

“CULTIVANDO EN LA CIUDAD”
UNA PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL APRENDIZAJE
SIGNIFICATIVO DE LA NUTRICIÓN VEGETAL EN EL GRADO SEXTO

CULTIVATING IN THE CITY"
A PROPOSAL FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR SIGNIFICANT LEARNING OF
VEGETABLE NUTRITION IN THE SIXTH GRADE

Rueda Vargas, Jaime

jaimeruedavargas@gmail.com

Ingeniero Agrónomo y Docente en Educación Ambiental con la Secretaría de Educación de
Bogotá IED Tibabuyes Universal localidad de Suba
Aspirante al título de Magister en Educación Ambiental. UDCA

RESUMEN.

Este artículo evaluó el efecto generado al aplicar una secuencia de aprendizaje como propuesta de educación ambiental, para propiciar aprendizajes significativos sobre nutrición vegetal entre estudiantes del grado sexto, integrando teoría y práctica como estrategia pedagógica. Como herramienta didáctica de contraste teórico-práctica se usó la agricultura urbana en tubulares verticales con fertirrigación por goteo, diseño adaptado a la infraestructura de la institución. Como propósito, la secuencia consideró aplicar los conocimientos en actividades prácticas contextualizadas que permitan al estudiante visualizar la aplicación práctica del conocimiento.

Su diseño metodológico correspondió a un estudio cuasi experimental mixto cuantitativo-cualitativo, usando pre-test post-test en un único grupo intacto y fue ejecutado en tres fases: Diseño, aplicación de la secuencia y evaluación de resultados. La población se conformó por 24 estudiantes del grado sexto de la IED Tibabuyes y la recolección de la información requirió pruebas pre test y post test, encuestas, secuencia didáctica y diario de campo.

Sus resultados mostraron que integrando teoría-práctica se fortalece el interés del estudiante sobre su aprendizaje, se generan actitudes pro ambientales entre los estudiantes cuando ellos confrontan su entorno sintiéndose partícipes, cuando se establecen acuerdos de auto regulación, además la agricultura urbana contextualiza al estudiante en actividades prácticas y la infraestructura de una institución no puede ser limitante para desarrollar actividades en mejora del proceso de aprendizaje. Una limitación encontrada es el corto tiempo entre aplicación y

evaluación, se sugiere para un estudio posterior incrementar este tiempo. Una novedad es el diseño del sistema de producción y adaptación a situaciones específicas usando tecnologías simples.

PALABRAS CLAVES.

Aprendizaje significativo, agricultura urbana, educación ambiental, integración teoría-práctica, secuencia didáctica.

ABSTRACT.

This article evaluated the effect generated by applying a learning sequence as a proposal of environmental education to promote meaningful learning about vegetable nutrition among sixth grade students, integrating theory and practice as a pedagogical strategy. As a didactic tool of theoretical-practical contrast, urban agriculture was used in vertical tubulars with drip fertigation, design adapted to the infrastructure of the institution. As a purpose, the sequence considered applying knowledge in contextualized practical activities that allow the student to visualize the practical application of knowledge.

Its methodological design corresponded to quasi-experimental mixed quantitative-qualitative study, using pre-test post-test in a single intact group and was executed in three phases: Design, application of the sequence and evaluation of results. The population was made up of 24 students of the sixth grade of the IED Tibabuyes and the collection of information required pre-test and post-test, didactic sequence and field diary.

Their results showed that by integrating theory and practice the student's interest in their learning is strengthened, pro-environmental attitudes are generated among students when they confront their environment feeling involved when self-regulation agreements are established, in addition urban agriculture contextualizes the student in activities practices and that the infrastructure of an institution can not be limiting to develop activities to improve the learning process. A limitation found is the short time between application and evaluation, it is suggested for a later study to increase this time. A novelty is the design of the production system and adaptation to specific situations using simple technologies.

KEYWORDS.

Significant learning, urban agriculture, environmental education, theory and practice integration, didactic sequence.

INTRODUCCIÓN.

En la práctica educativa es común encontrar apatía de los estudiantes hacia su proceso de formación, acuden a estar en el promedio de la clase pues así sortearán los requisitos sin lograr un nivel más allá del mínimo. Al indagar el por qué de su actitud, se detecta que consideran el aprendizaje como desconectado de su diario vivir, lo califican como eso que deben cumplir por normas sociales sin vincularlo a su proyecto de vida, es más crítico este aspecto en el aprendizaje de las ciencias naturales que por su facilidad de conexión con lo concreto, debería tener mejores resultados.

Se deben entonces revisar las estrategias usadas en el aula, Feinstein, N. expresa que “la enseñanza tradicional no ha logrado que los jóvenes conecten la ciencia con la vida real” además considera que los profesores “nos centramos en problemas artificiales, definidos en términos puramente científicos, y asumimos que, de alguna manera, los alumnos serán capaces de asociar esos problemas con una realidad local más compleja”. (Feinstein, N. 2017, p. 1-2). En el libro *El quehacer del científico al aula*, Dibarboure, M. propone que es necesario fortalecer el descubrimiento del estudiante integrando teoría y práctica para fortalecer el interés de los estudiantes por el conocimiento. (Dibarboure, M. 2012, p. 26-32).

Vincular teoría-práctica en el aprendizaje es de interés a la educación, pues mediante la motivación los resultados se incrementan; el interés hacia el conocimiento no es innato; puede ser promovido para alcanzar logros y metas. (Ausubel, Novak y Hanesian. 1986, citados por Tirado et al., 2013, p. 81). El modelo de recepción significativa, fundamentado en el aprendizaje significativo, correlaciona la lógica del aprendizaje del estudiante con la lógica de la ciencia, logrando que lo cotidiano sea compatible con lo científico y propone integrar el aprendizaje de las ciencias a partir de la interacción teoría-práctica. (Ruiz-Gallardo et al, 2013, p. 47).

Muchas instituciones de Bogotá carecen de espacios para integrar teoría-práctica usando la agricultura urbana; son reflejo de las características del entorno habitacional y la carencia de espacios verdes es constante; la IED Tibabuyes sede B (Suba, Bogotá) es de esta condición, está conformada por cuatro viviendas de infraestructura irregular no planificada generadas por autoconstrucción y unificadas sin normas para usarlas en la educación, a esta sede asisten estudiantes que en su mayoría poseen alguna conexión con migraciones campesinas.

Desde las consideraciones anteriores resulta la pregunta generadora de esta investigación: **“¿Cómo propiciar aprendizajes significativos de los estudiantes de grado 6° de la IED**

Tibabuyes sobre la nutrición vegetal a través de una propuesta de educación ambiental?”

El objetivo general es desarrollar una secuencia de enseñanza aprendizaje denominada “Cultivando en la ciudad” como propuesta de educación ambiental para propiciar aprendizajes significativos sobre nutrición vegetal en estudiantes de grado 6° de la IED Tibabuyes, desde esta propuesta se generan tres objetivos específicos: 1) El diseño de la secuencia. 2) Su aplicación además de la recolección de información y 3) La evaluación de los resultados.

Un modelo didáctico reconocido es el GBL (Garden Based Learning que se traduce como Aprendizaje Basado en Jardinería), Gardner, H. Refiere su fundamento pedagógico expresando que genera actitudes propositivas en los niños hacia el aprendizaje de las ciencias y la educación ambiental. (Gardner, H. citado por Roots et al., 2002, p. 10). Este autor ratifica lo expresado por Comenius, Rosseau, Pestalozzi, Froebel, Dewey y Montessori (Citados por Roots et al., 2002, p. 13-14). El GBL se define como “una estrategia de instrucción que utiliza un jardín como una herramienta de enseñanza”, según otros autores como Desmond, Grieshop, & Subramaniam, 2004, (Citados por Ruiz-Gallardo et al., 2013). Así esta estrategia propone orientar la enseñanza–aprendizaje de las ciencias hacia situaciones contextualizadas, donde el estudiante defina la importancia de aprender y se involucre a través del significado para su proyecto de vida. (Maya, 2004, p. 108).

Acude entonces una consideración que debe hacerse en torno a este tema a partir de la visión CTSA, esta gira alrededor de dos propósitos, el primero la naturaleza de la ciencia, y el segundo su aplicación, consideraciones bajo las cuales podemos acudir a lo expresado por Richard Duschl PhD quien afirmaba que en la ciencia encontramos dos caras que finalmente son perfiles de la misma imagen, una de ellas comprende todas las teorías, leyes y patrones mientras la otra presenta la metodología, su aplicación y síntesis, consideración que asumía como la diferenciación existente entre lo cognitivo y lo manipulativo. (Duschl, R. citado por Dibarboure, 2012. p. 24).

El proyecto EANCYT de la Universidad de las Islas Baleares (España) ha propuesto una línea de investigación a partir de la Naturaleza de las Ciencias y en una de sus conclusiones estima “que la educación científica es un factor de desafección para muchos estudiantes para quienes aprender ciencias carece de sentido” además considera que la investigación sobre didáctica para la enseñanza de las ciencias señala como puntos centrales el carácter explícito de la enseñanza y el desarrollo de actividades reflexivas sobre la temática. (Vásquez, A. Manasanero, M. Benassar, A.

Secuencias de enseñanza aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología, 2013, p. 10-12).

El proyecto EANCYT propone usar secuencias didácticas como estrategia de enseñanza aprendizaje para fortalecer la apropiación del estudiante sobre las temáticas, las Secuencias de Aprendizaje (SEA) se definen como “un conjunto articulado de actividades de enseñanza-aprendizaje sobre el tópico elegido, basadas en las prescripciones de la investigación y adaptadas al nivel evolutivo y a las pautas de las reacciones esperadas de los estudiantes” (Buty et al., 2004). La SEA se encamina a crear un vínculo entre enseñanza y aprendizaje de un tema” y propone que las teorías constructivistas unidas al papel central de los conocimientos previos, son importantes en el aprendizaje significativo de la ciencia y su logro requiere el cambio conceptual. (Driver, Leach, Millar y Scout, 1996, citados por Vásquez, A et al, 2013, p. 14).

Es necesario considerar el marco espacial de la ciudad como referente donde se genera el contexto para la educación desde una perspectiva global, compleja y crítica; no solo de conocimientos académicos; sino como referencia de los conocimientos de las experiencias de los alumnos con sus realidades urbanas y/o tradiciones culturales. (Francisco & Puentes, 2011, p. 18). Cabe entonces considerar la desarticulación entre campo-ciudad, ciudad-campo, en el desarrollo de las ciudades latinoamericanas entre ellas Bogotá, los campesinos abandonan su tierra, emigran a la ciudad conformando cinturones de miseria y pierden sus conexiones, su procedencia, su proyecto de vida. (Cantor, K. 2009, p. 12).

La Agricultura Urbana permite la reconexión entre ciudad y campo de manera significativa para la población urbana de origen campesino y es un elemento que fortalece la sostenibilidad de la ciudad. Kantor, K. sostiene que: “La agricultura urbana se desenvuelve en espacios comúnmente denominados urbanos, pero en esencia es una actividad que demuestra prácticas y arraigos culturales propios del campo.” (Cantor, K. 2009, p. 18).

En Colombia se inició el proceso de Agricultura Urbana en Bogotá en 2004 con el Jardín Botánico JCM, proyecto 319, orientado a la sostenibilidad de la ciudad. Se detectó el gusto de los beneficiarios por esta práctica pues les hace sentir un apego emocional, esta percepción resultó significativa para los grupos Huerta Fontanar del Rio y Huerta Suba Rincón, localidad 11 a la que pertenece la IED Tibabuyes, con un ancestro bastante común que vincula a la población educativa con la migración campesina. (Barriga, L. Leal, D. 2011, p. 160).

Vincular educación con producción de alimentos es perentorio, expresa la Unesco diciendo que “la educación puede ayudar a transformar la agricultura...la educación es vital para la producción sostenible de alimentos”. (Unesco, 2016). Fortalecer la apropiación, re significación y transformación del territorio en la ciudad lo plantea el proyecto SOLINSA de la CEE, en el se busca la interacción entre iniciativas locales que integren la educación formal con la no formal, en búsqueda de fortalecer las actitudes pro ambientales. (Wunder, S. 2013).

Algunos estudios ratifican la dirección hacia la generación de aprendizajes significativos a partir de la contextualización del estudiante en problemas de su vida diaria y la aplicación de los conocimientos en su resolución.

Williams, D. y Scott, P. Universidad de Portland, evalúa el impacto del GBL en USA desde el cultivo de especies vegetales como experiencia significativa. (Williams & Dixon, 2013).

Wunder, S. desde el proyecto Allmende Kontor de la CEE en su estudio “Agricultura urbana en Berlín” evalúa la interacción entre educación formal-informal desde el propósito de ciudades sostenibles como enfoque social propio de la educación. (Wunder, 2013).

Ruiz-Gallardo, J. Verde, A. y Valdéz, A. (2013) en su estudio “Estudiantes con calificación riesgosa en España” evaluó el resultado generado entre estudiantes con dificultades marcadas al ser incorporados a programas donde la estrategia es el uso de GBL valorando lo que el individuo asume como propósito y encontrando resultados altamente significativos. (Ruiz-Gallardo et al., 2013, p. 259 - 263).

Heather D. Wallace desde su estudio en la Universidad de Australia “Aprendizaje auténtico en la cocina y el jardín: Síntesis de planeación, práctica y pedagogía” evalúa la apropiación de los estudiantes de sus conocimientos en situaciones pertinentes a su vida como una estrategia que fortalece el conocimiento. (Wallace, 2014, p. 214 - 215).

METODOLOGÍA.

Este estudio es cuasi experimental con el uso de pre-test, post-test, y un grupo intacto. Un argumento para la selección de este diseño es el tiempo corto entre pre y post test donde “el diseño controla todas las fuentes de invalidación interna” (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista-Lucio, 2006, p. 193) además “en los diseños cuasi experimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos” (Hernández-Sampieri et al., 2006, p. 203). El enfoque es

mixto, cuantitativo – cualitativo, que se define como “un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos” y “Se usan métodos de los enfoques cuantitativo y cualitativo y pueden involucrar la conversión de datos cuantitativos en cualitativos y viceversa” como también “puede utilizar los dos enfoques para responder distintas preguntas de investigación en un planteamiento del problema”. (Hernández-Sampieri, et al, 2006, p. 756).

Se desarrolló en tres fases:

- **Diseño:** Consideraciones sobre los aspectos a valorar y diseño de la secuencia didáctica e los instrumentos. Consentimientos de padres y autorización de rectoría.
- **Aplicación:** Desarrollo de la estrategia de aprendizaje acompañada de actividades en agricultura urbana como integración teoría y práctica.
- **Evaluación:** Recabado de información, tabulación y comparación de datos obtenidos ante marco conceptual. Generación de conclusiones.

Población:

La población es el curso 602 de la IED Tibabuyes Universal sede B, jornada de la mañana, con un total de 22 estudiantes 10 niñas y 12 niños, entre 11-14 años, desarrollo normal, estratos 1, 2 y 3. Estos estudiantes no han tenido actividades previas de trabajo en agricultura urbana para evitar la interferencia, como aspecto interesante incluye familias desplazadas por la violencia.

Instrumentos:

Se recolectó usando instrumentos para cada situación. A) Consentimiento informado acompañado de ficha socioeconómica. Recogió información general sobre su ascendencia, sobre los espacios disponibles en su vivienda y las prácticas de agricultura urbana que desarrollan. B) Encuesta de apreciación sobre aplicabilidad de los conocimientos en la vida diaria. C) Prueba pre test contextualizada sobre una historia “La herencia de Juan”. D) Secuencia didáctica modelo las 7E según modelo de EANCYT. E) Diario de campo. F) Prueba post test contextualizada sobre “La herencia de Juan” incluyendo encuesta de apreciación sobre aplicabilidad de conocimientos.

Como herramienta didáctica para contrastar teoría- práctica se diseñó un sistema de agricultura urbana adaptado a la infraestructura de la institución. En una terraza se instaló un sistema de tubulares verticales con fertirrigación por goteo y se desarrolló la producción de especies vegetales (verduras y aromáticas) integrando aspectos como eficiencia de producción,

estandarización de procesos y uso de tecnología básica de bajo costo. Estos aspectos generaron un plus adicional al integrar la tecnología de manera tangencial con lo que se fortaleció la perspectiva CTSA como una de las premisas desde la cual se implementó el proyecto. En las sesiones de la secuencia didáctica se incluyeron actividades reflexivas sobre la temática que unidas al carácter explícito de la enseñanza se consideran como los dos pilares que sustentan la SEA desde la perspectiva CTSA.

SECUENCIA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

“CULTIVANDO EN LA CIUDAD” Secuencia de aprendizaje	
<p>JUSTIFICACIÓN: El aprendizaje significativo es importante para fortalecer la educación, a partir de una mirada conexión con el contexto. Integrar teoría y práctica fortalece actitudes propicias en el niño y desarrolla su curiosidad natural desde la cual el se apropia el conocimiento de la ciencia relacionando este conocimiento con su vida cotidiana. (Dibarboure, M. pp 32. 2012). El conocimiento de la nutrición en grado 6° puede vincularse con factores ambientales a través de la relación suelo – planta y el reconocimiento visual de la carencia de algunos minerales como nitrógeno, fósforo y potasio, que está fuertemente arraigado en la cultura campesina. Conectar este conocimiento con prácticas de agricultura urbana es una estrategia que nos permite vincular teoría y práctica de manera significativa.</p>	
<p>RELACIÓN CON EL CURRÍCULO: El conocimiento debe anclarse desde dos enfoques, uno hacia la ciencia y el otro hacia el estudiante (Duit, R. pp 745. 2006). El estudiante descubre desde su aprendizaje que los conocimientos se relaciona con su vida diaria y son positivos a sus intereses. Se propone la comprensión de factores ambientales y la vinculación con aspectos socio antrópicos como lo es el conocimiento de la cultura campesina.</p>	<p>Curso: 602 Área: Ciencias Naturales y Educación Ambiental.</p>
<p>COMPETENCIAS BÁSICAS: Científica, social y ciudadana.</p>	
<p>OBJETIVOS: Los estudiantes deben comprender que las plantas dependen del suministro de nutrientes del suelo para su desarrollo y que la carencia se muestra a través de alteraciones en su desarrollo que pueden ser detectables y además asocian esta comprensión con conocimientos ancestrales campesinos.</p>	
<p>ENGANCHAR: La motivación tiene como punto central proponer una actividad de agricultura urbana que acompañe el desarrollo de las clases de Biología y Ecología para encontrar situaciones y espacios que les diferentes del trabajo en aula.</p>	<p>Explicación. Video agricultura urbana Sondeo de las apreciaciones de los estudiantes.</p>
<p>ELICITAR: Mediante una lluvia de ideas previa de agricultura urbana, teoría y práctica, ciudad y campo se inicia la actividad, se cierra con la aplicación del pre test donde se explora sobre los conocimientos previos de los estudiantes acerca de la temática.</p>	<p>Tablero. Lluvia de ideas. Pre test.</p>
<p>EXPLICAR: Nutrición vegetal. Organismos autótrofos y la fotosíntesis.</p>	<p>Guías de contenidos. Trabajo en aula.</p>

Minerales mayores, menores y micronutrientes en el suelo. Deficiencias de nutrientes. Descripción de sintomatología visual. Fuentes de nutrientes inorgánicas y orgánicas.	Diapositivas. Actividades en granja.
EXPLORAR: Cerrar la sesión con lluvia de conceptos vistos, palabras claves y referencias de la temática en la vida diaria. Elaboración de un mapa conceptual como producto final.	Tablero. Mapa conceptual.
EVALUAR: Aplicación de post test para explorar los conocimientos ulteriores.	Post test.
EXTENDER: Reforzar conceptos insuficientes a partir de los aportes de los estudiantes usando aprendizaje colaborativo.	Mesa redonda.
EVALUACIÓN REFLEXIÓN: Considerar los aspectos positivos y negativos generados por la aplicación de la secuencia didáctica.	Bitácora. Matriz de análisis.

RESULTADOS

A) Indagación preliminar

Aspectos socioeconómicos:

Las familias de los estudiantes están compuestas por 3 y 6 personas en promedio, el 85% sabe que por lo menos uno de sus progenitores es de ascendencia campesina, un 75% de las viviendas poseen espacios como terrazas, patio, jardines o balcones donde se pueden desarrollar actividades de agricultura urbana y un 26% de los estudiantes saben que alguno de sus familiares realiza prácticas de este tipo con fin alimenticio o medicinal.

Consideraciones de los estudiantes sobre los conocimientos en ciencias:

Se indagó la percepción previa a la aplicación de la SEA de los estudiantes respecto del aprendizaje de las ciencias y su aplicación en su vida diaria.

Respecto a la pregunta “¿Qué tan fácil aprendes sobre ciencias?” los datos muestran que 5 estudiantes consideran tener bastante dificultad, 13 estudiantes consideran que tienen alguna dificultad pero logran hacerlo y 4 estudiantes consideran tener mucha facilidad para este aprendizaje.

Acerca del interés en el aprendizaje de las ciencias con la pregunta “¿Qué tanto quieres aprender sobre ciencias?” los resultados muestran que 0 estudiantes no quieren aprender nada, 12 estudiantes quieren aprender lo necesario y 10 estudiantes quieren aprender mucho sobre ciencias. Se solicitó como respuesta abierta la justificación en una frase, encontrando que se pueden agrupar en dos grupos: A) Por compromiso: (15 respuestas) con frases como “Porque debo pasar ciencias”, “Porque me toca” hasta posturas más intermedias como “Porque algún día me servirá” y “Por lo importante del tema”. B) Por gusto: (7 respuestas) con frases como “Le

gusta a mi abuelita, a mis papás y todos en la casa”, pasando por “Porque me divierto con las ciencias y algún día eso me servirá” hasta la más simple y expresión “Porque amo la vida”.

La percepción sobre lo aplicables que consideran los conocimientos en ciencias se realizó con la pregunta “¿Qué tanto consideras que podrás aplicar los conocimientos sobre ciencias para tu vida futura?”. El resultado mostró que 7 estudiantes consideraron que nunca los aplicarán, 13 estudiantes consideraron que alguna vez los aplicarán y 2 estudiantes que alguna vez los aplicarán. Desde su respuesta sobre lo aplicables que consideran los conocimientos, se solicitó que justificaran su respuesta a partir de la percepción que tienen sobre sus padres vinculando su conocimiento de las ciencias con la aplicación que hacen de estos en la solución de problemas de su vida diaria. Los estudiantes en su mayoría consideran que sus padres tienen poco conocimiento sobre ciencias y el conocimiento que tienen se aplica en actividades caseras como arreglo de electrodomésticos, reparaciones locativas y manejo de mascotas.

B) Resultados de la aplicación de la SEA.

Los resultados obtenidos se presentan de acuerdo a las fases de la secuencia didáctica:

Enganchar: Los estudiantes no son ajenos al futuro de la producción de alimentos en grandes urbes como Bogotá y su desarrollo como ciudad sostenible, aunque no tienen claridad sobre su papel y participación.

Elicitar: Los estudiantes generan apreciaciones sobre la producción de alimentos en 30 años, sus ideas se agrupan así: A) Con el uso de tecnología avanzada. B) Con el uso de tecnologías tradicionales y C) Con el uso de tecnologías alternativas. La distribución de las respuestas es equivalente para los tres segmentos.

Se aplicó el pre test para valorar el conocimiento previo sobre nutrición vegetal, desde sus resultados 11 estudiantes vincularon adecuadamente las plantas con la nutrición autótrofa, 15 estudiantes tienen claro el concepto sobre nutrición autótrofa y 10 estudiantes reconocen adecuadamente los requerimientos de las plantas desde el suelo para su nutrición. Para las carencias nutricionales se utilizó una narración que contextualizara al estudiante en una aplicación práctica de la temática titulada “La herencia de Juan” en un ambiente rural como situación problema con tres descripciones, cada una referida a una deficiencia nutricional en plantas, de cada una de las cuales el estudiante seleccionó una respuesta de 4 posibles, los datos obtenidos mostraron que de los 22 estudiantes del grupo, 5 identifican adecuadamente la carencia de nitrógeno, 6 estudiantes la carencia de fósforo y 7 la carencia de micronutrientes.

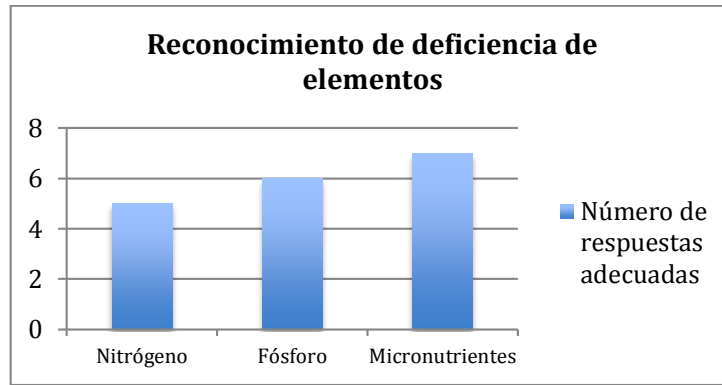


Gráfico No 1. Reconocimiento de deficiencia de elementos.

La justificación de la selección se solicitó como respuesta abierta, allí predominó la selección al azar, en segundo lugar no hay justificación, tercero justificaciones no acertadas, cuarto las justificaciones algo acertadas pero incompletas y en el último lugar las justificaciones adecuadas.

Explicar: Se desarrollaron los conceptos teóricos de la temática y el desarrollo de las actividades de agricultura urbana como aplicación práctica de los conceptos. Al finalizar los contenidos teóricos, los estudiantes realizaron una reflexión acerca de la producción de alimentos desde dos puntos de vista, producción inorgánica frente a producción orgánica y se elaboró un mapa conceptual donde ellos ubicaran ventajas y desventajas con una palabra.

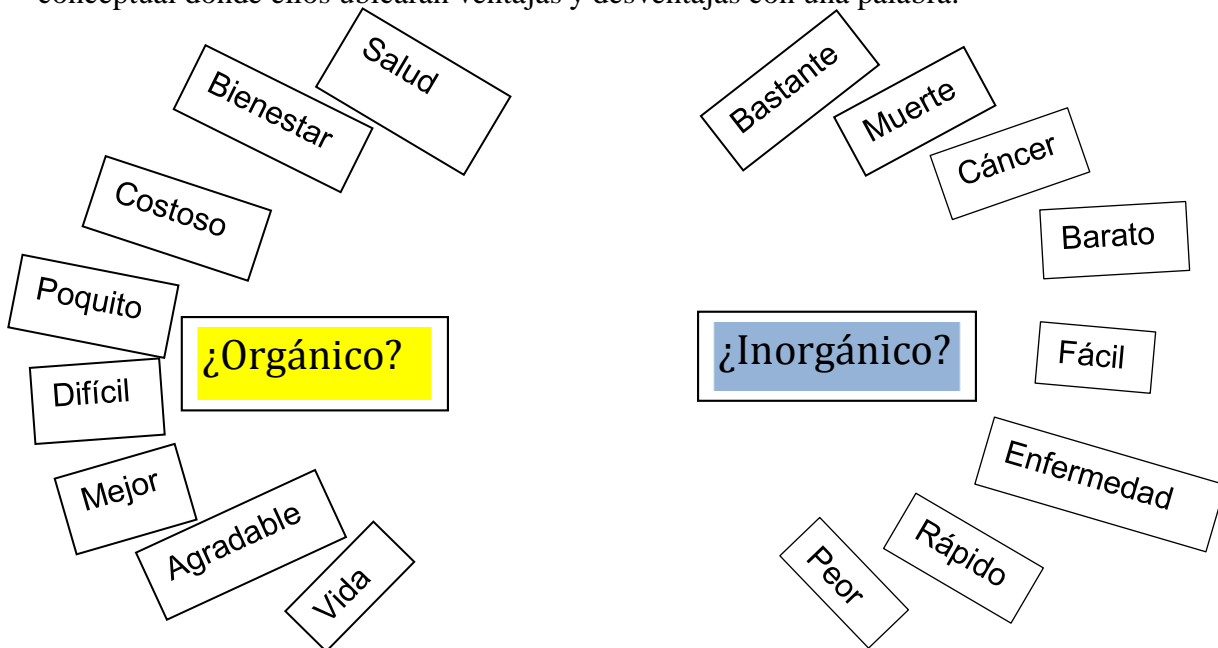


Gráfico 2. Contraste inorgánico vs orgánico. (Producto clase)

Los resultados muestran que los estudiantes tienen una percepción adecuada sobre las ventajas y desventajas propias de cada una de las opciones. Las actividades de agricultura urbana

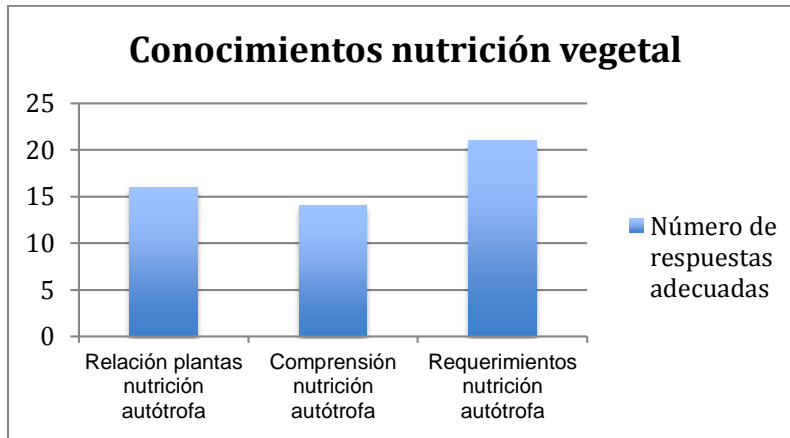
permitieron recolectar información sobre la actitud de los estudiantes y su desempeño como equipo, se conformaron 4 grupos de 5 y 6 estudiantes con roles rotativos y un líder semanal que escogía nuevo líder para la siguiente semana.

En común acuerdo con los estudiantes se establecieron pautas para la actividad en 5 puntos. 1) Ante todo la seguridad (desplazamiento y actitud en la terraza, lavado de manos, no ingerir alimentos y usar tapabocas). 2) Conozco mi labor y me comprometo (roles rotativos en el grupo y efectuar la labor con autonomía). 3) La terraza es mi salón de clase (los estudiantes comprenden la importancia de la actividad para su proceso educativo). 4) Me interesa aprender (generar una actitud apropiada). 5) Observo, comprendo y pregunto (desarrollar observaciones, registrarlas en apuntes, socializar con sus compañeros y elaborar preguntas).

Las actividades se dividieron en ahoyado, trasplante y mantenimiento posterior con fertirrigación. Se percibió una excelente disposición de los estudiantes, respeto hacia los roles y la cooperación entre integrantes de cada grupo, el interés mostrado por estudiantes con baja participación en clase, la generación de preguntas sobre la temática al finalizar las actividades y el respeto por los acuerdos establecidos. La mecánica de selección del nuevo líder fue cuestionada pero los mismos estudiantes generaron una estrategia de autocontrol.

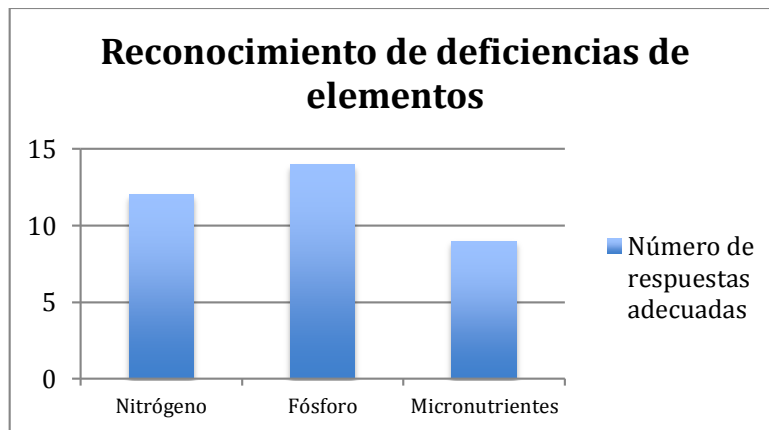
Explorar: se buscó reconocer la consolidación del aprendizaje generado entre los estudiantes mediante la socialización de las apreciaciones sobre la actividad de acuerdo a la propia iniciativa del grupo y basados en las observaciones que realizaron. Se encontró alta creatividad, un grupo la realizó desde la percepción sobre el cuidado de un ser vivo, otro grupo desde lo aprendido del trabajo colectivo y dos grupos presentaron registros del número de hojas por planta y el crecimiento longitudinal de las plantas.

Evaluación: Se indagó sobre los aprendizajes conceptuales y significativos generados por la aplicación de la secuencia didáctica mediante la aplicación del post test. Los conocimientos sobre nutrición vegetal se incrementaron así como las respuestas adecuadas sobre la relación de las plantas con la nutrición autótrofa, la comprensión de la nutrición autótrofa y los requerimientos de las plantas para su nutrición.



Gráfica 3. Conocimientos sobre nutrición vegetal. (Información del proyecto)

La identificación visual de carencias nutricionales en plantas realizada sobre la contextualización de “La herencia de Juan” mostró que de los 22 estudiantes del grupo, 12 identifican adecuadamente la carencia de nitrógeno, 14 estudiantes la carencia de fósforo y 9 la carencia de micronutrientes.

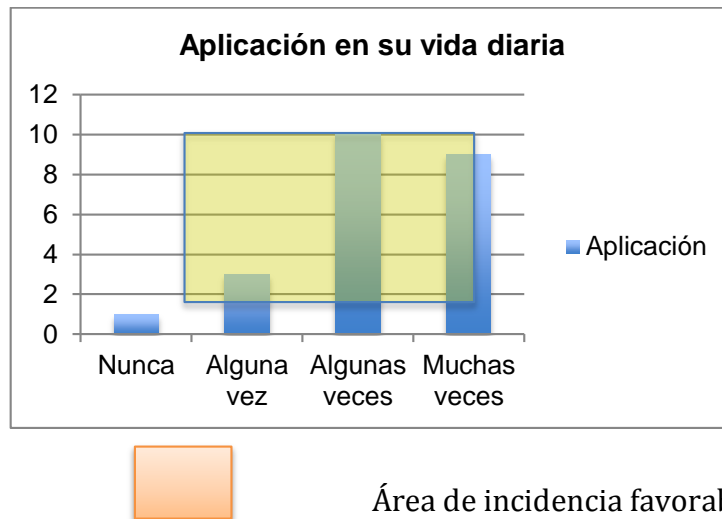


Gráfica 4. Reconocimiento de deficiencias de elementos (Información del proyecto)

La justificación de los estudiantes sobre la respuesta seleccionada mostró que se incrementó el número de respuestas adecuadas y debidamente justificadas llegando al primer lugar seguidas de las respuestas adecuadas pero no totalmente justificadas, en tercer lugar las respuestas sin justificación y dejando en último lugar las respuestas por selección al azar.

La percepción sobre la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en la vida diaria del estudiante mostró que los estudiantes consideran que estos conocimientos los podrán aplicar en

producción de alimentos, actividades económicas, protección del ambiente y decoración con plantas. Ellos asocian la agricultura urbana con la producción de alimentos en el futuro.



Gráfica 5. Percepción de aplicación en su vida diaria. (Información proyecto)

En la última fase de evaluación se solicitó que a partir de la experiencia realizaran una carta a un amigo donde presentaran razones replicar o no la experiencia. Las cartas se agruparon sobre consideraciones comunes en seis razonamientos de acuerdo a lo expresado por los estudiantes: “¿Cómo ven los niños la ciudad?”, “Lo ambiental también debe ser económico”, “La salud y los nuevos estilos de vida”, “Reciclar y producir”, “El aprendizaje debe ser divertido”, “Aprendizaje de las ciencias”, “El trabajo en comunidad”. La consideración de esta actividad muestra una diversidad de apreciaciones válidas desde diversos puntos de vista. A partir de estas cartas se realizó una muestra para la comunidad educativa en carteleras.

Extender: Se reforzaron los temas mediante una mesa redonda y usando aprendizaje colaborativo. Los estudiantes con mejor desempeño aclararon las dudas y se socializaron las cartas a los amigos. Quedó la percepción de que los estudiantes realizaron una adecuada apropiación de la temática y que sus aprendizajes significativos resultaron interesantes pues se mostró una gran diversidad de concepciones propias donde relacionaron la temática con aspectos de su vida diaria.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Desde el objetivo general del presente trabajo de investigación se planteó lograr el desarrollo de la secuencia de enseñanza aprendizaje “Cultivando en la ciudad” como una propuesta de educación ambiental para propiciar aprendizajes significativos de las ciencias naturales sobre nutrición vegetal en los estudiantes de grado 6° de la IED Tibabuyes. Se desprendieron tres objetivos específicos, el diseño de la secuencia, su aplicación en el curso 6° y la evaluación de los aprendizajes significativos generados por su aplicación. Esta discusión de resultados se realizó a partir de la información encontrada en confrontación con su marco teórico y su estado del arte.

Aspectos socioeconómicos de la población

Los datos obtenidos mostraron que el 81% de la población identifica que por lo menos uno de sus progenitores es de ascendencia campesina y reconoce este vínculo. El 85% de las unidades habitacionales poseen por lo menos un espacio de uso exclusivo o compartido como terraza, patio, jardín o balcón donde se puede desarrollar una actividad de agricultura urbana y solo un 26% refiere que alguno de sus familiares realiza alguna actividad de este tipo. Estos registros concuerdan con los datos del proyecto 319 del Jardín Botánico JCM entre la comunidad de Fontanar del Río y Suba Rincón (localidad 11, Suba) donde se encontró una población altamente receptiva a las actividades de agricultura urbana por su ascendente campesino y condiciones habitacionales apropiadas para el desarrollo de las mismas. (Barriga y Leal, 2011, p. 142,160).

Percepción de la aplicabilidad de los conocimientos en ciencias

Se indagó sobre la percepción del estudiante frente a lo aplicables que les resultan los conocimientos de ciencias naturales en la solución de problemas de su vida diaria con la pregunta “¿Qué tanto consideras que podrás aplicar los conocimientos de ciencias naturales para tu vida futura? Los resultados obtenidos en el post test confrontados con el pre test se muestran en la siguiente tabla.

Respuesta	Pre test	Post test	Diferencia
Nunca los utilizarán	7	1	-6
Alguna vez los utilizarán	13	11	+2
Muchas veces los utilizarán	2	10	+8

Gráfica 6. Percepción de la aplicación de los conocimientos. (Información proyecto)

Se encontró un incremento significativo posterior a la aplicación de la secuencia didáctica sobre la apreciación que los estudiantes tienen frente a lo aplicables que les resultan los conocimientos sobre ciencias naturales en su vida diaria. Esta indagación se realizó en dos momentos el primero previo a la aplicación de la secuencia didáctica y el segundo en la fase evaluación de la secuencia didáctica buscando que el estudiante por su propia iniciativa estableciera un punto de comparación sobre la aplicabilidad de estos conocimientos desde una experiencia de integración entre teoría y práctica.

Los resultados se ajustan a lo propuesto por Desmond, Grieshop, & Subramaniam, 2004 con el PBL (Place Based Learning) que acude a orientar el aprendizaje a través de situaciones contextualizadas que le resulten pertinentes al niño, pues a través de esta estrategia puede identificar que su aprendizaje posee una relación directa con su entorno; así mismo este modelo también posee una alta conexión con el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), pues desde la interacción con una actividad concreta, se derivan preguntas que el mismo niño realiza sobre el asunto tratado y se proponen soluciones a partir de su aprendizaje, que el niño reconoce como pertinentes a su vida. (Ruiz-Gallardo et al., 2013).

De igual manera los resultados coinciden con una de las conclusiones del trabajo realizado en la Universidad Estatal de Portland donde se concluyó que “el aprendizaje basado en la práctica y de corte constructivista del GBL, sirve como laboratorio donde los estudiantes ven que aprenden y lo aplican a situaciones reales de su vida” (Williams & Dixon, 2013).

Conocimientos sobre nutrición vegetal

Se evaluó la comprensión del grupo sobre nutrición autótrofa porque permite articular los conocimientos sobre factores ambientales con la relación suelo planta, contrastando pre test con post test se encontraron los resultados que se presentan en la siguiente tabla.

Tema	Pre test	Post test	Diferencia
Plantas y nutrición autótrofa	11	16	+5
Comprensión nutrición autótrofa	15	14	-1
Requerimientos plantas nutrición autótrofa	10	21	+11

Gráfica 7. Contraste entre pre test y post test sobre nutrición vegetal. (Información proyecto)

Identificación visual de carencias nutricionales en plantas

Se evaluó la habilidad para identificar carencias nutricionales en plantas de manera visual, usando una historia que contextualiza al estudiante en un ambiente rural como situación problema; “La Herencia de Juan”; con tres descripciones cada una referida a una deficiencia, de cada una de estas el estudiante seleccionó una respuesta de 4 posibles, los resultados obtenidos contrastando el pre test con el post test están en la siguiente tabla.

Tema	Pre test	Post test	Diferencia
Carencia de nitrógeno	5	12	+7
Carencia de fósforo	6	14	+8
Carencia de micronutrientes	7	9	+2

Gráfica 8. Identificación visual de carencias nutricionales. (Información proyecto)

En la justificación de las respuestas se encontró al contrastar pre test con post test que disminuyeron significativamente las respuestas al azar, se incrementaron las justificaciones adecuadas asociando estas respuestas con sintomatologías visuales de carencia nutricional, llegando a cero las respuestas sin justificación. En la carencia de nitrógeno la relación de respuestas al azar fue 9 – 2, adecuadas y justificadas 4 – 20, no adecuadas 4 – 0 y sin justificación 5 – 0. En la carencia de fósforo las respuestas al azar fueron 13 – 2, adecuadas 3 – 20, no adecuadas 1 – 0 y sin justificación 5 – 0. En la carencia de micronutrientes las respuestas al azar fueron 12 – 1, adecuadas y justificadas 1 – 9 y no justificadas 9 – 12. Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes argumentaron sus respuestas dejando de lado la selección al azar que en el pre test alcanzó un porcentaje entre el 45 y 48%, además aumentó significativamente la habilidad para reconocer deficiencias nutricionales en vegetales a partir de la sintomatología visual.

Los resultados obtenidos muestran una apropiación significativa de los contenidos logrando que el estudiante realizara una trasposición de ellos hacia una contextualización problema, lo que se ajusta a la consideración teórica que propone Ruiz, J (2007) sobre dos modelos altamente

compatibles con este objetivo. A) El modelo de recepción significativa, que se fundamenta en el aprendizaje significativo correlacionando la lógica del aprendizaje del estudiante, con la lógica de la ciencia, logrando que lo cotidiano sea compatible con lo científico y B) El modelo por investigación que lo define el mismo autor como “modelo, que refleja una clara intención de desarrollar y valorar en el aula una ciencia histórica, dinámica y cercana al educando” El autor propone que la interacción entre los dos modelos permite una respuesta en la didáctica para la enseñanza – aprendizaje de las ciencias donde se integran la naturaleza de las ciencias con el contexto social. (Ruiz, J. 2007, p. 47 - 51).

Desde la anterior perspectiva los estudiantes establecieron un vínculo entre el aprendizaje entre la nutrición vegetal y su diario vivir ya que lograron correlacionar la lógica de la ciencia con su propia lógica a través de la aplicación de los conocimientos en su contexto social buscando una respuesta a la problemática de la producción de alimentos en la ciudad como una situación que le es pertinente a su día a día y que puede resolver a través de su conocimiento.

Valoración de la actitud de los estudiantes

Se realizó una valoración cualitativa de la actitud de los estudiantes a partir de los registros efectuados en el diario de campo usando como referentes tres aspectos autonomía, colaboración e interés. Para este fin se dispuso de 4 casillas por aspecto, una por grupo, donde se relacionó la actitud del grupo frente a cada aspecto de acuerdo a una escala. Los resultados para su discusión se presentan a partir de 3 consideraciones así:

A) Establecimiento de acuerdos:

A partir de la propuesta de establecer acuerdos bajo los cuales se desarrollaran las actividades de agricultura urbana la clase acordó cinco puntos así:

- Ante todo la seguridad
- Conozco mi labor y me comprometo
- La terraza es mi salón de clase
- Me interesa aprender
- Observo, comprendo y pregunto

Se encontró una alta receptividad y apropiación de los puntos acordados, los estudiantes se convirtieron en auditores del seguimiento mostrando que a través de su propia resolución están

mejor dispuestos a regular su proceso. Aunque el contexto es diferente al de la investigación realizada sobre “Estudiantes con calificación riesgosa en España, 2013”, donde se concluye que el resultado muestra que estudiantes con dificultades de adaptación social generan indicadores superiores a lo esperado a partir de situaciones donde la responsabilidad frente a lo significativo se confronta y donde lo importante es lo que el individuo asume como propósito. (Ruiz-Gallardo et al., 2013, p. 252 - 255).

B) Desarrollo de las actividades:

Los estudiantes se apropiaron adecuadamente de su trabajo en grupo los que se conformaron de manera aleatoria, el liderazgo se realizó con autonomía y respeto de los integrantes del grupo así como su rotación de roles, en general el desarrollo de las actividades se caracterizó por una excelente actitud de los estudiantes hacia el proceso siendo notoria la generada por algunos de ellos con baja participación en clase. Estos resultados resultan concordantes con los presentados por Ruiz – Gallardo quien expresa que los estudiantes intervenidos con GBL desarrollan comportamientos modificados y más sociables, mejorando su adaptación al entorno y su participación propositiva en clase, además generan cambios comportamentales positivos hacia su responsabilidad, autoestima y el desarrollo de habilidades propias de las actividades. (Ruiz-Gallardo et al., 2013, p. 252 - 255).

C) Interés en el aprendizaje:

Los resultados indicaron un alto interés en el aprendizaje como también de generación de preguntas, estrategias de trabajo, presentación de apreciaciones e inquietudes sobre la temática de una manera integral, además se observó que los estudiantes fueron más allá de los contenidos y lograron apreciar que estos pueden ser conectados con su diario vivir y esto fortalece su visión frente a lo ambiental. Estos se ajustan a la investigación “Aprendizaje auténtico en Australia, 2014” donde el autor manifiesta que contextualizar el aprendizaje permite la comprensión de contenidos curriculares pero además fortalece la apropiación por el estudiante de asuntos más profundos que le son pertinentes a su vida, permitiendo la conexión interdisciplinaria en la educación, fomentando la interacción entre actores educativos bajo actividades estratégicas que deben poseer el debido rigor académico y así el niño encuentra que las temáticas trabajadas tienen aplicación en su vida diaria. (Wallace, 2014, p. 214 - 215).

De igual manera hay concordancia con el trabajo realizado en la Universidad Estatal de Portland donde se encontró una alta incidencia desde la utilización de esta estrategia sobre el aprendizaje

de las ciencias naturales, seguido en su orden por lenguaje, matemáticas y ciencias sociales concluyendo así que “el aprendizaje basado en la práctica y de corte constructivista del GBL, sirve como laboratorio donde los estudiantes ven que aprenden y lo aplican a situaciones reales de su vida”. (Williams & Dixon, 2013).

D) Generación de actitudes pro ambientales:

Los estudiantes mostraron actitudes propositivas a partir de su consideración sobre el aprendizaje como un aspecto que se relaciona con su vida diaria, entendiendo que el conocimiento es un valor deseable además consideraron importante su participación en lo ambiental, desde la percepción de ciudad como un escenario donde él puede participar activamente, para lograr comunidades sostenibles. Algunas preguntas refuerzan esta consideración, dentro de ellas: ¿En Suba podemos producir alimentos? ¿Si Tibabuyes en lengua indígena es tierra de labradores por qué está llena de casas? ¿Los humedales son de nosotros o de la alcaldía? ¿Puede ser negocio la terraza de mi casa? ¿Por qué la comida es tan costosa si puedo producirla yo mismo? Estas cinco se recogieron el día que se realizó la ampliación de la secuencia didáctica, se solicitó a los estudiantes que a través de una pregunta hicieran un aporte a los nuevos estudiantes que tomarían el proyecto y desde esta colaboraran para entender su importancia.

Desde la aplicación de la SEA se pudo observar como uno de los resultados que los estudiantes mejoraron su comprensión sobre su entorno urbano como el contexto territorial donde se desarrolla su vida y su proceso educativo generando así un vínculo entre su aprendizaje y la solución de problemas como lo es la necesidad de establecer proyectos ambientales que les permitan dar respuesta a la necesidad de producir alimentos en la ciudad como una estrategia para la construcción de ciudades sostenibles.

Los resultados concuerdan con la apreciación de Francisco & Puentes quienes expresan que la comprensión del medio urbano, requiere de un conocimiento escolar que tome en cuenta las experiencias de los estudiantes y sus realidades urbanas, para que pueda comprender de forma crítica el medio y participar en su construcción de manera responsable. (Francisco y Puentes, 2011, p. 18).

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El tiempo es demasiado corto y las actividades extraordinarias de la institución se convierten en una limitante para un adecuado desarrollo del proyecto. Las fuentes de financiación del proyecto

son otra limitación seria, pese a haber presentado un proyecto debidamente sustentado y a haber alcanzado un rubro de \$3´350.000 aprobado por consejo directivo con una anterioridad de 2 años nunca se posibilitó su ejecución del gasto por lo que se tuvo que recurrir a estrategias de autofinanciación pese a que el PEI institucional considera lo ambiental como una prioridad.

La población de estudiantes tiene condiciones de permanencia que dificultan el desarrollo de un proyecto pues son fluctuantes, se comenzó con 24 estudiantes y se tuvo que terminar con 22 ya que durante el tiempo de ejecución se retiraron un niño y una niña.

Posibilitar espacios para este propósito en una institución que no cuenta con una infraestructura adecuada se convierte en una tarea titánica, que es posible pero no fácil, y por lo tanto cuenta con recursos escasos. La voluntad y compromiso del docente se convierte en la razón fundamental para su desarrollo, alcanzar el compromiso de la comunidad en este caso los padres de familia, fue una de las ventajas que permitió el desarrollo del proyecto.

CONCLUSIONES

La agricultura urbana se muestra como una estrategia educativa, donde se contextualiza el proceso de aprendizaje, permitiendo que el estudiante verifique que el conocimiento puede vincularse a la resolución de problemas de su vida diaria y además fortalece la percepción, apropiación e identificación con su territorio.

Al integrar la teoría – práctica en el proceso de aprendizaje, se incrementa la percepción del estudiante sobre el conocimiento, como deseable para su proyecto de vida.

Los estudiantes son afectos a los acuerdos de regulación en la actividad educativa, de esta manera ellos perciben, que lo importante es el propósito que ellos aceptan sin imposición.

Generar actitudes pro ambientales entre los estudiantes es una estrategia que permite que el estudiante sea quien decide su rol participativo en la construcción de la sociedad, estas se pueden generar desde la confrontación de los estudiantes con su entorno y su vida diaria, orientándolos hacia una mirada desde la cual se sientan partícipes de la construcción de la sociedad.

La secuencia didáctica es una herramienta educativa con grandes ventajas comparativas para el desarrollo de la actividad docente, además tiene la opción de ser replicada por otros docentes, adaptándola a sus condiciones. Esta estrategia permite alcanzar de manera estructurada los propósitos en el aprendizaje y su uso como propuesta didáctica desde la vinculación teoría –

práctica se convierte en una herramienta desde la cual se posibilita alcanzar aprendizajes significativos.

La infraestructura de una instalación educativa no puede ser la limitante para el desarrollo de proyectos de agricultura urbana, por el contrario, desarrollar alternativas en condiciones adversas se convierte en un factor que incrementa la perspectiva de que el estudiante se vea como un agente que participa en la construcción de soluciones ambientales para lograr ciudades sostenibles.

En el marco de la ciudad de Bogotá existen condiciones apropiadas para el desarrollo de proyectos de agricultura urbana como estrategia educativa, a través de los cuales se fortalezca la conexión de los estudiantes con su ascendente y con sus conocimientos ancestrales, mostrándole de esta manera una ruta para que el actúe como agente de cambio en lo ambiental.

Las dificultades encontradas durante la intervención refieren a aspectos como lo corto del tiempo, la incidencia de otras actividades institucionales, aspectos logísticos como la falta de un tablero y sillas en la terraza. Para la continuación del proyecto un aspecto interesante sería la vinculación de la asignatura de investigación que sería un excelente complemento para su propósito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1, 1-10.
https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN+%281983%29.+Psicolog%C3%ADa+Educativa%3A+Un+punto+de+vista+cognoscitivo.+2%C2%B0+Ed.TRILLAS+M%C3%A9xico&btnG=
- Barriga, L. Leal, D. (2011). *Agricultura Urbana en Bogotá. Una evaluación externa - participativa*. El Rosario. Retrieved from <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/2880/53067834-2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Buty, C., Tiberghien, A., & Le Maréchal, J. F. (2004). Learning hypotheses and an associated tool to design and to analyse teaching-learning sequences. *International Journal of Science Education*, 26(5), 579-604. [tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690310001614735](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690310001614735)
- Caldas, U. D. F. J. de. (2010). *Investigación y educación ambiental*.
- Cantor, K. (2009). *Agricultura Urbana: Sostenibilidad y medios de vida*. Pontificia Universidad Javeriana. Retrieved from <https://www.google.com.co/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=AGRICULTURA+URBANA:+SOSTENIBILIDAD+Y+MEDIOS+DE+VIDA>
- Desmond, D., Grieshop, J., & Subramaniam, A. (2004). Revisiting garden-based learning in basic education. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
http://www.fao.org/fileadmin/templates/ERP/2013/link_Virtual_pub/GBL_paper_for_SD.pdf

- Dibarboure, M. (2012). Enseñar a los niños “esa cosa llamada ciencias.” In F. editorial Queduca (Ed.), *El quehacer del científico al aula*. (1a Edición, pp. 21–37). Montevideo. Retrieved from <http://www.libreronline.com/uruguay/libros/19940/sin-autor/el-quehacer-del-cientifico-al-aula.html>
- Duit, R. (2006). La investigación sobre enseñanza de las ciencias. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11, 741–770. Retrieved from <http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v11/n030/pdf/rmiev11n30scA00n00es.pdf#page=29>
- Feinstein, N. W. (2017). “ La enseñanza no ha conseguido que los jóvenes conecten la ciencia con la vida real ,” 3–5.
- Francisco, J., & Puentes, G. (2011). *El medio urbano como ámbito de conocimiento escolar*. Universidad de Sevilla, España. Retrieved from http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/1520/K_Tesis-PROV33.pdf
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2006). *Analisis de los datos cuantitativos. Metodología de la investigación*. <https://doi.org/10.6018/turismo.36.231041>
- Hernando, A. (2016). Grandes retos en educación científica. Retrieved from <http://www.agenciasinc.es/Entrevistas/La-ensenanza-no-ha-conseguido-que-los-jovenes-conecten-la-ciencia-con-la-vida-real>
- Maya, T. (2004). Reflexiones en torno a la relación ciudad y territorio. *Cuadernos de Antropología Social*, 147(19), 191–213. [https://doi.org/10.1016/S1695-4033\(02\)77856-9](https://doi.org/10.1016/S1695-4033(02)77856-9)
- Roots, P., Foundations, H., & Practices, B. (2002). Revisiting Garden Based Learning in Basic Education Prepared for IIEP / FAO SDRE Food and Agricultural Organization / United Nations , Rome , Italy UNESCO International Institute for Educational Planning , Paris , France.
- Ruiz-Gallardo, J.-R., Verde, A., & Valdés, A. (2013). Garden-Based Learning: An Experience With “ At Risk ” Secondary Education Students. *The Journal of Environmental Education*, 44(4), 252–270. <https://doi.org/10.1080/00958964.2013.786669>
- Ruiz, J. (2007). Modelos didacticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3, 60. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf?>
- Tirado, F., Santos, G., & Tejero-Díez, D. (2013). La motivación como estrategia educativa. *Perfiles Educativos*, 15(139), 79–92. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000100006&lng=es&tlng=es.
- Unesco. (2016). 2016 La educación al servicio de los pueblos y el planeta : Creación de futuros sostenibles para todos. *Informes de Seguimiento de La Educación En El Mundo.*, 1, 62. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002457/245745s.pdf>
- Vázquez-Alonso, Á., Manassero-Mas, M. A., & Bennássar-Roig, A. (2014). Secuencias de enseñanza aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología. Unidades didácticas del proyecto EANCYT.
- Wallace, H. D. (2014). *Authentic Learning in the Kitchen and Garden: Synthesising planning, practice*

and pedagogy. Victoria University. Retrieved from <http://vuir.vu.edu.au/25923/>

Williams, D. R., & Dixon, P. S. (2013). Impact of Garden-Based Learning on Academic Outcomes in Schools: Synthesis of Research Between 1990 and 2010. *Review of Educational Research*, 83(2), 211–235. <https://doi.org/10.3102/0034654313475824>

Wunder, S. (2013). LEARNING FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE : URBAN GARDENING IN BERLIN with particular focus on Allmende Kontor, 28.

Yori, C. (2003). *Topofilia, ciudad y territorio*. Universidad Complutense de Madrid. [https://doi.org/10.1016/S0141-0229\(03\)00220-5.L](https://doi.org/10.1016/S0141-0229(03)00220-5.L)

ANEXOS

Historia de contextualización “La herencia de Juan”

Número de referencia _____

Lee la siguiente historia y de acuerdo a los conocimientos que tienes sobre ciencias naturales contesta las preguntas seleccionando la respuesta acertada. Es importante aclarar que este cuestionario busca solamente identificar los conocimientos que posees de la temática y que las respuestas que des me permitirán realizar el trabajo de mi maestría por lo tanto contesta sin considerarlo como evaluación pero colocando todo tu interés.

LA HERENCIA DE JUAN

Esa mañana no alcanzó a sonar la alarma del celular y Juan ya estaba despierto, eran las 4:00 de la mañana, desde hacía varios días estaba muy preocupado por los cultivos de las 3 fincas que había heredado de sus abuelos. Se duchó y vistió rápidamente tomando después un desayuno ligero con una taza de café negro. Prendió la camioneta y salió del pueblo.

20 kilómetros adelante se encontraba la finca El Recreo, abrió el portón y se metió en el cultivo de tomate, la tierra amarillenta estaba suficientemente húmeda pero no había encharcamientos, era claro que el cultivo tenía suficiente agua y aún así las plantas no crecían, sus hojas tenían un color verde pálido casi amarillento y sus tallos eran débiles. Juan salió de la finca y tomó nuevamente la carretera.

Una hora después llegó a la finca La Pesebrera, allí sus abuelos tenían pastos para ganado lechero, el clima era frío, Juan bajó de la camioneta y se metió al pastizal nuevo, esperaba encontrarlo muy bien pero las hojas tenían un color rojizo, tomó un poco de suelo como había visto que lo hacían sus abuelos, era muy negra, estaba húmeda y era suave al tacto como lo son los suelos de clima frío. Juan seguía desconcertado, esa siempre había sido la mejor finca de los

abuelos y la cantidad de leche que se producía era escasa para los gastos. Prendió la camioneta y salió para la otra finca, ya eran las 10 de la mañana.

Dos horas más gastó para llegar a la tercera finca, El Manantial, allí fue donde los abuelos iniciaron su trabajo y consiguieron para comprar las otras fincas, estaba cubierta de árboles de naranjos y mandarinos, bajó de la camioneta y entró al cultivo, los árboles tenían hojas verdes y se veían fuertes, la tierra era suelta pero tenía suficiente humedad, era ya mediodía y hacía bastante calor, observó como cada árbol tenía gran cantidad de flores y pensó será una gran cosecha. Fue a la casa de la finca a almorzar y decidió que era hora de regresar a su hogar, le contaría a Teresa su esposa que los naranjos y mandarinos les ayudarían, por lo que decidió volver al cultivo para tomar una foto con su celular. Eran ya las 2:00 de la tarde y se llevó una gran sorpresa, todas las flores que había visto en los árboles estaban en el suelo formando un tapete blanco. El administrador de la finca estaba a su lado y le dijo – Así pasa todos los días, no salen nada de frutos – Juan regresó al hogar a meditar sobre lo que le enseñaron sus abuelos pero que no recordaba bien para manejar la herencia.

A. La primera finca El Recreo sembrada con tomate, la segunda La Pesebrera con pastos para ganado lechero y la tercera El Manantial con naranjos y mandarinos muestran de manera común que se dedican a producir en sus suelos:

- Especies del reino plantae que son autótrofas _____*
- Especies del reino plantae que son heterótrofas _____*
- Especies del reino Animalia que son autótrofas _____*
- Especies del reino animalia que son heterótrofas _____*

B. La nutrición autótrofa es la que realizan los seres que:

- Se alimentan de los nutrientes acumulados por otros seres vivos _____*
- Producen su propio alimento sin usar ninguna fuente de energía _____*
- Se alimentan de otros seres vivos sin que importe la fuente de energía _____*
- Producen su propio alimento usando alguna fuente de energía _____*

C. Los seres vivos a los que dedica Juan su trabajo de producción en las 3 fincas requieren para su desarrollo:

- Agua, luz solar, Temperatura _____*
- Solamente agua y luz solar, en especial agua _____*

Agua, luz solar, temperatura, dióxido de carbono, oxígeno, macroelementos, microelementos, superelementos, todo tipo de elementos y en especial agua _____

Agua, luz solar, temperatura, dióxido de carbono, oxígeno, macroelementos y microelementos _____

D. En la finca El Recreo donde se cultiva tomate, por sus características del suelo y disponibilidad de agua frente al desarrollo que muestran las plantas, Juan debería pensar que:

El contenido de nitrógeno en el suelo es bajo _____

El contenido de fósforo es bajo _____

El contenido de potasio es bajo _____

El contenido de micronutrientes es bajo _____

E. En la finca La Pesebrera donde hay pastos para ganado lechero, por sus características del suelo y disponibilidad de agua frente al desarrollo que muestran las plantas, Juan debería pensar que:

El contenido de nitrógeno en el suelo es bajo _____

El contenido de fósforo es bajo _____

El contenido de potasio es bajo _____

El contenido de micronutrientes es bajo _____

Explica el porqué de tu anterior respuesta.

F. En la finca El Manantial donde hay naranjos y mandarinos, por sus características del suelo y disponibilidad de agua frente al desarrollo que muestran las plantas, Juan debería pensar que:

El contenido de nitrógeno en el suelo es bajo _____

El contenido de fósforo es bajo _____

El contenido de potasio es bajo _____

El contenido de micronutrientes es bajo _____

Explica el porqué de tu anterior respuesta.

G. Si Juan me consultara sobre cómo manejar las fincas que le dejaron los abuelos como herencia le diría que en mi consideración lo mejor para él y que yo haría en su lugar sería:
