta. Para las eras se usó: llantas, estacones de madera plástica, taladro y tornillos, sustrato (arena o tierra cernida), semillas y plántulas. Para los cultivos en paredes: canoas de desagüe, tubería PVC, botellas pet, sustrato, tornillos de muro y taladro, plántulas y semillas. Los costos empleados para la realización del huerto fueron proporcionados por el Jardín Botánico de Medellín y la secretaria de medio ambiente de Medellín.

Fotografía 1: Visita al huerto

3.1.2 Espacios físicos, el aula tradicional un espacio para la construcción y socialización

El espacio de socialización y comunicación efectiva entre el docente y los estudiantes, los estudiantes entre sí, un espacio para la indagación y el intercambio de saberes, se dispuso en el salón de la Institución Educativa con un área de 45 m² donde se trabajó con 6 grupos de 5 estudiantes del grado séptimo. En este espacio se compartieron las experiencias del trabajo individual y en equipo, los estudiantes en grupos colaborativos disertaron en video-foros y resolvieron talleres ligados al contenido en botánica y reproducción vegetal. Se resolvieron las actividades e incorporaron a una carpeta

exponiendo los resultados de su praxis, siguiendo los conceptos del currículo planteados en el proyecto.

La fotografía 2, muestra como los estudiantes realizaron trabajos grupales referentes a los conceptos articulados a la producción agrícola urbana, vale la pena resaltar que aunque los estudiantes se encuentren dentro del salón, el trabajo colaborativo formó parte de un proceso de aprendizaje diferente al de la clase tradicional.

Fotografía 2: Visita del salón del grado 7-1



3.1.3 Sala de sistemas

Como parte de la dinámica del aprendizaje se dispuso el aula de sistemas de la Institución. El diseño de esta página hace parte de uno de los objetivos específicos de la propuesta de grado: *El Huerto Escolar como espacio de aprendizaje para la enseñanza del contenido reproducción en plantas en el grado séptimo*. Implementar actividades en la huerta escolar articulando los contenidos con el aula y la sala de informática como ambientes de aprendizaje.

La sala de informática: es el punto de acceso virtual donde los estudiantes a través de una página web interactúan y responden preguntas sobre los conceptos asociados a la botánica, reproducción de plantas y factores que determinan su crecimiento, exponen sus alcances a través de fotos y resultados previos de sus logros parciales.

Cambiar las prácticas de enseñanza generando nuevas dinámicas es una de las apuestas de la propuesta para el mejoramiento del rendimiento académico en el área y la motivación de los educandos.

Fotografía 3: Visita de los estudiantes en la sala de sistemas



Se implementó la plataforma *Moodle*. *Moodle* es un *software* diseñado para ayudar a los educadores a crear cursos en línea de alta calidad y entornos de aprendizaje virtuales. Tales sistemas de aprendizaje en línea son algunas veces llamados VLEs (*Virtual Learning Environments*) o entornos virtuales de aprendizaje.

La palabra *Moodle* originalmente es un acrónimo de Modular *Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular). Una de las principales características de *Moodle* sobre otros sistemas es que está hecho en base a la pedagogía social constructivista, donde la comunicación tiene un espacio relevante en el camino de la construcción del conocimiento. Siendo el objetivo generar una experiencia de aprendizaje enriquecedora. (Entornos Educativos, s. f., párr. 1-3)

Tabla 3-1: Características de los espacios

El huerto	El aula de informática	El aula tradicional
<p>Espacio para la praxis pedagógica.</p> <p>Ubicado en un espacio verde de la institución anteriormente subutilizado y abandonado.</p> <p>Este lugar amplio de 12 m de ancho por 40 m de largo permite el trabajo grupal de más de 30 estudiantes a la sombra de un chiminango (<i>Pithecellobium dulce</i>) y protegidos del exterior con una malla.</p> <p>Este espacio posibilitó la elaboración de materiales para la siembra, el cultivo y cuidado de plantas y seguimiento al semillero con el record de plantas seleccionadas para el aprendizaje de los contenidos en botánica y reproducción. Durante 10 se manas los estudiantes debían estar atentos al cuidado del semillero y las plantas cultivadas.</p>	<p>Lugar para la interacción con los recursos de la <i>web</i> ligados al tema y la evaluación de los procesos de aprendizaje.</p> <p>En este espacio los estudiantes interactúan con recursos de la <i>web</i>, hacen tareas y proponen actividades para enriquecer el aprendizaje de los contenidos sobre botánica. Adicionalmente pueden hacer preguntas y resolver inquietudes a través de un <i>chat</i> con el maestro y compañeros de grupo y clase.</p> <p>Este espacio permite también la exploración e ideas previas y se va enriqueciendo a medida que surgen nuevos temas de interés para ellos. El aula de informática de la Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio cuenta con 25 computadores, acceso a internet y un video <i>beam</i> donde el docente a través de un proyector guía a los estudiantes en la familiarización con la plataforma.</p>	<p>Espacio para la indagación y el intercambio de conocimientos, con el maestro orientador.</p> <p>También un ambiente para la evaluación de los aprendizajes, la puesta en común de los procesos llevados en la huerta, la discusión de documentos relacionados con la agricultura urbana, la botánica y el contenido de reproducción vegetal y sexual en plantas.</p> <p>El aula es el espacio de socialización de resultados por grupos de autoevaluación individual, evaluación colectiva y de sugerencias para el mejoramiento del proceso de enseñanza–aprendizaje.</p>

Características de los espacios que permitieron mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales en el grado séptimo y específicamente del contenido de botánica y reproducción de plantas.

3.2 Ambientes de aprendizaje como propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias

3.2.1 Proceso de producción de hortalizas y plantas medicinales como una estrategia para el trabajo en equipo

Los grupos conformados para la realización del semillero y las labores necesarias para los cultivos de hortalizas y plantas medicinales en la huerta escolar se muestran a continuación. Los grupos conformados pertenecen al grado 7-1 de la Institución Educativa

Rodrigo Correa Palacio de la jornada de la mañana. Ellos mismos se organizaron y seleccionaron roles para las labores en la huerta; también escogieron las plantas para sembrar. Con los equipos seleccionados se realizaron las siguientes actividades:

- Limpieza del suelo.
- Realización de semilleros y materas con material reciclable.
- Recolección de tierra disponible en el espacio del huerto para el abono de las eras
- Siembra de semillas en recipientes destinados para germinación.
- Riego y soqueo.
- Preparación de terreno e incorporación de tierra abonada.
- Diseño elementos para la rotulación de plantas por germinados y elaboración de mural informativo sobre la huerta escolar.
- Elaboración de eras con llantas de carro.
- Cultivos verticales en otros espacios de la Institución.
- Indagación semanal de conceptos asociados a la botánica y reproducción de plantas relacionados con el trabajo en el huerto.
- Elaboración de informes y relatorías semanales.
- Preparación de exposición de los trabajos en feria escolar.

El trabajo en grupo permitió que se establecieran lazos entorno a metas académicas. Las labores en el huerto fueron exitosas en la medida en que cada grupo cumplía con los roles asignados, siempre con líderes naturales que motivaban la concreción de objetivos. Particularmente estudiantes que en sus ambientes de aula tradicionales mostraban apatía se integraron a las labores de la huerta y los demás ambientes de aprendizaje aportando al proceso.

Cada líder extendía las inquietudes al docente y la comunicación entre educando y maestro fue más asertiva. Los aportes durante la siembra generaron discusión e ideas sobre la manera de hacer mejor las actividades. De manera individual también hubo respuesta ya que el entusiasmo con el huerto fue generalizado sin embargo para la interacción, discusión y análisis de los resultados de los aprendizajes se lograron mejores resultado a nivel grupal.

Es importante destacar la actividad colaborativa y entusiasta de los estudiantes durante todo el proceso en el huerto escolar. Adicionalmente el acompañamiento de algunos

padres de familia que se integraron al proyecto lo que aumento elementos a la motivación de los estudiantes.

En la Fotografía 4 podemos observar el entusiasmo y el trabajo colaborativo estudiantes por grupos y padres de familia

Fotografía 4: Trabajo colaborativo estudiantes y padres de familia



3.2.2 El semillero

Se preparó un semillero usando los siguientes materiales: Bandejas para semilleros, cajones, bandejas y fiambreras, también se usaron macetas elaboradas con botellas PET diseñadas por os propios estudiantes. Para la preparación del semillero se les pidió a los estudiantes seguir los siguientes pasos:

- Separar y colar el sustrato hasta dejarlo suelto.
- Llenar cada orificio de la cubeta con el sustrato.
- Usar poli sombra para proteger las semillas de la luz directa.
- Poner la semilla a una profundidad que sea máximo e doble de su grosor dispuesto en hileras por tipos de hortaliza.
- Marcar cada hilera de siembra con rotuladores o palos de paleta con el nombre de la hortaliza y fecha de siembra.
- Trasplantar la planta cuando tenga una altura adecuada.

Fotografía 5: Rotulación de siembra



Semillero por los estudiantes usando las graderías del coliseo cubierto del Institución.

3.2.3 Eras para sembrar

Este subsistema se compone de camas de diferentes formas y tamaños construidas con rodajes de llantas radiales recicladas (correas que quedan luego de retirar los laterales de las llantas) y madera ecológica (hecha de un conglomerado de plástico). Según estimaciones del Ministerio de Desarrollo Sostenible, para el año 2008 se usaron en Colombia 4.493.092 llantas, cuyo material tarda demasiado en degradarse. La forma más común de desecharla son las quemas que producen emisiones tóxicas al ambiente como dioxinas, plomo, arsénico, y bencenos que afectan la salud de diversas especies incluida el hombre (Club Rotatorio Medellín & Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe, 2013).

Los siguientes son los pasos para la elaboración de eras con llantas:

- Identificar lugares en el barrio donde se desechen llantas y conseguir el número necesario para elaborar y establecer las eras.
- Cortar las llantas hasta obtener solo los rodajes y convertirlos en cintas.
- Unir las cintas de llantas entre si y unir las, luego fijarlas al suelo, armando una cama.
- Agregar el sustrato y sembrar.

Fotografía 6: Elaboración de eras con apoyo del Jardín Botánico de Medellín



3.2.4 Ambientes de aprendizajes. Las plantas

De acuerdo al tiempo para la aplicación de las actividades en la huerta se escogió un record de plantas para la siembra en las eras teniendo en cuenta que debían tener un corto periodo de germinación. Luego de mostrar las plantas y semillas a los estudiantes se reunieron en los grupos colaborativos e hicieron una selección final, las plantas seleccionadas fueron: cilantro, rábano, tomate, cebollín y lechuga.

Los estudiantes sembraron las semillas en los germinadores y de acuerdo a los roles asignados anteriormente, todos los días por grupos se encargaron del riego manteniendo la humedad del sustrato. Luego de la germinación se continuó con el proceso de riego constante.

3.2.5 Cilantro (*coriandrum sativum*)

Perteneciente a la familia de las Umbelíferas, es la única especie dentro del género *Coriandrum*; es una planta anual herbácea de tallos erectos, hojas compuestas, flores blancas y frutos aromáticos. Los tallos del cilantro son largos y delgados. Su reproducción es por semillas sembrada directamente al suelo; la temporada propicia para la siembra es de noviembre a diciembre. Se debe considerar una distancia de 10 cm entre plantas y de 30 a 40 cm entre surcos; y una profundidad que duplique el diámetro de las semillas. Se desarrolla aproximadamente en 45 días alcanzando una altura hasta de 60 cm.

Durante las 4 semanas los estudiantes observaron día a día el proceso de germinación haciendo las labores necesarias para el cuidado de los germinadores y plántulas (Flores Ninja, s. f.).

3.2.6 La lechuga (*Lactuca sativa* L.)

Es una planta anual, dicotiledónea, autógama, perteneciente a la familia Compositae. La raíz principal es pivotante, corta puede llegar a penetrar hasta 30 cm de profundidad, con abundantes ramificaciones, crece muy rápido con numerosas raíces laterales de absorción; el tallo es pequeño, muy corto y cilíndrico con hojas lanceoladas, oblongas o redondas, las flores están agrupadas en capítulos dispuestos en racimos... (Gobernación de Antioquia, 2016). Por lo general tardan unos tres días en germinar, lo que facilitó el aprendizaje de esta fase de la reproducción de esta planta en el huerto por los estudiantes.

3.2.7 El Rábano (*Rhapanus sativus*)

El rábano tiene las siguientes características morfológicas:

Es una planta perteneciente a la familia de las Crucíferas, con tallo ramoso y velludo, de seis a ocho decímetros de altura, hojas ásperas, grandes, partidas en lóbulos dentados las radicales y casi enteras las superiores, flores blancas, amarillas o purpurinas, en racimos terminales, fruto seco en vainilla estriada, con muchas semillas menudas y raíz carnosa, casi redonda o fusiforme. (EcuRed, s. f., párr. 5)

3.2.8 El Tomate (*Solanum lycopersicum*)

El tomate es una planta perteneciente a la familia de las Solanáceas, es una planta perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual; puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta y erecta; la raíz está formada por una principal y potentes raíces secundarias y adventicias, el tallo posee un eje de grosor de 2 a 4 cm de grosor en su base sobre el que se desarrollan las hojas que se disponen de forma alterna sobre el tallo. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racemoso y se desarrollan en las axilas cada 2-3 hojas. El fruto es

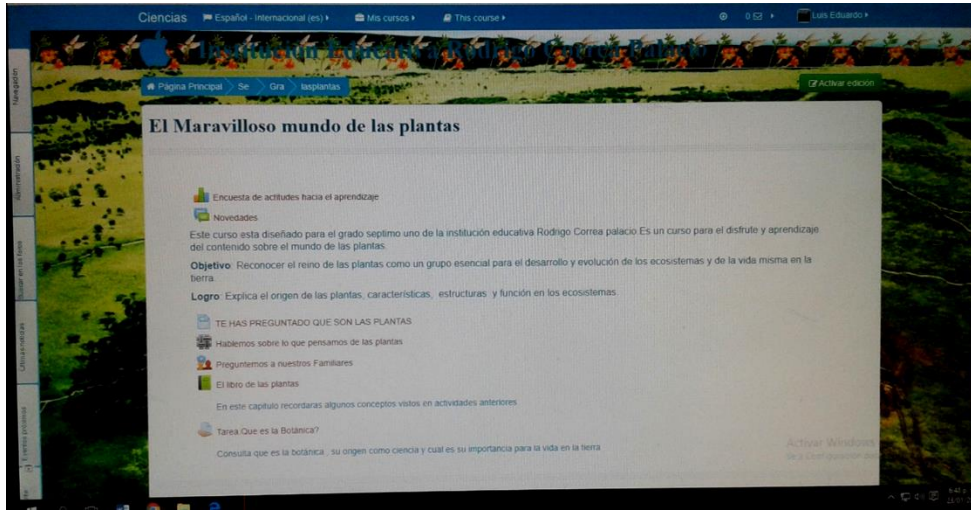
una baya constituida por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas... (InfoAgro, s. f.). Por lo general su germinación tarda de 4-5 días.

3.2.9 El cebollín (*Allium schoenoprasum* L)

Es una planta perteneciente a la familia Liliácea, posee un extenso sistema de rizomas y tubérculos, de donde emergen brotes erectos de hasta 30 cm de altura, con varios ciclos de reproducción asexual mediante sus estructuras vegetativas a través de bulbillos. (...) Sus flores se observan violáceas con umbelas esferoidales de 5-8 cm de diámetro. Tanto tallos como flores poseen un aroma a cebolla procedente de la alicina que contienen. Forma un fruto de cápsula que contiene varias semillas de color negro pequeñas de 5x2 mm, su polinización se realiza por abejas y lepidópteros. Su reproducción puede ser por semilla o división del bulbo después de su extracción. (García Suárez & Serrano, 2013, párr. 1-3)

3.2.10 Ambiente virtual de aprendizaje: la sala de sistemas

En la sala de sistemas de la Institución los estudiantes apoyaron sus actividades del huerto y el aula en una página creada usando la plataforma *Moodle*. En ella se desarrolló el curso El maravilloso mundo de las plantas dividido en 5 capítulos en el siguiente orden: Características de las plantas, morfología, Nutrición, reproducción y clasificación.

Fotografía 7: Ambiente virtual en *Moodle*

Esta página fue diseñada por el profesor, a cada estudiante se le asignó una clave con la que pudieron ingresar en cualquier espacio diferente a la Institución y realizar las lecturas y actividades allí expuestas. Esta página recibió mucha acogida por parte de los estudiantes que destacaron la importancia del curso para su aprendizaje. Esta página incluyó recursos como:

- Cuestionario de actitud frente al aprendizaje.
- *Chats* de novedades para resolver inquietudes con el maestro y discusión entre los estudiantes sobre los temas.
- Libros con contenidos.
- Encuesta a familiares sobre plantas y usos.
- Videos.
- Tareas.
- Talleres.

Fotografía 8: Estudiante interactuando en contenidos

A cada estudiante se le asignó una cuenta para el ingreso a la plataforma como se ve a continuación:

Al final de cada capítulo los estudiantes realizan un *quiz* en tiempos asignados por el maestro lo que permitió la evaluación de los procesos de enseñanza aprendizaje sobre los temas vistos. La dedicación de los estudiantes a este ambiente de aprendizaje fue de dos horas semanales sin contar el tiempo que cada estudiante dedico en sus casas.

Los contenidos vistos por los estudiantes y que se integraron en el proyecto de manera integral y en los diferentes ambientes de aprendizaje hacen parte de los estándares y competencias dispuestos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia para el grado séptimo. Estos se articularon en el proceso y encada ámbito espacial: el aula, la huerta y la sala de informática; corresponden a los siguientes estándares de competencias:

Entorno vivo

- Comparo mecanismos de obtención de energía en los seres vivos.
- Explico la función del suelo como depósito de nutrientes.
- Justifico la importancia del agua en el sostenimiento de la vida.
- Explico la función del suelo como depósito de nutrientes.
- Identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas.
- Desarrollo de compromisos personales y sociales.
- Cumpló mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.

- Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
- Me informo para participar en debates sobre temas de interés en ciencias.
- Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno. (2006, p. 136)

Los contenidos temáticos que se integraron en el trabajo de la huerta escolar fueron:

▪ **Características generales de las plantas**

El desarrollo de este contenido permitió que los estudiantes reconocieran la importancia del reino vegetal en el contexto del entorno viviente. Las características generales como organismos que hacen parte de la base de la cadena trófica, como productores primarios de materia orgánica y su papel en la regulación del clima. Los temas en los que más se hizo hincapié fueron

- Generalidades de las plantas
- La botánica como ciencia
- Las plantas y los ecosistemas
- Fotosíntesis
- Las plantas en la cadena trófica

Los estudiantes abordaron los contenidos en el ambiente virtual a través de presentaciones, videos, presentaciones y libros virtuales. Además el docente sirvió como facilitador del aprendizaje en el aula utilizando preguntas de indagación y generando un ambiente participativo en el aula. Este proceso se hizo paralelamente con las actividades desarrolladas en la huerta escolar y a través de recorridos en el entorno verde de la Institución.

Fotografía 9: Desarrollo de contenido alrededor de la Institución



Cabe destacar que los estudiantes la opción grabador de voz de sus celulares para tomar notas de las explicaciones dadas por el docente.

Estas actividades generaron nuevas preguntas que dinamizaron la práctica educativa del maestro y el aprendizaje de los alumnos.

- **Morfología vegetal**

Para facilitar el aprendizaje de estos conceptos los estudiantes observaron en el huerto plantas cultivadas como el tomillo (*Thymus vulgaris*) y el romero (*Rosmarinnus officinalis*) cuya cosecha se llevó al aula donde se describieron y dibujaron sus partes. Con la información de la página y la guía del profesor se realizaron talleres prácticos sobre la función que cumplen la raíz, el tallo, y las hojas haciéndose énfasis en la importancia para la absorción de nutrientes y minerales del suelo y la fotosíntesis, además del reconocimiento de los diferentes tipos de raíces y tallos.

Fotografía 10: Conceptos de morfología de plantas

Contenidos sobre morfología de plantas disponibles en la plataforma Moodle y observación de estructuras in situ

▪ Nutrición de las plantas

Durante el proceso de selección siembra y germinación del record de plantas seleccionadas en el huerto y con el apoyo de los contenidos sobre el tema en cuestión en la plataforma *Moodle*, los estudiantes comprendieron conceptos relacionados con la nutrición de las plantas como:

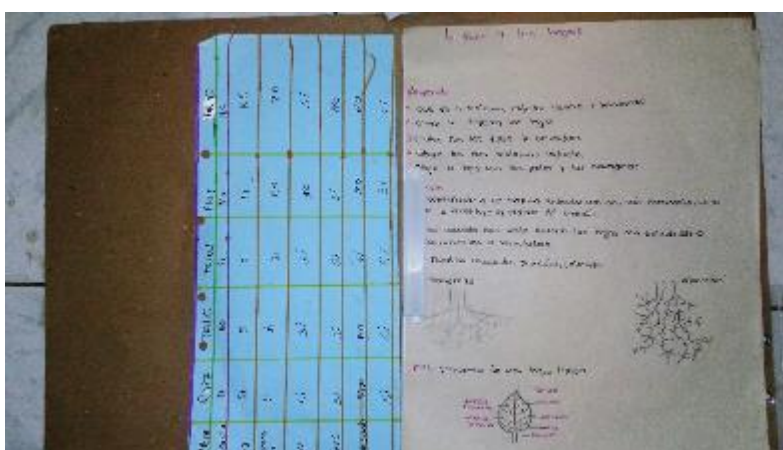
- Absorción de sales y minerales a través de las raíces.
- Transporte de savia bruta a través de los tejidos hasta la hoja.
- Fotosíntesis para la transformación de savia bruta en savia elaborada.
- Obtención de energía.
- Crecimiento foliar y radicular.
- Requerimientos de humedad, luz y temperatura.

Las visitas continuas de los grupos colaborativos a la huerta y el seguimiento de siembra, germinación y crecimiento de las plantas permitió que los estudiante comprendieran la autosuficiencia nutricional de la semilla y la seguida necesidad del desarrollo de la raíz para la producción de hojas y el crecimiento del tallo a través de la absorción de nutrientes y minerales; cuando los estudiantes trasplantaron las plantas a la eras

se hizo hincapié en los requerimientos de luz y humedad para las nuevas plántulas y el proceso de fotosíntesis como condición necesaria para las suplir las necesidades nutricionales que se exige el crecimiento de la planta.

El complemento sobre el tema de nutrición vegetal se hizo con los contenidos elaborados por el docente en la plataforma y en el aula se orientó a los educandos en un proceso de indagación donde contrastaron los resultados de diferentes especies discutiendo e intercambiando ideas sobre la razón por la cual algunas de ellas no germinaron y otras tuvieron un porte mayor que otras. El trabajo en el aula sirvió para realizar dibujos y talleres sobre el tema cuyos insumos se guardaron individualmente e una carpeta del alumno, un diario del alumno para constatar los resultados de cada fase del proceso.

Fotografía 11: Carpeta del alumno seguimiento aprendizaje



Carpeta del alumno como insumo para el seguimiento del proceso de aprendizaje.

▪ Reproducción vegetal

Las formas de reproducción de plantas vasculares fueron el contenido sobre el cual se profundizó más; este eje temático tuvo un tratamiento similar al de los anteriores e incluyó los contenidos de la plataforma, talleres en el aula, recorridos y seguimiento de las plantas que sembraron los grupos colaborativos primero en el semillero y luego en las eras.

Los alumnos abordaron la función de la reproducción, diferenciando las principales características de la reproducción sexual y asexual, conociendo los diferentes mecanismos de reproducción asexual e identificando las fases de la reproducción sexual en las plantas. Las opciones de interacción en la plataforma permitieron a los estudiantes acceder a páginas para el aprendizaje de los contenidos. En la huerta se observaron plantas con flores integrándose con actividades en el aula sobre la importancia de la polinización. También se hicieron cortes de durantas (*Duranta erecta*) sacando estacas que los estudiantes sembraron en macetas hechas por ellos mismos con botellas de plástico- Este evento sirvió para diferenciar los procesos de reproducción sexual y asexual en plantas. Los estudiantes realizaron el seguimiento de las plantas sembradas por estacas e hicieron ejercicios comparativos con las plantas sembradas con semillas.

Algunas flores de plantas se llevaron al aula donde los estudiantes diferenciaron sus partes e hicieron representaciones que guardaron en sus carpetas de seguimiento.

Fotografía 12: Ciclo de vida de una planta



Los estudiantes indagaron en el aula sobre el ciclo de vida de una planta desde su polinización hasta la germinación y crecimiento de la planta.

3.3 Evaluación de los procesos de aprendizaje

3.3.1 Encuesta de actitud frente a los aprendizajes

Como parte de la evaluación de los aprendizajes se realizó una encuesta individual Attitudes to Thinking and Learning Survey –en adelante ATTLS- predefinida con 20 preguntas (Anexo: Encuesta de actitudes frente al aprendizaje) a modo de diagnóstico al grupo 7-1 con el fin de conocer la actitud de los estudiantes antes de iniciar los procesos de aprendizaje. El propósito de

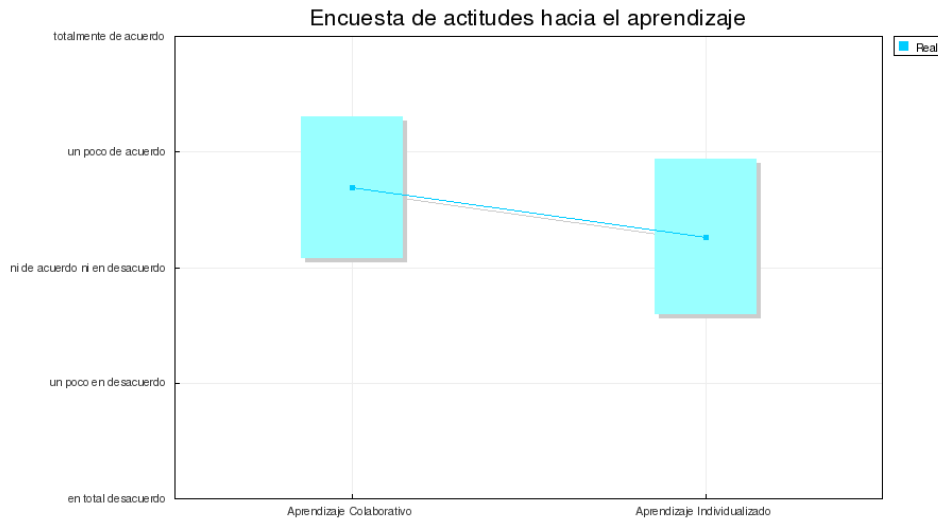
El módulo de Encuesta predefinida (traducción del inglés Survey) es una actividad de curso que proporciona un conjunto de instrumentos verificados, incluyendo COLLES (Constructivist On-Line Learning Environment Survey) y ATTLS (Attitudes to Thinking and Learning Survey), que se han mostrado útiles para evaluar y estimular el aprendizaje en contextos de aprendizaje en línea. Los profesores pueden usarlas para recopilar datos de sus alumnos que les ayuden a aprender tanto sobre su clase como sobre su propia enseñanza. (MoodleDocs, 2016, párr. 1)

Basada en COLLES (Constructivist On-Line Learning Environment Survey). El COLLES, encuesta sobre Ambiente Constructivista Educativo en Línea, comprende 20 premisas agrupadas en seis escalas, cada una de las cuales nos ayuda a formular una pregunta clave sobre la calidad del ambiente educativo en línea: relevancia (importancia de la formación en línea para el alumno), pensamiento reflexivo (la formación en línea estimula el pensamiento crítico reflexivo del alumno), interactividad (como los alumnos se integran en la formación en línea), apoyo del tutor (como apoya el tutor en la formación en línea), apoyo de compañeros (como se apoyan los compañeros unos a otros en la formación en línea) e interpretación (apreciación correcta tanto entre alumnos y profesor a través de la comunicación en línea. (Belloch Ortí, s. f., párr. 9)

Del análisis de resultados de la encuesta se evidencia una tendencia hacia priorizar el aprendizaje colaborativo, aunque no totalmente ya que los estudiantes consideran que

algunos aspectos de su proceso dependen de su autonomía frente al aprendizaje sin depender del grupo.

Figura 3-2: Resultado general de la encuesta ATTLS



Los niveles más altos con respecto al aprendizaje colaborativo correspondieron a las preguntas relacionadas con el escuchar opiniones de los demás y atender a la diversidad de pensamientos. En el aprendizaje individual se destacan el ser objetivo y valorar desde la lógica.

Figura 3-3: Resultados comparativos aprendizaje individual y colaborativo

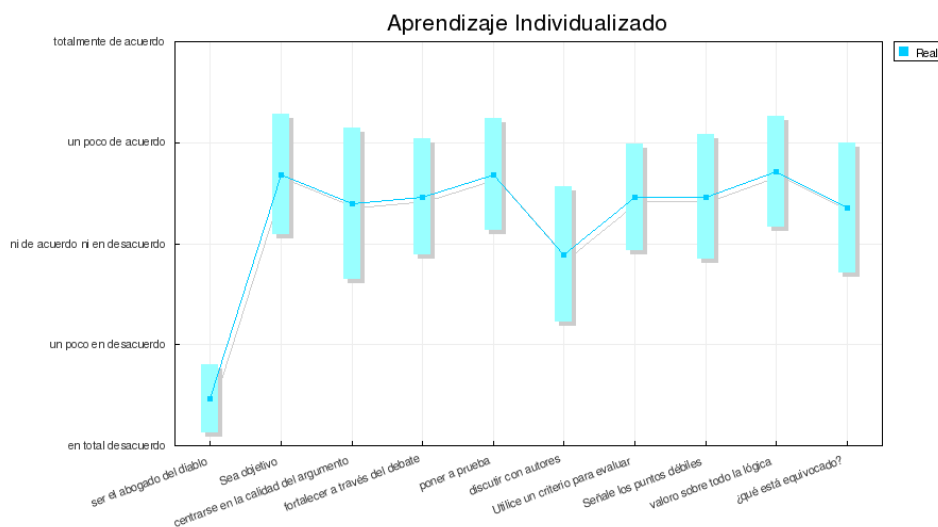
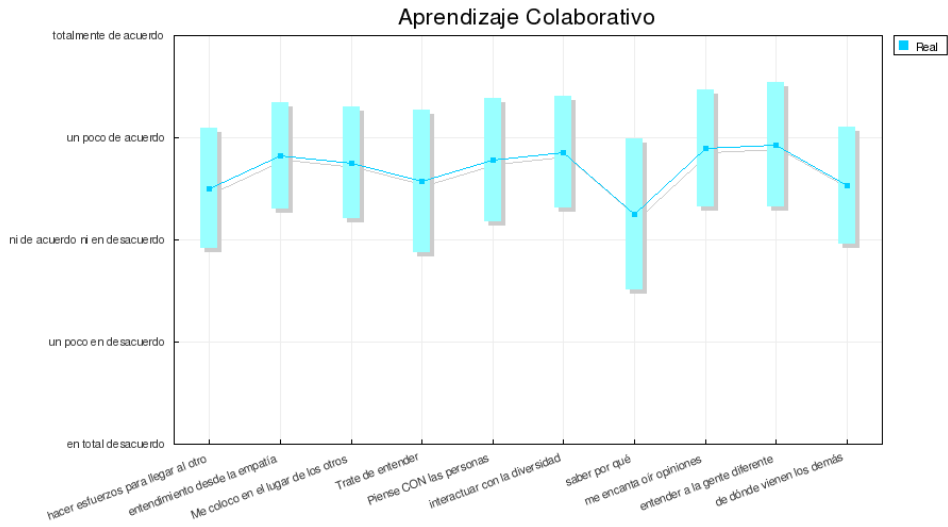


Figura 3-3: (Continuación)



Los resultados muestran el interés de los estudiantes desde el proyecto de escuchar al otro, compartir sus opiniones y debatir con respecto a los temas propuestos.

Figura 3-4: Pregunta seleccionada de una escala, todos los estudiantes



En general están de acuerdo en escuchar y disertar frente a temas comunes. Los resultados en el trabajo colaborativo en los diferentes ambientes de aprendizaje cambian la actitud del educando frente a lo que el otro aporta con respecto al tema de trabajo.

3.3.2 Test diagnóstico y final

Para la evaluación de los aprendizajes se realizó un test diagnóstico al grado séptimo uno con el fin de conocer las ideas previas antes de iniciar el proceso de aprendizaje. El test se organizó de la siguiente manera:

- **Ámbito psicológico, social o afectivo:** se realizaron nueve preguntas tipo escala gráfica o elemento tipo *Likert*.
- **Aspecto cognitivo:** Se realizaron 8 preguntas de selección múltiple y una pregunta abierta.
- **Expectativas frente a los procesos de aprendizaje:** se realizaron 12 preguntas tipo escala gráfica o elemento tipo *Likert*.

▪ **Aspecto sico-social-afectivo**

En este ámbito se realizaron las siguientes preguntas:

- ¿Ustedes se interesan por aprender de plantas y reproducción?
- ¿El material que se usa en clase en las actividades es apropiado para que ustedes aprendan estos temas?
- ¿Al interior del aula se hacen preguntas y se comparten experiencias sobre los temas vistos?
- ¿El profesor les motiva a través de trabajos prácticos para que aprendan?
- ¿Cuándo aprenden algo: Adquieren el conocimiento y lo llevan a la práctica?
- ¿Cuándo aprenden algo: Lo hacen para tener una recompensa externa (de padres-profesores-etc.)?
- ¿Para obtener sus calificaciones se les facilitan los exámenes orales?
- ¿Para obtener sus calificaciones se les facilitan los exámenes escritos?
- ¿Para obtener sus calificaciones se les facilitan los exámenes de otro tipo?

Las opciones de respuesta fueron: nunca, rara vez, ocasionalmente, frecuentemente y siempre.

Con respecto al trabajo colaborativo, el interés por el tema y la motivación del maestro los resultados del diagnóstico se muestran en la siguiente Figura 3-5:

Figura 3-5: Motivación e interés por el aprendizaje



Se evidencia que la clase tradicional no motiva en gran porcentaje a los estudiantes al estudio de los temas vistos.

En cuanto el diagnostico frente a la práctica y la evaluación tradicional de los aprendizajes los resultados se muestran en la Figura 3-6

Figura 3-6: Evaluación y práctica de los aprendizajes



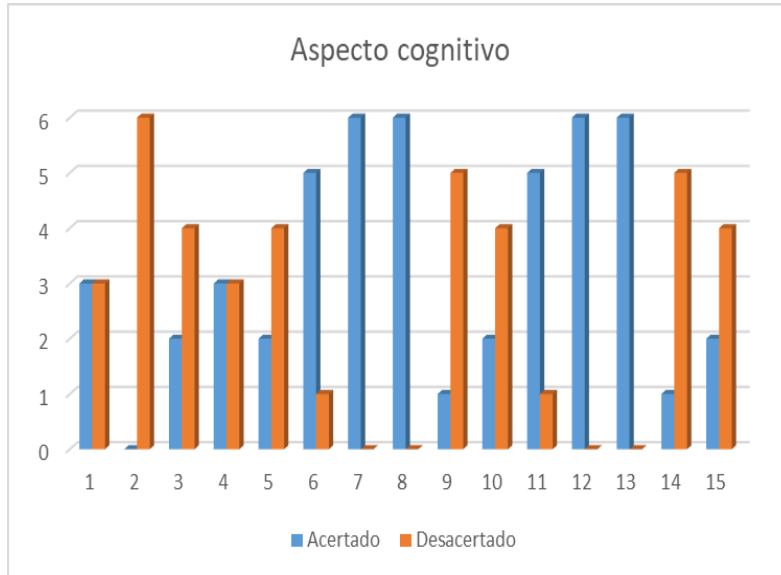
Es de destacar que las prácticas tradicionales en la pizarra, los dictados y talleres, las evaluaciones escritas no les facilitan sus procesos de enseñanza y la práctica es escasa de acuerdo a las respuestas dadas en el test.

▪ Aspecto cognitivo

Las preguntas planteadas en el aspecto cognitivo se pueden ver en el (Anexo: Test diagnóstico).

Los resultados del diagnóstico frente a los contenidos arrojaron lo siguiente:

Figura 3-7: Aspecto cognitivo



Los resultados muestran poco acierto en las preguntas relacionadas con la reproducción de plantas, los estudiantes poseen según el diagnóstico más conocimientos respecto al tema de nutrición.

▪ Expectativas frente al aprendizaje

Las preguntas que se realizaron en esta parte del test fueron:

- ¿Creen ustedes que es útil aprender estos temas?
- ¿Creen poder aprender trabajando en equipos?
- ¿Creen que pueden aplicar en sus vidas el aprender sobre estos temas?
- ¿Cómo pequeños investigadores en el proyecto de la huerta escolar harían todo lo posible por aprender las temáticas relacionadas "Plantas y reproducción"?
- ¿Dedicarían tiempo como participantes de este proyecto?
- ¿Ustedes utilizan algún recurso informático para aprender?

- ¿Cuándo estudian tienen toda la información necesaria sobre las temáticas?
- ¿Buscan información que no tienen y que se requiere, mediante otros recursos distintos a Internet?
- ¿Sacan tiempo para estudiar las temáticas vistas en clase?
- ¿Les agrada las clases donde se realizan actividades fuera del salón?
- ¿Les gusta conversar entre ustedes sobre actividades realizadas fuera del salón?
- ¿Les agrada las clases donde en lugar de copiar en un cuaderno, conversan con sus compañeros acerca de un tema de interés?

Sobre el interés en el tema de plantas y reproducción, su utilidad en el contexto y aplicación los resultados obtenidos para el diagnóstico fueron:

Figura 3-8: Interés por el contenido y la práctica en huerta



Aproximadamente un 70 % de los estudiantes mostraron un interés por aprender los contenidos propuestos.

Sobre el uso de recursos diferentes al tradicional, actividades prácticas lejos de la pizarra y el trabajo colaborativo los resultados fueron:

Figura 3-9: Interés por nuevos recursos y ambientes de aprendizaje

El mayor porcentaje de estudiantes considera que ocasional el uso ambientes de aprendizaje diferentes al aula tradicional con el uso común del pizarrón y dictados, pero manifiestan más interés aprender en ambientes fuera del aula como la huerta y el aula de informática.

En las preguntas 10, 11 y 12 los estudiantes mostraron un marcado interés por realizar actividades siempre en ambientes de aprendizajes diferentes al aula tradicional, y mostrando un rechazo y agotamiento por el ejercicio de la pizarra y el cuaderno.

Figura 3-10: Interés nuevos recursos y ambientes de aprendizaje

3.3.3 Trabajo formativo

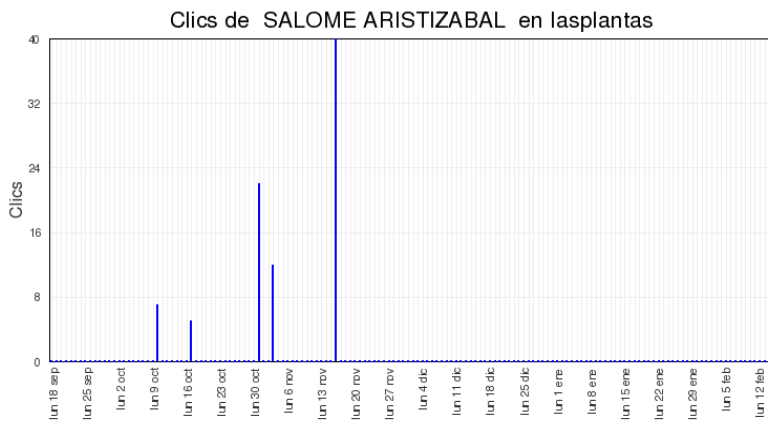
El trabajo en la huerta se articuló con las actividades en el aula y en la sala de informática usando la plataforma *Moodle*; La evaluación se acordó a partir de metas grupales e individuales. Para la huerta los estudiantes se asignaron roles en cada grupo para realizar labores prácticas que incluyeron labores en los semilleros, manejo de los recursos, elaboración de macetas con material reciclable entre otros.

Las actividades incluidas en el proceso evaluativo fueron:

- Selección de las semillas, elaboración de macetas con material reciclable, preparación de la era y siembra.
- Labores para el cuidado de las plantas.
- Presentación de consultas en cada capítulo sobre temas ligados a la botánica (Reproducción, nutrición, usos) en la plataforma *Moodle*.
- Resolución de cuestionarios por capítulos en la página.
- Seguimiento de entradas a la página “El maravilloso mundo de las plantas” e interacción.
- Carpeta final con talleres grupales y actividades realizadas en el aula.
- Presentación de avances en feria de la ciencia Institucional.

El seguimiento para cada estudiante matriculado en el grado 7-1 en la página se genera automáticamente lo que facilitó su calificación.

Figura 3-11: Seguimiento de actividades e ingreso a la plataforma



En la feria de la ciencia los estudiantes presentaron los resultados parciales del proyecto a toda la comunidad educativa, incluyeron plantas y sus carpetas de seguimiento.

Fotografía 13: Presentación feria de la ciencia



3.3.4 Test final y audios de los estudiantes

▪ **Ámbito social y afectivo**

Preguntas realizadas:

- ¿Ustedes se interesaron en aprender sobre plantas y reproducción?
- ¿Los materiales usados en el aula fueron los adecuados para ustedes?
- ¿Se compartieron ideas en el aula sobre el tema?
- ¿Hubo motivación por parte del maestro para aprender?
- ¿Les gustaron las clases de plantas y reproducción?
- ¿La realización de informes y actividades durante las clases fue de su agrado?
- ¿Creen que hubo alternativas para que todos participaran en las actividades?
- ¿Les gusto trabajar en los tres espacios: la huerta, la sala de informática y el aula?
- ¿Les gustaría aprender otros contenidos en ciencias de la misma manera? (Meneses Guzmán, 2014, pp. 79-80)

Los resultados finales de las preguntas 1-5 donde se plantea el interés final por el tema y la motivación del maestro se muestran en la siguiente Figura 3-12

Figura 3-12: Motivación e interés por el contenido



Luego del proceso de enseñanza aprendizaje sobre el contenido reproducción de plantas los estudiantes en su mayoría manifestaron interés y motivación por los contenidos vistos.

De acuerdo a los resultados mostrados en las preguntas 6-10 donde se pregunta por la forma de calificación y el seguimiento evaluativo los estudiantes respondieron en mayor porcentaje satisfacción por las formas de evaluación en los tres ambientes de aprendizaje.

Figura 3-13: Satisfacción por la forma de evaluar

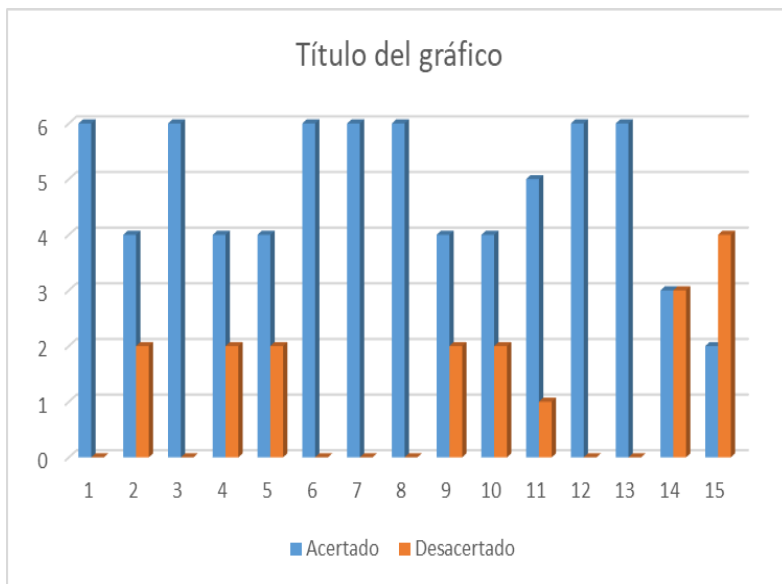


Preguntas 6-9 sobre el proceso evaluativo.

▪ **Aspecto Cognitivo**

Se realizó el mismo test de preguntas evaluando el aspecto cognitivo referente a los contenidos aprendidos sobre plantas y reproducción obteniendo los siguientes resultados:

Figura 3-14: Aspecto cognitivo



El porcentaje de aciertos sobre los contenidos vistos en los grupos fue superior al diagnóstico, preguntas sobre reproducción de plantas tuvieron respuestas acertadas en todos los grupos. Esto evidencia que luego del proceso la asimilación de los contenidos fue eficaz.

Iguales resultados se observaron en los cuestionarios diseñados en el curso virtual “el maravilloso mundo de las plantas” para cada uno de los contenidos vistos.

▪ **Audios de satisfacción del curso por los estudiantes del grado 7.1 de la Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio**

Los estudiantes grabaron un audio manifestando lo que sintieron y aprendieron en el proceso de enseñanza–aprendizaje del contenido reproducción de plantas en tres ambientes diferentes. Es de resaltar que estudiantes que no rendían académicamente en ciencias usando la clase tradicional alcanzaron logros en este proceso. Algunos apartes se muestran a continuación:

- Estudiante 1: Mi nombre es Alejandra y me ha gustado trabajar en este proyecto porque con el puedo sentir y hacer lo que mis padres y abuelos hacían en el campo. He aprendido mucho y ahora puedo ir a mi casa y ayudarle a mi mamá y a mi abuela con las plantas, pude además conocer animales nuevos y quitarles el temor que sentía.
- Estudiante 2: Mi nombre es Ángela María y me gusta mucho la huerta, el acompañamiento de mis compañeros y el profesor.
- Estudiante 3: Soy Anny lo que más me ha gustado del proyecto es que podemos cambiar de ambiente, me di cuenta que amo la naturaleza y no lo sabía.
- Estudiante 4: Soy Catalina; de la huerta escolar para mí el principal aprendizaje es que no somos los seres más inteligentes sino que hay seres que también debemos valorar; las necesidades que tiene cada planta para sobrevivir y las necesidades que tiene el ser humano de cada una de ellas.
- Estudiante 5: Soy Diego, siempre le manifesté al profesor que me gustaba el trabajo en la huerta, he conocido plantas nuevas su forma de reproducción y muchas cosas relacionadas con ellas.

- Estudiante 6: Mi nombre es John, vengo del campo y todo lo que aprendí allá lo he desarrollado con mis compañeros en la huerta, he tenido mucho apoyo de mis compañeros y de mi profesor.
- Estudiante 7: Mi nombre es Katherine, dentro de las cosas que me han gustado ha sido el proceso de siembra y la relación con los animales de la huerta como insectos y lombrices, he compartido con mis compañeros y las clases son más didácticas.
- Estudiante 8: Mi nombre es Estefany y además de estudiar en los diferentes ambientes, aprendí que la germinación de plantas como el rábano y la lechuga es rápido al igual que su crecimiento.
- Estudiante 9: Mi nombre es Santiago, me ha gustado el proceso de siembra, interactuar en la sala de informática con los temas, no siempre hay que estar en el salón para aprender, y que es un buen proyecto que hicimos con el profesor.

4. Discusión de los resultados

Este trabajo final y sus resultados coinciden con los realizados por otros autores que de igual manera implementaron nuevas estrategias para el aprendizaje de los contenidos en Ciencias Naturales; la huerta escolar como estrategia para la enseñanza del contenido reproducción en plantas ha contribuido para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio, siendo además un espacio de mejoramiento de las práctica docente a través de prácticas experimentales, trabajo colaborativo y socialización de las experiencias por parte de los estudiantes.

4.1 Los espacios físicos

El proceso de adecuación, construcción de eras, preparación del sustrato y demás actividades en la huerta con participación activa de los estudiantes permitió el arraigo de un sentido de identidad y pertenencia con los espacios de la Institución, donde se fomentó el trabajo colaborativo, el liderazgo, la curiosidad, promoviendo además el enriquecimiento del lenguaje propio de las ciencias y el interés en general por el aprendizaje y su práctica en el contexto.

De acuerdo a Zaldívar Arena y Serrano Alberniz (2011) las tareas docentes integradoras y vivenciales deben responder a los contenidos de los programas, ser dinámicas, creativas y vivenciales motivando el debate, el intercambio y la reflexión, integrando la teoría y la práctica. Los estudiantes de la Institución aprendieron haciendo, experimentando y extendiendo sus aprendizajes a sus propios contextos familiares.

Así mismo, la interacción permanente con la sala de sistemas no solo fue un atractivo para los estudiantes en su proceso de aprendizaje sino que fue un espacio de mínima tensión y eficacia en los procesos evaluativos.

El aula por su parte no fue ese espacio donde el educando escucha y copia de manera pasiva los contenidos; al contrario fue el lugar para el desarrollo de actividades colaborativas, para la discusión, el intercambio de ideas para la práctica y socialización de experiencias.

Como plantea Moreira (2005), la utilización de materiales diversificados en vez de la centralización en un texto, es un principio facilitador para el aprendizaje crítico; el uso de diferentes perspectivas y planteamientos didácticos posibilitan la participación activa del estudiante y promueven una enseñanza centrada en el alumno.

4.2 Contenidos integrados al contexto de la practica en la huerta escolar

Se partió de los contenidos del grado séptimo planteados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006), a partir de la indagación y la lluvia de ideas se escogió un camino temático de acuerdo al interés de los estudiantes. Estos contenidos se integraron en el proceso ligado a los ambientes de aprendizaje donde los estudiantes fueron aportando elementos para la edificación de los espacios y ambientes para el aprendizaje. Estos contenidos se articularon de acuerdo a los intereses del contexto y el cumplimiento del currículo. El principal componente articulador del proceso de enseñanza aprendizaje fue la motivación por la práctica y el desarrollo de contenidos en el contexto de la intervención de espacios verdes y su aprovechamiento como espacio dinamizador para la enseñanza.

Para iniciar el proceso investigativo la indagación y la participación fueron claves para la selección del contenido. Estos contenidos se organizaron de manera que facilitara la comprensión de conceptos y el proceso de experimentación.

4.3 Contenidos temáticos integrados al contexto de la huerta escolar

La idea de desarrollar contenidos en la huerta escolar fue propuesta por el docente a los estudiantes; fueron elegidos por ellos mismos y se convirtieron en el factor desencadenante de los procesos de enseñanza–aprendizaje siguiendo los lineamientos curriculares para el grado séptimo según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006), los contenidos incluyeron:

- Generalidades de las plantas.
- Morfología vegetal.
- Reproducción de plantas.

Estos temas fueron contrastados permanentemente en la práctica agrícola en la huerta permitiendo la asociación de conceptos en los estudiantes. Para Arqueros y Gallardo

Para los docentes es un desafío introducir contenidos vinculados al mundo rural que resultan aparentemente ajenos a las vivencias cotidianas de los niños, estudiantes e incluso muchas veces de los mismos maestros. Pero, si observamos en nuestra cotidianidad, la vida urbana está totalmente conectada con la rural, y los alimentos son el ejemplo más contundente; las huertas urbanas dispositivos experienciales que permiten evidenciar estas conexiones entre el mundo urbano y el rural de modo de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, sobre todo en las escuelas. (2014, párr. 2)

Los Estudiantes fueron protagonistas activos en la construcción de conocimiento contextualizándolo en el ámbito de su barrio, su casa y su institución.

4.4 Aspectos relacionados con la evaluación de los aprendizajes

La evaluación no fue ese camino tortuoso en el cual se quedan la mayoría por no comprender los conceptos relacionados con los contenidos temáticos. Para conocer el avance de los aprendizajes fue importante conocer un diagnóstico de los conocimientos previos de los estudiantes frente a los temas, su disposición frente al aprendizaje y aspectos sociales y afectivos en torno a la clase de Ciencias Naturales. El proceso formativo tuvo un cambio en la percepción de los estudiantes y la evaluación se convirtió en una oportunidad para construir conocimientos importantes para el devenir del educando a partir del mejoramiento continuo en sus respuestas al proceso educativo.

El espacio para la socialización de experiencias y actividades fue clave ya que los estudiantes en el aula y en la feria institucional pudieron explicar las formas de reproducción de las plantas, la adecuación de los suelos, la siembra y germinación del record de plantas escogidas por ellos mismos. También la manera como se integraron en el trabajo colaborativo en el proceso de adecuación de la huerta, el descubrimiento de algunas especies

de insectos y su relación en el espacio del huerto como determinante para el equilibrio del espacio verde. La importancia del tallo y la raíz en la absorción de nutrientes esenciales, el camino de la savia elaborada y la fotosíntesis fueron conceptos que el estudiante pudo exponer y socializar con sus compañeros. Los avances pudieron ser registrados por el docente que actuó como moderador y protagonista del proceso de mejoramiento del estudiante.

El progreso de los estudiantes a partir de la estrategia de enseñanza da cuenta de una evaluación en los aspectos planteados al inicio como fueron: lo social–afectivo, lo cognitivo y las expectativas frente al aprendizaje. Todo ello siempre encaminado también a la auto-reflexión continúa de la práctica docente.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Diseñar una estrategia didáctica para la enseñanza de contenidos en el área de ciencias naturales que incluya diferentes ambientes de aprendizaje ha permitido una dinámica más participativa, colaborativa y un rendimiento académico más eficaz en el ámbito escolar de los educandos de grado séptimo de la Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio.
- Partir de las expectativas frente al aprendizaje de los contenidos, los conocimientos frente al tema, generaron un proceso de enseñanza–aprendizaje donde se construyeron saberes integrales y ligados al contexto socio-cultural. El ámbito de la reproducción en plantas presentado de manera didáctica en tres ambientes de aprendizaje ha contribuido a que los estudiantes tengan una visión más holística del saber sobre ciencias, desarrollando relaciones que en la enseñanza tradicional solo se quedaba en reflejo empírico. Las actividades en la huerta escolar posibilitan la participación activa de todos los estudiantes asumiendo roles que los motivan y comprometen con las temáticas imperativas del contexto.
- Las prácticas educativas, cuando son dinámicas y motivan con actividades en diferentes ambientes de aprendizaje conllevan a alcanzar logros cognoscitivos y actitudinales en los educandos que dan respuestas más integrales a los problemas ambientales en las comunidades educativas.
- La interacción en la sala de informática permitió la fluidez del educando en su ser interactivo, motivado por los *link* y la interactividad que se le ofrece en el día a día virtual. Un espacio educativo que integre contenidos del currículo no solo permite la comprensión de conceptos, sino la comunicación efectiva en el quehacer educativo.
- Evaluar en el contexto de la huerta e integrarlo a los ambientes de aprendizaje del aula y la sala de informática crean un dinamismo proactivo en el estudiante que le permite

no hacer pausas, seguir en el proceso de mejoramiento y con la posibilidad de exponer a sus pares los logros adquiridos.

- Evaluar desde el seguimiento permanente usando recursos desde la interactividad, la práctica y el debate es la opción para generar un indicador positivo en la comprensión de conceptos en el área de ciencias naturales.

5.2 Recomendaciones

- Es imperativo la implementación de nueva e innovadoras estrategias de enseñanza–aprendizaje que cumplan con el objetivo esencial de la educación en Colombia como es la formación integral, acorde al contexto y a el currículo del área. Esto requiere del compromiso de directivas y entes territoriales en las distintas secretarías que apoyen la gestión y propuestas de las experiencias significativas en las Instituciones.

- Se requiere igualmente un giro en el educador que propicie la motivación hacia el aprendizaje usando los recursos disponibles y nuevas metodologías como el ABP que posibilite la crítica y la reflexión de los conceptos ligados al aprendizaje de las ciencias. No hay excusa para propiciar un nuevo y revolucionario dinamismo en el aprendizaje donde el estudiante sea el edificador de su saber y el docente un mediador y guía en el aprendizaje.

- Se necesita más apoyo en las diferentes secretarías como la ambiental para apoyar con insumos y herramientas en las instituciones que promueven en sus espacios verdes la práctica de la enseñanza en la huerta escolar.

Lista de referencias

- Arango, N., Chaves, M. E., & Feinsinger, P. (2009). *Principios y Práctica de la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela*. Santiago: Instituto de Ecología y Biodiversidad; Fundación Senda Darwin. Recuperado a partir de <http://nazari.devimg.com/wp-content/uploads/2015/05/Manual-EEPE.pdf>
- Arqueros, M. X., & Gallardo Ayala, N. L. (2014). La huerta agroecológica como proceso de enseñanza-aprendizaje. *Ciencia Hoy*, (140). Recuperado a partir de <http://cienciahoy.org.ar/2014/08/la-huerta-agroecologica-como-proceso-de-ensenanza-aprendizaje/>
- Bausela Herreras, E. (2004). La Docencia a través de la Investigación-acción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(1), 1-9. Recuperado a partir de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2871/3815>
- Belloch Ortí, C. (s. f.). Actividad encuesta. Recuperado a partir de <https://www.uv.es/bellochc/moodle/Encuesta/encuesta.htm>
- Club Rotatorio Medellín, & Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe. (2013). *Agricultura urbana: construyamos juntos nuestros huertos*. Medellín: Jardín Botánico de Medellín. Recuperado a partir de http://www.academia.edu/22194171/AGRICULTURA_URBANA_CONSTRUYAMOS_JUNTOS_HUERTOS_NUESTROS_Club_Rotario_Medellín
- EcuRed. (s. f.). Rábano. Recuperado a partir de <https://www.ecured.cu/Rábano>
- Entornos Educativos. (s. f.). Qué es Moodle? Recuperado a partir de <http://www.entornos.com.ar/moodle>
- FAO. (2012). *La agricultura urbana y su contribución a la seguridad alimentaria. Sistematización del Proyecto Piloto AUP en Honduras*. Honduras: FAO. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/docrep/019/as174s/as174s.pdf>
- Ferreiro Gravié, R. (2007). Una visión de conjunto a una de las alternativas educativas más impactante de los últimos años: El aprendizaje cooperativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(2), 1-9. Recuperado a partir de <http://redie.uabc.mx/vol9no2/contenido-ferreiro.html>
- Flores Ninja. (s. f.). Cilantro. Recuperado a partir de <https://www.flores.ninja/cilantro/>
- García Suárez, M. D., & Serrano, H. (2013). Cebollin *Allium schoenoprasum* L. (Liliaceae) Hierba Culinaria. *TecnoAgro*, (83). Recuperado a partir de <https://tecnoagro.com.mx/revista/2013/no-83/cebollin-allium-schoenoprasum-l-liliaceae->

hierba-culinaria/

- Gobernación de Antioquia. (2016). Manejo integrado del cultivo de lechuga. En *Modelo tecnológico para el cultivo de lechuga bajo buenas prácticas agrícolas en el Oriente Antioqueño* (p. 147). Medellín. Recuperado a partir de <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/MANUAL DEL CULTIVO DE LA LECHUGA.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4.ª ed.). México: McGraw-Hill. Recuperado a partir de https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf
- InfoAgro. (s. f.). El cultivo del tomate (Parte I). Recuperado a partir de http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_tomate__parte_i_.asp
- Institución Educativa Rodrigo Correa Palacio. (2017). Proyecto Educativo Institucional. Recuperado a partir de <http://www.ierodrigocorreapalacio.edu.co>
- Kaufman, M. (1995). Huertos, y más huertos. Investigando en la escuela infantil. *Investigación en la escuela*, (25), 87-100. Recuperado a partir de http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/25/R25_9.pdf
- López Cuervo, C. A. (2007). *Aportes de la agricultura urbana para el avance en el cambio cultural de la comunidad educativa del colegio Chuniza - IED como estrategia de educación ambiental*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado a partir de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/aportes-agricultura-cambio-cultural/aportes-agricultura-cambio-cultural.pdf>
- McKernan, J., & Amo, T. del. (2008). *Investigación-acción y curriculum: métodos y recursos para profesionales reflexivos* (3.ª ed.). Madrid: Morata.
- Meneses Guzmán, A. J. (2014). *La producción agrícola urbana, una estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales en el grado séptimo de educación básica*. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado a partir de <http://www.bdigital.unal.edu.co/12881/1/7812012.2014.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, Ed.) (1.ª ed.). Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Recuperado a partir de https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. Periódico virtual: Al Tablero. (2018). *Estamos mejor pero no es lo óptimo*. Recuperado a partir de: <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-107332.html>
- MoodleDocs. (2016). Encuesta predefinida. Recuperado a partir de https://docs.moodle.org/all/es/Encuesta_predefinida
- Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, (6), 83-102. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/pdf/771/77100606.pdf>

- Muñoz, G., Milo Vaccaro, M. R., Torres, C. M., & Couretot, J. (2012). Articulación entre un proyecto de extensión en agricultura urbana y una propuesta educativa basada en competencias. En *IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Tomo I.* (p. 768). La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Recuperado a partir de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/22424>
- Nabors, M. W. (2006). *Introducción a la botánica*. Madrid: Pearson Educación.
- VSF Justicia Alimentaria Global. (2013). El Huerto Escolar Ecológico. VSF, Justicia Alimentaria Global; ACSUR Las Segovias. Recuperado a partir de <https://justiciaalimentaria.org/recursos/el-huerto-escolar>
- Zaldívar Arena, M. (2011). Las tareas integradoras vivenciales para la motivación profesional agrícola hacia las carreras agropecuarias secundaria básica. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(29). Recuperado a partir de <http://www.eumed.net/rev/ced/29/zasa.htm>
- Zaldívar Arena, M., & Serrano Albernis, R. (2011). Las tareas integradoras vivenciales ara la motivación profesional agrícola hacia las carreras agropecuarias secundaria básica. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(29). Recuperado a partir de <http://www.eumed.net/rev/ced/29/zasa.htm>

A. Anexo: Encuesta de actitudes frente al aprendizaje

1. Al evaluar lo que alguien dice, me centro en lo que dice y no en quién es.
 - En total desacuerdo
 - Un poco en desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Un poco de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo

2. Me gusta ser el abogado del diablo, sosteniendo lo contrario de lo que alguien dice.
 - En total desacuerdo
 - Un poco en desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Un poco de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo

3. Me gusta entender 'de dónde vienen' los demás, que experiencias les han hecho sentir de la forma en que lo hacen.
 - En total desacuerdo
 - Un poco en desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Un poco de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo

4. La parte más importante de mi educación ha sido aprender a entender a la gente que es diferente a mí.
 - En total desacuerdo

-
- Un poco en desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Un poco de acuerdo
- Totalmente de acuerdo
5. Siento que la mejor manera de conseguir mi propia identidad es interactuar con gente diferente.
- En total desacuerdo
- Un poco en desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Un poco de acuerdo
- Totalmente de acuerdo
6. Me encanta oír las opiniones de gente que viene de entornos diferentes al mío --me ayuda a entender cómo cosas iguales pueden ser vistas de maneras diferentes.
- En total desacuerdo
- Un poco en desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Un poco de acuerdo
- Totalmente de acuerdo
7. Veo que puedo fortalecer mi propia posición discutiendo con gente que discrepa conmigo.
- En total desacuerdo
- Un poco en desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Un poco de acuerdo
- Totalmente de acuerdo
8. Estoy siempre interesado en conocer por qué la gente dice y cree las cosas y la forma en que lo hacen.
- En total desacuerdo
- Un poco en desacuerdo

- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Un poco de acuerdo
- Totalmente de acuerdo
9. A menudo me encuentro a mí mismo discutiendo con los autores de los libros que leo, intentando entender por qué están equivocados.
- En total desacuerdo
- Un poco en desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Un poco de acuerdo
- Totalmente de acuerdo
10. Para mí es importante mantenerme lo más objetivo posible cuando analizo algo.
- En total desacuerdo
- Un poco en desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Un poco de acuerdo
- Totalmente de acuerdo
11. Trato de pensar con las personas en lugar de contra ellas.
- En total desacuerdo
- Un poco en desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Un poco de acuerdo
- Totalmente de acuerdo
12. Tengo un criterio que utilizo para evaluar argumentos.
- En total desacuerdo
- Un poco en desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Un poco de acuerdo
- Totalmente de acuerdo

13. Prefiero tratar de entender a los demás antes que evaluarlos.
- En total desacuerdo
 - Un poco en desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Un poco de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
14. Trato de señalar las debilidades en la manera de pensar de los demás para ayudarles a clarificar sus razonamientos.
- En total desacuerdo
 - Un poco en desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Un poco de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
15. Trato de colocarme en el lugar de los demás para comprender cómo piensan y por qué.
- En total desacuerdo
 - Un poco en desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Un poco de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
16. Alguien podría llamar a mi manera de analizar las cosas 'ponerlas a prueba' porque yo tengo en cuenta todas las evidencias cuidadosamente.
- En total desacuerdo
 - Un poco en desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Un poco de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo

17. Cuando se trata de resolver problemas, valoro el uso de la lógica y de la razón por encima de mis propios intereses.
- En total desacuerdo
 - Un poco en desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Un poco de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
18. Puedo llegar a entender las opiniones que difieren de la mía a través de la empatía.
- En total desacuerdo
 - Un poco en desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Un poco de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
19. Cuando encuentro a gente con opiniones que me parecen extrañas, hago un esfuerzo deliberado para 'llegar' al interior de esa persona, para intentar ver cómo pueden tener esas opiniones.
- En total desacuerdo
 - Un poco en desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Un poco de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
20. Dedico tiempo a comprender qué está 'equivocado' en las cosas. Por ejemplo, en una interpretación literaria busco algo que no esté suficientemente bien argumentado
- En total desacuerdo
 - Un poco en desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Un poco de acuerdo
 - Totalmente de acuerdo

B. Anexo: Test diagnóstico

“El huerto escolar como espacio de aprendizaje para la enseñanza del contenido
reproducción en plantas en el grado séptimo”

EVALUACIÓN DIAGNOSTICA POR GRUPOS DE INVESTIGACIÓN - NOTA:
recuerden que esta evaluación NO TENDRÁ NINGUNA CALIFICACIÓN, por tanto se
les recomienda ser honestos en sus respuestas.

TEST DE *LIKERT* PARA APLICACIÓN

Evaluación diagnóstica por grupos

Esta evaluación no tendrá nota, se les pide que sean honestos con sus respuestas, coloque
una X en la opción que usted considera

ASPECTO SICO-SOCIAL-AFECTIVO

1. ¿Ustedes se interesarían aprender sobre plantas y reproducción?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
2. ¿El material que se usa en clase en las actividades es apropiado para que ustedes
aprendas estos temas?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
3. ¿Al interior del aula se hacen preguntas y se comparten experiencias sobre los temas
vistos?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
4. ¿El profesor les motiva a través de trabajos prácticos para que aprendan?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre

5. Cuando aprenden algo: ¿Adquieren el conocimiento y lo llevan a la práctica?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
6. Cuando aprenden algo: ¿Lo hacen para tener una recompensa externa (de padres-profesores, etc.)?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
7. ¿Para obtener sus calificaciones se les facilitan los exámenes orales?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
8. ¿Para obtener sus calificaciones se les facilitan los exámenes escritos?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
9. ¿Para obtener sus calificaciones se les facilitan los exámenes de otro tipo?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre

ASPECTO COGNITIVO

Marque con una X la respuesta que considere correcta

1. ¿Cuál de las siguientes características no es común en todas las plantas?
 Sexual
 Asexual
 Sexual y asexual
 Un poco de acuerdo
 No se reproducen
2. El sostén de la planta se da gracias a la siguiente estructura:
 El tallo
 La raíz
 Las flores
 Las hojas
3. La reproducción sexual en las plantas se da gracias a:
 El Tallo

- La raíz
 - Las flores
 - Las hojas
4. La reproducción asexual en las plantas puede darse en:
- Las flores
 - Las hojas
 - El Tallo
 - No se da
5. La primera etapa de la reproducción en las plantas es:
- La polinización
 - La germinación
 - La fecundación
 - La fotosíntesis
6. ¿Qué es lo que hace que las plantas sean de color verde
- La savia elaborada
 - La fotosíntesis
 - La clorofila
 - La savia bruta
7. ¿Qué sustancias toman las plantas a través de la raíz?
- Luz del sol y calor
 - Dióxido de carbono y aire
 - Sales minerales y agua
 - Ninguna de las anteriores
8. ¿Qué partes de las plantas participan en la nutrición de las plantas?
- Raíz, tallo, hojas
 - Semillas, frutos
 - Estambres y flor
 - Ninguna de las anteriores
9. ¿Qué sustancia se produce después de la fotosíntesis?
- Savia bruta
 - Savia elaborada

- Clorofila
- Dióxido de carbono
10. ¿Dónde se realiza la fotosíntesis generalmente?
- En la raíz
- En el tallo
- En las hojas
- En las flores
11. ¿Expliquen que función creen tiene: el agua, el suelo, la luz en la nutrición vegetal?
- Agua:
- Suelo:
- Luz solar:

ESPECTATIVAS FRENTE AL PROCESO DE APRENDIZAJE

1. ¿Creen ustedes que es útil aprender estos temas?
- Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
2. ¿Creen poder aprender trabajando en equipos?
- Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
3. ¿Creen que pueden aplicar en sus vidas el aprender sobre estos temas?
- Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
4. ¿Cómo pequeños investigadores en “AGRICULTURA URBANA” harían todo lo posible por aprender las temáticas relacionadas “Plantas y reproducción”?
- Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
5. ¿Dedicarían tiempo como participantes de este proyecto?
- Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
6. ¿Ustedes utilizan algún recurso informático para aprender?
- Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
7. ¿Cuándo estudian tienen toda la información necesaria sobre las temáticas?
- Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
8. ¿Buscan información que no tienen y que se requiere, mediante otros recursos distintos a Internet?
- Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre

9. ¿Sacan tiempo para estudiar las temáticas vistas en clase?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
10. ¿Les agrada las clases donde se realizan actividades fuera del salón?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
11. ¿Les gusta conversar entre ustedes sobre actividades realizadas fuera del salón?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre
12. ¿Les agrada las clases donde en lugar de copiar en un cuaderno, conversan con sus compañeros acerca de un tema de interés?
 Nunca Rara vez Ocasionalmente Frecuentemente Siempre

C. Anexo: Guía de trabajo. Algunas actividades realizadas en el aula

Luego de un recorrido por el huerto escolar los grupos diseñaron un plano del huerto escolar.

Fotografía C-1: Plano huerta escolar



Fotografía C-2: Ficha de caracterización morfológica de algunas plantas del huerto

21 de Noviembre 2017

KATE

La raíz y las hojas

Responde:

- 1) Que es el sistema radicular alorizo y homorizo
- 2) Como se disponen las hojas
- 3) Cuales son los tipos de Nervadura
- 4) Dibuje los dos sistemas radicales
- 5) Dibuje la hoja con sus partes y las nervaduras

Solución


alorizo = ↓

R12: Corresponde a un sistema radicular con una raíz dominante, cuyo origen lo constituye la radícula del embrión.

R12: De acuerdo con este criterio las hojas son espiraladas o alternas, opuestas o ~~verticiladas~~ Verticiladas.


homorizo: Corresponde a un sistema radicular sin una raíz dominante, por lo que presentan similar forma.


R13:




Paralela

reticulada





Pinnada



Palma

Figura C-3: Una de las lecturas en clase sobre reproducción de plantas

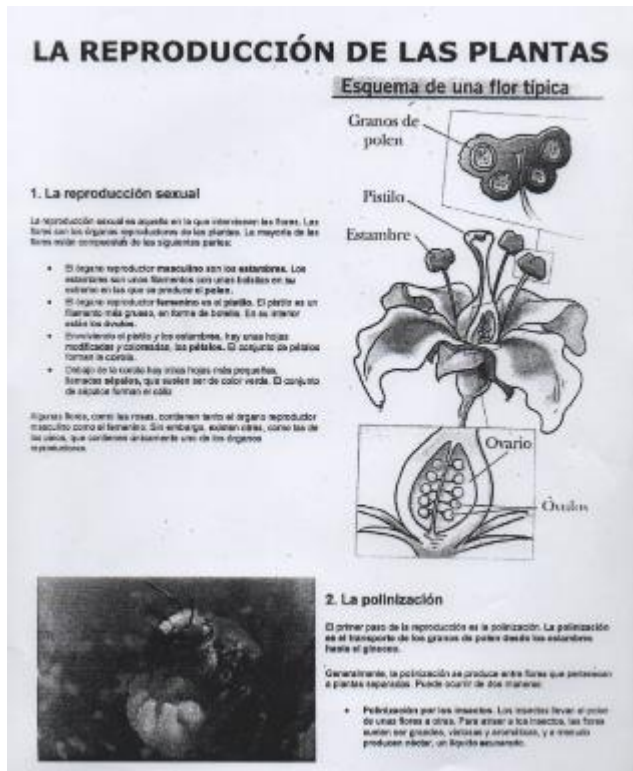


Figura C-4: Algunos elementos evaluativos a realizar en la página “El maravilloso mundo de las plantas”

