

**Saberes Tradicionales Campesinos en la clase de Ciencias: una estrategia  
para el desarrollo de la Habilidad Resolución de Problemas en estudiantes de  
grado octavo.**

**KIMBERLY TATIANA SIMBAQUEVA BAQUERO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA**

**BOGOTÁ, 2022**

**Saberes Tradicionales Campesinos en la clase de Ciencias: una estrategia para el desarrollo de la Habilidad Resolución de Problemas en estudiantes de grado octavo.**

**KIMBERLY TATIANA SIMBAQUEVA BAQUERO**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

**MAGÍSTER EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA**

Director:

**YAIR ALEXANDER PORRAS CONTRERAS**

**Línea de investigación:**

Educación en Ciencias, Ambiente y Diversidad

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA**

**BOGOTÁ, 2022**

## TABLA DE CONTENIDO

<b><i>Introducción</i></b> .....	<b>7</b>
<b><i>Justificación</i></b> .....	<b>10</b>
<b><i>Planteamiento y delimitación del problema</i></b> .....	<b>12</b>
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos .....	15
<b><i>Antecedentes y estado del arte</i></b> .....	<b>16</b>
Antecedentes de carácter pedagógico y didáctico .....	16
Antecedentes de carácter disciplinar.....	17
<b><i>Marco pedagógico y didáctico</i></b> .....	<b>19</b>
La Resolución de Problemas .....	19
El Aprendizaje Basado en Problemas –ABP.....	20
Los saberes tradicionales .....	24
Saberes agrícolas tradicionales –SAT.....	24
Los saberes campesinos.....	24
Categoría Puente.....	25
<b><i>Marco disciplinar</i></b> .....	<b>26</b>
pH.....	26
Ácido .....	27
Base.....	27
Agricultura urbana .....	27
Generación de residuos .....	28
Residuo solido.....	28
Abono orgánico.....	28
<b><i>Metodología</i></b> .....	<b>29</b>
Metodología mixta de la investigación .....	30
Tratamiento informático de datos .....	35
Etapas del proceso metodológico.....	34
Inicio .....	34
Desarrollo .....	34
Finalización .....	35
<b><i>Resultados de instrumentos de recolección de información</i></b> .....	<b>38</b>
<b>1. Caracterización de la población</b> .....	<b>39</b>
Unidad de análisis 1: El estudiante cuenta con un familiar de origen campesino .....	41

Unidad de análisis 2. Relación del familiar con los cultivos y el campo .....	42
Unidad de análisis 3: Cuidado de los cultivos.....	45
Unidad de análisis 4: Saberes heredados y enseñados .....	49
<b>2. Análisis de la habilidad de resolución de problemas .....</b>	<b>50</b>
2.1. Lectura del problema .....	51
2.2 Definición del problema .....	55
2.3. Lluvia de ideas .....	62
2.4 Clasificación de las ideas .....	63
2.5 Elaboración de objetivos .....	69
2.6 Investigación y estudio .....	72
2.7 Resultados o solución al problema.....	76
<b>3. Articulación entre Saber Tradicional Campesino –STC y Conocimiento Científico Escolar –CCE</b> .....	<b>81</b>
3.1. Factores que afectan el desarrollo de un cultivo .....	82
3.2. Elaboración de hipótesis usando STC y CCE .....	87
3.3 Nutrientes en el cultivo .....	96
<b>Conclusiones .....</b>	<b>100</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>108</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>115</b>
<b>Anexo 1.....</b>	<b>115</b>
Consolidación de artículos encontrados en diferentes bases de datos .....	115
<b>Anexo 2.....</b>	<b>116</b>
<b>Instrumentos de recolección de información.....</b>	<b>116</b>
Descripción de criterios a identificar mediante los instrumentos.....	116
<b>Descripción de los instrumentos diagnósticos .....</b>	<b>117</b>
1. Los saberes de mis antepasados .....	117
2. dónde están los alimentos.....	117
3. Mis conocimientos científicos .....	117
<b>Descripción de los instrumentos de finalización .....</b>	<b>118</b>
1. Dónde están los alimentos .....	118
2. Mis conocimientos científicos .....	118
<b>Anexo 3.....</b>	<b>119</b>
Consentimiento informado .....	119
<b>Anexo 4.....</b>	<b>120</b>
Secuencia de actividades.....	120
<b>Anexo 5.....</b>	<b>121</b>
Rúbrica para evaluar la secuencia de actividades “saberes campesinos”.....	121
Referencias .....	126
<b>Anexo 6.....</b>	<b>128</b>
Rúbrica para evaluar la habilidad de resolución de problemas desde el ABP .....	128

**LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> .....	<b>23</b>
<b>Tabla 2</b> .....	<b>31</b>
<b>Tabla 3</b> .....	<b>38</b>
<b>Tabla 4</b> .....	<b>40</b>
<b>Tabla 5</b> .....	<b>57</b>
<b>Tabla 6</b> .....	<b>81</b>
<b>Tabla 7</b> .....	<b>82</b>

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> .....	<b>22</b>
<b>Figura 2</b> .....	<b>29</b>
<b>Figura 3</b> .....	<b>32</b>
<b>Figura 4</b> .....	<b>33</b>
<b>Figura 5</b> .....	<b>36</b>
<b>Figura 6</b> .....	<b>41</b>
<b>Figura 7</b> .....	<b>41</b>
<b>Figura 8</b> .....	<b>42</b>
<b>Figura 9</b> .....	<b>43</b>
<b>Figura 10</b> .....	<b>44</b>
<b>Figura 11</b> .....	<b>45</b>
<b>Figura 12</b> .....	<b>47</b>
<b>Figura 13</b> .....	<b>47</b>
<b>Figura 14</b> .....	<b>47</b>
<b>Figura 15</b> .....	<b>49</b>
<b>Figura 16</b> .....	<b>49</b>
<b>Figura 17</b> .....	<b>51</b>
<b>Figura 18</b> .....	<b>54</b>
<b>Figura 19</b> .....	<b>56</b>
<b>Figura 20</b> .....	<b>58</b>
<b>Figura 21</b> .....	<b>61</b>
<b>Figura 22</b> .....	<b>62</b>
<b>Figura 23</b> .....	<b>64</b>
<b>Figura 24</b> .....	<b>66</b>
<b>Figura 25</b> .....	<b>68</b>
<b>Figura 26</b> .....	<b>68</b>
<b>Figura 27</b> .....	<b>69</b>
<b>Figura 28</b> .....	<b>70</b>
<b>Figura 29</b> .....	<b>72</b>
<b>Figura 30</b> .....	<b>73</b>

<b>Figura 31.</b>	75
<b>Figura 32.</b>	76
<b>Figura 33.</b>	78
<b>Figura 34.</b>	80
<b>Figura 35.</b>	83
<b>Figura 36.</b>	84
<b>Figura 37.</b>	84
<b>Figura 38.</b>	85
<b>Figura 39.</b>	85
<b>Figura 40.</b>	86
<b>Figura 41.</b>	86
<b>Figura 42.</b>	88
<b>Figura 43.</b>	88
<b>Figura 44.</b>	89
<b>Figura 45.</b>	89
<b>Figura 46.</b>	91
<b>Figura 47.</b>	92
<b>Figura 48.</b>	93
<b>Figura 49.</b>	94
<b>Figura 50.</b>	95
<b>Figura 51.</b>	97
<b>Figura 52.</b>	98
<b>Figura 53.</b>	99
<b>Figura 54.</b>	99
<b>Figura 55.</b>	103
<b>Figura 56.</b>	105

## Introducción

Entendiéndose el Aprendizaje Basado en Problemas –ABP como una alternativa didáctica activa que se centra en la discusión y aprendizaje, con base en un problema y como un método que motiva el aprendizaje independiente desde el cual se familiariza a los estudiantes con situaciones complejas, definiendo sus propias alternativas de comprensión en el contexto de problemas relevantes, lo cual les permite aprender un tema determinado sin limitarse al acto de escuchar. Surge una alternativa frente a la desmotivación de los estudiantes, producto de la reducción del acto de aprender, a un simple acto de escuchar.

El ABP es una estrategia utilizada en las aulas para transformar la metodología de enseñanza, que se puede articular a la huerta escolar no solo como laboratorio para aplicar los conocimientos aprendidos y como herramienta de enseñanza que brinda un acercamiento a la comprensión de la problemática medioambiental (Aguillón, Guapacha & Andres, 2016), sino como un tema que ha despertado interés al ser visto como una opción para obtener alimentos y plantas aromáticas de forma natural (Guerrero & León, 2016) sin el uso de agroquímicos, sin una dependencia total a terceros y que a su vez genera sensibilidad por el cuidado y aprovechamiento del suelo y el ambiente.

Como menciona Uribe (2019), este enfoque didáctico posibilita enseñar Ciencias desde una perspectiva intercultural, contextualizada, resignificando los saberes ancestrales y tradicionales en la escuela, fusionando los conocimientos escolares y los saberes que han sido enseñados a los estudiantes de generación en generación,

bien sea por sus padres o familiares cercanos, los cuales se han ido perdiendo a lo largo de los años.

Conocimientos que se tienen hoy en día con respecto a la forma adecuada de realizar un cultivo, los conceptos químicos asociados a esta práctica tales como la acidez, la basicidad, el pH, provienen de saberes tradicionales construidos por comunidades que se basaron en su experiencia y en la herencia cultural dentro de los cuales se encuentran los saberes campesinos.

Estas construcciones colectivas y dinámicas sociales que ayudan a organizar y dinamizar los quehaceres del campesinado en el sector rural, afianzan la vida en el campo, generan unidad y potencian la representación grupal, tanto en las siembras, en sus historias, como en la vida cotidiana (Arias,2012), y se prestan para lograr una articulación entre saber y conocimiento, conocida como la categoría “Puente” abordada por Melo-Brito (2017).

Desde dicha perspectiva, se propone la categoría “Puentes Conceptuales”, como una forma de abordar las relaciones entre Conocimientos Científicos Escolares –CCE y los Conocimientos Ecológicos Tradicionales –CET, en el contexto de las aulas de clase que son diversas culturalmente (Melo-Brito, 2017).

Basados en esta relación, es relevante tomar como referente la categoría “Puente” para llegar a articular CCE y Saberes Tradicionales Campesinos –STC, con relación a la comprensión de los conceptos pH, acidez y basicidad y al desarrollo de la Habilidad de Resolución de Problemas –HRP.

Desde esta perspectiva, se pretenden retomar los STC que se han ido perdiendo a lo largo de los años, en comunidades de estudiantes provenientes de familias campesinas, pero que ahora viven en la ciudad y que emplean saberes transmitidos de

sus padres, abuelos a las clases de Ciencias. En efecto, se busca una articulación entre el STC con el CCE, mediante la resolución de problemas, al ejecutar prácticas de agricultura urbana por medio de un cultivo y al aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos.

## Justificación

Según Hernández (2004) el ABP permite a los estudiantes construir conocimientos y competencias a través de la elaboración de proyectos que den respuesta a problemas de la vida real. Al partir de un problema concreto, esta metodología garantiza procesos de aprendizaje más cercanos, eficaces y prácticos, permitiendo al estudiante desarrollar competencias complejas como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la comunicación asertiva y la cooperación.

Como menciona Gaudiano (2003,) una estrategia para formar una opinión acerca de problemas socioambientales como el aprovechamiento de residuos orgánicos, consiste en un enfoque integral de la educación ambiental, con el cual se pretenda fomentar el compromiso de contribuir al cambio social, cultural y económico, a partir del desarrollo de valores, actitudes y habilidades que permitan a toda persona formarse criterios propios, asumir su responsabilidad y desempeñar un papel constructivo.

Por otro lado, al entender la soberanía alimentaria como “el derecho de cada Nación a mantener y desarrollar su capacidad de producir alimentos básicos, en lo concerniente a la diversidad cultural y productiva y el derecho a producir nuestro propio alimento en nuestro territorio” (Méndez, Miranda & Sanchez,2017), se ha optado por poner en práctica la agricultura urbana a través de una huerta escolar, que según Huertas y Cuadros (2016), viene a ser un tema que despierta interés, debido a que es visto como una alternativa para obtener alimentos de forma natural, sin el uso de agroquímicos, sin una dependencia total a terceros y que a su vez genera sensibilidad por el cuidado y aprovechamiento del suelo.

En las instituciones educativas, la huerta escolar se ha visto como una estrategia pedagógica interdisciplinar para tratar problemas ambientales, fomentando el fortalecimiento de relaciones comunitarias, para transformar modelos cognitivos, afectivos y cotidianos con los cuales se mejoran las relaciones con el entorno, permitiendo que una población determinada tenga la oportunidad de ver la transformación de las semillas en plantas (Sánchez, 2014). Esto se puede convertir en una alternativa curativa para determinadas dolencias partiendo del estudio de algunas de sus propiedades y utilidades, generando la posibilidad de compartir el conocimiento y experiencia adquirida a las familias (Huertas & Cuadros, 2016).

Esos problemas ambientales se pueden abordar desde el CCE, pero también desde el STC, los cuales se articulan mediante la construcción de Puentes de Conocimiento (Melo-Brito, 2017), como una manera de facilitar el cruce de fronteras de los estudiantes cuando aprenden Ciencias. En este sentido, se establece una conexión entre el STC en torno al cultivo de plantas y los CCE (químicos) relacionados con esta técnica.

### **Planteamiento y delimitación del problema**

La educación desde una perspectiva tradicional es una forma de ejercer poder, autoridad e impartir conocimientos sobre los estudiantes, dando el beneficio a la palabra del docente como una “verdad incontestable”. Según Hernández (2004), una de las críticas a este modelo, es la falta de interés a los procesos mentales del estudiante, reduciendo el acto de aprender a un simple acto de escuchar. Este sistema no hace más que aumentar la desmotivación de los estudiantes, pues no se contextualiza lo que explica el docente en el entorno de los estudiantes y se ofrece una visión abstracta de la Ciencia (Fernández, Gil, Carrascosa, Cachapuz & Praia, 2002).

Es por lo que una alternativa a este enfoque es la Resolución de Problemas, de acuerdo con D’Zurilla & Nezu (2010) es una forma en la que se pueden desarrollar actitudes y habilidades en los estudiantes a partir de problemas sociales o contextualizados logrando un aprendizaje sin limitarse al papel pasivo de aprender.

De acuerdo con Uribe (2019), la huerta escolar posibilita enseñar las Ciencias desde una perspectiva intercultural, contextualizada, resignificando los saberes ancestrales y tradicionales en la escuela, con el fin de fusionar los conocimientos escolares y los saberes campesinos que han sido enseñados a los estudiantes de generación a generación, siendo particularmente los ancestros aquellas personas que han vivido en el campo, las que hacen este tipo de prácticas con sus hijos.

De esta forma, las huertas escolares y específicamente la implementación del cultivo de plantas han servido como laboratorio para que los estudiantes apliquen los conocimientos aprendidos en clase, aportando a soluciones prácticas para su familia

y comunidad, lo cual permite el desarrollo de habilidades cognitivas y científicas (Aguillón, Guapacha & Andres, 2016).

Como estrategia de enseñanza, la huerta proporciona un acercamiento a la comprensión de la problemática ambiental, porque el uso de ella en la escuela permite a los estudiantes estar en contacto con variables meteorológicas y nutricionales de una planta que pueden verificar en la práctica mediante la resolución de problemas y, por consiguiente, realizar cuestionamientos hacia los cambios que están ocurriendo en el planeta en el escenario de cambio climático, despertando en ellos interrogantes e incluso compromisos hacia el adecuado uso de los recursos naturales (Espitia, 2015).

Por otro lado, según Uribe (2019), existe un saber campesino que plantea otro tipo de conocimientos y conlleva a un saber a través de prácticas empíricas en el campo. Una docente que participó en su investigación menciona que los campesinos, así como los indígenas, representan otra tradición y otra racionalidad, la cual no le quita legitimidad al saber campesino y que históricamente ha podido demostrar su viabilidad y utilidad. Así mismo, este autor plantea que existe curiosidad de los estudiantes acerca de los saberes y prácticas de las comunidades indígenas y pueden construirse relaciones entre la medicina tradicional, las plantas medicinales, las prácticas agrícolas ancestrales y la metodología científica con los saberes tradicionales.

De acuerdo a un estudio realizado por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos –UAESP de Bogotá, se indica que los residuos de comida (orgánicos), son el componente generado en mayor cantidad, en todos los estratos socioeconómicos: El 52% de la media ponderada de los componentes físicos de los residuos sólidos residenciales de Bogotá D.C. son alimentos no preparados, causantes de los gases y

lixiviados de la basura en los rellenos sanitarios (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, 2011).

Como resultado, es en este escenario que surge la pregunta de investigación:

¿De qué forma se puede desarrollar la Habilidad de Resolución de Problemas desde el enfoque didáctico del ABP, al relacionar el Saber Tradicional Campesino con el Conocimiento Científico Escolar, en el contexto de la agricultura urbana?

## OBJETIVOS

### **Objetivo general**

Desarrollar la Habilidad de Resolución de Problemas mediante la articulación del Saber Tradicional Campesino con el Conocimiento Científico Escolar en el contexto de la agricultura urbana, desde el enfoque didáctico del ABP, en estudiantes de grado octavo del instituto académico Bethel en la ciudad de Bogotá.

### **Objetivos específicos**

- Identificar las ideas que circulan en los estudiantes de grado octavo sobre el saber campesino y saberes campesinos tradicionales asociados con la agricultura urbana, que emergen de su contexto social.
- Relacionar el Saber Tradicional Campesino con el Conocimiento Científico Escolar, a través de la implementación de una secuencia de enseñanza que permita el desarrollo de la Habilidad de Resolución de Problemas, en el contexto de la agricultura urbana.
- Evaluar la Habilidad Resolución de Problemas, a partir de los resultados obtenidos tras la implementación de la secuencia didáctica.

### **Antecedentes y estado del arte**

Como primera medida, se realizó una búsqueda de las palabras claves en los tesauros de la UNESCO, tanto en inglés como en español. Se consultaron bases de datos de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, Eric, Scielo y Dialnet que se organizaron en una matriz contemplada en el anexo 1. A continuación, se presentan los antecedentes de carácter pedagógico, didáctico y disciplinares.

#### **Antecedentes de carácter pedagógico y didáctico**

En el artículo publicado por Torres (2017) se menciona que la educación en Ciencias debe estar articulada a la educación ambiental, a través de problemáticas como el manejo de residuos que puedan ser utilizados como compostaje y que esto implica la formación de ciudadanos que puedan tomar decisiones y comprender sus realidades adyacentes.

A través de su propuesta, se diseñó e implementó una estrategia didáctica para abordar el manejo y disposición de los residuos sólidos orgánicos y abrió un espacio para el diálogo de posibilidades sobre la reducción del impacto ambiental en el contexto educativo, esto permitió a los estudiantes proponer soluciones y ser agentes participativos en el transcurso de su intervención.

Otro trabajo que se tuvo en cuenta fue el de Melo-Brito (2017) en el que se aborda la categoría “Puente” como una forma de abordar en las aulas de clase diversas culturalmente, las relaciones entre CCE y los CET, con el fin de abordar relaciones entre CCE y STC. Así mismo, se afirma que los puentes hacen parte del cruce de fronteras de lenguaje, métodos y diversos contenidos culturales inmersos en el aula de clase. De igual manera, los puentes se proponen como un nuevo enfoque

intercultural para la enseñanza de las Ciencias, con el que se gesta un diálogo entre el CET y los CCE posicionándolos en un mismo nivel y dando paso a la construcción de significados, expresados en el aula de clase contextualizada, para facilitar la transferencia de un conocimiento de un contexto a otro.

### **Antecedentes de carácter disciplinar**

Según Uribe (2019) la huerta escolar posibilita enseñar las Ciencias desde una perspectiva intercultural, resignificar los saberes ancestrales y tradicionales en la escuela y fusionar los conocimientos escolares y los saberes que han sido enseñados a los estudiantes, de generación en generación, siendo aquellas personas que han vivido en el campo, las que hacen este tipo de prácticas con sus hijos.

De acuerdo con Duque, Iral & Rendon (2019) existe la necesidad de rescatar los saberes campesinos que involucren dinámicas propias del entorno educativo. En su trabajo presentan una articulación de los saberes de una comunidad en el currículo escolar, frente a los usos y beneficios de plantas nativas bajo un enfoque de investigación cualitativa, así como un enfoque constructivista en el que el conocimiento es visto como producto de las capacidades innatas que surgen del sujeto y se desarrollan en el ambiente.

A través de esta investigación, los autores resaltan la importancia de trabajar aquellos aprendizajes basados en la cotidianidad del estudiante y que sean tanto significativos, como que conduzcan a la apropiación de su territorio. De igual manera, plantean el establecimiento de diálogos entre el saber campesino y el saber científico como una forma de elaborar conocimientos prácticos significativos.

Por último, Gómez y Gómez (2006) realizan una investigación enfocada en rescatar, sistematizar e interpretar los Saberes Agrícolas Tradicionales –SAT, bajo la lógica campesina, a través de un diálogo intercultural entre esos saberes y los espacios académicos de instituciones de enseñanza agrícola superior, con el fin de generar aportes a una agricultura sustentable y al mejoramiento del niveles de vida de los productores agrícolas. Esta investigación tuvo como objetivo llevar los SAT al currículo como programa de estudio en las Instituciones Educativas.

## Marco pedagógico y didáctico

### La Resolución de Problemas

Para comprender la resolución de problemas según D´Zurilla & Nezu (2007), es preciso distinguir dos procesos diferentes: uno la resolución de problemas como tal y otro la implementación de soluciones al mismo. Por un lado, la resolución de problemas se refiere al proceso de descubrir soluciones de problemas específicos, mientras que la implementación de soluciones hace referencia llevar a cabo estas soluciones en las situaciones problemas actuales.

Las habilidades de resolución de problemas se asumen a nivel general; por su parte las habilidades de implementación de soluciones dependen del tipo de problema y del tipo de solución. En ciertas ocasiones estas habilidades no tienen correlación pues, aunque un individuo puede evidenciar pocas habilidades para resolver un problema, es posible que tenga buenas habilidades en la implementación de soluciones o viceversa. No obstante, ambos procesos son necesarios, así como el desarrollo de estas habilidades para lograr funcionales competencias sociales (D´Zurilla & Nezu, 2007).

Nezu et al. (2007) proponen 14 módulos de entrenamiento para la resolución de problemas clínicos, que resume en 5 pasos para la resolución de problemas, los cuales son:

A= Actitud: Antes de intentar resolver un problema, los individuos deben adoptar una actitud positiva u optimista hacia el problema y su capacidad para resolverlos.

D= Definición. Definir el problema obteniendo hechos relevantes, identificando obstáculos que impiden el logro de metas, especificando metas realistas.

A= Alternativas: Basado en una buena definición del problema, los individuos deben ser dirigidos a generar variedad de alternativas para superar los obstáculos identificados y alcanzar el objetivo de la resolución del problema.

P= Predicciones: Se direcciona a los individuos a predecir las consecuencias negativas y positivas de cada alternativa y elegir una de las que mayor probabilidad tenga para lograr resolver el problema que a su vez tenga la mejor relación costo-beneficio.

T= Probar: Los individuos prueban la solución en la vida real y hacen un seguimiento a sus efectos. Si quedan satisfechos con los resultados, el problema se resuelve y pueden participar en su auto refuerzo. Si no quedan satisfechos, deben dirigirse de nuevo al paso “A: alternativas” para buscar otras soluciones efectivas.

### **El Aprendizaje Basado en Problemas –ABP**

Es un enfoque didáctico actual y funcional que enseña a los estudiantes a solucionar problemas reales y significativos (Hernández, 2004) que facilita establecer relaciones entre la comprensión de conocimientos con el aprendizaje basado en competencias, con el aprender a aprender de forma progresiva y con el aprender a aplicar nuevos conocimientos en la resolución de distintos problemas (Gómez, 2002).

Mediante estrategias para solución de problemas y habilidades para construir conocimientos de una disciplina, los estudiantes son sujetos activos en la solución de un problema, el cual tiene múltiples soluciones, similar a lo que ocurre con los problemas de su contexto (Rosas & Sebastian, 2008).

En el ABP, se busca que el estudiante: 1. aprenda cómo plantear estrategias de solución a una situación o problema presentado, 2. que sea consciente que su

respuesta es una de las múltiples opciones posibles que se pueden proponer y que 3. más allá de adquirir ideas, el desarrollo de las habilidades forma los contenidos de aprendizaje.

De la misma forma, se pretende que más allá de los contenidos, los estudiantes aprendan a desarrollar capacidades que les servirán en su vida profesional, tales como: planificar, proyectar, recolectar, analizar fuentes de información y situaciones reales desde una perspectiva teórica, así como proponer y evaluar soluciones utilizando recursos disponibles (Gómez, 2002).

### **Rol del docente**

El docente selecciona un problema que sea significativo para los estudiantes; debe ser un conjunto de situaciones reales, no solamente teóricas, propias de un área de desempeño; diseña y guía la experiencia a la que se enfrentarán los estudiantes, definiendo sus roles de intervención en el desarrollo y resolución del problema; determina las etapas y metas de la experiencia de ABP tales como inmersión en el problema, diseño y discusión de alternativas de solución; finalmente, el docente construye la estrategia de enseñanza y aprendizaje, las actividades que se requerirán en ella tales como visitas de campo, discusiones, foros y otras estrategias centradas en la participación colectiva. (Hernández, 2004).

Este enfoque didáctico conlleva a un cambio de las actividades del aula, la manera como los docentes entienden su quehacer, su saber, y su ser, pues los lleva a participar activamente en los grupos de los estudiantes al ayudarlos a ponerse compromisos y tareas, como a esclarecer las preguntas que conducen a construir el problema; los anima a alcanzar metas y participa como un agente de la evaluación, pero no como evaluador. Tiene una perspectiva del proceso y una experiencia que le

permite orientar, pero no decidir y es cuidadoso al evitar que se queden con la idea de que deben alcanzar su aprobación (Hernández, 2004). En efecto, el docente viene a jugar un rol de asesor donde los pasos a seguir se contemplan en la Figura 1.

**Figura 1.**

*Pasos para seguir por el docente en su rol de asesor desde el enfoque didáctico de ABP*



*Nota.* Adaptado de *La agricultura urbana y caracterización de sus sistemas productivos y Sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades*, de Hernández, 2004, Revista Cultivos Tropicales Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.

Según Garcés (2017) desde el Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, se desarrollan 7 fases para lograr desarrollar la Habilidad de Resolución de Problemas, los cuales se describen a continuación:

1. Lectura del problema: Se resaltan las ideas principales del texto, aclarando términos y conceptos.
2. Definición del problema: Se redacta a manera de párrafo el problema primario o secundario teniendo en cuenta la lectura hecha inicialmente.

3. Lluvia de ideas: Se genera variedad de ideas relacionadas con el problema para poder analizarlo.
4. Clasificación de las ideas: Se enlistan las ideas claves del problema y se agrupan por categorías.
5. Elaboración de objetivos: Se definen las metas para lograr los resultados que esperan resolver el problema.
6. Investigación y estudio: Se realiza un estudio individual que brinde un fundamento teórico que lleve a alcanzar la resolución del problema.
7. Resultados o solución del problema: Se muestran los resultados propuestos por los integrantes del grupo así como la solución del problema.

En este sentido, se observa en la Tabla 1 una comparación entre la propuesta de la Resolución de Problemas desde D´Zurilla et al. (2007) y las 7 fases para la resolución de problemas desde el ABP según Garcés (2017).

**Tabla 1.**

*Comparación entre la Resolución de problemas y los 7 pasos para desarrollar la habilidad de Resolución de problemas basados en el ABP.*

5 pasos de la Resolución de problemas desde D´Zurilla et al. (2007)	7 fases para Resolución de problemas desde el ABP. Garcés (2017).
A= Actitud	N/A
D= Definición	Lectura del problema Definición del problema
A= Alternativas	Lluvia de ideas Clasificación de las ideas Elaboración de objetivos
P= Predicciones	Investigación y estudio

**Los saberes tradicionales**

Son prácticas, técnicas, conocimientos y/o cosmovisiones consolidadas por años, que responden a necesidades y problemáticas del entorno; surgen en las comunidades generalmente a partir de la observación detallada, sistemática y la convivencia con la naturaleza. Los saberes tradicionales llegan al aula como resultado de los saberes transmitidos ancestralmente y son enseñados de generación a generación por la tradición oral (Guerrero, 2016).

**Saberes agrícolas tradicionales –SAT**

En su artículo Gómez y Gómez (2006), proponen el concepto de SAT para referirse al conjunto de prácticas, técnicas, conocimientos o cosmovisiones que responden a problemas que involucran la producción agrícola, los cuales surgen a partir de la observación y la convivencia que se transmiten de generación a generación por tradición oral.

**Los saberes campesinos**

Son construcciones colectivas y dinámicas sociales que ayudan a organizar y agilizar los quehaceres del campesinado en el sector rural. Estos saberes afirman la vida en el campo, generan unidad y favorecen la representación grupal en sus siembras, en sus historias y en la vida cotidiana (Arias, 2012). De acuerdo con Gómez y Gómez (2006), los saberes surgen de la experiencia, son enseñados de generación en generación, por tradición oral y con el tiempo se van convirtiendo en el saber de una comunidad con un conjunto social de conocimientos compartidos entre ellos y que les facilita enfrentar los desafíos que les plantea su entorno.

Los saberes campesinos representan una categoría de análisis para Vergara (2018), pues se pueden utilizar para estudiar la agricultura como una forma de vida; para los campesinos los conocimientos no están apartados de las creencias o valores, sino son formas de conducta y acciones prácticas que desarrollan como parte de su diario vivir.

Esta identidad campesina se materializa en su aplicación para solucionar problemas ambientales y promover la apropiación y conservación de la naturaleza. Por ello, reconocerlos permite replicarlos en otras comunidades y promover el acercamiento de los niños y jóvenes, generando un centro de intercambio de experiencias con los adultos y ancianos de las comunidades.

### **Categoría Puente**

Inmersa en la perspectiva intercultural de la Enseñanza de las Ciencias, se propone como un nuevo enfoque que busca generar interacciones cuando dos visiones del mundo entran en contacto, las cuales se enlazan y permiten la construcción de significados. (Jedge, 1995), (Cabo-Hernández y Enrique, 2004). Por su parte, George (2001) reconoce que en los estudiantes existen lazos que unen la ciencia y su cultura, que hay diferentes formas de conocer e incluir diferentes tipos de conocimientos, tales como los ecológicos tradicionales y que el uso de “puentes” entre esos saberes, muestra con mayor claridad el sentido del conocimiento occidental al emplear junto con ellos sus saberes tradicionales, transitando de un contexto a otro.

En este sentido, desde la perspectiva de Candau (2008), la interrelación entre una sociedad que articule las políticas de identidad cultural con las políticas de igualdad social y los diferentes grupos culturales, como el campesinado colombiano, llevan a

generar interrelaciones entre los conocimientos tradicionales y la ciencia moderna occidental, permitiendo que los estudiantes aprendan conocimientos científicos y alcancen una comprensión de estos.

De esta manera, la categoría “Puente”, se constituye en una forma de abordar en aulas de clase diversas culturalmente, las relaciones entre CCE y los CET, de acuerdo con lo planteado por Melo-Brito (2017). Para abordar las relaciones entre CCE y STC, se siguen los dos ejes propuestos por la autora, por una parte, se describe como metáfora útil en la enseñanza de las Ciencias, y por otra, como la representación de un concepto para facilitar el cruce de fronteras culturales.

### **Marco disciplinar**

pH

Indica la concentración de iones hidronio  $[H_3O^+]$  presente en las disoluciones y representa una medida de acidez o alcalinidad que puede calcularse con la siguiente ecuación:

$$pH = -\log_{10} [H^+]$$

El pH influye en el crecimiento de un cultivo por varias razones, entre ellas porque permite establecer un rango en el que los micro y macronutrientes se encuentran disponibles para las plantas, facilitando su absorción (Reyes Gonzalez, 2020); por otro lado, conocer el pH que requiere el suelo de un cultivo específico e identificarlo en diferentes tipos de abono orgánico, llevará a hacer una correcta elección que favorecerá el desarrollo de la planta de estudio.

## **Ácido**

Tradicionalmente se considera como un compuesto químico que cuando se disuelve en agua, produce una solución con una actividad de catión hidronio ( $H_3O^+$ ) mayor que el agua pura, esto es, un pH menor que 7 (Vázquez & Rojas, 2016). Para la investigación se hará referencia a un ácido, como un tipo de suelo o abono orgánico con  $pH < 6$  que favorezca el crecimiento de determinadas plantas.

## **Base**

Se considera a un compuesto químico que, cuando se disuelve en agua, produce una solución con una actividad de anión hidroxilo ( $OH^-$ ) mayor que el agua pura, es decir, un pH mayor que 7, según Vázquez & Rojas (2016). Para la investigación se hará referencia a un ácido, como un tipo de suelo o abono orgánico con  $pH > 8$  que favorezca el crecimiento de determinadas plantas.

## **Agricultura urbana**

Según la FAO (1999) es el aprovechamiento de pequeñas áreas como solares, huertos, terrazas, recipientes, situadas dentro de una ciudad y destinadas a la producción de cultivos, bien sea para el consumo propio o para su venta, reciclando recursos naturales y de desecho. De acuerdo con Hernández (2006), una motivación para llevar a cabo la agricultura urbana es la generación de ingresos personales o consumo y acceso a alimentos frescos, así como el requerimiento de materiales de fácil acceso como tierra, agua, energía y mano de obra.

## **Generación de residuos**

La generación de residuos en la actualidad es una actividad de bajo control en la que se identifican materiales que, dependiendo de cada individuo, pueden llegar a no tener valor y desecharse para su eliminación según Tchobanoglous & Kreith (2002).

### **Residuo sólido**

Según Rodríguez (2019) “Es todo desecho material que se genera de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza cuando su poseedor o productor lo destina al abandono”. Los residuos sólidos son materiales desechados que no pueden volver a utilizarse porque terminó su ciclo de vida y que si tienen un mal manejo, pueden ser motivo de problemas ambientales y de salud.

### **Abono orgánico**

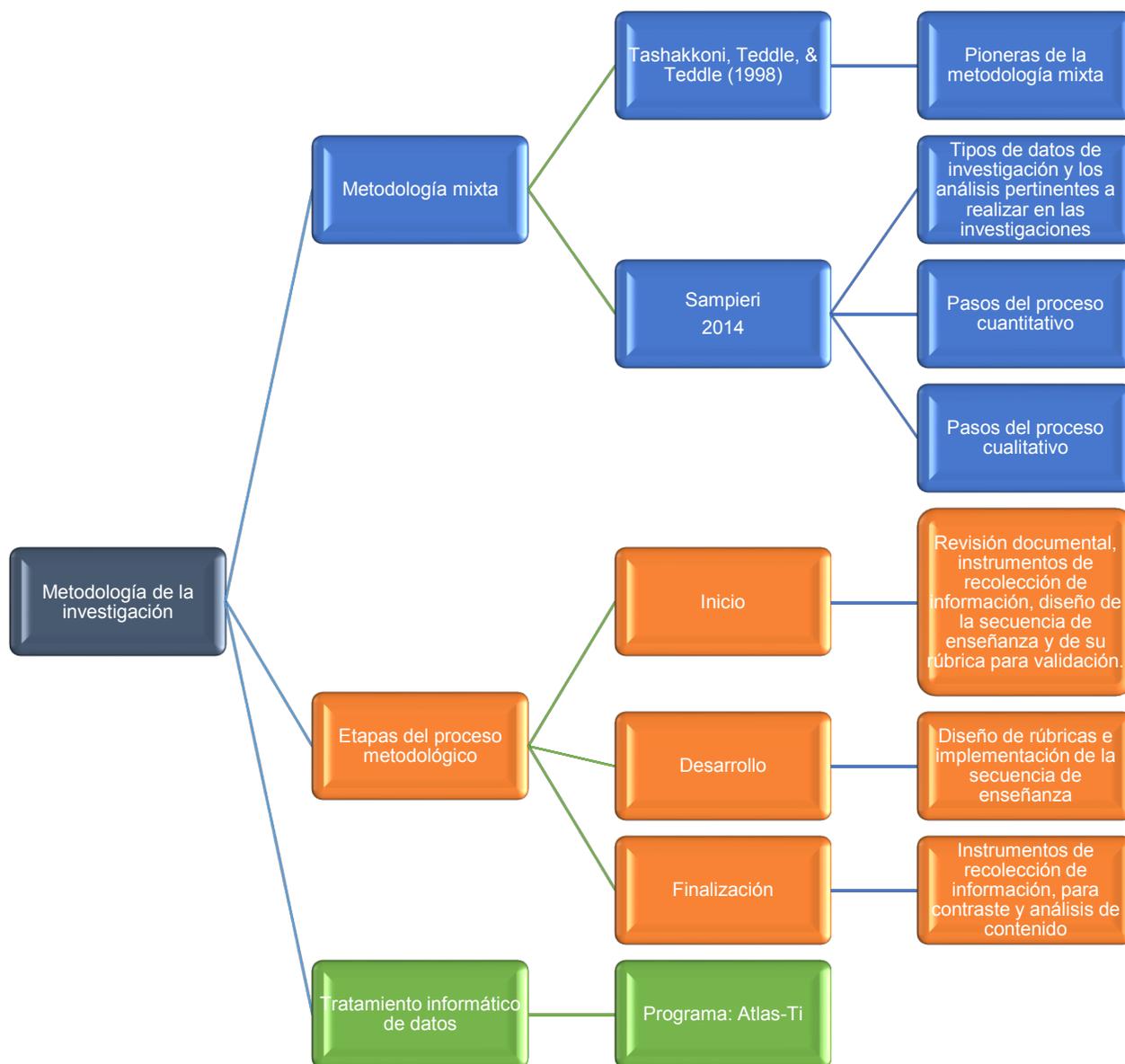
Es el material generado a partir de la descomposición natural, aerobia o anaerobia, de residuos orgánicos por efecto de los microorganismos presentes en su entorno, los cuales, a partir de una serie de pasos controlados y acelerados de la descomposición de los residuos, los digieren y transforman en otros benéficos que aportan nutrientes al suelo y a las plantas que crecen en él (Ramos Aguero & Terry Afonso, 2014).

## Metodología

Para la presente investigación, se precisaron las dimensiones y elementos descritos en la Figura 2 que posteriormente se detallarán:

### Figura 2.

*Organizador gráfico de la metodología de investigación*



## **Metodología mixta de la investigación**

Surge a partir de las investigaciones de Tashakkoni, Teddle, & Teddle (1998) y de sus contemporáneos como Morgan (1998) y Johnson & Turner (2003) quienes notaron limitaciones en el uso de la metodología únicamente cuantitativa en estudios sociales. En ese sentido, propusieron como una alternativa la inclusión de análisis cualitativos como un nuevo tipo de metodología, en el que no solo se analizaran datos cuantitativos sino también otros tipos de datos descriptivos que pudieran complementar la investigación y permitieran la triangulación de información, así como resultados más amplios.

A partir de allí, autores como Sampieri (2014) han investigado y propuesto con mayor detalle este tipo de metodología afirmando que “la meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales” y en este sentido, el paradigma metodológico que rige la presente investigación es de tipo mixto.

De acuerdo con este autor, los métodos mixtos implican una recolección, análisis e integración de datos cualitativos y cuantitativos, siendo uno de sus fines la triangulación de la información fundamentada en el pragmatismo y brindando de esta manera una perspectiva más amplia, profunda y holística, así como una variedad de datos y una mejor exploración y explotación de estos.

En la metodología mixta, se hace uso de instrumentos de recolección de información de naturaleza tanto cuantitativa como por ejemplo prácticas de laboratorio, preguntas abiertas y cerradas tanto cualitativa como entrevistas estructuradas, semiestructuradas, análisis documental entre otras.

De acuerdo con Sampieri (2014) existen varios tipos de datos cuantitativos y cualitativos que se pueden recolectar en la investigación, los cuales, deben ser definidos por el investigador y descritos en los reportes presentados en la recolección de datos descritos en la Tabla 2. Así mismo, plantea un proceso para la metodología cuantitativa enmarcado en la Figura 3 y para la cualitativa en la Figura 4.

**Tabla 2.**

*Tipos de datos de investigación y los análisis pertinentes a realizar en las investigaciones*

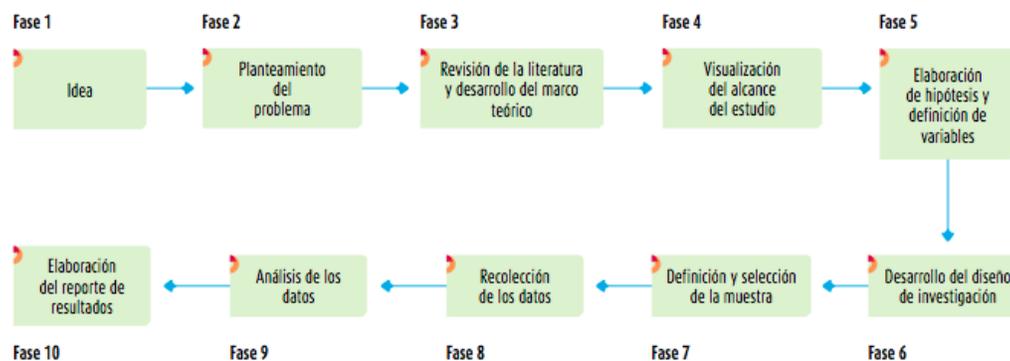
Datos y análisis cuantitativos	Datos y análisis mixtos	Datos y análisis cualitativos
Predeterminados	Tanto predeterminados como emergentes	Emergentes
Estandarizados	Tanto estandarizados como no estandarizados	No estandarizado
Medibles u observables	Tanto medibles y observables como inferidos y extraídos de todo tipo de lenguaje	Inferidos y extraídos del lenguaje verbal, no verbal, visual y escrito de los participantes
Categorías preestablecidas y cerradas	Categorías de diferente naturaleza y mezcla de estas	Categorías emergentes y abiertas
Información numérica	Formas múltiples de datos obtenidos de todas las posibilidades	Información narrativa y visual

Resumidos en una matriz de datos numéricos	Resumidos en matrices de datos numéricos y bases de datos audiovisuales y de texto, así como presentaciones combinadas	Resumidos en bases de datos audiovisuales y de texto, así como presentaciones combinadas
Análisis estadístico	Análisis estadístico de texto e imagen (y combinados)	Análisis de textos y elementos audiovisuales
Interpretación estadística	Interpretación a través de cruzar y/o mezclar las bases de datos.	Interpretación de categorías, temas, patrones y vínculos

*Nota.* Tomado de *Metodología de la investigación*, de Sampieri, r. H., 2014, McGrawHill.

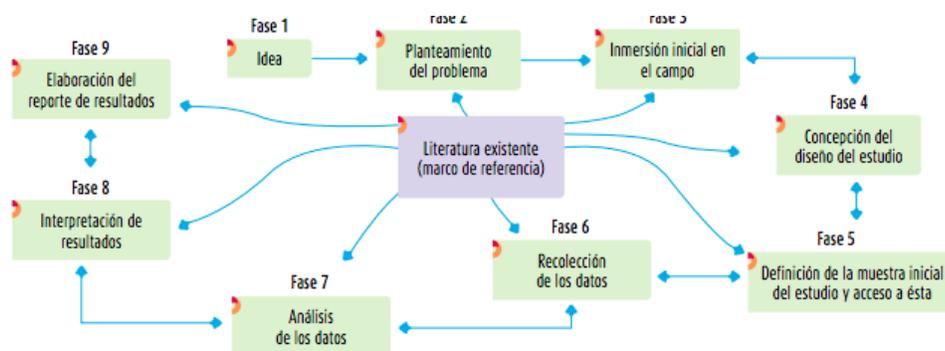
### Figura 3

#### *Pasos del proceso cuantitativo*



*Nota.* Tomado de *Metodología de la investigación*, de Sampieri, r. H., 2014, McGrawHill.

Figura 4

*Pasos del proceso cualitativo*

*Nota.* Tomado de *Metodología de la investigación*, de Sampieri, r. H., 2014, McGrawHill.

Teniendo como base la metodología mixta, se tendrá un enfoque metodológico descriptivo. De acuerdo con Cauas (2021), se llevará a cabo un tipo de estudio dirigido por la descripción del fenómeno educativo en un tiempo determinado, en el que las preguntas de investigación estarán dirigidas por esquemas descriptivos y taxonomías y enfocadas hacia variables de los sujetos o de la situación de estudio, así como se debería pretender ser específico en las propiedades importantes de dichos sujetos de tal forma que permita describir lo que se investiga y brinde la oportunidad de llevar a cabo predicciones, así sea en un nivel elemental.

En efecto, la descripción en este tipo de investigaciones consiste en responder las siguientes cuestiones al final de la investigación: ¿Qué es?, ¿Cómo es?, ¿Dónde está?, ¿Qué actores están involucrados?, ¿Qué elementos lo componen?

## **Etapas del proceso metodológico**

### ***Inicio***

Se realizó una revisión documental en relación con los conceptos claves abordados en esta propuesta y se procedió a la construcción de instrumentos de recolección de información (Anexo 2) y la presentación de la propuesta a la Institución Educativa; posterior a su aprobación se hizo la presentación de la propuesta a los estudiantes de grado octavo y se envió un consentimiento informado a los padres para la participación de sus hijos en la investigación (Anexo 3).

Una vez recolectada esta información, se aplicaron 3 instrumentos de recolección de información a ambos cursos (801 y 802) para caracterizar la población en relación con: su origen campesino; su conocimiento sobre el pH, conceptos de acidez, basicidad; el cultivo de plantas y las 7 fases para desarrollar la Habilidad de Resolución de Problemas –HRP Desde el ABP y bajo la línea de Resolución de Problemas (D´Zurilla, 2010). Si bien esta última propone 5 pasos para lograr la resolución de un problema, se decidió aplicar las 7 fases propuestas en el ABP por Garcés (2017) al describir con mayor claridad cómo lograr el desarrollo de esta habilidad y se enfocan a su aplicación en el ámbito escolar.

Luego se procedió al diseño de la secuencia de enseñanza (Anexo 4) y de su rúbrica (Anexo 5) para evaluarla y revisar correcciones, como estrategia pedagógica con la que se llevará a cabo la investigación.

### ***Desarrollo***

Se diseñó otra rúbrica de evaluación (Anexo 6) para poder analizar los resultados obtenidos en los instrumentos y en la secuencia de enseñanza; de igual manera, se definieron criterios de evaluación para medir la articulación entre el STC y el CCE bajo

la categoría “puente” desarrollada por Melo-Brito (2017). Posterior a ello, se comenzó la implementación de la secuencia de enseñanza.

### ***Finalización***

Se aplicaron 2 de los instrumentos de recolección de información ejecutados en la fase de inicio para evaluar el desarrollo de la HRP y se propuso otro para medir la articulación del STC y el CCE.

En el primer caso, se realizó el análisis a través de la rúbrica de evaluación que contempló 4 niveles de desarrollo con sus respectivos criterios y, en el segundo caso, se utilizaron 3 criterios designados para la categoría “Puente”: Fuerte, Intermedio y Débil. Para lograrlo, se hizo un análisis de contenido basado en la metodología de Bardin (1996). Tanto la definición de los criterios de Puente y de Análisis de Contenido, se detallan en los resultados y análisis.

### **Tratamiento informático de datos**

Una vez aplicados los diferentes instrumentos de recolección de información, los datos en bruto fueron sujetos al programa Atlas.Ti, el cual es un software de análisis de datos cualitativos que ayuda a organizar, codificar y analizar los datos de manera eficiente. Esta herramienta permite asociar códigos con fragmentos de textos, sonidos, dibujos, videos y en este caso de imágenes que no pueden ser analizadas significativamente con enfoques formales y estadísticos (Atlas.Ti, 2014).

Aunque para la presente investigación se ha manejado Atlas.Ti, de acuerdo con Richards (citado en Beltrán, 2018), las herramientas computacionales no reemplazan las habilidades intelectuales del investigador, sino que están contribuyendo a una “revolución metodológica” en la propia concepción de investigación. Esto se evidencia

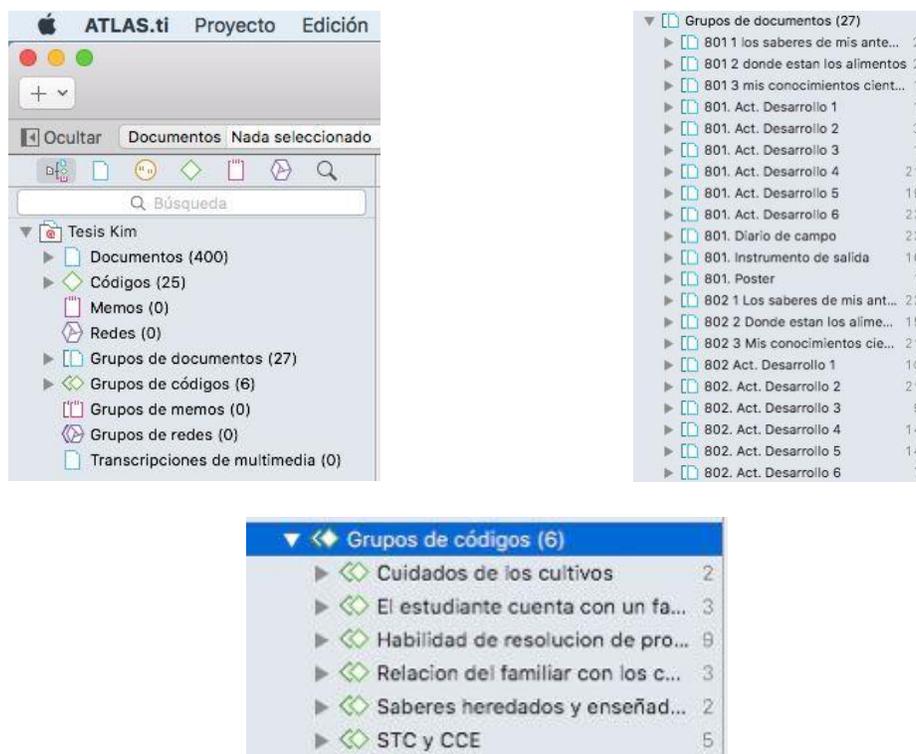
en que, gracias a programas como Atlas.Ti, se logra analizar una mayor cantidad de datos textuales y gráficos en menor tiempo.

En efecto, aumenta la relación personas/datos obtenidos, pero también disminuye lo que es para Jones (citado en Valles 1999), 'lo duro, tedioso y pesado' del análisis de datos cualitativos.

Como resultado del trabajo en Atlas.Ti y en aplicación a las técnicas de análisis de contenido, se insertaron 400 documentos que arrojaron 25 códigos y fueron agrupados en 27 grupos de documentos y 6 grupos de códigos (ver Figura 5)

### Figura 5.

*Documentos y grupos realizados en Atlas. Ti*



Documentos y grupos realizados en Atlas. Ti

A partir de estos insumos, se procedió a lo que Núñez (2006) denomina combinación de la información. Esto es, relacionar las categorías obtenidas entre sí, con el marco teórico y pedagógico-didáctico y objetivos de la investigación, para proceder a los resultados y análisis de la investigación, así como también a una triangulación de las diferentes fuentes de obtención de los datos cuantitativos y cualitativos y su posterior análisis bajo el marco conceptual.

### Resultados de la investigación

A continuación, se presentan los resultados de los instrumentos de recolección de información y la codificación usada en Atlas.Ti (ver Tabla 3)

**Tabla 3.**

*Códigos utilizados en Atlas.Ti para clasificar instrumentos y actividades de la secuencia de enseñanza.*

Fase metodológica	Tipo de actividad	Momento	Nombre	Código Atlas TI
Inicio	Instrumento	Caracterización de la población	Los saberes de mis antepasados	801.1. Apellido
		Diagnóstico	Dónde están los alimentos	801.2. Apellido
		Diagnóstico	Mis conocimientos científicos	801.3. Apellido
Desarrollo	Secuencia de enseñanza	Inicial	¿Y cuál es el problema?	Ad.801. Apellido
		Desarrollo	Propuesta, diario y diseño	Ad.2.801. Apellido
		Desarrollo	¿y cómo empiezo a sembrar?	Ad.3.801. Apellido
		Desarrollo	Conceptualizando	Ad.4.801. Apellido
		Desarrollo	Aprovechando los residuos orgánicos	Ad.5.801. Apellido
		Desarrollo	Laboratorio pH, salinidad y mi huerta	Ad.6.801. Apellido

Finalización	Instrumento de contraste	Final	Presentación del cultivo	Ad.7.801. Apellido
		Cierre	Dónde están los alimentos	801.3.1. Apellido
		Cierre	Mis conocimientos científicos	801.3.2. Apellido

Basado en un análisis de contenido desde la propuesta de Bardin (1996), se realizó un preanálisis de la información elaborando una lectura inicialmente de los instrumentos y de la secuencia de enseñanza aplicada, seleccionando los documentos que se iban a tener en cuenta para el análisis.

Para esto, inicialmente se tenía estipulado un total de 48 estudiantes entre ambos cursos, pero debido a factores como inasistencias a la institución y la falta de entrega de algunas de las actividades, únicamente se optó por trabajar con los resultados de 35 de los estudiantes más recurrentes y de los que se cuenta con todas las actividades resueltas. En algunas puede variar el número debido a que no colocaron el nombre o no entregaron una actividad en específico.

Luego se realizó una agrupación en la presentación de los resultados de los instrumentos de entrada y de salida para generar una contrastación entre ellos y poder evaluar el avance que tuvieron los estudiantes en tanto las 3 categorías de análisis: el desarrollo de la HRP, el CCE y el uso del STC para identificar si se logró una articulación entre estos últimos.

## 1. Caracterización de la población

*Los saberes de mis antepasados*

Este instrumento fue una encuesta estructurada que se leyó con el estudiante, se contextualizó su objetivo y se dio la indicación que cada uno debía aplicar la entrevista a un familiar que tuviera de origen campesino.

El instrumento tuvo por objetivo caracterizar a la población con la que se iba a trabajar, por consiguiente, las preguntas van encaminadas a identificar si cuentan con familiares de origen campesino, su relación con el campo y actividades relacionadas con este, para que, a lo largo de la secuencia de enseñanza, puedan contribuir al desarrollo de las actividades propuestas.

Para empezar, se realizó una codificación de los resultados obtenidos teniendo en cuenta como unidad de registro los siguientes temas, para agrupar las 10 respuestas:

**Tabla 4.**

*Unidades de análisis para caracterizar la población de origen campesino y sus conocimientos con relación al campo y los cultivos*

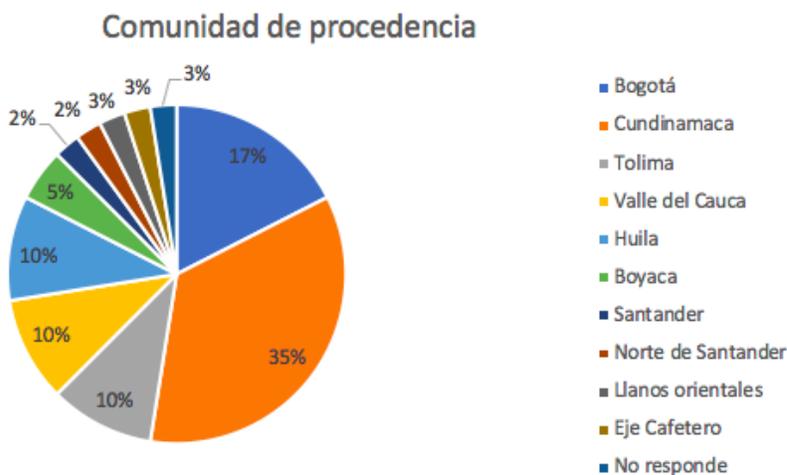
Temas unidad de análisis	Pregunta del instrumento
El estudiante cuenta con un familiar de origen campesino	1, 2 y 8
Relación del familiar con los cultivos y el campo	3, 4 y 5
Cuidados de los cultivos	6 y 7
Saberes heredados y enseñados	9 y 10

Basado en las unidades de análisis contempladas en la Tabla 4, se tuvieron en cuenta 2 reglas para la numeración de los resultados: la presencia y la frecuencia de estas, obteniendo los siguientes resultados:

**Unidad de análisis 1: El estudiante cuenta con un familiar de origen campesino**

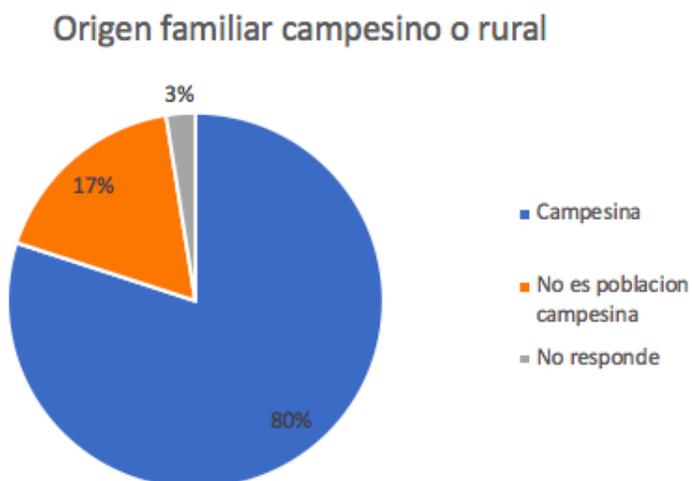
**Figura 6.**

Comunidad de procedencia



**Figura 7.**

Origen familiar campesino o rural



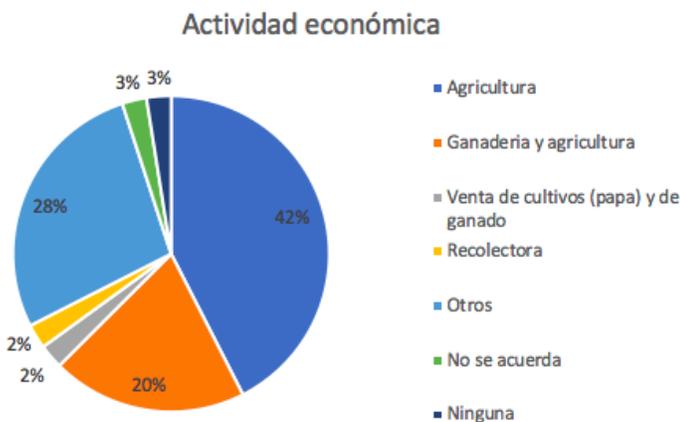
De acuerdo con la Figura 6 se puede identificar que, de la población de 40 estudiantes, el 80% proviene de una comunidad fuera de Bogotá y únicamente el 17% tiene procedencia en la ciudad. Articulado a la Figura 7, se observa que el 17% de los estudiantes no tienen familiares con origen campesino, mientras que el 80% reconoce

que, si lo tiene, dentro de los cuales, ahondando en las respuestas a la pregunta 8 (“Sus padres o sus abuelos vivieron en una población campesina o rural. Si es así ¿en cuál?”) Se determina que de ese 80%, el 20% se reconocen de origen campesino por haber vivido en el campo, el 45% lo reconoce por haber vivido en municipios y el 15% por haber vivido en veredas.

### ***Unidad de análisis 2. Relación del familiar con los cultivos y el campo***

#### **Figura 8.**

*Actividad económica de los familiares de origen campesino*



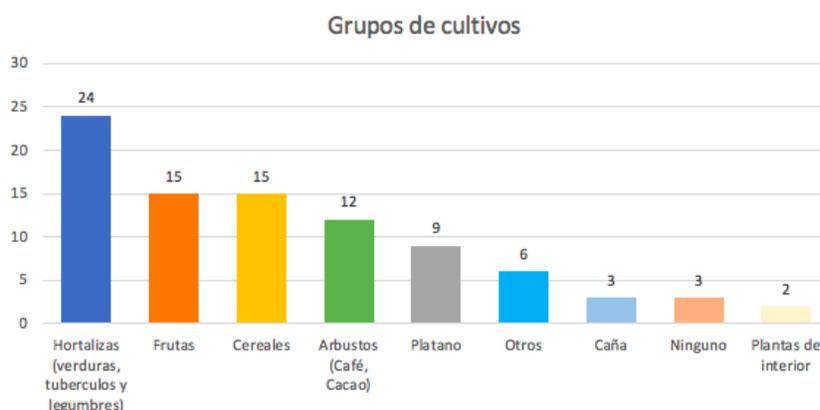
Se logró identificar que dentro de las actividades económicas a las que se dedicaban los familiares de origen campesino de los estudiantes, el 42% corresponde a actividades netamente agrícolas tales como la agricultura y la recolección de alimentos como se observa en la Figura 8.

Así mismo, el 20% tenían una relación con este tipo de actividad, ligada también a la ganadería como segunda actividad económica más frecuente entre ellos. Esta información se articula con las siguientes figuras, en tanto que describe dentro de las

actividades agrícolas, los grupos de cultivos y alimentos que en mayor frecuencia ellos cultivaban en su lugar de origen.

### Figura 9.

*Grupos de cultivos de mayor frecuencia realizados por los familiares de los estudiantes de origen*



A través de la Figura 9, también es posible observar la conexión entre el tipo de cultivos que más se desarrollan con el lugar de procedencia de los familiares, siendo la mayoría, campesinos de municipios o veredas como se mostró en la gráfica 2, pues como indicó el Ministerio de Agricultura:

“el 70% del total de los alimentos que se producen en el país los cultivan los pequeños agricultores, grupo dentro del que se destacan: azúcar, frutas y hortalizas, palma, carne bovina, panela, yuca tradicional, papa, arracacha, ñame, plátano, huevo, pollo y leche, entre otros” (Ministerio de Agricultura, 2022)

De igual manera, se decidió seleccionar los alimentos que con mayor frecuencia aparecieron en las respuestas a la pregunta 4 de la encuesta. De esta se destaca que los estudiantes que habían mencionado que no tenían familiares de origen

campesino, informaron que su familia contaba con plantas de interior, siendo esta su relación más próxima a un cultivo.

**Figura 10.**

*Rol que ejercían los familiares de origen campesino en relación con los cultivos*



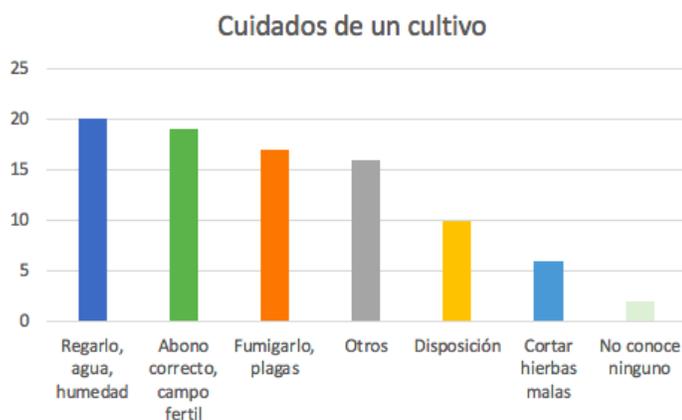
Finalmente, como se observa en la Figura 10, el 22% de los familiares de los estudiantes de origen campesino tuvieron una estrecha relación con el cultivo de alimentos pues cultivaban en su propia casa, o trabajaban como empleados en un cultivo. El 35% tenía una relación indirecta pues únicamente los observaba, cuidaba y recogía; y el 13% presentaba una relación lejana con los cultivos, siendo su vínculo más aproximado el cuidado de una planta al interior de su casa.

Por consiguiente, esta caracterización permitió identificar que los estudiantes a lo largo de la secuencia de enseñanza se apoyaron en saberes agrícolas provenientes de un STC de sus familiares de origen campesino.

### Unidad de análisis 3: Cuidado de los cultivos

**Figura 11.**

*Cuidados de los cultivos que reconocieron los familiares de los estudiantes de origen campesino*



A través de esta pregunta fue posible identificar la frecuencia de las respuestas en relación a los cuidados de un cultivo como se ve en la Figura 11, siendo la más común la presencia del agua, como riego y humedad de la tierra; en segunda posición, se reconoce la importancia del abono como uno de los cuidados más importantes y, en tercer lugar, el control de las plagas mediante la fumigación.

Dentro de la categoría otros, se incluyeron respuestas con frecuencia muy baja (entre 1 o 2 estudiantes respondieron cada una) dentro de las cuales se encontraron: análisis del suelo, aire libre, mantenerlo limpio, arar la tierra al terminar el cultivo, clima apropiado, buenas semillas, podar, no pisarlo, sombra, quitar el rastrojo. Si bien, estos cuidados también son de gran importancia en el desarrollo óptimo de los cultivos no se incluyeron en la gráfica por su baja frecuencia.

Por otro lado, en la categoría de “disposición” se incluyeron algunas respuestas encaminadas hacia factores como el cuidado, la constancia, y revisión, que, si bien

son más actitudinales, si no se contemplan en el transcurso del proceso de siembra, cuidado y cosecha, no se alcanzará el éxito del cultivo.

Por último, se incluye el proceso de “quitar hierbas malas” o deshierbar pues las malezas compiten con las plantas cultivables por los nutrientes del suelo, agua y luz, además funcionan como hospederas a insectos y patógenos dañinos a ellas y sin su manejo adecuado, se puede llegar a reducir la eficiencia de la fertilización y la irrigación, facilitar el aumento de otras plagas y disminuir el rendimiento agrícola y su calidad (FAO, 1996)

De igual manera, se resaltan las respuestas de dos estudiantes que aunque no se incluyeron dentro de la gráfica general, llevan un hilo conductor entre el lugar de origen de su familiar de origen campesino, el tipo de cultivo que tenía en ese lugar con cuidados específicos para ellos y un cuidado que solo mencionó uno de ellos como lo es la rotación de cultivos. Estas respuestas se pueden observar en la Figura 12 y 13.

**Figura 12.**

*Respuesta estudiante 1. Cuidados que conoce que se debe tener con los cultivos*

*Cita 62:6 en Atlas. Ti*

¿que cuidados conoce que se deben tener con los cultivos?  
 Con el cafe Saber cuando se debe recoger, Yuca Saber  
 cuando desenterrarla Platanos lluvia y Sol

**Figura 13.**

*Respuesta estudiante 2. Cuidados que conoce que se debe tener con los cultivos*

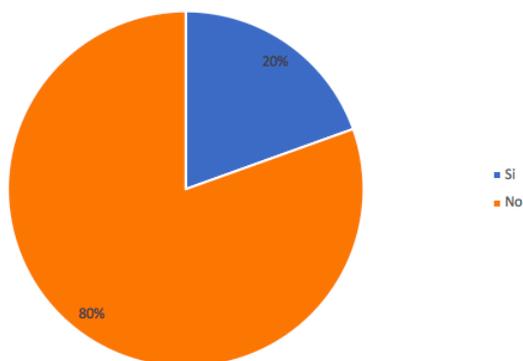
*Cita 66:6*

¿que cuidados conoce que se deben tener con los cultivos?  
 Arar la tierra cuando cambia de cosecha,  
 extinguir las plagas, rotar sembrados.

**Figura 14.**

*Respuestas de la pregunta 5, sobre el reconocimiento de términos asociados al pH.*

Reconoce terminos como pH, acidez, basicidad de los suelos



Dentro de las respuestas afirmativas mostradas en la Figura 14, sobre el reconocimiento de los términos relacionados al pH, tales como la acidez y basicidad, en los suelos, se encontró que el 8% asocia las respuestas a los usos y efectos del pH sobre un cultivo, más no a la definición de los términos como tal.

Por un lado, un 4% relaciona la acidez con cuidados de la tierra, lo cual indica que identifican posibles efectos de esta variable sobre el suelo, pues si el suelo es demasiado ácido, los hidrogeniones y el aluminio impedirán que otros nutrientes necesarios para la planta permanezcan disponibles en el suelo ya que serán eliminados por el agua de lluvia o de riego (Soriano Soto, 2018).

Por otro lado, un 4% hace alusión a la humedad e infertilidad de los suelos, las cuales son características propias al momento de valorar condiciones de acidez activa de un suelo (Mora Oviedo, 2011) y aunque no se mencione explícitamente el concepto de cada término, la respuesta se relaciona directamente con la pregunta.

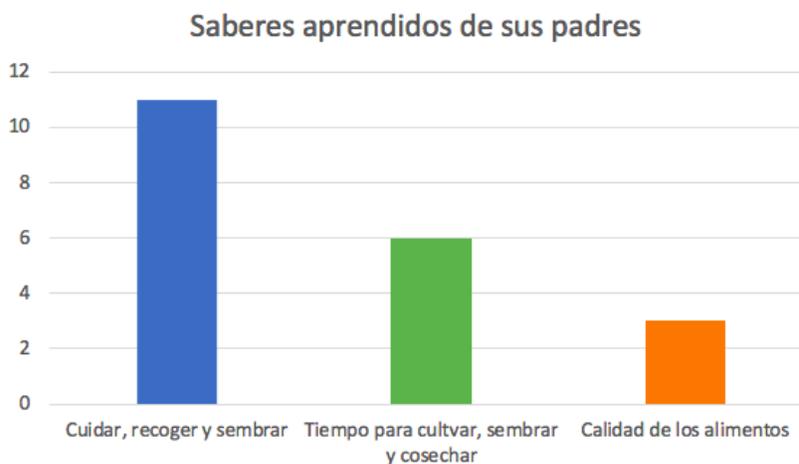
Otro 4% lo relaciona con una medida de acidez del suelo, pero no especifica más; y el otro 4% relaciona el pH con una medida de calidad óptima para cultivar cierto tipo de alimentos, la cual puede ser neutra, alcalina o ácida, asociando el término “neutro” con un pH 7 y superiores a 7 con el término “alcalino”.

Si bien en ambos casos se reconoce una parte del concepto, como una “medida de”, en el primer caso hay un acercamiento al concepto en términos del “pH como una representación de una medida de acidez” (Reyes Gonzalez, 2020) pero no se reconoce su forma de medirlo, cuantificarlo, ni otras categorías que este concepto permite medir, como la alcalinidad o neutralidad de una solución o del suelo; en el segundo caso se hace una relación más concreta y se asocia el término a 2 valores que a su vez se relacionan con los conceptos propuestos en la pregunta.

#### **Unidad de análisis 4: Saberes heredados y enseñados**

**Figura 15.**

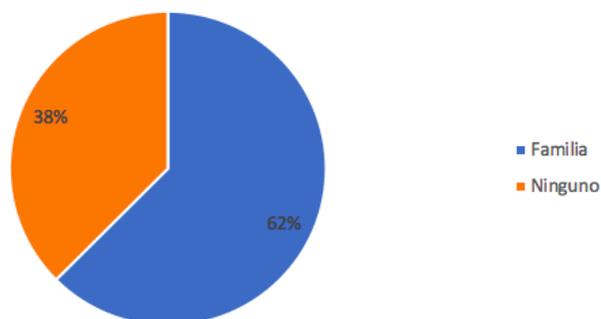
Saberes que aprendieron de sus padres, los familiares de origen campesino de los estudiantes



**Figura 16.**

*Saberes que han podido enseñar los familiares de origen campesino de los estudiantes*

**Saberes que ha podido enseñar a alguien**



A partir de esta unidad de análisis se logró evidenciar mediante la Figura 15, que se ha conservado en cierta medida la tradición oral de enseñar saberes campesinos de

generación a generación, encontrando dentro de los saberes relacionados con los cultivos, dentro de los más frecuentes, cuidar, recoger y sembrar, el tiempo de cultivo y de cosecha y la calidad de los alimentos. Se aclara que, dentro de esta misma pregunta, se encontraron respuestas de otro tipo de saberes enseñados de sus padres, relacionados principalmente con la ganadería, lo que concuerda con resultados de preguntas anteriores.

Finalmente, según la Figura 16, la tradición aún se conserva en el 62% de esas familias, pues los familiares de origen campesino de los estudiantes afirman que han podido transmitir lo aprendido de sus padres a sus hijos, nietos hermanas, entre otros; esto muestra, como lo menciona Melo-Brito (2019) en su investigación sobre “Enseñanza a partir de saberes tradicionales de las comunidades de la etnia wayuu”, aún se conserva un arraigo tradicional y un uso continuado de los saberes enseñados por el núcleo familiar y el de la comunidad de la que provienen o de la que alguna vez hicieron parte; solamente el 38% no ha conservado los saberes campesinos por tradición oral, bien sea porque no les gusta el tema, porque ya no se ejerce la actividad agrícola o porque ya toda la familia vive en la ciudad.

Por ello, como menciona (Nuñez, 2004) visibilizar de nuevo los saberes campesinos, brinda “una posibilidad de reencuentro” con prácticas, saberes y tradiciones orales que alguna vez estuvieron presentes en las familias.

## **2. Análisis de la habilidad de resolución de problemas**

Para el análisis del desarrollo de la Habilidad de Resolución de Problemas tendrá como base una rúbrica encontrada en el Anexo 5 y se construyó a partir de diferentes

autores (Hewstone & Izquierdo, 2019; Argudin, 2022; Bibliotecas Duoc UC, 2022; Churces, 2020), fundamentada en el Aprendizaje Basado en Problemas –ABP.

Los 7 criterios de análisis, contemplados como fases desde el ABP son: lectura del problema, definición del problema, lluvia de ideas, clasificación de las ideas, objetivos, investigación y estudio, resultados o solución del problema (Vizcarro & Juarez). La rúbrica se adaptó para cada instrumento y actividad con el fin de facilitar su análisis, por lo que en el anexo 1 se encontrarán cada una de ellas.

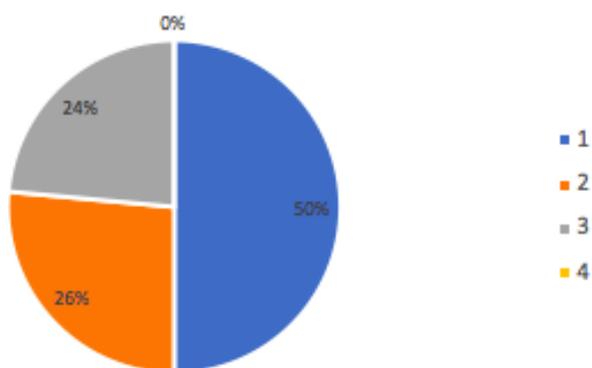
### **2.1. Lectura del problema**

Esta fase se identificó inicialmente mediante la aplicación del instrumento diagnóstico 2 “Dónde están los alimentos”, encontrándose que el 50% de los estudiantes estaban en el nivel 1 según la rúbrica, en el nivel 2 el 26% y en el 3 hay un 24% de estudiantes, tal como se observa en la Figura 17.

#### **Figura 17.**

*Nivel alcanzado por los estudiantes según instrumento diagnóstico en la fase de "Lectura del problema"*

Lectura del problema instrumento diagnóstico



En esta clasificación por niveles en la fase de lectura del problema, el estudiante debería identificar el problema a partir de una situación empírica o de un texto, subrayando las ideas principales, aclarando posibles términos del texto que resulten difíciles (técnicos) o vagos, se observa que prevalece en un 50% el nivel 1, es decir, que los estudiantes no logran los criterios mencionados, lo cual muestra que es necesario un mayor desarrollo de la habilidad de observación e identificación de los problemas, considerada por García (2003) como una de las habilidades cognoscitivas procedimentales, que permitirá a los estudiantes identificar los problemas presentes dentro de una situación particular así como posibles contradicciones generadas por esos problemas, tales como el que se muestra en la lectura.

No obstante, también es de resaltar que el 24% (nivel 3) subraya las palabras clave que le permiten identificar el problema e ideas principales y secundarias del texto, lo cual según la Biblioteca Universidad Extremadura (2021), apoyará la fase de lectura analítica, servirá de base para hacer la síntesis y facilitará su jerarquización en un proceso posterior de análisis del texto.

El otro 26% de estudiantes llegan a subrayar frases completas o palabras poco relevantes al tema principal, lo cual les dificulta identificar el problema y las ideas principales del texto.

Por ello, esta fase desde el ABP es el fundamento para que se genere una adecuada definición del problema, una lluvia de ideas y la clasificación de estas, tal como se verá en los análisis posteriores. No obstante, fue posible observar que en una respuesta dada por la estudiante 2, a pesar de que ella no subraya nada en el texto, hace una aproximación a la definición del problema planteado en él.

También es de resaltar que el otro 26% de estudiantes llegan a subrayar frases completas o palabras poco relevantes al tema principal, lo cual les dificultó identificar el problema y las ideas principales del texto.

Por esta razón, la fase de lectura del problema es el fundamento para que se genere una adecuada definición del problema, una lluvia de ideas y la clasificación de estas, puesto que hacen parte del proceso de comprensión, que implica dos niveles: el de las proposiciones, que es automático en la lectura fluida y se genera un reconocimiento de palabras y la comprensión de las ideas del texto; y el segundo, el de la integración de la información, que es un proceso hecho más a conciencia, con cohesión e inferencia (Difabio de Anglat, 2015).

La particularidad de la respuesta dada por la estudiante 2 (que hace una aproximación a la definición del problema planteado en el texto a pesar de que ella no subrayó nada en él) pudo ser debido a que como lo menciona Irwin (1986) en Difabio de Anglat (2015), los procesos de distinto nivel no son secuenciales, sino simultáneos, pues cada persona puede llegar a procesar la información de una manera global y holística dando sentido al todo y no a las partes (Lupon, Quevedo, & Torrents, 2012) al no separarlas a través del subrayado.<sup>1</sup>

A través de la actividad de desarrollo 1 “¿Y cuál es el problema?”, planteada en la secuencia de enseñanza, se observa que se mantiene el nivel 1 en 50% de los estudiantes, como se observa en el gráfico 11, en el cual no se hace un subrayado del texto, por lo tanto, no se logra identificar el problema presentado en él. Así mismo,

---

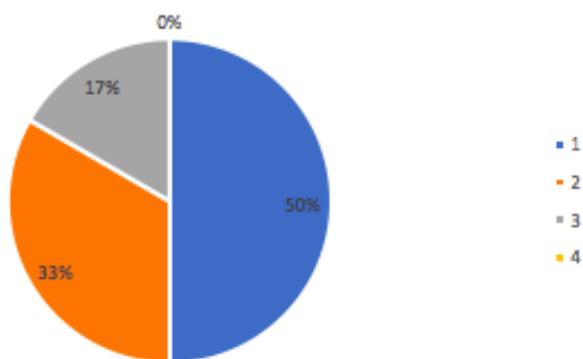
<sup>1</sup> Irwin (1986) en Difabio de Anglat (2015), clasifica los procesos de distinto nivel en 5 grandes grupos: Microprocesos como el reconocimiento del léxico y micro selección; Procesos de integración como la cohesión e inferencia; Macroprocesos como identificar ideas principales, resumir; Procesos de elaboración como predecir (hipótesis), generar imágenes mentales y relacionar conocimientos previos con el razonamiento actual; Metacognitivos como reconocer errores de comprensión y corregirlos.

la cantidad de estudiantes en nivel 2 aumenta en comparación con el instrumento diagnóstico, esto debido a la falta de entrega de actividades por parte de algunos estudiantes como se observa en la Figura 18.

**Figura 18.**

*Niveles alcanzados en la fase de "Lectura del problema" en actividades de desarrollo*

Lectura del problema Actividades de desarrollo



De los que entregaron y se ubican en este nivel, se mantiene el subrayar frases, oraciones o palabras no relevantes en relación con el problema o idea principal del texto, lo cual, como menciona (Difabio de Anglat, 2015) un mal subrayado puede ser contraproducente pues cuando se subraya gran parte del texto, induce a una memorización literal y mecánica, dificultando la identificación de las ideas principales del texto.

Para esto, un subrayado óptimo implica concentración para diferenciar claramente entre lo fundamental a lo accesorio y se recomienda solamente comenzar a hacerlo después de una primera lectura comprensiva del texto y una vez que éste se ha entendido.

Algunos factores que se evidenciaron para que se mantuviera el nivel 2 en los estudiantes, son considerados desde Bachelard (1948) y Camilloni (2001) en Zona-

López y Giraldo (2017) como obstáculos epistemológicos que se presentan dentro de la resolución de problemas, entre los que se encuentran: la opinión, la experiencia básica, la facilidad, la racionalidad simple y los generados por el aprendizaje escolar. Por su parte Arroyo (2014) incluye: la experiencia de quien subraya, quien tiene esa técnica de estudio como práctica usual subrayará en menor cantidad que alguien que casi no la use; el conocimiento previo que se tuviera sobre el tema, en donde una persona que conociera más de este subrayaría menos; el estilo cognitivo, si una persona requiere tener mayor información y aprenderse la información al pie de la letra para poder comprenderla y el apresuramiento para subrayar, pues empuja a hacerlo antes incluso de haber leído un fragmento completo.

Este último factor fue clave en que no aumentara el nivel de desarrollo de la lectura del problema pues, por un lado, generó un error común en el que cayeron algunos estudiantes que comenzaron a subrayar en la primera lectura de texto, algunas veces por el tiempo de clase que se limitaba a 50 minutos por semana al igual que en el instrumento de salida.

Por otro lado, como lo indica García (2003) la identificación de los problemas implica una toma de conciencia sobre lo que no se conoce y si no se toma el tiempo necesario para lograrlo, se podrá caer en el error mencionado anteriormente. Por esta misma razón en el instrumento de salida no le fue posible a ninguno de los estudiantes subrayar el texto, aunque si realizaron una definición del problema más acertada que en la primera ocasión, tal como se verá en el siguiente análisis.

## ***2.2 Definición del problema***

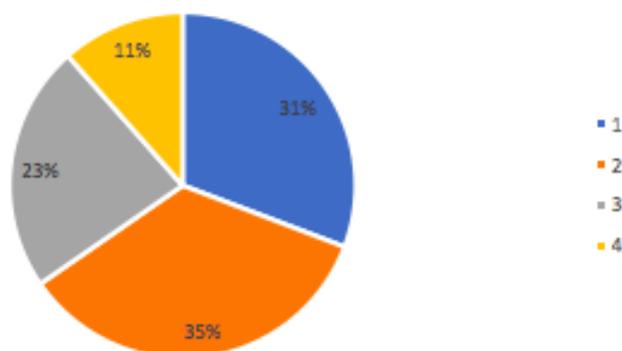
Se reconoció inicialmente mediante la aplicación del instrumento diagnóstico 2 “Dónde están los alimentos”, encontrándose que el 31% de los estudiantes estaban

en el nivel 1 según la rúbrica; en el nivel 2 se encontró el 35%, en el nivel 3 hay un 23% y surge un 11% de estudiantes en nivel 4, tal como se observa en la Figura 19.

**Figura 19.**

*Niveles alcanzados en la fase de "Definición del problema" en instrumento diagnóstico*

Definición del problema instrumento diagnóstico



Esta caracterización muestra una repartición medianamente uniforme entre los primeros 3 niveles de la definición del problema, lo cual es un sondeo positivo pues la población es variada y permitirá tener un desarrollo en cada uno de los niveles.

El mayor porcentaje de estudiantes se encuentra en el nivel 2 que, de acuerdo con la rúbrica, “definen con dificultad el problema a partir del análisis de la situación presentada con errores en su definición o descripción mostrándolo de manera superficial y genérica con ausencia de fundamentación”.

La característica que más se repite en las respuestas de los estudiantes en nivel 1 y 2, es que presentan causas del problema cuando se les pide que lo definan. En el caso del nivel 2, mencionan causas tomadas del texto y relacionadas con el problema,

pero en el caso de los que se clasificaron en el nivel 1, presentan causas que no se mencionaron en el texto y que no tienen una relación directa con el problema.

Estos resultados se correlacionan con el nivel de identificación del problema analizado previamente. En la Tabla 5 se muestra un ejemplo de ello.

**Tabla 5.**

*Correlación de niveles alcanzados según la rúbrica de evaluación en las fases de lectura del problema y definición del problema presentes en el instrumento diagnóstico*

Estudiante número	Nivel	
	Lectura del problema	Definición del problema
2	2	2
4	2	1
5	1	3

Se pueden inferir 3 categorías de correlación entre lectura del problema y definición del problema: la primera es aquella en la que los estudiantes no identificaron el problema de la lectura presentada, bien sea porque no subrayaron nada, porque subrayaron mucho, o porque las palabras que subrayaban no eran significativas en referencia al problema, pese a ello, definieron el problema de forma descriptiva incluyendo varias causas que lo generan; la segunda es aquella en la que los niveles de lectura del problema y de definición del problema coinciden, bien sea porque en ambas fases no identificaron el problema ni lo definieron (nivel 1), porque lo

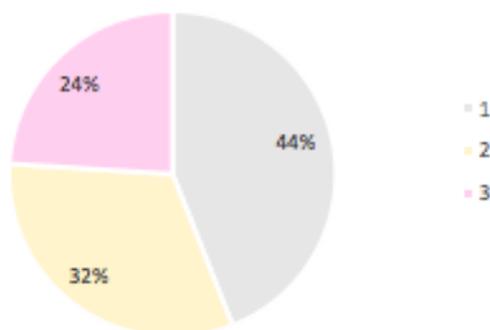
identificaron y lo definieron con dificultad (nivel 2) o porque lo identificaron y definieron claramente (nivel 3); y finalmente una tercera en la que aun cuando identificaron el problema subrayando palabras clave o algunas frases, al momento de definirlo con sus propias palabras no lo lograron.

Estas categorías se representan en la Figura 20:

**Figura 20.**

*Correlación entre la fase de "Lectura del problema" y "Definición del problema" en instrumento diagnóstico*

**Categorías de correlación entre "Lectura del problema" y "Definición del problema"**



De acuerdo con Zona-López y Giraldo (2017) la resolución de problemas se ha implementado desde una habilidad que potencia otras habilidades, por ello, si se logra desarrollar la identificación de los problemas, puede llegar a potenciar su definición o viceversa como se vio previamente. Esto comprueba los resultados clasificados en la segunda categoría mediante una relación directa entre los niveles de lectura del problema y definición del problema, así como los de la primera categoría; aquellos

que, aunque no identificaron el problema bien sea por obstáculos como el tiempo, u otros mencionados en la fase anterior, lograron definir el problema.

En relación únicamente a la fase de definición del problema se aplicaron 3 actividades de desarrollo. Para su análisis se realizó un comparativo entre las tres actividades comprobando si hubo un avance o no en los estudiantes. Los estudiantes que empezaron en la primera actividad con nivel 1, se caracterizaron por conceptualizar de forma muy general qué es un problema, pero al momento de solicitar que definan el problema de una lectura no lo hacen, ni cuando se les pide que propongan uno para resolver a lo largo del periodo.

De ese grupo, 4 estudiantes mostraron un avance de nivel en la segunda actividad de desarrollo que consistía, de forma grupal, en proponer un problema de investigación que dirigiera su trabajo en clase durante el periodo. Se observa que 3 de ellos alcanzaron el nivel 2 llegando a escribir la problemática general como afirmación o como preguntas a resolver, persistiendo falta de claridad en su manera de expresar sus ideas; por su parte, 1 de ellos alcanzó el nivel 3 definiendo claramente y de forma concreta cuál era el problema de investigación que quería llegar a resolver; otro continúa en el nivel en el que estaba, no llegando a definir con claridad su problema de investigación.

Los estudiantes que comenzaron en la primera actividad en nivel 2 y 3 (con diferencia que en el nivel 3 hay mayor claridad al expresar sus ideas) conceptualizan correctamente qué es un problema, pero se presentan dos casos diferentes: por un lado, proponen de forma clara el problema que quieren resolver durante el periodo, pero al momento de definir cuál es el problema el que se propone en la lectura, escriben unos que no tienen relación; por otro lado, llegan a definir el problema de la

lectura, pero al momento de proponer un problema a resolver, plantean uno global, inalcanzable, con falta de claridad, lo escriben a manera de objetivo o como solución a un problema que no es explícito.

Estas observaciones concuerdan con otro tipo de obstáculos en el desarrollo de la Habilidad de Resolución de Problemas, según Maydeu-Olivares y D´Zurilla (1996) y Zona-López y Giraldo (2017), tales como: no reconocer el problema (de una situación dada o de una situación que debe proponer), no prever las consecuencias, no tomar decisiones (sino plantear los problemas de forma general) y usar alternativas ineficaces con en aquellos casos donde el problema planteado por algunos estudiantes eran inalcanzables o muy globales.

Lo anterior pudo ser una causa del comportamiento constante o incluso llegara a disminuir en esta fase, manteniéndose un número reducido de estudiantes en el nivel 2, en la segunda actividad, quienes escribieron problemáticas sencillas, a manera de preguntas fáciles de responder, pero poco explícitas. Incluso se presentó el hecho en el que otro grupo de estudiantes bajaran al nivel 1 en la segunda actividad, al no lograr definir la problemática pues la plantearon a manera de objetivo o sin relación con el tema.

En el caso de los estudiantes del curso 801, se alcanzó a realizar con ellos una actividad previa al instrumento de cierre, la cual fue la preparación y sustentación de un póster que resumiera su trabajo hecho en el transcurso del periodo, que por cuestiones de tiempo no fue posible realizarlo en 802. Se resalta que, en esta última actividad, 6 estudiantes aumentaron de nivel en su definición de problema, llegando a alcanzar niveles 2 y 3, e incluso una estudiante llegó al nivel 4 al definir claramente el problema que quiso resolver durante el periodo, enfocándose en su contexto y en

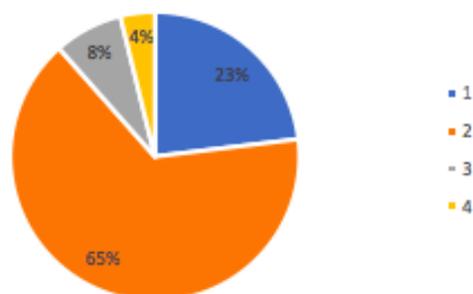
el cultivo que llevó a cabo. El resto de los estudiantes se mantuvieron en el nivel alcanzado en la actividad de desarrollo 2.

Finalmente, al evaluar el desarrollo de la fase de Definición del Problema, se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos en los instrumentos de cierre, que fueron los mismos aplicados inicialmente, encontrándose que el nivel predominante al que llegaron los estudiantes fue al nivel 2 como se observa en la Figura 21.

### Figura 21.

*Desarrollo de la fase de "Definición del problema" en instrumento de cierre*

Desarrollo de la Definición del Problema en instrumento de cierre



En este sentido, las dificultades que presentaron los estudiantes para desarrollar la Habilidad se pueden consolidar en tres puntos: el primero, poder definir una problema a partir de una lectura, como lo indicó Maydeu-Olivares y D´Zurilla (1996) y Zona-López y Giraldo (2017), debido a obstáculos enfatizados en el sujeto; el segundo, la relación entre la identificación del problema a través de la lectura y la comprensión que tengan de esta, que tal como lo indica Zona-López y Giraldo (2017), es posible que a través de una habilidad se potencian otras habilidades, permitiendo una correlación de fases para el desarrollo de la HRP. Por último, el tercero, es definir su

propio problema de investigación a desarrollar durante el periodo, bien sea por cuestiones de redacción, de claridad o de falta de relación con el tema propuesto.

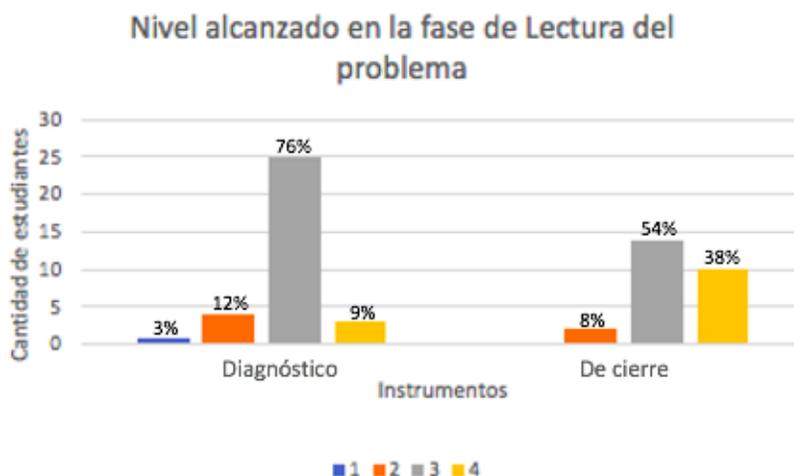
### 2.3. Lluvia de ideas

Considerada por Osborn en 1963 como una técnica para solucionar problemas generalmente en grupo, en esta fase los estudiantes utilizan sus ideas para proponer posibles soluciones al problema. Para su análisis se tuvo en cuenta en la rúbrica la cantidad de ideas que escribieron en el espacio brindado y para el nivel más alto, si establecían una relación entre ellas.

En este orden de ideas se encontraron los siguientes resultados, comparando el instrumento diagnóstico con el instrumento de cierre. Cabe resaltar que, esta fase no se implementó de forma escrita en las actividades de desarrollo, debido a su estrecha correlación con la siguiente fase que es la Clasificación de las Ideas, representada en la Figura 22.

#### Figura 22.

*Comparación de la fase “Lluvia de ideas” entre instrumento diagnóstico y de cierre*



Mediante la comparación entre los dos instrumentos, se puede observar que el 76% de los estudiantes iniciaron con un nivel 3, entre ellos escribieron más de 6 ideas relacionadas directamente con el problema presentado en el texto, aunque no las articularon entre sí.

El otro 9% de estudiantes inicialmente tuvieron el nivel más alto al lograr esa articulación. En comparación con el instrumento de cierre fue posible observar que el porcentaje del nivel 4 aumentó, esto debido a que el 34% de estudiantes que empezaron en nivel 3, terminó en el nivel 4 después de la implementación de la secuencia de actividades.

Lo anterior, de acuerdo con (Díaz & Hernández, 2010) cumple con una de las reglas de la actividad propuesta, la cual es llegar a combinar las ideas para formar una nueva y facilitar ejercicios posteriores para analizar de forma completa el problema a resolver. Así mismo, estos resultados permitieron asegurar que los estudiantes si entendieron de forma adecuada el problema y que presentaron la información de forma sintetizada y articulada entre sí.

#### ***2.4 Clasificación de las ideas***

De acuerdo con García (2003), en esta fase entra en acción el pensamiento lógico, el intelecto y el juicio, pues se seleccionan las ideas, se les da cuerpo, se elaboran más claramente sus modelos mentales de soporte y se elabora la idea hasta sus últimas consecuencias.

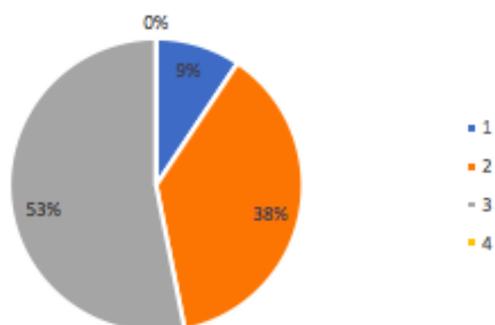
En este sentido, en el instrumento diagnóstico los estudiantes clasificaron y agruparon las ideas principales que escribieron previamente en la fase de lluvia de ideas, con palabras claves o con frases, oraciones o párrafos coherentes que debían guardar

una relación directa con el problema principal presentado en el texto. De acuerdo con esos criterios, se encontraron los siguientes resultados presentados en la Figura 23:

**Figura 23.**

*Caracterización de la fase de "Clasificación de las ideas" en instrumento diagnóstico*

Niveles alcanzados en la fase de Clasificación de las ideas en el instrumento diagnóstico



Se resalta que el 53% de estudiantes iniciaron en el nivel 3 en el instrumento diagnóstico, estos fueron los que clasificaron las ideas como palabras claves, frases u oraciones que se relacionaban entre sí coherentemente y que representaban de forma clara el problema de investigación planteado en el texto. Este caso refleja lo que indica García (2003) referente a una lectura comprensiva dirigida por las fases llevadas a cabo hasta el momento; los estudiantes logran un nivel inferencial<sup>2</sup> teniendo claridad de lo que se trata en el texto leído.

Por su parte, el nivel 2 es el segundo que predomina principalmente por dos razones: por un lado, una parte de los estudiantes clasificó las ideas a manera de párrafos, sin embargo, estos no se relacionaban directamente con el problema presentado en el

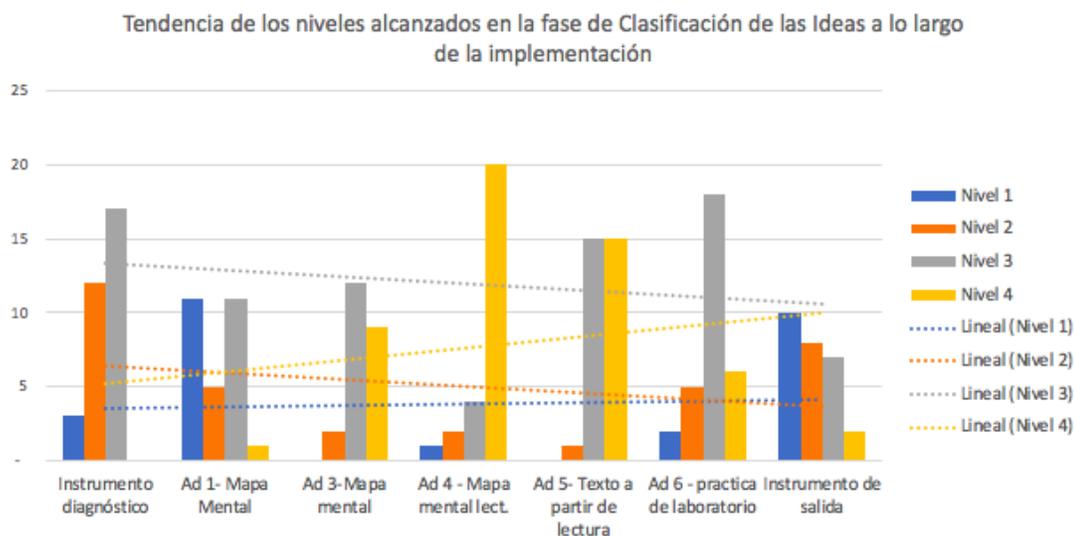
<sup>2</sup> Según García hay 4 niveles en los que puede llevarse a cabo la lectura comprensiva: un nivel literal en el que se busca identificar la intención del autor, un nivel inferencial en el que se pretende tener claridad acerca de lo que trata lo leído, un nivel de carácter evaluativo en el que el lector emite juicios y opiniones acerca de la lectura y un nivel creativo en el que se extiende lo leído a otros contextos y situaciones.

texto, sino en causas de este o en el que desarrollaron a lo largo de la secuencia de enseñanza; y por otro lado, otro grupo de estudiantes clasificó las ideas en una sola palabra que, aunque se relaciona parcialmente con el problema presentado en el texto, no es suficiente para saber si realmente lo identificaron correctamente, pues la palabra que usan es muy general y ambigua.

Finalmente, en el caso de los estudiantes que quedaron el nivel 1, se debe a que las palabras claves u oraciones que escribieron no tienen relación alguna con el problema desarrollado en el texto. Pueden presentarse algunas dificultades de proceso para la resolución de problemas, al momento de que el estudiante pueda elaborar una representación clase de los problemas y que pueden estar siendo ocasionadas por “formas incorrectas de escribir y organizar la información” (Oñorbe & Sanchez, 1996). Respecto a las actividades de desarrollo, se enfocaron a generar una clasificación de las ideas a través de dos estrategias: una mediante la elaboración más clara de sus modelos mentales en el uso de mapas mentales, los cuales muestran las interrelaciones entre los conceptos e ideas principales presentes en las lecturas; otra en la elaboración de párrafos, oraciones concretas o palabras claves escritas e inferidas a partir de la práctica de laboratorio realizada en clase, encontrando los siguientes resultados, consolidados en la Figura 24.

**Figura 24.**

*Tendencia de los niveles alcanzados en la fase de Clasificación de las Ideas en instrumento diagnóstico, actividades de desarrollo e instrumento de cierre*



Por un lado, se puede observar que, las actividades de desarrollo (Ad) dirigidas a la clasificación de las ideas a través del uso de mapas mentales (Ad. 1, 2 y 4) tienen una tendencia positiva al aumento del nivel 4, en el que los estudiantes logran resumir en palabras claves o en frases concretas las ideas principales presentadas en el texto a la vez que establecen una relación clara entre ellas.

Lo anterior, se debe a que desde que los estudiantes ingresan a bachillerato en grado sexto, se les enseñan los criterios para la elaboración de los mapas mentales y adicionalmente, en varias asignaturas se fomenta el uso de esta estrategia tanto por parte de los docentes para dar la información, como por parte de los estudiantes para resumir información en las respectivas clases.

De igual manera, de acuerdo con García (2003), como este tipo de estrategia es utilizada para lograr una lectura comprensiva, fomenta la creatividad en los

estudiantes, favorece el desarrollo de la capacidad de representación que es propia del proceso creativo y se encuentra en la base de todos los procesos de carácter cognitivo, por lo cual es la fase que más se pretendió desarrollar a lo largo de la implementación.

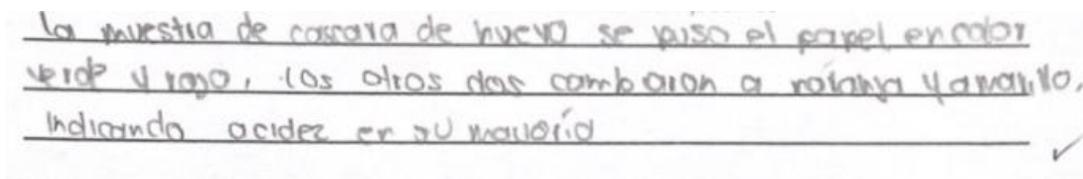
Por otro lado, aunque Bransford & Stein (1993) (citado en García, 2003) consideran que “escribir para pensar” puede ser una técnica para el desarrollo del pensamiento y la creatividad pues requiere utilizar términos precisos y organizar de manera adecuada las estructuras de conocimiento adecuadas para el pensamiento, creando ideas que sean claras y que puedan plasmarse en el papel de la misma forma. Esta técnica no tuvo mayor efectividad en los estudiantes pues se evidenció que, en las actividades de desarrollo que involucraron clasificar las Ideas mediante la redacción de un párrafo (Ad. 5 y 6) ocurrió lo contrario al caso anterior: el nivel 4 desciende y los otros ascienden, predominando entre ellos el nivel 3.

Si bien en la Ad. 5, los estudiantes organizaron las ideas a manera de párrafo, faltó mayor claridad entre lo que querían dar a entender con las ideas principales del texto; en el caso de la práctica de laboratorio (Ad. 6) lograron clasificar las ideas observadas en la experiencia a manera de oraciones descriptivas y cualitativas relacionándolas con el pH, pero se presenta una dificultad de proceso para la resolución de problemas: *“la escritura fraccionada de los datos y de las incógnitas, el procesamiento y transformación en forma inmediata de los datos en otros, y la tendencia de dejar estos datos e incógnitas como expresiones numéricas. Y de no convertirlos en sistemas de símbolos, que son mucho más manejables”* (Kempa, 1986). Pues los estudiantes no incluyen las observaciones cuantitativas, sino únicamente descripciones, como se

observa en la imagen 3 o viceversa, escriben observaciones netamente cuantitativas, pero dejan las cualitativas atrás, como se observa en la Figura 25 y Figura 26.

### Figura 25.

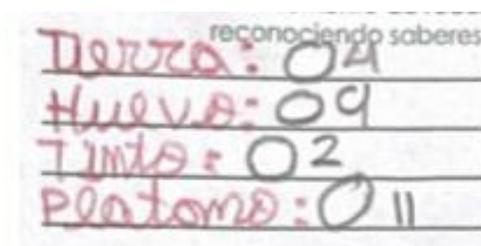
*Respuesta Estudiante 3 en nivel 3 de la fase clasificación de las ideas. Cita 243:1*



La muestra de casaca de huevo se puso el papel en color verde y rojo, los otros dos combinaron a rosado y amarillo, indicando acidez en su material ✓

### Figura 26.

*Respuesta estudiante 4 en nivel 3 de la fase clasificación de las ideas. Cita 244:1*



reconociendo saberes

Detergente:	04
Huevos:	09
Tintes:	02
Platón:	011

Para finalizar el análisis de esta etapa, es claro que utilizar los mapas mentales fue una herramienta óptima para desarrollar la fase de clasificación de las ideas, así como el pensamiento y la creatividad, pues les ayudó a mejorar su entendimiento sobre lecturas y con ello, la construcción de productos creativos como se verá en el desarrollo de su proyecto.

Sin embargo, se evidencia que aún falta desarrollar mucho más esta fase cuando se trata de clasificar las ideas mediante la elaboración de párrafos, pues, aunque en general la tendencia fue creciente con relación al nivel 4, en el nivel 1 también lo fue, manteniéndose casi constante a lo largo de la implementación.

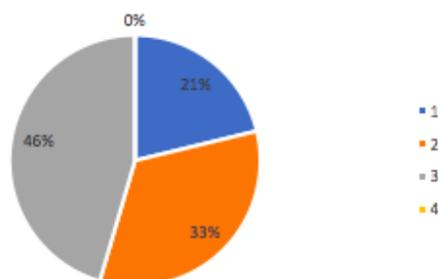
## 2.5 Elaboración de objetivos

Inicialmente se midió a través del instrumento diagnóstico “dónde están los alimentos”, relacionándolo con la lectura propuesta sobre seguridad alimentaria y con el propósito que ellos plantearan un esbozo del objetivo de aprendizaje que les gustaría desarrollar, a lo largo de la implementación. En este sentido, se obtuvieron los resultados presentados en la Figura 27.

### Figura 27.

*Niveles alcanzados en la fase de Elaboración de objetivos en el instrumento diagnóstico*

Niveles alcanzados en la fase de Elaboración de objetivos en instrumento diagnóstico



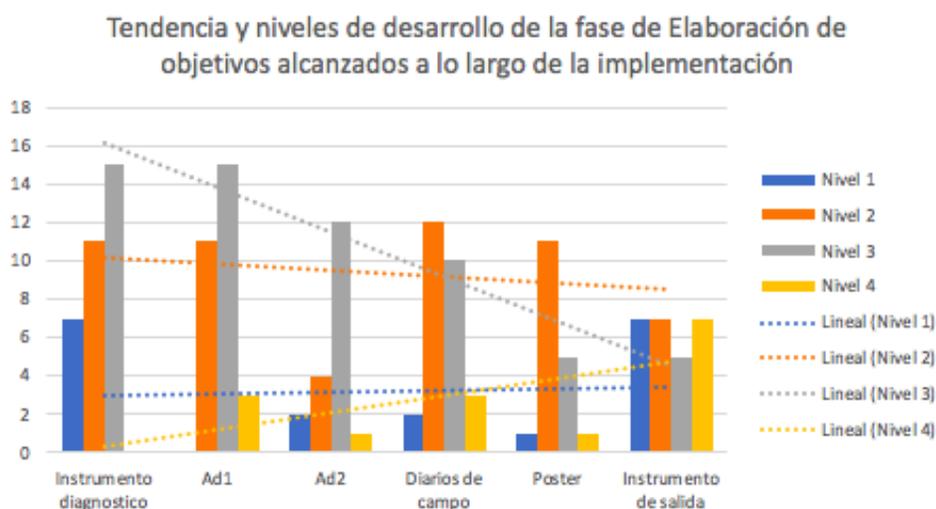
Prima el nivel de desarrollo 3, de acuerdo a Hewstone & Izquierdo (2019), Argudin (2022) y Bastidas (2019), quienes refuerzan las características de los objetivos consignados en la rúbrica, se encontró que los estudiantes elaboraban de uno a dos objetivos que eran: en primer lugar, precisos, pues se sabe exactamente lo que buscaban lograr y realistas, pues eran factibles de lograr por parte de los estudiantes; sin embargo, eran demasiado específicos pues se enfocaban en solo una parte del problema que se quería resolver y carecían de claridad pues no comenzaban con un verbo en infinitivo cuyo logro se pudiera mostrar, sino como un propósito que describía

lo que querían aprender en el transcurso de la propuesta en relación al desarrollo de un cultivo.

Realizando un comparativo entre los niveles alcanzados en el instrumento diagnóstico con las actividades de desarrollo y las de finalización, se plantea la siguiente gráfica, con el fin de analizar el comportamiento de cada nivel y su tendencia en general, como se muestra en la Figura 28.

### Figura 28.

*Tendencia de los niveles alcanzados en la fase de Elaboración de objetivos en instrumento diagnóstico, actividades de desarrollo en instrumento de cierre*



Para su análisis, se comienza con las actividades de desarrollo, las cuales se podrían agrupar en 3 categorías: actividades dirigidas el docente y por la guía de trabajo en el aula (Ad. 1 y 2), 4 diarios de campo que los estudiantes debían elaborar de manera autónoma en casa para registrar el seguimiento de su cultivo semana a semana y presentarlo en cada sesión de clase y el poster que resumía todo el proceso realizado en el transcurso de la implementación del proyecto e incluía cada una de las fases

trabajadas para el desarrollo de la habilidad de resolución del problema. Aunque este último aspecto era un trabajo en casa, al final del periodo académico, los estudiantes debían sustentarlo frente a la clase.

En general, se observa un predominio del nivel 3 sobre los otros en las actividades de aula, que desciende en las actividades que eran para trabajar en casa y viceversa para el nivel 2, que es el segundo nivel que más predomina, sin embargo, su tendencia es descendente en general.

Lo anterior, de acuerdo con García (2003)<sup>3</sup> se puede incluir dentro de las dificultades de contexto que pueden presentarse en el aula de clase, referente a la creencia que se tiene cuando se va a enfrentar un problema relacionado con pensar que no se podrá resolver por falta de interés y de confianza en sí mismos. Sobre todo, se evidencia en los diarios de campo y en el poster pues algunos estudiantes que quedaron en nivel 2 escriben objetivos que no son medibles, frases demasiado cortas que dificultan la comprensión de la idea que quieren dar a entender u observaciones de cómo va su cultivo y como les gustaría que creciera y no lo están logrando.

Por otra parte, se resalta que los niveles que tienen una tendencia ascendente son el nivel 1 y 4, siendo el nivel 1 casi constante y estando caracterizado por estudiantes que entregaban pocas actividades a lo largo del periodo y que por ello no les fue posible desarrollar en mayor grado esta habilidad. A pesar de ello, aunque un bajo número de estudiantes llegaron al nivel 4, este número es mayor en el instrumento de cierre, mostrando que sí hubo un desarrollo de esta fase en un 27% de ellos, como se muestra en la Figura 29.

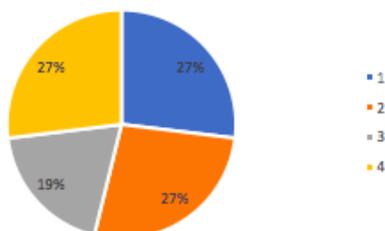
---

<sup>3</sup> García (2003) menciona tres tipos de dificultades en la resolución de problemas: dificultades de contexto, dificultades de proceso y dificultades de orden interno.

**Figura 29.**

*Niveles alcanzados en la fase de Elaboración de objetivos en el instrumento de cierre*

Niveles alcanzados en la fase de Elaboración de  
Objetivos en instrumento de cierre

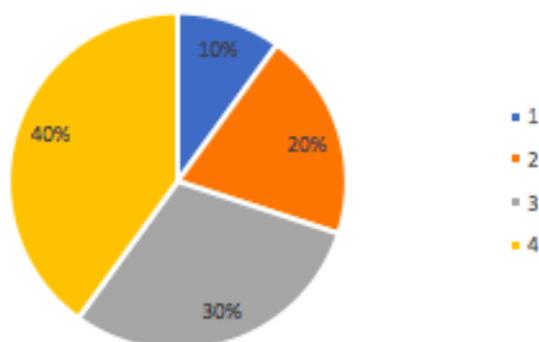
**2.6 Investigación y estudio**

Se caracterizó mediante el instrumento diagnóstico “¿dónde están los alimentos?” desarrollado en el transcurso de la clase, por consiguiente, los estudiantes no consultaron antes ni después de la clase, sino que diligenciaron el instrumento bajo una suposición de lo que deberían consultar para cumplir el objetivo que se proponen. Bajo esta claridad, se analizaron los resultados contrastándolos con la rúbrica de evaluación, obteniendo los resultados presentados en la Figura 30.

**Figura 30.**

*Niveles alcanzados en la fase de Investigación y estudio en el instrumento diagnóstico*

Niveles alcanzados en fase de Investigación y estudio en Instrumento Diagnóstico



Se resalta que los estudiantes iniciaron con los 4 niveles en esta fase, siendo relevante entre todos, el nivel 1 (10%), en el que no lograron elaborar un marco teórico, por el contrario, escribieron una frase de reflexión personal sobre el tema o describieron el problema de la lectura.

Esta situación puede deberse a una dificultad en el proceso de resolución de problemas, particularmente al hacer una lectura superficial o insuficiente del problema, lo que lo lleva a no distinguir información redundante o superflua frente a la relevante y con ella no tener en cuenta qué información nueva debe consultarse para llegar a la resolución del problema.

Para el nivel 3 (30%), en el cual, aunque proponen un marco teórico, faltó enfocarlo a lo que deberían consultar específicamente para el cultivo que querían implementar,

complementarlo con más información y en algunos casos redactarlo a modo de párrafo, pues lo presentaron en listado.

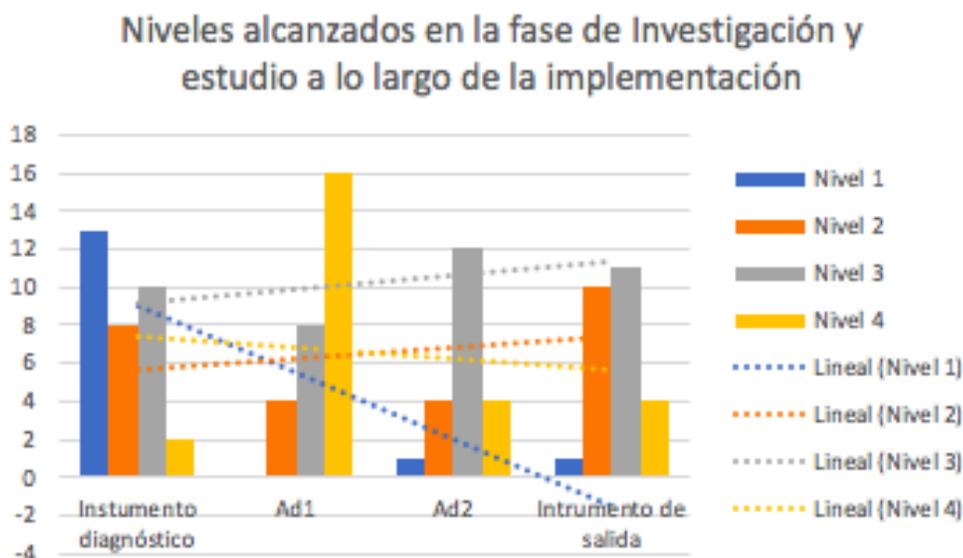
El hecho de haber alcanzado este nivel puede llegar a contribuir al desarrollo de sus habilidades cognitivas declarativas tal como lo expresa García (2003), pues implican que cada individuo logre organizar los conocimientos obtenidos en estructuras conceptuales y utilizarlos para resolver con mayor eficiencia los problemas. De esta manera, el conocimiento declarativo de los estudiantes se nutrirá de los hechos, conceptos, reglas y teorías que se aborden tanto en el aula, como de aquellos que consulten y plasmen en un marco teórico robusto.

En este sentido, en las actividades de desarrollo se observa un aumento significativo en el nivel 4, en comparación a cómo empezaron en el instrumento diagnóstico, lo que quiere decir que en esta primera actividad los estudiantes lograron a través de su consulta en casa, construir un marco teórico más completo, suficiente y acorde con sus objetivos de aprendizaje.

Por otro lado, como se muestra en la Figura 31, el descenso de nivel en la Ad. 2 fue debido a que, si bien, hicieron la consulta solicitada sobre los nutrientes tanto a sus familiares de origen campesino, como a una fuente teórica, solo incluyeron uno o dos de los 3 criterios solicitados.

**Figura 31.**

*Tendencia de los niveles alcanzados en la fase de Investigación y estudio en instrumento diagnóstico, actividades de desarrollo e instrumento de cierre*



En general para esta fase se presentó un descenso significativo en el 1, lo cual es positivo pues quiere decir que cada vez los estudiantes construían marcos teóricos un poco más relacionados a su objetivo de aprendizaje, manteniéndose de manera casi constante en el 3 a falta de mayor profundidad en la construcción de su marco teórico.

Aunque el nivel 4 no presenta una tendencia ascendente, se desarrolló significativamente en la Ad. 1 y luego se mantuvo constante en la Ad. 2 y en el instrumento de cierre, en el cual llegaron a mencionar varios aspectos que les fue necesario consultar en el marco teórico para su proyecto, teniendo en cuenta los temas abordados en cada clase, la ejecución de la práctica de laboratorio sobre el pH y su articulación con el mejor abono para su cultivo.

Estos resultados demuestran que lograron una articulación entre los conocimientos que creían necesitar al inicio de la implementación con los que realmente iban a ayudar de manera más significativa a resolver su problema de investigación, comprobando, como lo menciona Bransford & Stein (1993) en García (2003), que utilizaron sus conocimientos previos para comprender el problema al cual se enfrentaron a lo largo del periodo.

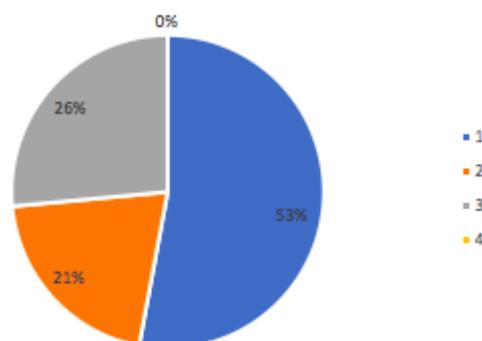
### **2.7 Resultados o solución al problema**

Se caracterizó mediante el uso del instrumento diagnóstico “¿dónde están los alimentos?” y se evaluó con la rúbrica bajo la categoría general de “Solución del problema” obteniendo los resultados de la Figura 32.

#### **Figura 32.**

*Niveles alcanzados en la fase de Resultados o solución del problema en el instrumento diagnóstico*

Niveles alcanzados en la fase de Resultados o solución del problema en Instrumento diagnóstico



Se resalta que el nivel 1 es preponderante con el 53% de los estudiantes, pues, aunque plantean una solución al problema y esta se relaciona con el planteado en la

lectura, le falta claridad o es muy general, lo que hace que sea poco medible y que dificulte la comprensión de la idea que quisieron dar a entender.

En otros casos no lograron proponer una solución al problema del texto, sino escribieron una reflexión u opinión referente a la idea principal del texto. Lo anterior representa una dificultad de orden interno para la resolución de problemas, pues como lo indica García (2003), los estudiantes carecen de conocimientos declarativos para resolver el problema relacionados con la comprensión de su enunciado.

Pese a ello, en segundo lugar, se ubica el nivel 3 en el que llegan a proponer una solución alcanzable, medible y relacionado con el problema planteado en la lectura; así mismo, aunque extrajeron una conclusión clara del texto, carecen de fundamento teórico lo que hace que le falte robustez a la propuesta hecha.

En cuanto a esta fase, en las actividades de desarrollo y finalización, se evaluaron con la categoría general de la rúbrica denominada “Solución del problema” y la subcategoría de “Evidencia empírica”, ya que esta última es otra forma de presentar los resultados obtenidos durante las actividades y contribuye de igual forma a llegar a la solución del problema propuesto por los estudiantes.

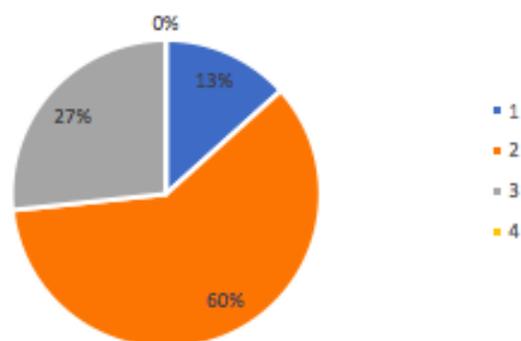
Mediante la categoría general se evaluó la actividad de desarrollo 6 (Ad.6), la cual se analizará como instrumento de salida debido a la falta de tiempo para que se diligenciara este punto en el instrumento de cierre oficial. Cabe resaltar que esta fue una de las últimas actividades contempladas dentro de la secuencia de enseñanza.

Los resultados se presentan en la Figura 33.

**Figura 33.**

*Niveles alcanzados en la fase de Resultados o solución del problema en Actividad de desarrollo 6 (Ad. 6)*

Nivel de desarrollo de la fase Resultados o solución del problema en Ad. 6



Se observa una disminución del nivel 1 pasando del 53% al 13%, un aumento en el nivel 2, pasando del 21% al 60% y un resultado casi constante en el nivel 3 manteniendo entre el 26 y 27%. Es de resaltar que la Ad.6 corresponde a una práctica de laboratorio que se implementó para acercar a los estudiantes al concepto de pH y a su utilidad en el cultivo que cada uno estaba desarrollando a través de su medición varios tipos de residuos orgánicos que pueden ser usados como abono.

El hecho de que el nivel preponderante sea inicialmente 1 y avance solo a 2 en actividades prácticas como este laboratorio, evidencia varias dificultades de orden interno para la resolución de problemas contemplados por García (2003): presentar carencias de conocimientos declarativos y errores conceptuales que ellos no han detectado; la falta de conocimientos procedimentales, lo que genera errores en el uso de los conceptos y en la construcción de relaciones entre ellos, tales como saber que

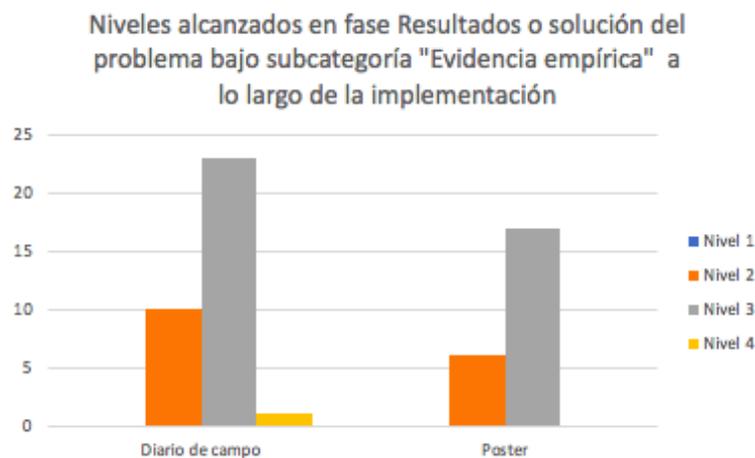
el pH tiene que ver con el abono, pero no poder justificarlo adecuadamente, o enlistar una serie de datos obtenidos en el laboratorio pero no explicarlos en relación al beneficio de este para su cultivo.

Pese a ello, este desarrollo es significativo, pues a través de una actividad práctica que requería mayor esfuerzo para lograr una articulación de los conocimientos y saberes trabajados a lo largo de la secuencia, lograron proponer soluciones que dan respuesta al problema planteado en la actividad propuesta en relación a su cultivo, aunque carecieron de una adecuada fundamentación teórica para poder justificar con claridad los resultados obtenidos; criterios que logró el 27% de estudiantes que permaneció en el nivel 3, mostrando que han desarrollado sus habilidades cognitivas de carácter superior como “el análisis, la síntesis, la transferencia de conocimiento y la creatividad” (García Vera, 1987, citado en García, 2003).

Por otra parte, en los diarios de campo (Ddc) y el Poster, se utilizó la subcategoría de Evidencia Empírica, encontrándose los resultados presentados en la Figura 34.

**Figura 34.**

*Niveles alcanzados en la fase de Resultados o solución del problema en las actividades de desarrollo.*



Se presenta una particularidad al momento de analizar estas actividades pues no se parte en el nivel 1, sino por el contrario la mayoría alcanza el nivel 3 en ambas actividades, mostrando que se favoreció el desarrollo de la capacidad de síntesis en los estudiantes, pues como lo indica Pomes Ruiz (1991) al “*procesar simultáneamente un gran número de hechos o pasos*” en los diarios de campo, presentan evidencia empírica en sus resultados a través de fotos, dibujos, datos, de forma escrita, que poseen cohesión entre ellos y demuestran el seguimiento semanal que hicieron de su cultivo; en ocasiones explicando el por qué ocurrió cada cambio, aunque carecían de un fundamento teórico.

Como señala Palacios y López (1992), al “transformar y procesar los datos en diferentes direcciones para obtener soluciones que impliquen un conocimiento operativo” como ocurre en el Poster, que fue una actividad final donde debían presentar todo el proceso que hicieron, desde la siembra hasta el avance de su cultivo

al culminar el periodo, utilizando la metodología del ABP y siguiendo las 7 fases analizadas en este apartado.

En conclusión, si bien en ambas formas de evaluar se obtuvo un desarrollo de la fase de resultados o solución de problemas, en comparación, esta última contiene criterios más específicos que hacen difícil el proceso para llegar a una correcta solución de un problema y por su parte, la evidencia empírica consta de criterios más cuantitativos que pueden llegar a facilitar un poco más su desarrollo.

### **3. Articulación entre Saber Tradicional Campesino –STC y Conocimiento**

#### **Científico Escolar –CCE**

Se tiene como base la categoría “Puente” descrita en el marco teórico desde la perspectiva de Melo-Brito (2017), como una forma de facilitar el cruce de fronteras de los estudiantes cuando aprenden Ciencias. Con base en esta categoría, se construyeron criterios para analizar el grado de articulación entre el STC y el CCE en 3 categorías de Puente”, las cuales se presentan en la Tabla 6.

#### **Tabla 6.**

*Criterios de las 3 categorías de "Puente" para medir la articulación entre el Saber Tradicional Campesino (STC) y el Conocimiento Científico Escolar (CCE).*

Puente Fuerte	Puente intermedio	Puente débil
El estudiante comprende, explica y relaciona conceptos del Saber Tradicional Campesino (STC) y el Conocimiento Científico Escolar (CCE) pasando de una	El estudiante identifica conceptos relacionándolos desde el Saber Tradicional Campesino (STC) y el Conocimiento Científico Escolar (CCE) a partir de	El estudiante identifica algunos conceptos sin establecer una relación desde el Saber Tradicional Campesino (STC) o el

comprensión concreta de la realidad a una más abstracta.	una comprensión concreta de la realidad	Conocimiento Científico Escolar (CCE)
--	---	---------------------------------------

En este sentido las unidades de análisis para este análisis se presentan en la Tabla 7.

**Tabla 7.**

*Temas de unidad de análisis en instrumentos o actividades de desarrollo para evaluar la categoría “Puente” en la secuencia de enseñanza.*

Temas de unidad de análisis	Instrumento / Actividad de desarrollo
Factores en el desarrollo de un cultivo	Instrumento diagnóstico (801.3) Instrumento de salida (Is.801.3)
Elaboración de hipótesis usando STC y CCE	Instrumento diagnóstico (801.3) Instrumento de salida (Is.801.3)
Nutrientes en el cultivo	Ad. 2; Ad.3; Ad. 6, Ddc, Poster

De acuerdo con los instrumentos y actividades de la secuencia de enseñanza, se obtuvieron los siguientes resultados:

**3.1. Factores que afectan el desarrollo de un cultivo**

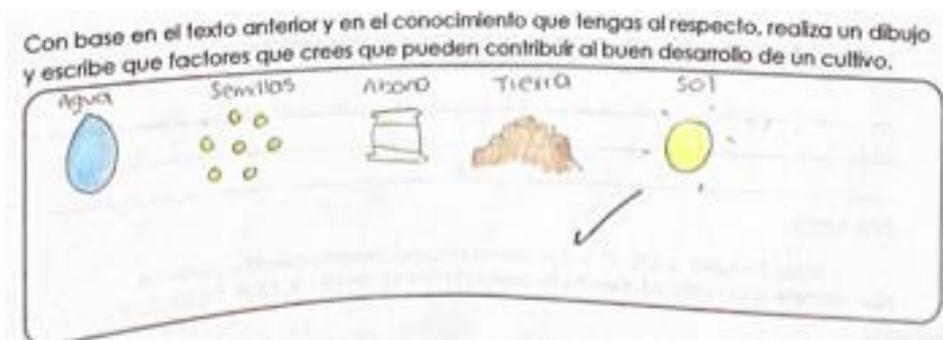
Mediante el instrumento diagnóstico 3 “Mis conocimientos científicos” se buscó identificar los factores que influyen en el desarrollo de un cultivo y para ello, se propusieron dos formas de hacerlo: una mediante una pregunta abierta en la que debían elaborar un dibujo y escribir dichos factores con base en lo que ellos sabían y en la información presentada en la lectura. La otra, mediante pregunta cerrada, al

darles a elegir a partir de una lista de opciones, las variables que ellos consideran de acuerdo con un listado.

Por un lado, en la respuesta abierta se observó la construcción y representación de sus ideas propias mediante la elaboración de dibujos básicos sobre los cuidados que hay que tener con una planta, también mencionaron algunos factores que influían en su crecimiento, tales como: agua, sol, tierra, abono, que se podrían clasificar como STC, llegando a establecer un puente débil de articulación, pues no había una clara relación entre el STC y el CCE como se observa en la Figura 35.

### Figura 35.

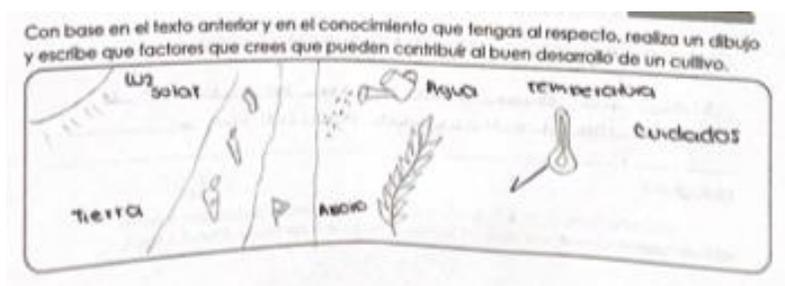
*Factores que contribuyen en el crecimiento de una planta. Respuesta de un estudiante. Cita 48:2*



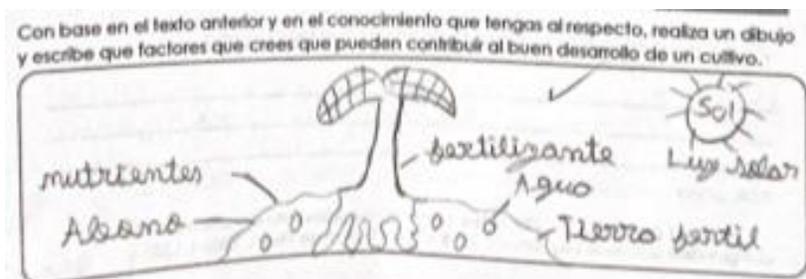
Entre 3 y 4 estudiantes, iniciaron en un puente intermedio, al incluir factores que correspondían tanto a un CCE como a un STC y evidenciando una articulación entre ellos, como por ejemplo temperatura, luz solar y nutrientes principalmente, como se observa en la Figura 36 y Figura 37.

**Figura 36.**

*Factores que contribuyen en el crecimiento de una planta. Respuesta de un estudiante, puente intermedio en instrumento diagnóstico 3. Cita 52:2*

**Figura 37.**

*Factores que contribuyen en el crecimiento de una planta. Respuesta de un estudiante puente intermedio en instrumento diagnóstico 3. Cita 53:2*

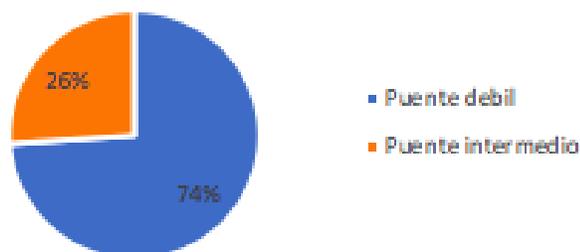


Para el análisis de las variables que los estudiantes debían señalar, a partir de una lista dada, se obtuvo que el 74% de ellos iniciaron estableciendo un puente débil, pues elegían principalmente factores de STC tales como los que escribieron en el ejercicio anterior: agua, luz, sol, incluyendo otros factores abióticos como altitud, clima, entre otros; no obstante, un 26% iniciaron en puente medio (Figura 38), pues escogían factores tanto de STC como de CCE, por ejemplo temperatura, macronutrientes, micronutrientes y en pocos casos elegían acidez, como se observa en la Figura 39.

**Figura 38.**

*Puentes de articulación construidos mediante la identificación de variables que intervienen en el desarrollo de un cultivo en el instrumento diagnóstico 3*

Puentes de articulación construidos mediante la identificación de variables que intervienen en el desarrollo de un cultivo en instrumento diagnóstico

**Figura 39.**

*Elección de variables que influyen en el desarrollo de un cultivo: Construcción de puente intermedio.*

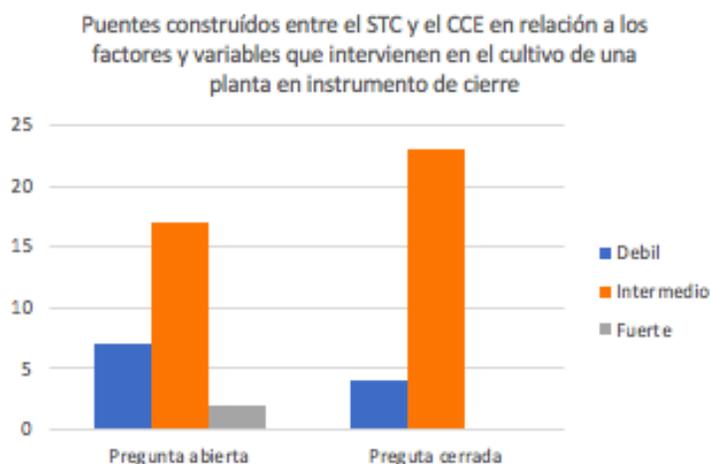
De las siguientes opciones, marca con una equis (x) aquellas que consideres que también pueden intervenir en el desarrollo de un cultivo:

<input checked="" type="checkbox"/> Agua	<input type="checkbox"/> Basicidad	<input checked="" type="checkbox"/> Micronutrientes
<input type="checkbox"/> pH	<input type="checkbox"/> Salinidad	<input checked="" type="checkbox"/> Fertilizantes
<input checked="" type="checkbox"/> Luz	<input checked="" type="checkbox"/> Clima	<input type="checkbox"/> Pesticidas
<input checked="" type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Altitud	<input type="checkbox"/> Humedad
<input checked="" type="checkbox"/> Temperatura	<input checked="" type="checkbox"/> Tipo de tierra	<input checked="" type="checkbox"/> Área de siembra
<input type="checkbox"/> Acidez	<input type="checkbox"/> Abono	<input checked="" type="checkbox"/> Semilla
<input type="checkbox"/> Textura	<input checked="" type="checkbox"/> Macronutrientes	<input type="checkbox"/> Drenaje

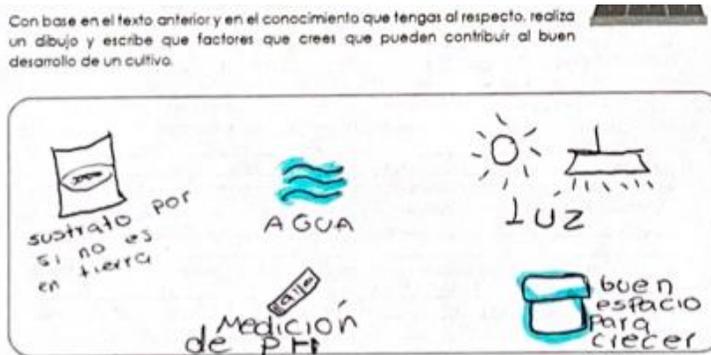
A través del análisis del instrumento de cierre, se pudo evidenciar un avance significativo en las respuestas que brindaban los estudiantes, logrando aumentar la cantidad de aquellos que construían puentes intermedios en ambos tipos de respuesta, tanto cerrada como abierta, como se observa en la Figura 40.

**Figura 40.**

*Puentes de articulación construidos mediante la identificación de variables que intervienen en el desarrollo de un cultivo en el instrumento de cierre “mis conocimientos científicos”*

**Figura 41.**

*Factores que contribuyen en el crecimiento de una planta. Respuesta de un estudiante puente fuerte en Instrumento de salida. Cita 373:2*



A partir de los resultados obtenidos en la Figura 40 y Figura 41, es posible concluir que, en comparación a ambos tipos de preguntas aplicadas, es más factible llegar a la construcción de puentes fuertes de articulación entre STC y el CCE mediante

preguntas abiertas, pues como lo indica García (2003) este tipo de clasificación de las ideas favorece el desarrollo de la creatividad y brinda un espacio diferente para que los estudiantes puedan plasmar, con mayor amplitud y libertad, todas las ideas que tengan respecto a un tema.

Sin embargo, la pregunta cerrada también permite realizar un análisis de los resultados obtenidos pues se infiere que no todos los conceptos abordados durante la secuencia fueron claros o aprendidos por los estudiantes o no les fue clara su relación con los cuidados de un cultivo, pues en este caso, la mayoría de estudiantes llegó a construir solamente hasta puentes medios, debido a que omitían algunos de los conceptos como acidez, basicidad, luz, salinidad, trabajados durante la secuencia de enseñanza.

### ***3.2. Elaboración de hipótesis usando STC y CCE***

Pese a que, a lo largo de la secuencia, en varias actividades se solicitó a los estudiantes que propusieran hipótesis, para este análisis solo se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en el instrumento diagnóstico 3 y en el instrumento de cierre correspondiente, debido a que sus respuestas son las que brindan de forma más clara un panorama de la articulación que se buscaba.

Para este punto del instrumento, se presentan dos casos que muestran algunas problemáticas que ha tenido “Juan” el personaje principal de la secuencia y, “María” una amiga suya cuando decidieron cultivar dos tipos de plantas diferentes bajo condiciones distintas. Se pide a los estudiantes que propongan una hipótesis para dar una posible respuesta al por qué les ocurrieron esas dificultades, obteniendo los siguientes resultados en orden de frecuencia:

Demasiada exposición a luz directa del sol, en Figura 42.

**Figura 42.**

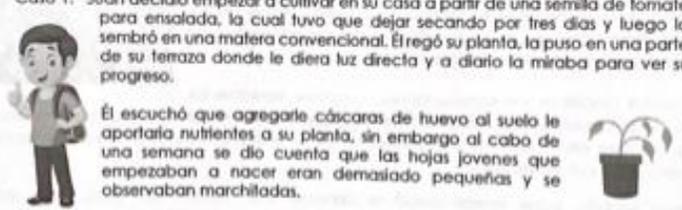
*Hipótesis del por qué se murió el cultivo en casa. Estudiante 6. Caso 1. Cita 42:4*

Caso 1. Juan decidió empezar a cultivar en su casa a partir de una semilla de tomate para ensalada, la cual tuvo que dejar secando por tres días y luego la sembró en una maceta convencional. Él regó su planta, la puso en una parte de su terraza donde le diera luz directa y a diario la miraba para ver su progreso.

Él escuchó que agregarle cáscaras de huevo al suelo le aportaría nutrientes a su planta, sin embargo al cabo de una semana se dio cuenta que las hojas jóvenes que empezaban a nacer eran demasiado pequeñas y se observaban marchitadas.

¿Qué crees que ocurrió con la planta de tomate que Juan estaba cultivando en su casa? Formula una hipótesis a continuación:

Tal vez al dejarla mucho tiempo al sol la tierra pudo haber perdido sus nutrientes o quizá demasiado abono



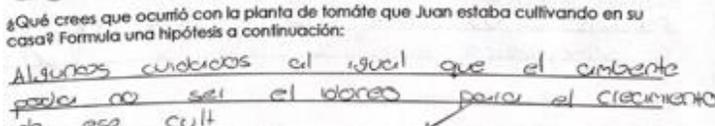
Los cuidados y el ambiente no fueron los idóneos para el desarrollo de las plantas en la Figura 43.

**Figura 43.**

*Hipótesis del por qué se murió el cultivo en casa. Estudiante 6. Caso 1. Cita 101:4*

¿Qué crees que ocurrió con la planta de tomate que Juan estaba cultivando en su casa? Formula una hipótesis a continuación:

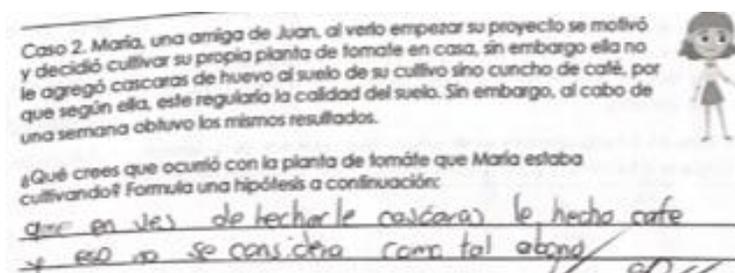
Algunos cuidados al igual que el ambiente por lo no ser el idoneo para el crecimiento de esa cult



El café y el huevo fueron los causantes de la pérdida del cultivo pues son desechos para las plantas en Figura 44 y Figura 45.

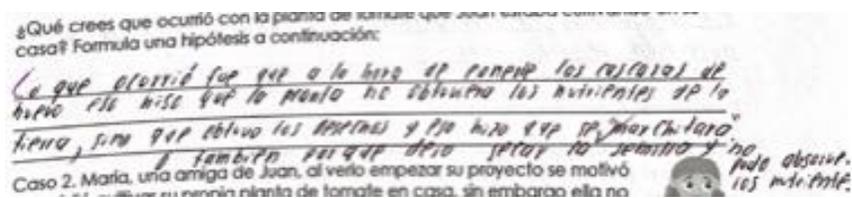
### Figura 44.

*Hipótesis del por qué se murió el cultivo en casa. Estudiante 7. Caso 2. Cita 108:5*



### Figura 45.

*Hipótesis del por qué se murió el cultivo en casa. Estudiante 8. Caso 1. Cita 103:4*



En ambos casos, se presentan ciertas condiciones ambientales básicas para el desarrollo de una planta como lo son el agua, la luz y el suelo adicionalmente se exponen 2 variables que son la cáscara de huevo y el cuncho del café, sin mencionar explícitamente que actuarían como abono para los cultivos.

Aunque los estudiantes identificaron algunos conceptos relacionados con el cuidado de las plantas (factores ambientales), llegaron a construir puentes débiles entre CCE y el STC, al no lograr establecer una relación del primero con el último, pues si bien, generaron hipótesis en las que la causa del deceso de la planta son factores básicos mencionados anteriormente, no reconocieron el papel de los abonos orgánicos propuestos en cada caso, sino les atribuyeron también parte de la causa al percibirlos como basura, contaminantes para la planta y agentes de descomposición para ella.

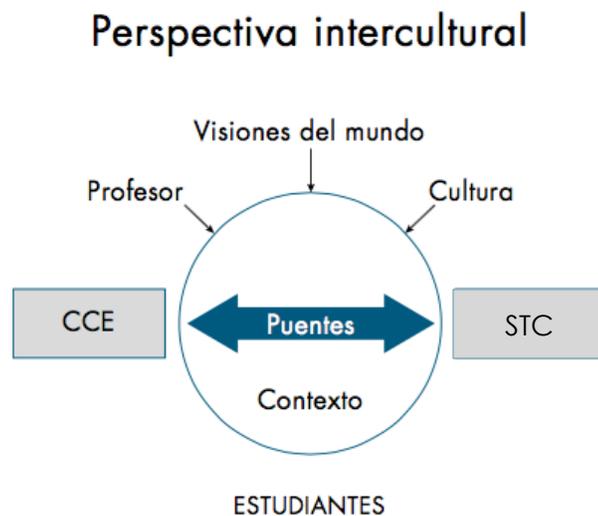
Estos puentes débiles, como lo indica Melo-Brito (2017), requieren desde una perspectiva intercultural de la enseñanza de las Ciencias, realizar el paso a través de fronteras culturales y que la construcción de esos puentes debe ir más allá de un objeto cultural u objetivo de aprendizaje.

En este sentido, más que mediar procesos entre saberes y conocimientos, se debe conectar y tomar en cuenta la diversidad cultural de la sociedad y del aula de clase, que involucra la diversidad de actores inmersos en la formación del estudiantado, como lo es su familia y su casa, facilitará el contacto de dos mundos, y en este caso del saber y el conocimiento.

Como se muestra en la Figura 46, se infiere que el papel de los profesores consiste en brindar ese tipo de puentes para llevar a sus estudiantes a realizar un cruce de fronteras a partir de su propia cultura y de sus orígenes, hacia la cultura de la ciencia bajo un contexto social y cultural del aula de clase.

**Figura 46.**

*Aproximación de la naturaleza de los puentes entre conocimientos en la enseñanza de las ciencias.*



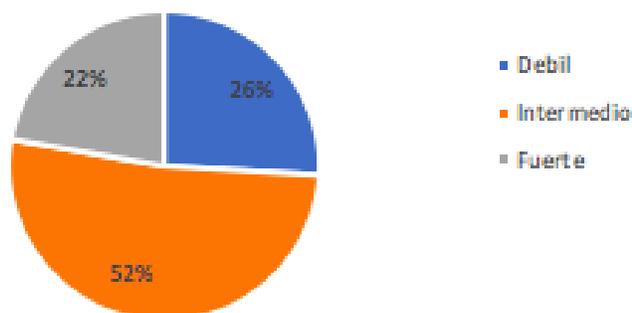
*Nota.* Adaptado de *Aproximación de la naturaleza de los puentes entre conocimientos en la enseñanza de las ciencias*, de Melo-Brito, 2017, Revista Tecné-Episteme y Didaxis.

Así, al analizar los resultados de la elaboración de hipótesis en el instrumento de cierre, se obtuvo los resultados presentados en la Figura 47.

**Figura 47.**

*Puentes de articulación construidos mediante la elaboración de hipótesis a partir de 2 casos de siembra, en el instrumento de cierre “mis conocimientos científicos”*

Puentes construidos entre STC y CCE en relación a la elaboración de hipótesis en instrumento de cierre



Aunque al inicio los estudiantes construyeron puentes débiles entre STC y CCE, se resalta que, como resultado de la implementación de la propuesta y del abordaje tanto de CCE como de STC a lo largo de las actividades de la secuencia de enseñanza, en el instrumento de cierre bajo los mismos casos propuestos en el diagnóstico, ellos pudieron establecer puentes intermedios y fuertes como se podrá observar en las respuestas presentadas a continuación:

Puente fuerte en Figura 48.

## Figura 48.

*Hipótesis del por qué se murió el cultivo en casa. Instrumento de salida. Estudiante*

5. Caso 1 y 2. Citas 355:4 y 355:5

3. Casos de estudio

Caso 1. Juan decidió empezar a cultivar en su casa a partir de una semilla de tomate para ensalada, la cual tuvo que dejar secando por tres días y luego la sembró en una maceta convencional. El regó su planta, la puso en una parte de su terraza donde le diera luz directa y a diario la miraba para ver su progreso.

El escuchó que agregar cáscaras de huevo al suelo le aporta nutrientes a su planta, sin embargo al cabo de una semana se dio cuenta que las hojas jóvenes que empezaban a nacer eran demasiado pequeñas y se observaban marchitadas.

¿Qué crees que ocurrió con la planta de tomate que Juan estaba cultivando en su casa? Formula una hipótesis a continuación:

Talvez debido a que le dio mucha sol o muchos nutrientes y por esto se marchito.

Caso 2. María, una amiga de Juan, al verlo empezar su proyecto se motivó y decidió cultivar su propia planta de tomate en casa, sin embargo ella no le agregó cáscaras de huevo al suelo de su cultivo sino cuncho de café, por que según ella, este regularía la calidad del suelo. Sin embargo, al cabo de una semana obtuvo los mismos resultados.

¿Qué crees que ocurrió con la planta de tomate que María estaba cultivando? Formula una hipótesis a continuación:

Tenian distintos PH's y por esto obtuvieron distintos resultados en sus plantas.

Se caracterizó por incluir dentro de su hipótesis factores básicos de STC como la luz solar y los nutrientes y algunos de CCE como el pH. Se evidencia en este ejemplo, que la estudiante explica y relaciona los conceptos pasando de una comprensión concreta de la realidad a partir de lo que puede ver (sol), a una más abstracta, como el pH y su influencia en el desarrollo de un cultivo.

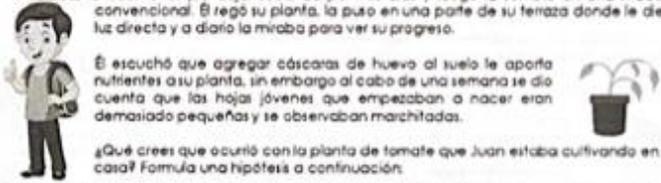
Puente intermedio en Figura 49.

## Figura 49.

*Hipótesis del por qué se murió el cultivo en casa. Instrumento de salida. Estudiante*

14. Caso 1 y 2. Citas 362:4 y 362:5

Caso 1. Juan decidió empezar a cultivar en su casa a partir de una semilla de tomate para ensalada, la cual tuvo que dejar secando por tres días y luego la sembró en una maceta convencional. Él regó su planta, la puso en una parte de su terraza donde le diera luz directa y a diario la miraba para ver su progreso.



Él escuchó que agregar cáscaras de huevo al suelo le aporta nutrientes a su planta, sin embargo al cabo de una semana se dio cuenta que las hojas jóvenes que empezaban a nacer eran demasiado pequeñas y se observaban marchitadas.

¿Qué crees que ocurrió con la planta de tomate que Juan estaba cultivando en su casa? Formula una hipótesis a continuación:

Yo creo que las cáscaras de huevo no eran el abono correcto para la planta de tomate

Caso 2. María, una amiga de Juan, al verlo empezar su proyecto se motivó y decidió cultivar su propia planta de tomate en casa, sin embargo ella no le agregó cáscaras de huevo al suelo de su cultivo sino cuncho de café, por que según ella, este regularía la calidad del suelo. Sin embargo, al cabo de una semana obtuvo los mismos resultados.

¿Qué crees que ocurrió con la planta de tomate que María estaba cultivando? Formula una hipótesis a continuación:

Yo creo que el cuncho de café no es el abono adecuado para un cultivo como el de ella

La estudiante identifica conceptos como el abono y lo relaciona desde el STC, identificando dentro de este la cáscara de huevo y el cuncho del café, y desde el CCE a partir de su utilidad para el cultivo como abono, pero lo hace desde una comprensión concreta de la realidad, pues solo propone a partir de variables observables.

Puente débil en Figura 50.

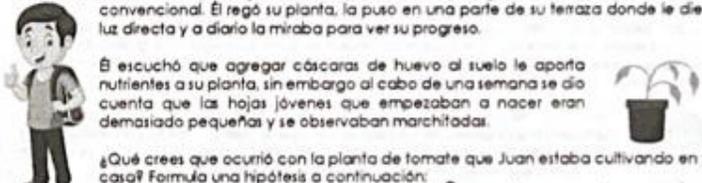
## Figura 50.

*Hipótesis del por qué se murió el cultivo en casa. Instrumento de salida. Estudiante*

9. Caso 1 y 2. Citas 358:4 y 358:5

3. Casos de estudio

Caso 1. Juan decidió empezar a cultivar en su casa a partir de una semilla de tomate para ensalada, la cual tuvo que dejar secando por tres días y luego la sembró en una maceta convencional. Él regó su planta, la puso en una parte de su terraza donde le diera luz directa y a diario la miraba para ver su progreso.



Él escuchó que agregar cáscaras de huevo al suelo le aporta nutrientes a su planta, sin embargo al cabo de una semana se dio cuenta que las hojas jóvenes que empezaban a nacer eran demasiado pequeñas y se observaban marchitadas.

¿Qué crees que ocurrió con la planta de tomate que Juan estaba cultivando en su casa? Formula una hipótesis a continuación:

Que como la luz le caía directamente y tanto tiempo la planta se seco

Caso 2. María, una amiga de Juan, al verlo empezar su proyecto se motivó y decidió cultivar su propia planta de tomate en casa, sin embargo ella no le agregó cáscaras de huevo al suelo de su cultivo sino cuncha de café, por que según ella, este regularía la calidad del suelo. Sin embargo, al cabo de una semana obtuvo los mismos resultados.

¿Qué crees que ocurrió con la planta de tomate que María estaba cultivando? Formula una hipótesis a continuación:

talvez le echo demasiado café y termino matandola

El estudiante identifica algunos conceptos que inicialmente se habían reconocido como factores básicos, los cuales influyen en el desarrollo del cultivo desde el STC, tales como la luz, el tiempo de exposición y el café; pero no establece una relación clara con el CCE, pues solo los nombra y no los articula con el concepto de pH o abono trabajado durante la secuencia de enseñanza.

Estos avances demuestran que, como lo menciona Molina-Andrade & Mojica (2013) se requiere acceder a la “caja de herramientas culturales” propias, que son formas de “ser” relacionadas con las prácticas de la escuela y la ciencia, así como la familia, el grupo social, el aula y sus culturas de base o procedencia para realizar una enseñanza más real y pasar de la perspectiva de ciencia occidental convencional moderna a una ciencia “criolla” más propia.

### **3.3 Nutrientes en el cultivo**

Fue una unidad de análisis desarrollada en la fase de investigación y estudio y resultados o solución al problema en las que se buscó tener presente no solo el conocimiento que brinda la ciencia escolar, mediante consultas, explicaciones científicas y resultados en términos de CCE, sino también tuvieron en cuenta los Saberes Tradicionales Campesinos que llegaron a articularse, consiguiendo “que la ciencia fuera pertinente” (Selier, 2009) a sus objetivos de aprendizaje y saberes heredados y que aportara una base para el aprendizaje en el aula.

En general, mediante un análisis inferencial se observan puentes débiles e intermedios en las consultas que realizan los estudiantes a sus familiares de origen campesino y la que hacen a través de internet.

En los puentes débiles, escriben las respuestas obtenidas de cada fuente, de forma superficial, y aunque reconocen algunos conceptos, no se reconoce una relación desde el STC y el CCE. Por otro lado, los puentes intermedios prevalecieron, pues en su mayoría, identificaron conceptos tanto en la consulta a sus familiares como en internet, y establecieron una relación desde el STC y el CCE, procurando ampliar el saber obtenido de sus familiares con la consulta que realizaron por internet, tal como se muestra en la Figura 51.

**Figura 51.**

*Puente intermedio construido en la fase de investigación estudio de la Ad. 3.*

*Estudiante 12. Cita 177:2*

reconociendo saberes tradicionales campesinos

4. Consulta con tu familia de origen campesino qué son los nutrientes para las plantas, cuales son sus beneficios sobre ellas y cómo se les pueden suministrar a un cultivo hecho en casa. Consulta por internet las mismas preguntas y diligencia el siguiente cuadro comparativo con las dos informaciones obtenidas. Adjunta el nombre y parentesco de tu familiar que te brindó la información y la bibliografía de las paginas consultadas.

Saberes de origen campesino	Conocimiento científico escolar (internet)
Colocarle abono a la planta para que pueda crecer saludablemente y de buenos frutos.	Los nutrientes para la planta son: Nitrogeno, Fosforo y potasio. Porque son el alimento de la planta para que crezca saludable y con buenos frutos.

Nombre y parentesco de tu familiar de origen campesino: Maria del Carmen Chavarro, Visabuela.

Por parte de la Ad. 4 se observó que, si bien solo debían incluir los saberes que tuvieran sus familiares respecto al uso de residuos orgánicos, los estudiantes establecieron puentes intermedios, al identificar conceptos claves, tales como abono, nutrientes, vitaminas, y los articularon mediante la descripción de algunos micro y macronutrientes y sus funciones generales y algunas ideas desarrolladas en clase desde el CCE, tal como se observa en la Figura 52.

## Figura 52.

*Puente intermedio establecido entre la consulta a un familiar de origen campesino por la estudiante 11, en Ad 4. Cita: 203:1*

2. Consulta con tu familia qué método conocen para aprovechar los residuos orgánicos en un cultivo, qué residuos han utilizado para ello y para qué planta lo han hecho. Adjunta el nombre y parentesco de tu familiar que te brindó la información y la bibliografía de las páginas consultadas.

Residuos orgánicos	Cómo se aprovechan	En que plantas lo han usado
Son los desechos biológicos como cáscaras o restos de frutas o desechos de ganado. Son de origen natural.	Se hace compost para que crezca más rápido, es como un abono o fertilizante con productos naturales como café y cáscaras.	• Manzanos • Duraznos • Tomateros / 50
Nombre y parentesco de tu familiar de origen campesino: <u>Abuela Karliaci</u> <u>Herrera Diselis</u>		

De acuerdo con Aikenhead y Jegede (1999) este cruce de fronteras culturales pudo lograrse debido al grado de diferencia cultural que los estudiantes perciben en las explicaciones de sus familiares de origen campesino y la clase de ciencias, pasando de su propia cultura de la cultura de la ciencia escolar mediante un direccionamiento presentado en clase y a través de la secuencia de enseñanza.

De igual manera, lograr puentes en el aula de clase implica el reconocimiento del otro, pues los puentes no solo implican a individuos, sino a comunidades con claros roles educativos. (Molina-Andrade & Mojica, 2013).

Finalmente, en la actividad de laboratorio (Ad. 6) la Ad. 6 mediante la fase de resultados o solución del problema fue crucial en la consolidación de puentes entre el STC y el CCE, pues se puso en práctica los saberes consultados a sus familiares sobre el papel de los nutrientes en el cultivo, el uso de residuos orgánicos y el concepto de pH como variable para tener en cuenta en el suelo, abono y desarrollo

de sus propios cultivos. En este sentido, las respuestas que se obtuvieron demuestran que los estudiantes logran establecer puentes bajos, intermedios y un estudiante alcanzó puente fuerte, como se observa en la figura 53 y 54.

**Figura 53.**

*Puente fuerte desarrollado en la fase de resultados o solución del problema en Ad.6.*

*Estudiante 25. Cita 337:2*

El de las cascarras de platano ya que el pH requerido es más o menos 7,5 por tanto las más cercanas son las cascarras de huevo.

**Figura 54.**

*Puente intermedio desarrollado en la fase de resultados o solución del problema en*

*Ad. 6. Estudiante 11. Cita 235:2*

El abono más acuerdo a mi planta de hierbabuena es el café de cuncho y el banana.

Lo anterior muestra que, mediante actividades como la práctica de laboratorio, fue posible establecer y facilitar los puentes entre los conocimientos, no solo por ser una actividad de carácter grupal, sino también porque requiere poner en práctica, habilidades, saberes y conocimientos para emitir resultados completos e identificar con mayor claridad la articulación entre el STC y el CCE.

## Conclusiones

Desde la implementación de una secuencia de enseñanza sobre la agricultura urbana, fue posible desarrollar la Habilidad de Resolución de Problemas al reconocer el Saber Tradicional Campesino y articularlo con el Conocimiento Científico Escolar abordado a lo largo de la implementación.

Los estudiantes de grado octavo del Instituto Académico Bethel lograron desarrollar la habilidad de resolución de problemas alcanzando niveles altos principalmente en la fase de lluvia de ideas bajo la rúbrica de evaluación al trabajar las 7 fases para la resolución de problemas, mediante el cultivo de una planta de su elección y la conexiones que alcanzaron entre los saberes tradicionales campesinos y los conocimientos científicos escolares trabajados en la secuencia de actividades.

Mediante la implementación de esta propuesta, fue posible identificar saberes tradicionales campesinos en los estudiantes a través de la tradición oral asociada a la agricultura urbana que emerge desde su contexto social y la participación de las familias en su proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la participación en entrevistas semiestructuradas, y consultas hechas a ellos siendo evidente un arraigo tradicional continuado en la mayoría de los estudiantes.

En este sentido, el Saber Tradicional Campesino es un saber útil y pertinente para formar puentes de conocimientos en las clases de ciencias, pues brinda elementos culturales que pueden respaldarse, comprobarse o refutarse desde el conocimiento científico escolar. Aunque este saber, en la actualidad tiene a no ser visible, se resalta su potencial para trabajar desde una perspectiva intercultural aspectos de diversa índole que pueden llegar a generar motivación en los estudiantes y generar un vínculo con su familia, con sus orígenes y con los saberes de sus antepasados.

Los estudiantes lograron articular los saberes tradicionales campesinos con conocimientos científicos escolares al construir puentes intermedios entre ellos, bajo el enfoque didáctico del aprendizaje basado en problemas y a través de la secuencia de enseñanza que paralelamente permitió el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas en el contexto de la agricultura urbana.

Los puentes intermedios construidos entre los conceptos se abordaron bajo tres unidades de análisis: factores en el desarrollo de un cultivo, elaboración de hipótesis usando STC y CCE y nutrientes en el cultivo, de las que se concluye que es más preciso identificar la construcción de puentes entre conocimiento y saber mediante preguntas abiertas y el uso de herramientas didácticas como la elaboración de mapas mentales que mediante preguntas cerradas, pues los estudiantes pueden llegar a elegir al azar o por intuición algunas respuestas de las que es posible que no tengan sus conceptos claros o no comprendan por completo su articulación con otros.

Otra razón por la que es posible la construcción de puentes entre STC y CCE se debe por la articulación de estos con la fase de investigación y estudio y con la fase de resultados/solución del problema, así como con la siembra de una planta mediante la agricultura urbana pues al trabajar en conjunto estos tres elementos (puentes, fases, agricultura urbana) bajo la didáctica del ABP, permitió por un lado, obtener avances significativos en cada uno de los logros pues generó que los estudiantes pusieran en práctica elementos de análisis que llevaran un hilo conductor a lo largo de la secuencia, por otro lado, la motivación de los estudiantes al desarrollar las clase de química desde otra metodología diferente a la tradicional y finalmente, por la participación de ellos y de sus familias generando en el proceso de enseñanza y

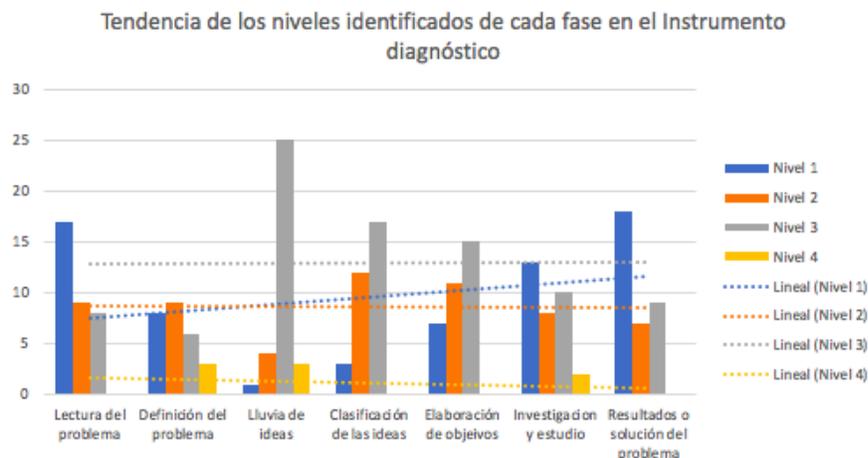
aprendizaje un cruce de fronteras intercultural al retomar los saberes de sus antepasados y un reconocimiento del otro.

Es de resaltar el papel que la práctica de laboratorio tuvo en el proceso de la formación de puentes entre saberes y conocimientos, pues fue una herramienta que generó motivación en los estudiantes al poder indagar, comprobar y relacionar desde allí los Saberes Tradicionales Campesinos consultados en su familia sobre los nutrientes, sus beneficios, la forma de suministrarlos a una planta, los métodos que conocen para aprovechar los residuos orgánicos en un cultivo, los residuos que han utilizado para ello y las plantas en los cuales lo han usado, además les brindó la oportunidad de poner en práctica esos saberes al hacer el estudio del abono más óptimo para su propio cultivo que cuidaba desde su casa a partir de residuos orgánicos de uso común para ellos, pero también utilizando conceptos químicos como el pH, la acidez, basicidad y materiales de laboratorio que facilitaron el acercamiento estos.

A través de la aplicación de la secuencia de enseñanza y el abordaje de las 7 fases para la resolución de problemas, se evaluó el desarrollo desarrollar la HRP observando que, de los niveles obtenidos en las 7 fases del instrumento diagnóstico, el nivel 1 tiende a aumentar a medida que se trabajaba cada una; por el contrario, el nivel 2 y 4 tuvo una tendencia mínima a disminuir, siendo el 4, el que casi no estuvo presente al inicio de la implementación del proyecto tal como se indica en la gráfica 26. También se resalta que el nivel 3 tuvo una tendencia a permanecer constante en la generalidad del instrumento resaltando su mayor presencia en la fase de lluvia de ideas, como se presenta en la Figura 55.

**Figura 55.**

*Tendencia de los niveles identificados en las 7 fases del instrumento diagnóstico*



Esto muestra que la mayoría de los estudiantes al inicio de la implementación no lograban identificar un problema, ni definirlo; no proponían un marco teórico que pudiera dirigir su proyecto, ni una posible solución al problema presentado en la lectura, precisamente porque no lo identificaron bien desde el inicio. Estos resultados pudieron presentarse por dificultades frecuentes para la resolución de problemas, que, aunque se mencionaron en cada habilidad, se resumirán brevemente a continuación:

Dificultades de proceso para la resolución de problemas (García 2003):

- Al no elaborar una representación clara de los problemas, siendo ocasionadas probablemente por formas incorrecta de escribir y organizar la información.
- Al hacer una lectura superficial o insuficiente del problema, que lleva a no distinguir información pertinente de la que no lo es, ni identificar cual necesita para resolver el problema.

Dificultad de orden interno:

- Por carencia de conocimientos declarativos para resolver el problema, relacionados con la comprensión de su enunciado.

Otras dificultades:

- Falta de desarrollo de habilidades cognoscitivas procedimentales como la habilidad de observación e identificación de problema (Gracia, 2003),
- Obstáculo en el desarrollo de la HRP Maydeu-Olivares y D´Zurilla (1996) en Zona-López y Giraldo (2017) enfatizados en el sujeto como: no reconocer el problema, usar alternativas ineficaces de solución, inalcanzables o muy globales.

En relación a las actividades de desarrollo se pudo observar tres aspectos en relación a las 7 fases de la resolución de problemas: el primero es que se encontraron correlaciones directas entre 2 fases, particularmente entre la fase de lectura del problema y definición del problema, en el que la primera puede brindar bases sólidas para facilitar la segunda, aunque también hubo casos en que una no dependía de la otra, en varias ocasiones por factores como el tiempo, bien sea porque no alcanzaban a hacer un subrayado en la lectura del problema pero lo definían bien, o por que hacían un subrayado correcto, pero la definición no era precisa.

La segunda correlación se encontró entre la fase de lluvia de ideas y clasificación de las ideas, que a su vez, fueron unas de las que mayor desarrollo tuvo a lo largo de la secuencia, ya que al ser fases que permitían de manera más libre plasmar las ideas relacionadas con el tema y luego organizarlas a manera de mapa mental o de texto, permitía que los estudiantes pusieran a prueba su creatividad, resaltando que este

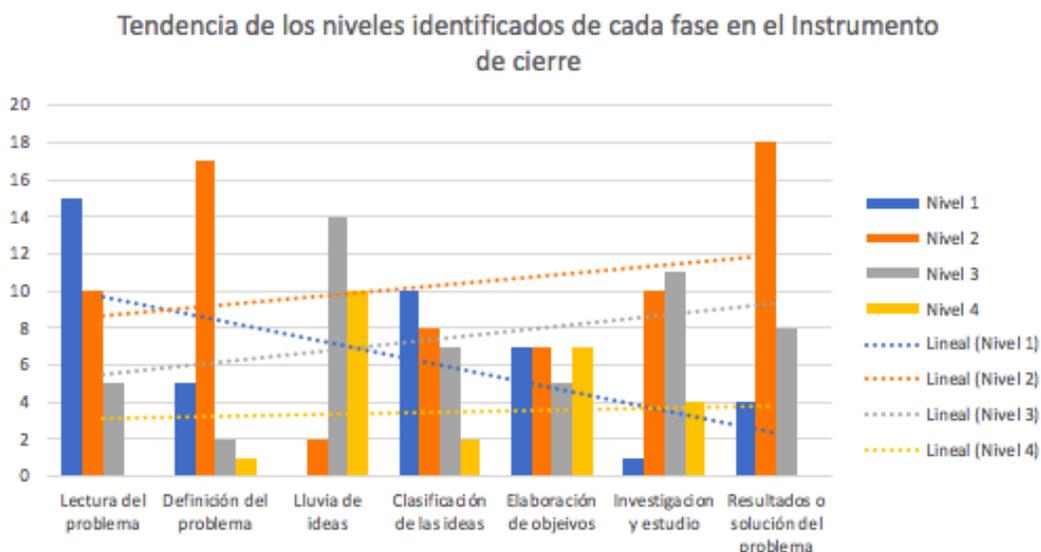
tipo de estrategias viene utilizándose en varias asignaturas desde que ellos entran a bachillerato.

Por su parte, el segundo aspecto observado en las actividades de desarrollo es que el nivel 3 es que el predomina en las fases de lluvia de ideas, clasificación de las ideas y elaboración de objetivos, mostrando un gran avance en habilidades cognitivas de carácter superior como el análisis, la síntesis y la creatividad. El tercer aspecto es que, la fase donde más se alcanzó a desarrollar el nivel 4, fue en la de investigación y estudio que a su vez facilitó el proceso de generación de resultados en la última fase, más que el de solución de problemas de esta.

En comparación con el instrumento de cierre y dos actividades que se utilizaron con ese fin; también se abordaron las 7 fases para la resolución de problemas, encontrándose resultados casi opuestos en su totalidad, presentados en la Figura 56.

### Figura 56.

*Tendencia de los niveles identificados en las 7 fases del instrumento y 2 actividades de cierre.*



Por un lado, el nivel 1, tuvo una tendencia significativa a decrecer, lo que significa que a lo largo de las actividades y como resultado final, la cantidad de estudiantes que en algún momento estuvieron en nivel 1, bajó considerablemente y por otro lado el nivel 2 que al inicio tuvo la tendencia a disminuir, en este caso aumento un poco, mostrando que hubo un avance en los estudiantes pues pudieron alcanzar niveles superiores a los que iniciaron. Pese a ello, los niveles 3 y 4 corresponden al segundo y tercer nivel con tendencia positiva, que se hacen más presentes en cada una de las 7 fases, sobresaliendo en la de Lluvia de ideas.

El hecho que a nivel general, en el desarrollo de las 7 fases para la resolución de problemas el nivel 2 prevaleciera sobre el 3, muestra que aún persisten en los estudiantes algunos obstáculos que no permiten su desarrollo; en términos de Bachelard (1948) y Cailloni (2001) se encuentran: la opinión, cuando no definen el problema sino plantean su punto de vista al respecto; la experiencia básica, cuando en la presentación de resultados o la solución al problema se limitan a describir sin argumentar y relacionar los resultados de una práctica de laboratorio o una información en un texto; la facilidad, cuando en la investigación y estudio mencionan pocos aspectos de los que requieren para hacer un marco teórico suficiente, la racionalidad simple, cuando se limitan a escribir en sus diarios de campo las observaciones sin recurrir a una explicación fundamentada de los cambios que observan y los propios generados en el proceso de aprendizaje escolar, como posibles distracciones en el aula de clase, inasistencias, falta de entrega de actividades y con ello un proceso inconcluso.

En este sentido, la agricultura urbana cobra valor en la implementación porque permite que los estudiantes desarrollen estas 7 fases a medida que se dedican a sembrar y

cuidar su cultivo, pues es in situ que ellos deben poner en práctica la lectura del problema, si le ocurre algo a su planta; definición del problema, concretar para obtener soluciones; una lluvia de ideas, recordando saberes y conocimientos vistos en clase; la clasificación de las ideas, para organizar lo que sabe y ponerlo en práctica con su cultivo; objetivos, para establecer una meta clara de que quiere hacer con su planta y que necesita para lograrlo; investigación y estudio, sobre los cuidados que debe tener en cuenta, antes, durante y después de la siembra y resultados o solución del problema, al buscar soluciones a dificultades que se presenten en el camino y saber que cada acción que ejecute en él, tendrá unos resultados bien sean positivos o negativos.

Por último, la relación y articulación entre el STC y el CCE mediada por la categoría “puente”, por la implementación de la secuencia de enseñanza basada en los 7 pasos para la Resolución de Problemas y por la agricultura urbana, favorecieron el aprendizaje desde la educación en Química de las nociones básicas sobre el pH, tales como la concentración de hidrógeno en determinada solución, su forma de medirlo a través de términos como acidez y basicidad, su presencia en los suelos y en residuos orgánicos encontrados en casa (cáscara de plátano, residuos de café y cáscara de huevo) y su aplicación en estos como abono orgánico para sus cultivos.

## Bibliografía

Arroyo, C. (12 de mayo de 2014). El subrayado, un arte en el que menos, es más. *El país*.

Aulafacil. (2022). *Técnicas de estudio*. Obtenido del subrayado:

<https://www.aulafacil.com/cursos/autoayuda/tecnicas-de-estudio/subrayado-19302#:~:text=no%20se%20resaltan%20datos%20relevantes,cuales%20son%20las%20ideas%20principales>.

Bardin, I. (1996). *Análisis de contenido*. Madrid: ediciones Akal.

Bastidas, J. A. (2019). Fundamentos para la redacción de objetivos en los trabajos de investigación de pregrado. *Mextesol journal*, 1-8.

Beltrán, H (2018). *El Atrato es vida. Implicaciones ambientales y culturales del río Atrato en el cuidado y crianza de niños y niñas de la primera infancia del municipio Carmen del Darién, Chocó*. [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional] Repositorio Institucional- Universidad pedagógica Nacional.

Biblioteca universidad Extremadura. (7 de septiembre de 2021). *Técnicas de estudio*. Obtenido del subrayado:

<https://biblioguias.unex.es/c.php?g=572102&p=3944888>

Cauas, D. (recuperado el 2021). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Academia*, 1-11.

- Centro de educación y capacitación para el desarrollo sustentable. (2015). *En un mar de residuos: un cambio necesario*. México: cuaderno de divulgación ambiental.
- Díaz, F., & Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. México: MacGrawHill.
- Duque, y. C., Iral, E., & Rendón, S. L. (2019). Fortaleciendo los saberes campesinos que tienen los estudiantes del grado noveno acerca de las plantas nativas, desde la enseñanza de las ciencias naturales en la institución educativa presbítero Luis Rodolfo Gómez. *Biografías*, 1578-1585.
- D Zurilla, T. J., & Nezu, A. M. (2010). Problem-Solving Therapy. En K. S. Dobson, *Handbook of cognitive-behavioral therapies* (págs. 197-225). Nueva York: Guilford Press.
- García García, J. J. (2003). *Didáctica de las ciencias resolución de problemas y creatividad*. Bogotá: cooperativa editorial magisterio.
- García vera, a. B. (1987). Fundamentos de un método de enseñanza basado en la resolución de problemas. *Revista educación*, 151-160.
- Garcés, S. (6 de Diciembre de 2017). *Grupo Educar*. Obtenido de Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas:  
[https://www.grupoeducar.cl/material\\_de\\_apoyo/metodologia-del-aprendizaje-basado-problemas-abp/](https://www.grupoeducar.cl/material_de_apoyo/metodologia-del-aprendizaje-basado-problemas-abp/)
- Gaudeano, E. G. (2003). Atisbando el desarrollo conceptual de la educación ambiental en México. *Academia Mexicana de Educación Ambiental*, 34-44.

- George, J. (2001). Culture and Science Education: A Look from the Developing World. Action Bioscience. Recuperado de <http://www.actionbioscience.org/education/george.html>
- Goals & objectives of problem-based learning.* (s.f.). Obtenido de <http://cotf.edu/ete/teacher/tprob/teacherout.html>
- Gómez, R. L. (2002). Análisis de los métodos didácticos en la enseñanza. *Uned de Málaga*, 261-333.
- Guerrero, Y. C., & León, A. H. (2016). *Huerta de plantas aromáticas: propuesta educativa para la enseñanza de la educación ambiental en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Distrital rural El Verjón*. Bogotá: universidad pedagógica nacional.
- Hernández, G. R. (2004). El aprendizaje basado en problemas. En M. D. Samper, *enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas* (págs. 87-118). Colombia: fundación internacional de pedagogía conceptual.
- Hernández, I. (2006). La agricultura urbana y caracterización de sus sistemas productivos y sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades. *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas*, 13-25.
- Hewstone, C., & Izquierdo, A. (2019). *Manual de aplicación aprendizaje basado en problemas para docentes de pedagogía en educación diferencial*. Valdivia: serie creación nº 70. Facultad de ciencias de la educación: escuela de pedagogía en educación diferencial. Centro de investigación en educación superior. Cies-uss.
- Huertas, A. L., & Cuadros, Y. G. (2016). *Huerta de plantas aromáticas: propuesta educativa para la enseñanza de la educación ambiental en estudiantes de*

*grado noveno de la institución educativa distrital rural el verjón*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

- Johnson, B., & Turner, L. (2003). Data collection strategies in mixed methods research. En A. Tashakkori, C. Teddle, & C. B. Teddle, *Handbook of mixed methods in social & behavioral research* (p. 267-294). Estados Unidos de America: Sage.
- Kempa, R. (1986). investigación y experiencias didácticas: resolución de problemas de química y estructura cognitiva. *Enseñanza de las ciencias*, 99-100.
- Mackay, R. C., franco, D. C., & Villacis, P. P. (2018). El pensamiento crítico aplicado a la investigación. *Universidad y sociedad*, 336-342.
- Melo-brito, N. B. (2017). Los puentes en la enseñanza de las ciencias: un compromiso para comprender las investigaciones sobre las relaciones entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Tecne, episteme y didaxis TED*, 43-61.
- Melo Brito, N. B. (2019). Enseñanza a partir de saberes tradicionales de las comunidades de la etnia wayuu. *Educación y Educadores*, 237-255.
- Méndez, A. M., miranda, c. R., & Sánchez, a. P. (2017). Soberanía y seguridad alimentaria: propuestas políticas al problema alimentario. *Economía y políticas públicas*, 9-26.
- Ministerio de Ambiente y Agua – maya. (2018). Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos mediante compostaje y lombricultura. *Lapaz.bo. Sec. Biblioteca.*, p. 24-31.

- Molina-Andrade, A., & Mojica, I. (2013). Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Magis, revista internacional en investigación en educación*, 37-53.
- Morgan, D. (1998). Practical strategies for combining qualitative and quantitative methods: Applications to health research. *Qualitative journal research*, 362-376.
- Oñorbe, T., & Sánchez, J. (1996). Dificultades de la enseñanza aprendizaje de los problemas de física y química. *Enseñanza de las ciencias*, 165-170.
- Pinzón, R., Liévano, D., Mora, A., Rueda, D., & Sandoval, a. (2008). *Vademécum colombiano de plantas medicinales*. Bogotá: ministerio de protección social.
- Pomes Ruiz, J. (1991). La metodología de resolución de problemas y el desarrollo cognitivo: un punto de vista postpiagetiano. *Enseñanza de las ciencias*, 78-82.
- Rodriguez, D. T. (2019). *Saberes y prácticas ancestrales para un manejo adecuado de residuos. Unidad educativa mcal. José ballivian b del municipio de viacha*.  
Obtenido de  
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/21604/cs.ed.-1184.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Rojas, G. H. (2004). Aprendizaje basado en problemas. En M. D. Zubiría, *enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas: / dirección conceptual miguel de Zubiría Samper* (págs. 89-90). Colombia: fundación internacional de pedagogía conceptual Alberto Merani.
- Rosas, R., & Sebastián, C. (2008). *Piaget, Vygotsky y Maturana. Constructivismo a tres voces*. Argentina: Aique.

- Sampieri, R. H. (2014). Los métodos mixtos. En R. H. Sampieri, *metodología de la investigación* (págs. 531-586). México: McGraw Hill.
- Sánchez, B. R. (2014). *Agricultura urbana y huertas familiares: propuesta de desarrollo y tejido social en el asentamiento poblacional esfuerzos de paz i de la comuna 8 de Medellín*. Medellín: universidad eafit.
- Say, A. C. (1989). *Universidad de san Carlos de Guatemala*. Obtenido de [http://biblioteca.usac.edu.gt/eps/07/07\\_1989.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/eps/07/07_1989.pdf)
- Soriano Soto, M. D. (19 de abril de 2018). *pH del suelo*. Obtenido de Universitat Politècnica de València:  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/102382/Soriano%20-%20pHdel%20suelo.pdf?sequence=1>
- Tashakkoni, A., Teddle, C., & Teddle, C. B. (1998). *Mixed methodology: combining Qualitative and Quantitative*. Sage.
- Tchobanoglous, G., & Kreith, F. (2002). *Handbook of solid waste management*. McGraw Hill.
- Torres, I. S. (2017). Experiencia didáctica en torno al manejo y disposición de los residuos sólidos orgánicos. *Enseñanza de las ciencias*, 3473-8.
- Universidad del Desarrollo. (junio de 2021). *Universidad del desarrollo centro de innovación docente*. Obtenido de lluvia de ideas o brainstorming:  
<https://innovaciondocente.udd.cl/files/2021/06/lluvia-de-ideas.pdf>
- Uribe, M. (2019). Saberes ancestrales y tradicionales vinculados a la práctica pedagógica desde un enfoque intercultural: un estudio realizado con profesores de ciencias en formación inicial. *Educación y ciudad*, 57-71.

Vázquez, E. C., & Rojas, T. P. (2016). pH: teorías y 232 problemas. Cuajimalpa: universidad autónoma metropolitana.

Vergara, b. P. (2018). Los saberes campesinos como estrategia de desarrollo rural en la serranía de los Yariguíes (Santander, Colombia). *Anales de geografía de la Universidad Complutense*, 461-476.

Vizcarro, C. G., & Juárez, E. (s.f.). ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas?

## Anexos

### Anexo 1

#### *Consolidación de artículos encontrados en diferentes bases de datos*

	UPN	Eric	Scielo	Dialnet
Número de publicaciones encontradas:	53 entre 2004 y 2017	2012: 117 2017: 54 2020:21	2020: 18 2019: 20 2018: 12 2017: 14	50
Nivel educativo:	pregrado y maestría	pregrado y maestría y doctorado	Pregrado, maestría y doctorado	Pregrado, maestría y doctorado
Tipo de publicación:	libros y tesis	Informes – Investigación: 231 Informes: descriptivos: 104 Guías - Aula – Docente: 30	Artículo: 166 Informe breve: 3 Artículo de revisión: 3 Reseña de Libro: 1	Artículo: 12 Tesis: 9 Libro: 5
Idioma:	Español	Inglés	Español y portugués	Español
Localización (país de origen):	Colombia	Canadá: 24 Nueva York: 24 California: 21 África; 14 Estados Unidos: 14	Brasil: 65 México: 32 Colombia: 19 Argentina: 14 Chile: 13	España: 35

## **Anexo 2**

### **Instrumentos de recolección de información**

#### ***Descripción de criterios a identificar mediante los instrumentos***

**Actividades STC (Saberes Tradicionales Campesinos):** Enfocadas al uso de saberes tradicionales campesinos abordados durante la actividad, así como a su articulación con el Conocimiento Científico Escolar.

**Actividades CCE (Conocimiento Científico Escolar):** Enfocadas al uso, desarrollo o evaluación del Conocimiento Científico Escolar que han construido los estudiantes a lo largo de su proceso educativo y que utilizarán durante las actividades, así como a su articulación con el Saber Tradicional Campesino.

**Actividades HRP (Habilidad de Resolución de Problemas):** Enfocadas al desarrollo o evaluación de la Habilidad de Resolución de Problemas que poseen los estudiantes a partir de un contexto específico en la cual se presenten situaciones problemas o en los que ellos tengan que proponerlos para llegar a una posible solución viable. Para ello se llevarán a cabo 7 fases desde el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), las cuales son: lectura del problema, clasificación de las ideas, definición del problema, investigación y estudio, lluvia de ideas, objetivos y resultados o solución del problema.

## **Descripción de los instrumentos diagnósticos**

### ***1. Los saberes de mis antepasados***

En este instrumento se tiene como objetivo identificar la población rural de la que provienen los estudiantes, así como las actividades económicas y saberes campesinos relacionados con el cultivo de plantas que sus familiares desarrollaron en una época, si aún se conservan, si se han podido transmitir de generación o generación o por el contrario se han perdido a lo largo del tiempo. Esta se desarrolla mediante una entrevista escrita estructurada de 10 preguntas que los estudiantes realizarán con familiares de origen campesino,

### ***2. dónde están los alimentos***

Mediante este instrumento se busca reconocer el nivel de desarrollo de la habilidad de resolución de problemas en el que se encuentran los estudiantes, proponiendo una lectura que será la base para que ellos lleven a cabo 7 fases de la resolución de problemas, desde el ABP, las cuales son: lectura del problema, clasificación de las ideas, definición del problema, investigación y estudio, lluvia de ideas, objetivos y resultados o solución del problema.

### ***3. Mis conocimientos científicos***

A través de este instrumento se pretende identificar el conocimiento científico escolar con el que cuentan los estudiantes en relación con el pH, acidez, basicidad y otros factores que pueden afectar el crecimiento de un cultivo, utilizando dicho conocimiento a partir de dos situaciones problema.

## **Descripción de los instrumentos de finalización**

### **1. Dónde están los alimentos**

Mediante esta actividad se busca reconocer el nivel de desarrollo final de la habilidad de resolución de problemas en el que se encuentran los estudiantes, proponiendo la lectura que se tomó como base en la primera actividad de la fase de desarrollo, para que ellos lleven a cabo las 7 fases de la resolución de problemas visto desde el pensamiento crítico, las cuales son: lectura del problema, clasificación de las ideas, definición del problema, investigación y estudio, lluvia de ideas, objetivos y resultados o solución del problema.

### **2. *Mis conocimientos científicos***

A través de esta actividad se pretende identificar el conocimiento científico escolar con el que cuentan los estudiantes después de la implementación en relación al pH, acidez, basicidad, micro y macronutrientes, salinidad y otros factores que pueden afectar el crecimiento de un cultivo, así como la habilidad para plantear hipótesis desde el pensamiento crítico, utilizando dicho conocimiento a partir de dos situaciones problema.

**Anexo 3**

***Consentimiento informado***

**Anexo 4**

***Secuencia de actividades***

## Anexo 5

### ***Rúbrica para evaluar la secuencia de actividades “saberes campesinos”***

Diseñado por: Kimberly Simbaqueva

A continuación, encontrará una rúbrica para evaluar la secuencia de actividades titulada “Saberes campesinos” que hace parte del trabajo de investigación “Saberes tradicionales campesinos en la clase de ciencias: Una estrategia para el desarrollo de la habilidad resolución de problemas en estudiantes de grado octavo”.

También se adjunta la pregunta problema y objetivos para tenerlos en cuenta al momento de diligenciar la rúbrica.

**Pregunta problema:** ¿De qué forma se puede desarrollar la habilidad de resolución de problemas desde el enfoque didáctico del ABP, al relacionar el Saber Tradicional Campesino con el Conocimiento Científico Escolar, en el contexto de la agricultura urbana?

**Objetivo general:** Desarrollar la Habilidad de Resolución de Problemas mediante la articulación del Saber Tradicional Campesino con el Conocimiento Científico Escolar en el contexto de la agricultura urbana, en estudiantes de grado octavo del instituto académico Bethel en la ciudad de Bogotá

#### **Objetivos específicos**

- Identificar las ideas que circulan en los estudiantes de grado octavo sobre el saber campesino y saberes campesinos tradicionales asociados con la agricultura urbana, que emergen de su contexto social.
- Articular el uso del Saber Tradicional Campesino con el Conocimiento Científico Escolar, bajo el enfoque didáctico del ABP, a través de la implementación de una secuencia de enseñanza que permita el desarrollo de

la Habilidad de Resolución de Problemas, en el contexto de la agricultura urbana.

- Evaluar la Habilidad Resolución de Problemas, a partir de los resultados obtenidos tras la implementación de la secuencia didáctica.

De esta manera, la secuencia consta de tres dimensiones: de escritura, didáctica y disciplinar. Lea la secuencia y asigne un puntaje numérico de acuerdo con los criterios presentadas en la rúbrica, siendo 3 el más completo y uno el 122sí incompleto. Para cada dimensión, sume el total de puntos asignados y escríbalos al final de la tabla. Si tiene alguna observación, puede escribirla al final del documento en el espacio correspondiente.

De antemano agradezco su colaboración en el diligenciamiento del instrumento.

## 1. Dimensión de escritura

Categorías	Niveles			Puntaje
	3	2	1	
Coherencia	La secuencia presenta información completa	La secuencia presenta vacíos de información	La secuencia no presenta información suficiente para evaluar la secuencia de actividades	
Cohesión	El texto presenta las ideas de manera clara, con un orden y secuencia lógica.	El texto presenta ideas claras con algunos conectores bien empleados.	El texto presenta falencias para presentar las ideas de manera clara. No hay un uso adecuado de conectores y enumeraciones.	
Estructura	La secuencia presenta un orden claro y un hilo conductor, así como un problema claramente definido que lleva a una solución y cierre bien construido	La secuencia presenta un orden e hilo conductor, un problema débilmente definido que lleva a una solución incompleta o abrupta	La secuencia presenta una descripción o enumeración, sin evidenciar un avance desde un estado inicial hacia un estado final de las actividades	
Intención comunicativa	La secuencia se ajusta al tema y al propósito de la investigación, y su registro y tono son siempre adecuados para el propósito comunicativo	La secuencia se ajusta al tema y al propósito de la investigación, aunque su registro y tono no son siempre adecuados al propósito comunicativo	La secuencia no se ajusta al tema ni al propósito de la investigación y su registro y tono no se adaptan al propósito comunicativo	
			TOTAL, ESCRITURA	

Rubrica basada en (Bedwell, y otros, 2015)

## 2. Dimensión didáctica

Categorías	Niveles			Puntaje
	3	2	1	
Objetivo específico de la actividad	Todos los objetivos son enunciados de forma clara como un aprendizaje esperado, relacionado con el contenido académico enunciado en la unidad temática.	Algunos están enunciados de manera difusa o como un aprendizaje esperado, la relación con el contenido académico es ambiguo	Solo se menciona lo que se espera que aprenda el estudiante. No tiene relación con el contenido académico. El objetivo está escrito en forma de actividad.	
Evidencias de aprendizaje	El producto para entregar está vinculado con los objetivos de aprendizaje y con el contenido académico.	El producto se vincula de forma difusa con los objetivos de aprendizaje y con el contenido académico	El producto no corresponde al resultado que llegan los estudiantes en las actividades descritas.	
Distribución del tiempo	Se indica la distribución del tiempo en horas clase y es coherente con las actividades planteadas.	Se indica la distribución del tiempo en horas clase, la realización de las actividades lleva más o menos horas de las indicadas.	No se indica la distribución de tiempo.	
Organización y forma de trabajo	Se menciona la organización y forma de trabajo de los estudiantes para la realización de las actividades (individual, parejas, equipo).	Se menciona la organización o forma de trabajo de los estudiantes de manera confusa.	No se menciona la organización o forma de trabajo de los estudiantes.	
<b>TOTAL, DIDÁCTICA</b>				

Rúbrica basada en (Martinez Sanchez, Zamora Valtierra, & Perochena Gonzalez, 2020)

## 3. Dimensión disciplinar

Categorías	Niveles			Puntaje
	3	2	1	
Aprendizajes esperados	Se plantean de manera precisa y alcanzables los objetivos de aprendizaje que se pretenden alcanzar de acuerdo con el currículo	Los aprendizajes esperados solo se enuncian de manera ambigua por lo que no se puede determinar si son alcanzables.	Los aprendizajes esperados no corresponden al nivel académico del curricular	
Resolución de Problemas	Las actividades posibilitan la creación de conocimiento de manera libre, solidaria tanto colaborativa como individual, llevando al estudiante a la solución del problema planteado y el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje	Las actividades insinúan la creación de conocimiento como grupo de trabajo, pero no individual, llevando al estudiante a la identificación del problema planteado y el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje	Las actividades no generan la creación de conocimiento como grupo de trabajo ni individual, no permite la solución del problema planteado ni el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje	
Saber Tradicional Campesino (STC)	Las actividades incluyen el abordaje de saberes tradicionales campesinos, así como su consulta y socialización, llevando a su articulación con los conocimientos científicos escolares	Las actividades incluyen el abordaje de saberes tradicionales campesinos y los conocimientos científicos escolares	Las actividades no incluyen el abordaje de saberes tradicionales campesinos ni su articulación con los conocimientos científicos escolares	
Conocimiento Científico Escolar (CCE)	Para el desarrollo de las actividades planteadas se considera de manera pertinente los conocimientos científicos escolares	Para desarrollar las actividades planteadas, los conocimientos científicos escolares son necesarios más no indispensables.	No se consideran los conocimientos científicos escolares de los estudiantes.	

Articulación entre STC y CCE	Las actividades están encaminadas a que estudiante comprenda, explique y relacione conceptos del STC y del CCE pasando de una comprensión concreta de la realidad a una más abstracta.	Las actividades están encaminadas a que el estudiante identifique conceptos relacionándolos desde STC y del CCE a partir de una comprensión concreta de la realidad	Las actividades están encaminadas a que el estudiante identifique algunos conceptos sin establecer una relación desde el STC o CCE.	
TOTAL, DISCIPLINAR				

Rubrica basada en (Vasquez Mira, 2017)

Observaciones:

Diligenciado por  
Nombre:  
Cargo actual:  
Profesión:  
Trayectoria:

### **Referencias**

Bedwell, P., Correa, M., Cox Puga, C., Dominguez, A. M., Fuentes, L., Gomez, G., & Veas, M. G. (2015). *Rúbricas y otras herramientas para desarrollar la escritura en el aula*. Chile: Santillana.

Martinez Sanchez, M. E., Zamora Valtierra, L., & Perochena Gonzalez, P. (2020).

*Rúbrica para evañuar aspectos de TIC, didácticos, disciplinarios y de apropiación tecnológica e una secuencia didáctica.* México: PAPIME PE310119 DGAPA-UNAM.

Vasquez Mira, M. A. (2017). *Secuencia didáctica y rúbricas de evaluación.* Obtenido de Universidad Cooperativa de Colombia:

<https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/1638/1/Secuencia%20did%C3%A1ctica%20y%20r%C3%ABricas%20de%20evaluaci%C3%B3n.pdf>

**Anexo 6*****Rúbrica para evaluar la habilidad de resolución de problemas desde el ABP***