



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 18 de enero del 2023

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Aura Tatiana Durán Tovar , con C.C. No. 1'075.319.618,

Claudia del Pilar Auli Peña , con C.C. No. 1'075.288.930,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado “FORTALECIMIENTO DE LAS HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN APLICANDO LA TEORÍA DEL CAOS EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO DE COMPOSTAJE ESCOLAR CON ESTUDIANTES DEL SEMILLERO VERDE YUMA DEL COLEGIO ASPAEN YUMANÁ” presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar al título de

Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

*Aura Tatiana Durán.*

Firma: \_\_\_\_\_

*Tatiana Durán*

Firma: \_\_\_\_\_



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** “Fortalecimiento de las habilidades de investigación aplicando la teoría del caos en el desarrollo de un proyecto de compostaje escolar con estudiantes del semillero verde yuma del colegio Aspaen Yumaná”

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Durán Tovar	Aura Tatiana
Auli Peña	Claudia del Pilar

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Delgado Rivas	Edinson Oswaldo
Martínez Moncaleano	Carlos Javier

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Delgado Rivas	Edinson Oswaldo
Martínez Moncaleano	Carlos Javier

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

**FACULTAD:** Ciencias Exactas y Naturales

**PROGRAMA O POSGRADO:** Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

**CIUDAD:** Neiva  
**PÁGINAS:**140

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2023      **NÚMERO DE**



**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una **X**):

Diagramas  Fotografías  Grabaciones en discos \_\_\_ Ilustraciones en general  Grabados\_  Láminas \_\_\_ Litografías \_\_\_ Mapas  Música impresa \_\_\_ Planos \_\_\_ Retratos \_\_\_ Sin ilustraciones \_\_\_ Tablas o Cuadros

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento: N/A

**MATERIAL ANEXO:** N/A

**PREMIO O DISTINCIÓN** (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria): N/A

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Caos</u>	<u>Chaos</u>	6. Sistema dinámico	<u>Dynamic system</u>
2. <u>Compostaje</u>	<u>Composting</u>	7. Atractores extraños	<u>Strange attractor</u>
3. <u>habilidades investigativas</u>	<u>Investigative skills</u>	8. Interdisciplinariedad	<u>Interdisciplinarity</u>
4. <u>Complejidad</u>	<u>Complexity</u>		
5. <u>Autoorganización</u>	<u>Self-organization</u>		

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

Se presenta un proyecto interdisciplinario diseñado para potenciar las habilidades de investigación de los estudiantes a través de la aplicación de la teoría del caos en un proyecto de compostaje escolar. El proyecto se enfoca en el desarrollo de estrategias para evaluar el componente investigativo de los estudiantes, adoptando enfoques innovadores como el análisis de frecuencias de palabras, la generación de nubes de palabras y la identificación de bigamas generales. La implementación de esta metodología ha dado lugar a la formulación de una estrategia didáctica integral, orientada a motivar y fortalecer las habilidades previamente mencionadas. Este enfoque pedagógico capacita a los estudiantes para abordar y resolver problemáticas de la vida real. En este contexto específico, se destaca la contribución a la sostenibilidad ecológica al mitigar la cantidad de desechos



orgánicos, aprovechándolos para aumentar la productividad agrícola. En consecuencia, se ha logrado resaltar la importancia y las características distintivas del mundo del compostaje. Se reconoce su naturaleza no lineal, la cual conduce a resultados sostenidos a medida que se integran principios caóticos en la gestión de los desechos orgánicos. Este enfoque no solo promueve la adquisición de conocimientos, sino que también fomenta una comprensión profunda de la interconexión entre la teoría del caos y la sostenibilidad, proporcionando a los estudiantes herramientas valiosas para abordar los desafíos del mundo real de manera efectiva.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

An interdisciplinary project is presented, designed to enhance students' research skills through the application of chaos theory in a school composting project. The project focuses on developing strategies to assess students' research component, adopting innovative approaches such as word frequency analysis, word cloud generation, and identification of general themes. The implementation of this methodology has led to the formulation of a comprehensive didactic strategy aimed at motivating and strengthening the aforementioned skills. This pedagogical approach empowers students to address and solve real-life problems. In this specific context, the contribution to ecological sustainability is highlighted by mitigating the amount of organic waste, utilizing it to enhance agricultural productivity. Consequently, the importance and distinctive characteristics of the composting world have been emphasized. Its nonlinear nature is recognized, leading to sustained results as chaotic principles are integrated into organic waste management. This approach not only promotes knowledge acquisition but also fosters a deep understanding of the interconnection between chaos theory and sustainability, providing students with valuable tools to effectively address real-world challenges.

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre Presidente Jurado: Mauricio Montealegre Cárdenas

Firma:

Nombre Jurado:

Firma:

Nombre Jurado: Manuel Fernando Ovalle Cerquera



**FORTALECIMIENTO DE LAS HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN APLICANDO  
LA TEORÍA DEL CAOS EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO DE  
COMPOSTAJE ESCOLAR CON ESTUDIANTES DEL SEMILLERO VERDE YUMA  
DEL COLEGIO ASPAEN YUMANÁ**

**Claudia Del Pilar Auli Peña**

**Código: 20221202874**

**Aura Tatiana Duran Tovar**

**Código: 20221202873**

**Director de grado**

**Mg. Edinson Oswaldo Delgado Rivas**

**Co Director**

**Mg .Carlos Javier Martínez Moncaleano**

**PROTOCOLO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**2023**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Descripción del Problema.</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Sistematización del Problema</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Enunciación del Problema</b>	<b>11</b>
<b>3. ANTECEDENTES</b>	<b>13</b>
<b>3.1.1 Antecedentes Internacionales</b>	<b>14</b>
<b>3.1.2 Antecedentes Nacionales</b>	<b>16</b>
<b>3.1.2 Antecedentes Regionales</b>	<b>17</b>
<b>3.2. Justificación</b>	<b>18</b>
<b>4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b>	<b>20</b>
<b>4.1. Fundamentos de la teoría del caos</b>	<b>21</b>
<b>4.2 Auto-organización en sistemas complejos</b>	<b>22</b>
<b>4.3. Compostaje y Complejidad</b>	<b>23</b>
<b>4.4 Educación y complejidad</b>	<b>24</b>



<b>4.5. Interdisciplinariedad</b>	
<b>4.6. La Educación 4.0</b>	<b>29</b>
<b>4.7. Realidad Aumentada</b>	<b>30</b>
<b>4.8. Neuro pedagogía</b>	<b>31</b>
<b>4.8.1 Herramientas neuro psicopedagógicas</b>	<b>32</b>
<b>4.9. Habilidades Investigativas</b>	<b>32</b>
<b>4.9.1 Habilidades para el trabajo en equipo</b>	<b>34</b>
<b>4.9.2. Habilidades de comunicación</b>	<b>35</b>
<b>4.9.3. Habilidades creativas</b>	<b>37</b>
<b>4,9.4 Inteligencias múltiples</b>	<b>38</b>
<b>4.10. Enfoques STEAMS</b>	<b>39</b>
<b>5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>40</b>
<b>5.1 Objetivo general</b>	<b>40</b>
<b>5.2 Objetivos Específicos</b>	<b>40</b>
<b>6. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>41</b>
<b>6.1 Tipo y enfoque de la investigación</b>	<b>41</b>
<b>6.2 Universo de estudio población y muestra</b>	<b>44</b>
<b>6.3 Estrategias Metodológicas</b>	<b>45</b>
<b>6.3.1 Fase de articulación institucional</b>	<b>46</b>





UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**



**6.3.2. Caracterización de habilidades**

**6.3.3. Estructuración e implementación de módulos**

**7. Informe técnico del análisis de resultados**

**7.1 Fase de Caracterización**

**7.2. Fase de aplicación de la estrategia de aprendizaje**

**7.2.1. Sesión 1: EcoPoster: ¡Transforma el Mundo Verde!**

**7.2.2. Sesión 2: “EcoLab - Construye un Mundo de Compostaje”**

**7.2.3. Sesión 3: “CompostAR - Vive la Experiencia Tecnológica”**

**7.2.4. Sesión 4: “EcoExpo - Muestra tu Investigación al Mundo”**

**7.3 Fase de evaluación de la estrategia didáctica implementada**

7. 72

8. 74

9. 1

47

47

50

50

55

56

57

59

61

62



## **RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN (RAI)**

Se presenta un proyecto interdisciplinario diseñado para potenciar las habilidades de investigación de los estudiantes a través de la aplicación de la teoría del caos en un proyecto de compostaje escolar. El proyecto se enfoca en el desarrollo de estrategias para evaluar el componente investigativo de los estudiantes, adoptando enfoques innovadores como el análisis de frecuencias de palabras, la generación de nubes de palabras y la identificación de bigamas generales. La implementación de esta metodología ha dado lugar a la formulación de una estrategia didáctica integral, orientada a motivar y fortalecer las habilidades previamente mencionadas. Este enfoque pedagógico capacita a los estudiantes para abordar y resolver problemáticas de la vida real. En este contexto específico, se destaca la contribución a la sostenibilidad ecológica al mitigar la cantidad de desechos orgánicos, aprovechándolos para aumentar la productividad agrícola. En consecuencia, se ha logrado resaltar la importancia y las características distintivas del mundo del compostaje. Se reconoce su naturaleza no lineal, la cual conduce a resultados sostenidos a medida que se integran principios caóticos en la gestión de los desechos orgánicos. Este enfoque no solo promueve la adquisición de conocimientos, sino que también fomenta una comprensión profunda de la interconexión entre la teoría del caos y la sostenibilidad, proporcionando a los estudiantes herramientas valiosas para abordar los desafíos del mundo real de manera efectiva.



El presente trabajo de investigación tiene por objeto presentar estrategia interdisciplinaria para el fortalecimiento de habilidades para la investigación de las estudiantes del semillero Verde Yuma del colegio Aspaen Yumaná a través de la teoría del caos, aplicando un proyecto de compostaje escolar. Dichas habilidades resultan esenciales en el desarrollo de aprendizaje significativo en los estudiantes, por lo que este proceso permite caracterizar, organizar y evaluar coherentemente el componente investigativo de las estudiantes, en este caso, el tipo de aprendizaje y las inteligencias múltiples desarrollando habilidades neuropsicológicas como el trabajo en equipo, comunicación y creatividad.

De esta manera, Marroquín, A.M., Ortiz, C.C. (2021) menciona que existen efectos que llevan a que los estudiantes disminuyan sus proyecciones hacia la investigación, como la falta de interés, a la comunicación y la distancia en algún momento de la historia, creando la necesidad de proyectar una educación de calidad fortaleciendo las habilidades investigativas en los estudiantes.

Así mismo, como estrategia para desarrollar dichas habilidades investigativas, se implementa un proyecto de compostaje, que permite relacionar la teoría del caos al ser un sistema realmente sensible a las condiciones iniciales y que refleja una autoorganización para adaptarse, con el propósito de llegar a un objetivo. Por tanto, el compostaje es un proceso de transformación y aprovechamiento de los residuos orgánicos que implica relacionar varias áreas de conocimientos para llegar al objetivo principal, involucrando la interdisciplinariedad, teniendo en cuenta de que la realidad de la naturaleza y la sociedad están mostrándose en una mayor complejidad difícil de comprender ya bajo una sola perspectiva disciplinaria (Calvo, C., Rodríguez, E. Maldonado, C.E.

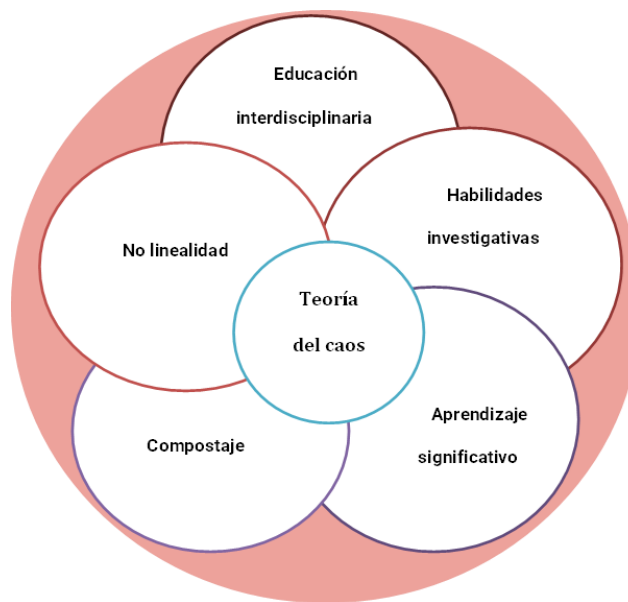


López-Calva, J.M. (2020). Mencionando así, el compostaje como una estrategia interdisciplinaria, que a través de los sistemas caóticos fortalece las habilidades investigativas hacia un entorno de aprendizaje innovador y significativo, donde tanto el educador como el educando pueden estar inmersos en las adecuaciones de la nueva generación tecnológica y práctica para la resolución de problemáticas de la vida cotidiana, en este caso, en el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos que general el entorno escolar, haciendo un ecosistema aprovechable y sustentable.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A continuación, en la figura 1 se expone la problemática principal que sustenta el presente proyecto de investigación, donde se incluye el contexto integral, determinando las características y actores involucrados en la importancia de desarrollar habilidades para la investigación a través de un sistema caótico al implementar un proyecto de compostaje escolar.

Figura 1 Síntesis de planteamiento del problema



Fuente: Propia



## 2.1 Descripción del Problema.

Teniendo en cuenta de que estamos inmersos en una sociedad con alto grado de problemáticas sociales y ambientales, no podemos enfocarnos en la educación tradicional para resolverlos, es inevitable hacerlo a través de una disciplina, pues la relación docente- estudiante fortalece el hecho de que la educación puede ser un elemento transformador, pero limitante; un factor de cambio, pero disciplinante y normativo que obliga a relacionar varias áreas de conocimiento para llegar al objetivo principal, convirtiendo la educación en un sistema dinámico que sucede inevitablemente, ya sea con prácticas culturales y sociales o desde la misma escuela, pero que desde esta última debe ser enriquecedora y significativa (Maldonado, C.E, 2014).

Así mismo, el sistema dinámico y complejo mencionado, involucra aquellos efectos caóticos que, durante un proceso no lineal, pueden generar certezas hacia grandes cambios innovadores y evolutivos en la realidad social, donde la educación puede encaminar hacia la verdad del mundo homogéneo y estable que nos rodea, en este caso, el presente proyecto de investigación tiene un enfoque interdisciplinar inmerso en un sistema caótico en el paradigma de la complejidad, teniendo en cuenta la necesidad de empezar con la transformación curricular de la educación, construyendo conocimientos de calidad hacia la resolución de problemáticas que interfieren en la calidad de vida de cada estudiante (Colom, 2005).

De esta manera, el desarrollo de habilidades investigativas, es un proceso largo y complejo que compete y relaciona a cada disciplina, hacia el desarrollo neuropsicopedagógico en cada estudiante, pues actualmente, uno de los grandes problemas de las nuevas generaciones, la falta



de interés o el pensamiento erróneo de gran magnitud de complejidad hacia los procesos

investigativos, percibiendo un panorama abstracto por construir conocimiento, innovar y solucionar problemáticas cotidianas. Martínez, D., & Márquez, D. (2014) resalta la importancia del desarrollo gradual de modos de actuación, en la solución de problemas teórico-prácticos de los ámbitos académico, laboral y el investigativo, teniendo como base los conocimientos adquiridos a partir de las observaciones e incógnitas planteadas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se busca construir una estrategia interdisciplinaria que lleve al fortalecimiento de habilidades investigativas como trabajo en equipo, comunicación y creatividad en estudiantes del Semillero Verde Yuma del Colegio Aspaen Yumaná, permitiendo que este grupo de estudiantes puedan adquirir un pensamiento crítico, constructivo y significativo para solucionar problemáticas del entorno y al mismo tiempo, generar un aporte al desarrollo social y económico como resultado de los hechos no lineales que genera el proyecto de compostaje escolar, al ser un proceso de transformación y aprovechamiento sustentable de los residuos orgánicos que se producen en el entorno.

Debido al horario escolar extenso y la cantidad de zona verde donde se desarrollan las clases, se presenta la problemática del manejo de residuos sólidos y la necesidad de acciones de tratamiento y/o mitigación de la cantidad de residuos orgánicos que se dirigen hacia los rellenos sanitarios que hoy son fuente principal de contaminación en el mundo, específicamente en el Municipio de Neiva; siendo indispensable empezar a crear una cultura ambiental en las estudiantes, donde al mismo tiempo logremos desarrollar la estrategia interdisciplinaria para el fortalecimiento de las habilidades investigativas, y que a través de fundamentos en la teoría del caos como atractores extraños, autoorganización, patrones emergentes que genera dicho proceso,



se logre transformar el impacto del hombre para suplir las necesidades básicas y potencializar la mentalidad y empoderamiento a través de prácticas significativas hacia el entorno que las rodea.

Se planea el compostaje, como la estrategia interdisciplinar, ya que, el proceso que involucra la transformación y el aprovechamiento de los residuos orgánicos relaciona áreas de conocimiento como ciencias naturales, ciencias sociales, economía, microbiología, inglés, comunicación y arte, que llevan a la no linealidad y que al autoorganizarse, tiene como objeto la solución de problemáticas sociales que pueden afectar a largo plazo la calidad de vida de los ecosistemas, debido a enseñanza desde estrategias vinculadas a medios de producción de bajo costo y de carácter conservacionista resultan de gran ayuda para generar el cambio en las percepciones hacia lo abstracto y los mínimos hábitos hacia el cuidado del medio ambiente (Pérez, J., Vargas, JC y Franco, R.A., 2014).

Dentro de este orden de ideas, las estudiantes del Semillero de Investigación Verde Yuma requieren del fortalecimiento de las habilidades neuropsicopedagógicas que involucran la investigación para contribuir a descubrir nuevos conocimientos de forma organizada y significativa desde edades tempranas, con el fin de crear hábitos conductuales, por lo que se debe aprovechar las mismas necesidades de su entorno, como el manejo de residuos sólidos orgánicos que se generan al tener servicios de primera necesidad (alimentación), para implementar el compostaje como una estrategia interdisciplinaria con sistemas caóticos de aprendizaje y potencialización del trabajo en equipo, la comunicación y la creatividad para la resolución de problemas cotidianos de interés.



En el siguiente apartado, se presentan la sistematización de las preguntas que nos encaminaron a plantear el problema, teniendo en cuenta los objetivos centrales que encaminaron a desarrollar el presente proyecto de investigación. Estas preguntas se enfocaron en temas centrales, como el desarrollo de habilidades para la investigación, la interdisciplinariedad, la teoría del caos y los patrones emergentes del mismo.

¿Cómo se pueden aprovechar los residuos sólidos orgánicos en el Colegio Aspaen Yumaná?

¿Cómo se podría motivar al estudiante a interesarse en clasificar y aprovechar los residuos sólidos orgánicos a través del compostaje?

¿El compostaje contribuye al fortalecimiento de habilidades investigativas?

¿Cuál es el impacto del fortalecimiento de habilidades de investigación basadas en la teoría del caos en el desarrollo de competencias científicas y ambientales en estudiantes involucrados en un proyecto de compostaje escolar?

¿Cuáles son los desafíos y limitaciones al aplicar la teoría del caos en el desarrollo de un proyecto de compostaje escolar y como pueden superarse?

### **2.3 Enunciación del Problema**

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, es de resaltar la importancia de analizar mediante pruebas neuropsicopedagógicas las habilidades investigativas en estudiantes integrantes del Semillero Verde Yuma que les permita adquirir un aprendizaje activo y constructivo, como el trabajo en equipo, la comunicación y la creatividad; fortaleciendo estas mismas, a través de la teoría del caos y los patrones emergentes al implementar un proyecto de





compostaje escolar, donde se involucre la solución a una problemática social y productiva, que

lleva a un análisis interdisciplinario en el proceso de transformación de los residuos sólidos orgánicos generados en las instalaciones, al tratar las necesidades de primera necesidad como alimentación y aprovechamiento de los espacios ecológicos.

**Problema Concreto:** El Colegio Aspaen Yumaná debe fortalecer las habilidades investigativas de las estudiantes del semillero de investigación Verde Yuma a través de la teoría del caos, teniendo cuenta patrones emergentes al implementar el compostaje escolar como una estrategia interdisciplinaria.

**Pregunta problema:** ¿Cómo fortalecer las habilidades de investigación aplicando la teoría del caos para analizar y comprender los patrones emergentes en el desarrollo de un proyecto de compostaje escolar para con las estudiantes del semillero verde Yuma de colegio Aspaen Yumaná?



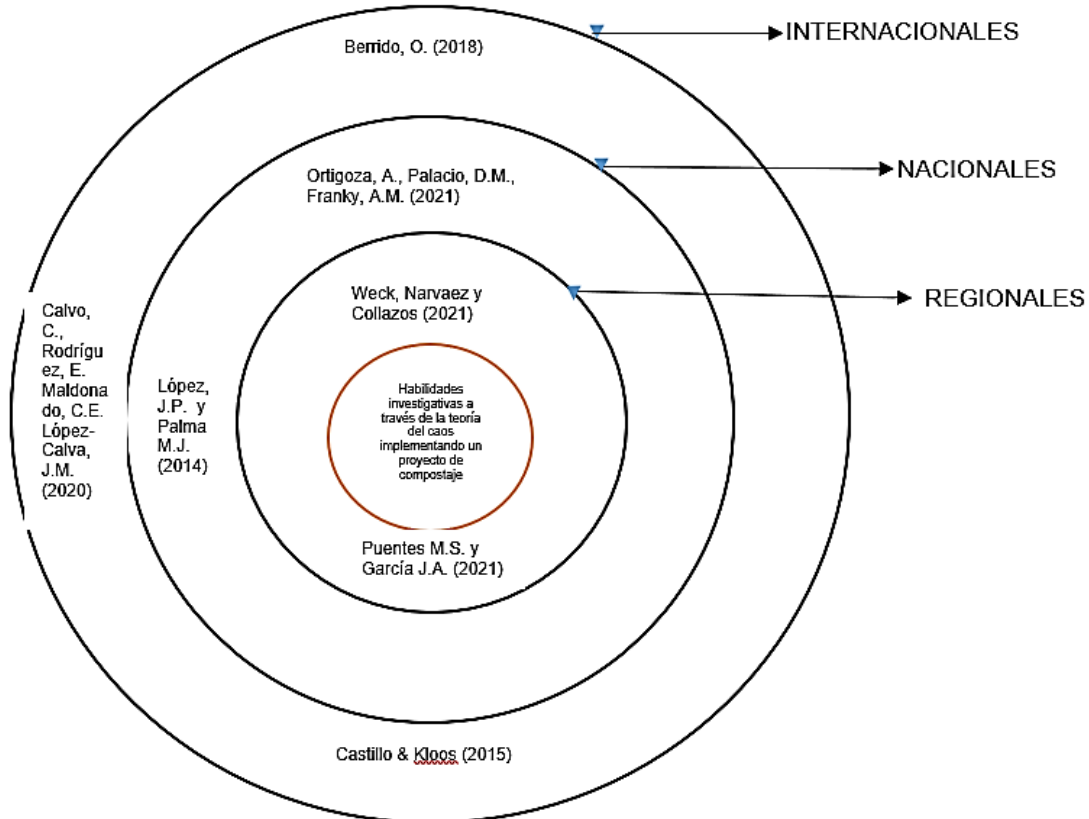
A continuación, se presentan diferentes antecedentes relacionados con las habilidades investigativas desde la interdisciplinariedad a través del compostaje a nivel regional, nacional e internacional. Haciendo uso de diferentes revistas como Eureka, Enseñanza de las Ciencias, y portales de búsqueda especiales como Mendeley, Redalyc, Scielo y Google académico. Al mismo tiempo, se presenta la justificación, que logra sistematizar la importancia del desarrollo del presente proyecto de investigación.

Los antecedentes que se presentan cuentan con filtro de búsqueda con palabra como interdisciplinariedad, habilidades investigativas, teoría del caos, patrones emergentes y compostaje.

En la figura 2 se evidencia los principales antecedentes que sintetizan el presente proyecto de investigación.



### 3.1.1 Antecedentes Internacionales



En esta perspectiva, se encuentra mayor número de publicaciones, en total, se analizaron 9 artículos (Anexo 1), por ejemplo: Almenares, M., Marín, R., y Soto, MC (2017) realizaron una revisión bibliográfica sobre el concepto de interdisciplinariedad, determinando que hay variedad teórica y literaria en torno a este término, pero el término más común integración disciplinar para solucionar problemas complejos. Así mismo, la complejidad ha tenido impacto en el mundo de la educación del siglo XXI, donde es esencial involucrar al gobierno para transformar el sistema, los centros educativos tienen función social de formar a los ciudadanos y de ofertar una educación con un estilo propio, los profesores son los facilitadores que dirigen el proceso en el



lugar donde se hace efectivo el sistema completo, y los estudiantes, donde se inicia y termina el proceso en busca de personas íntegras (Berrido, O., 2018).

Castillo & Kloos (2015) en su artículo, describe los fundamentos desde la autoorganización, la adaptación entre la acción y la percepción; y el ensamblaje del cerebro y el cuerpo para que sea un sistema más rígidamente cableado, resaltando las diferencias entre emergencia y autoorganización desde una perspectiva informacional y es analizado cómo dos modelos, extraídos de la ecología y la física estadística, pueden ser aplicados en el estudio de razonamiento y el aprendizaje. Teniendo en cuenta lo anterior, se resalta los sistemas emergentes, como una organización de los sistemas funcionales que involucra los cambios necesarios que surgen de cualquier campo o circunstancias cuando se intercambian elementos, pero estos se enfocaron hacia un mismo objetivo (Molina, 2019).

Las habilidades investigativas se plantean como un eje transversal, Martínez, D., y Márquez, D. (2014) afirman que las habilidades investigativas representan el dominio del contenido de la formación para la investigación, desarrollando modos de actuación en la solución de problemas que enfrenta hoy la sociedad.

Finalmente, Palancar, T., Lanfranco, J., Pellegrini, A., Gelati, P., Kienast, M., Gamboa, MI y Alvarez, C. (2021) menciona que el proceso de compostaje es una se visualiza como simple, económica, de fácil implementación y poco demandante de tiempo y espacio abarcando varios temas de interés en la humanidad y la posible solución para crear una cultura ambiental.



En esta perspectiva se analizaron 6 artículos en total (Anexo 2), como ejemplo: Calvo, C., Rodríguez, E. Maldonado, C.E. López-Calva, J.M. (2020) mencionan la importancia de la educación en complejidad, pues aspectos como el lenguaje, la escritura, los procesos y la lógica organizativa deben relacionarse para contribuir a una educación compleja.

Osieris, H; Sánchez, L. (2018) menciona la importancia de la interdisciplinariedad en el aula, con dinámicas de integración curricular, con el fin de potencializar los conocimientos adquiridos y surgiendo la calidad de aprendizaje en cada uno. La complejidad de interdisciplinariedad curricular, ha llevado a tener en cuenta la teoría del caos, como la dinámica de los comportamientos sociales considerados altamente sensibles a sus condiciones iniciales

De esta manera, Mesa O.T. (2011) propone unas herramientas para desarrollar habilidades investigativas, mediante el acompañamiento de investigadores, para permitir a los estudiantes identificar y fortalecer dichas habilidades neuropsicológicas, entendiéndose como un proceso transversal, maximizando la probabilidad de éxito del futuro investigador.

Teniendo en cuenta lo anterior, el compostaje, se plantea como una estrategia pedagógica para la enseñanza de la educación ambiental de manera interdisciplinar, donde el interés por la huerta escolar es la base para cambiar la mentalidad y empoderamiento hacia acciones propias en beneficio del medio ambiente.



En esta perspectiva se analizaron 6 artículos en total (Anexo 3), con escasez en temas de compostaje escolar, como ejemplo: Bustos, N.M., Liz, Y.T. (2021) fortalecieron el desarrollo de habilidades investigativas mediante estrategias pedagógicas que permitan los aprendizajes significativos en los niños y las niñas del grado transición, logrando al mismo tiempo, una concepción metodológica de las docentes porque se reconoce que para adquirir nuevos aprendizajes es de vital importancia tener en cuenta los saberes previos de los niños y de las niñas.

En cuanto a la teoría del caos, Weck, Narvaez, & Collazos (2021) diseñaron una estrategia pedagógica en la práctica educativa para fortalecer necesidades básicas en estudiantes con discapacidad intelectual leve DIL, donde se concluye que los estudiantes con DIL se instruyen en inteligencia emocional.

Como estrategia de fluidez ante los sistemas dinámicos donde se insertan para adquirir mejores habilidades equilibrantes del caos propio de sus condiciones clínicas,

El enfoque STM para el desarrollo del pensamiento sistémico a través de la interdisciplinariedad, donde se logró la aplicación de un proyecto didáctico interdisciplinar, favoreció el aprendizaje del grupo experimental, pues mejoraron en los resultados de las actividades realizadas a través de las TIC. La implementación desde el enfoque STM y la interdisciplinariedad desarrolló el pensamiento sistémico, se partió de ejemplos y luego lo teórico (Ortigoza A., Palacio D.M., Franky A.M., 2021).



Actualmente, es importante en el sistema educativo colombiano la inclusión de estrategias de enseñanza que estimulen las diferentes dimensiones del desarrollo del conocimiento, ya que se encontró que América Latina y el Caribe cuentan con grandes debilidades respecto al desarrollo de habilidades, currículos no actualizados para la época y por ende los estudiantes presenta un desempeño muy pobre comparado con otras regiones. Es por tal razón que el Banco Interamericano de Desarrollo lidera el programa habilidades del siglo XXI que busca fomentar habilidades transversales que les permite crecer y prospera más rápido, para alcanzar mayores niveles de bienestar.

La institución educativa, en su afán por comprender una variedad de fenómenos, ha encontrado refugio y orientación en el paradigma de la complejidad. Un ejemplo destacado de esta aproximación es la incorporación de la teoría del caos, que se esfuerza por interpretar los resultados de los fenómenos como la amalgama de diversos eventos, variables o situaciones impredecibles que interactúan entre sí, dando lugar a un estado de equilibrio. En este contexto, nuestro proyecto de investigación se centra en la implementación de una compostera escolar como medio para cultivar en las estudiantes habilidades de investigación específicas, tales como el trabajo en equipo, la creatividad y la comunicación. La finalidad es fomentar un aprendizaje integral que no solo abarque los conocimientos teóricos, sino que también promueva el desarrollo de destrezas prácticas y habilidades socioemocionales clave.



Es por esta razón que en nuestra investigación la implementación del programa de compostaje en las escuelas no solo tiene beneficios ambientales, al reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos, sino que también ofrece una serie de oportunidades para el desarrollo de habilidades que permitan generar destrezas para la vida, y es así como el trabajo en equipo en un proyecto educativo es crucial debido a su capacidad para fomentar la colaboración, complementariedad, resolución de problemas, desarrollo de habilidades sociales y emocionales, y empoderamiento de los estudiantes. Al promover esta habilidad, se crea un ambiente propicio para el aprendizaje y la creación de resultados exitosos, ya que esta fomenta la colaboración entre los miembros del proyecto, Esta competencia participativa permite aumentar la productividad, la innovación y la satisfacción en el trabajo (Ayestarán (Coord.) 2005; Rousseau et. al. 2006).

En cuanto a las habilidades de comunicación, son esenciales para resolver conflictos de manera efectiva. Esto incluye la capacidad de expresar preocupaciones de manera calmada y respetuosa, escuchar las perspectivas de los demás, buscar soluciones satisfactorias y mantener la comunicación abierta durante el proceso de investigación y la creatividad nos permite generar un pensamiento divergente: aumentando la capacidad de pensar más allá de las soluciones convencionales y explorar múltiples posibilidades. Implica generar una amplia variedad de ideas y enfoques, sin limitarse a una sola respuesta, y facilita la originalidad donde las estudiantes tienen la capacidad de combinar y reconfigurar información y conceptos existentes de manera innovadora.

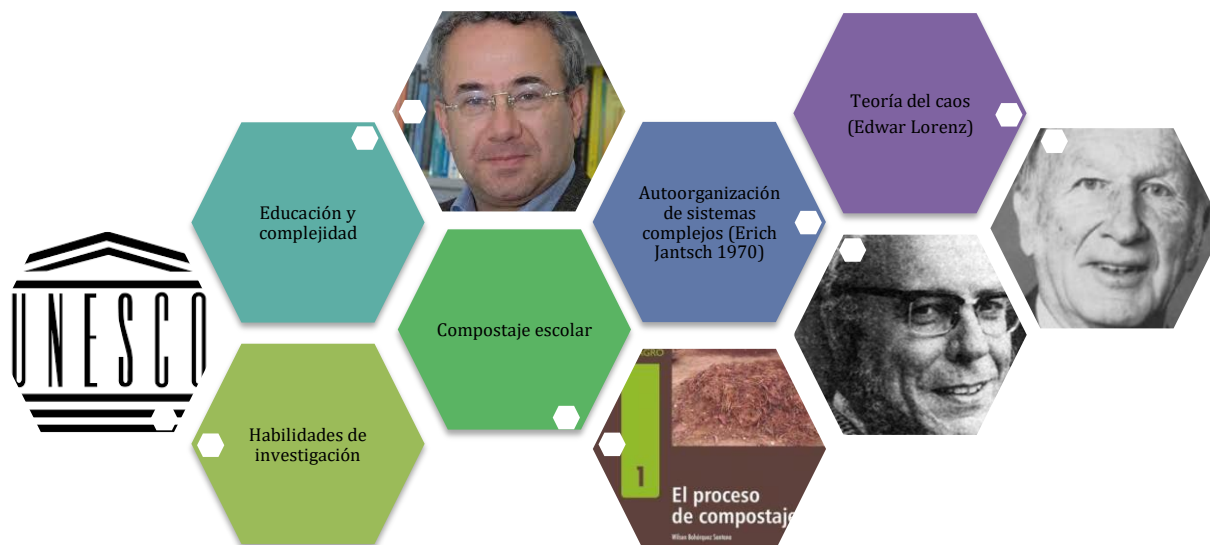




En el desarrollo del proyecto es necesario conocer algunos conceptos clave, ver figura 3. que permitan entender como fortalecer las habilidades de investigación aplicando la teoría del caos para analizar y comprender los patrones emergentes en el desarrollo de un proyecto de compostaje escolar.

Figura 3

*Síntesis del Marco teórico*





#### 4.1. Fundamentos de la teoría del caos

La teoría del caos es un campo de estudio en matemáticas y física que se centra en sistemas dinámicos no lineales y complejos. Fue desarrollada a partir de las investigaciones de científicos como Edward Lorenz, Benoît Mandelbrot y otros en la segunda mitad del siglo XX. La teoría del caos sugiere que ciertos sistemas aparentemente aleatorios o caóticos pueden estar gobernados por patrones subyacentes y estructuras deterministas. Diaz, E., (2006).

**Sensibilidad a las condiciones iniciales:** Un sistema caótico es extremadamente sensible a las condiciones iniciales. Esto significa que pequeñas variaciones en las condiciones iniciales pueden llevar a resultados drásticamente diferentes en el comportamiento a largo plazo del sistema. Este fenómeno se conoce popularmente como el "efecto mariposa", inspirado por la idea de que el aleteo de una mariposa en un lugar podría desencadenar una cadena de eventos que conduzca a un tornado en otro lugar. Mitchell (2009, citado por Díaz Mata, 2012, pág. 247)



**Atractores extraños:** Los sistemas caóticos tienden a exhibir atractores extraños en su espacio de fase. Estos atractores describen los patrones de comportamiento a largo plazo del sistema y pueden tener formas geométricas complejas e impredecibles. Mitchell (2009, citado por Díaz Mata, 2012, pág. 247)

**No linealidad:** Los sistemas caóticos son no lineales, lo que significa que no siguen relaciones proporcionales directas entre causa y efecto. En cambio, las relaciones son complejas y a menudo no lineales. Mitchell (2009, citado por Díaz Mata, 2012, pág. 247)

**Determinismo e imprevisibilidad:** Aunque los sistemas caóticos son deterministas en el sentido de que sus leyes subyacentes son fijas, la sensibilidad a las condiciones iniciales y la complejidad no lineal pueden hacer que el comportamiento futuro sea impredecible a largo plazo. Mitchell (2009, citado por Díaz Mata, 2012, pág. 249)

## 4.2 Autoorganización en sistemas complejos

La autoorganización en sistemas complejos es un fenómeno que ocurre en diversas áreas de la ciencia, la naturaleza y la sociedad. Se refiere al proceso mediante el cual un sistema complejo compuesto por múltiples componentes interconectados y que interactúan entre sí, genera patrones o estructuras ordenadas sin la necesidad de una autoridad externa que lo controle o coordine. En otras palabras, los patrones emergentes surgen de la interacción entre las partes del sistema sin una dirección o plan preestablecido. (Maldonado C. E., 2020, pág. 62).



Los sistemas complejos se encuentran en una amplia variedad de campos, como la biología, la física, la ecología, la economía, la sociología y la informática, entre otros. Algunos ejemplos de sistemas

Características clave de la autoorganización en sistemas complejos según . (Maldonado C. E., 2020, pág. 62).

**Interacción local:** La autoorganización implica que los componentes individuales del sistema interactúan entre sí en un nivel local, sin que haya una autoridad central que dicte cómo deben comportarse. Estas interacciones locales generan patrones y estructuras a nivel global.

**Emergencia:** Los patrones y estructuras emergentes son características del sistema que no pueden explicarse simplemente

**Adaptabilidad:** Los sistemas autoorganizados tienden a ser altamente adaptables a cambios y perturbaciones externas

**No linealidad:** La dinámica de los sistemas autoorganizados suele ser no lineal,

### **4.3. Compostaje y Complejidad**

El compostaje es un proceso natural de descomposición de materiales orgánicos, como restos de comida, hojas, recortes de césped y otros residuos orgánicos, para producir compost. El compost es un material orgánico rico en nutrientes y beneficioso para el suelo, que se utiliza como enmienda para mejorar la estructura y la fertilidad del suelo.



El proceso de compostaje implica la descomposición biológica de la materia orgánica por microorganismos, como bacterias, hongos y otros organismos descomponedores. Estos microorganismos descomponen los materiales orgánicos en compuestos más simples, como humus, que es una sustancia rica en nutrientes y que mejora la calidad del suelo. (Bohórquez Santana, 2019)

En cuanto a la relación existente entre la teoría del caos, es un campo de estudio que se ocupa de sistemas complejos y dinámicos que son altamente sensibles a las condiciones iniciales. En el contexto de un proyecto de compostaje escolar, se podría aplicar la teoría del caos para examinar cómo los diferentes factores y variables afectan el proceso de compostaje y la calidad del compost resultante.

La teoría del caos también puede permitir un análisis de la variabilidad en el proceso de compostaje. Los estudiantes pueden investigar cómo pequeñas variaciones en las condiciones iniciales o en los factores ambientales pueden tener un impacto significativo en la descomposición y el tiempo requerido para obtener compost de calidad. Esto puede fomentar habilidades de investigación y análisis de datos. Diaz, E.; (2006).

#### **4.4 Educación y complejidad**

El hombre, comparte características psicológicas, químicas y biológicas con los demás animales, pero, se diferencia de ellos por la posibilidad de determinar y predecir su conducta. Así mismo, al no disponer de un instinto que le asegure su supervivencia, debe crear estrategias para adaptarse y transformar el medio que lo rodea, potencializando su herencia genética. Por lo



anterior, necesita de una cultura y de los otros para garantizar su estabilidad en el mundo, proceso que se conoce como educación.

Para León, (2007), la educación, se ha contextualizado según las necesidades del hombre, pues ha pasado de ser una educación libre, vivencial y empírica, a una educación en la escuela, que busca adquirir la verdad, la justicia, la equidad, la excelencia, la creación de valores y principios, la prosperidad, el respeto hacia la diversidad y las diferencias culturales que se han creado a lo largo de la historia las cuales son esenciales en el desarrollo social.

Por tal razón, la educación no solo adapta el individuo al medio, también transforma y potencia lo que es natural e innato en él, con el objetivo de que evolucione y se desarrolle en horizontes más complejos, lejanos, desconocidos y contextualizados a su realidad y cultura. Teniendo en cuenta que los profesionales encargados del proceso de enseñanza, se les exigen diversas posturas éticas para desempeñar un rol de alta calidad, como la actualización pedagógica y solidez en los temas pertinentes al área de conocimiento, relacionándolos directamente con las realidades contextuales del estudiante y demás comunidad social (López, 2020).

La educación se erige como el ámbito donde la interdisciplinariedad se convierte en la piedra angular del aprendizaje, englobando disciplinas, ciencias, lenguajes, metodologías y enfoques. Este enfoque integral está diseñado para satisfacer las necesidades del individuo, construyendo un pensamiento complejo que busca establecer conexiones entre todos los campos del conocimiento. El propósito es orientar hacia la realización personal y mejorar la calidad de vida de la sociedad en su conjunto, fomentando el desarrollo del equilibrio ambiental.



Este enfoque educativo aspira a que las acciones individuales impacten de manera

significativa en la vida económica, medioambiental y social de la comunidad en la que se vive.

El objetivo es acercarse a la resolución de problemas contemporáneos, abordando los desafíos complejos que enfrenta la sociedad. Para lograr esto, se hace necesario movilizar diversos recursos personales, tales como conocimientos, actitudes, valores, experiencias y comprensión del entorno, para ofrecer soluciones efectivas. (Domínguez & Alemán, s. f.)

En este contexto, la educación se convierte en un proceso dinámico que no solo abarca el ámbito académico, sino que también se extiende a condiciones científicas, tecnológicas, políticas, económicas y éticas circundantes. La formación integral busca no solo transmitir información, sino también cultivar habilidades críticas y un sentido de responsabilidad hacia el entorno y la sociedad. De esta manera, la educación se posiciona como una herramienta clave para abordar los desafíos de la sociedad contemporánea y contribuir a la construcción de un futuro más equitativo y sostenible.

De esta manera, Maldonado (2014) menciona que, para poder trabajar el pensamiento complejo desde la educación, se debe tener una estructura de mente abierta, alejada del equilibrio, enfocándonos en atención, concentración, memoria, aprendizaje, participación, redacción, oralidad y argumentación, entonces, el aula de clase, seminario, taller o laboratorio son vistos, como sistemas abiertos sensibles a los procesos, estructuras y dinámicas del entorno aprendizaje.

Cuando se habla de pensamientos complejos debemos entender que el conocimiento corresponde a una nueva posibilidad racional donde se pueda convertir el mundo en algo



explicable, para ello dejamos de ver cada una de las ciencias como la química, biología, física, sociales, matemáticas y tecnología; para convertirse en un solo eje articulador.

Morín (2010), plantea que las tres grandes teorías contemporáneas son: la teoría general de sistemas, la teoría cibernética y la teoría de la información, las cuales permiten pensar en la no linealidad del pensamiento complejo, usando como estrategia la recursividad de múltiples conocimientos para comprender que desde un conjunto de disciplinas, enfoques, metodologías y lenguajes.

#### **4.5. Interdisciplinariedad**

La construcción del conocimiento, debe darse desde la cooperación para construir diversos saberes que no logran explicar los fenómenos complejos desde una sola disciplina, por lo que se hace indispensable la integración de saberes y las reacciones o efectos que se dan en la multidisciplinariedad, la transversalidad y la multidimensionalidad, desde los distintos ámbitos. Por este motivo, dentro de esta situación se hacen invisibles los conjuntos complejos de interacción entre las partes y el todo, partiendo del desafío educativo como la integración del conocimiento en cada una de las partes para una mejor comprensión de la globalidad educativa. (Pereira, Chaves 2020)

La primera característica es el pensamiento divergente, que tiene en cuenta la variedad de pensamiento y la creatividad de los integrantes de la escuela, comprendiendo que los problemas no tienen una única solución o verdad, conectándonos directamente con el pensamiento crítico visual aplicable para la vida real. Estas contribuciones se pueden aplicar a la solución de los diferentes problemas ambientales que se presentan hoy, pues a través del





conocimiento previo se pueden recolectar los diferentes pensamientos que pueden encaminar a la posible solución, por ejemplo, del aprovechamiento de la producción de residuos sólidos en las instalaciones educativas.

La segunda característica hace referencia a las competencias emocionales que debe tener el estudiante frente al hecho de adquirir nuevos conocimientos, pues la neuroeducación, apoya esta idea al mencionar que todo empieza desde la curiosidad que despierta la innovación en los estudiantes, llevando atención frente a un conocimiento que genera una serie de emociones positivas para aprender. Así mismo, se tiene en cuenta este aspecto al trabajo de investigación enfocado en fortalecer el aprendizaje activo, donde para el estudiante es importante hacer parte del proceso de crear nuevos conocimientos, provocando emociones significativas en cada una de las actividades que se propongan para un mismo objetivo.

La tercera se trata de transformar los formatos educativos en formatos artísticos, por ejemplo, el docente debe dejar de verse como un transmisor o reproductor, conocimientos a productores y transformadores de este hacia la sociedad. Por esto, la resolución de problemas permite que el estudiante se pueda desenvolver en un entorno social, adaptándose a las necesidades específicas, que al mismo tiempo se fortalecen significativamente al aplicar el aprendizaje activo, donde el estudiante es el propio protagonista de producir nuevos conocimientos.



se basa en la idea de aprovechar las tecnologías digitales y las herramientas de comunicación para mejorar y transformar la educación. Algunos aspectos clave de la Educación 4.0 incluyen:

**Aprendizaje personalizado:** La tecnología permite adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes. A través de plataformas en línea, aplicaciones y herramientas digitales, los estudiantes pueden acceder a materiales de aprendizaje personalizados, realizar un seguimiento de su progreso y recibir retroalimentación adaptada a sus necesidades específicas.

**Acceso a información y recursos:** La tecnología digital brinda acceso inmediato a una amplia gama de información y recursos educativos en línea. Los estudiantes pueden acceder a libros electrónicos, artículos académicos, videos educativos y otros materiales que enriquecen su aprendizaje. Además, las plataformas en línea y las redes sociales pueden facilitar la colaboración entre estudiantes y docentes de todo el mundo.

**Aprendizaje colaborativo y en red:** La Educación 4.0 fomenta la colaboración entre estudiantes y docentes, tanto a nivel local como global. Las herramientas digitales, como los foros en línea, las videoconferencias y las redes sociales, permiten la participación activa de los estudiantes, el intercambio de ideas y la colaboración en proyectos conjuntos. Esto fomenta el desarrollo de habilidades sociales y de trabajo en equipo, y amplía las oportunidades de aprendizaje más allá del entorno tradicional del aula.

**Aprendizaje basado en problemas y proyectos:** La Educación 4.0 se centra en el aprendizaje práctico y significativo. Los estudiantes son desafiados a resolver problemas reales y



participar en proyectos prácticos que les permitan aplicar sus conocimientos en contextos

auténticos. La tecnología digital facilita la creación y el intercambio de proyectos, así como la colaboración con expertos externos.

Desarrollo de habilidades del siglo XXI: La Educación 4.0 se enfoca en el desarrollo de habilidades y competencias relevantes para el siglo XXI. Esto incluye habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, la comunicación efectiva, la colaboración y la alfabetización digital. La tecnología se utiliza como una herramienta para desarrollar estas habilidades y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos y oportunidades del mundo actual.

#### **4.7. Realidad Aumentada**

La realidad aumentada (RA) es una tecnología que combina el mundo real con elementos virtuales generados por computadora. A través de dispositivos como smartphones, tablets, o gafas especiales, los usuarios pueden ver e interactuar con el entorno real mejorado por información digital superpuesta. Esto puede incluir imágenes, videos, texto u otros elementos interactivos.(Orodelhy, 2019)

La educación 4.0 se refiere a la evolución de la educación impulsada por la tecnología en la era digital. Involucra la integración de tecnologías avanzadas, como inteligencia artificial, aprendizaje automático, internet de las cosas (IoT) y realidad aumentada para mejorar la experiencia de aprendizaje. En el contexto de la educación 4.0, la realidad aumentada puede ser



una herramienta valiosa para transformar la forma en que los estudiantes interactúan con la información y el conocimiento. (Almenara & Puentes, 2020)

La teoría del caos, por otro lado, es un campo de estudio en matemáticas que se ocupa de sistemas dinámicos muy sensibles a las condiciones iniciales, (Maldonado, 2022) lo que lleva a un comportamiento aparentemente impredecible y caótico. En el contexto educativo, la teoría del caos no tiene una conexión directa con la realidad aumentada o la educación 4.0, ya que se centra en principios matemáticos más abstractos. Sin embargo, podría argumentarse que la teoría del caos comparte ciertos paralelismos con la naturaleza dinámica y compleja de la educación contemporánea. En un entorno educativo en constante cambio, la integración de tecnologías como la realidad aumentada puede introducir elementos de complejidad y cambio no lineal que reflejan algunos aspectos de la teoría del caos.

#### **4.8. Neuropedagogía**

La neuropedagogía tiene como objetivo establecer un puente entre la neurociencia y la educación, proporcionando a los educadores y profesionales de la educación herramientas y conocimientos basados en la comprensión del funcionamiento del cerebro. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la neurociencia está en constante evolución y que aún existen desafíos en la aplicación práctica de estos conocimientos en el ámbito educativo. Por lo tanto, la neuropedagogía se considera una disciplina emergente y en desarrollo.

Algunos principios y conceptos clave de la neuropedagogía son:

Plasticidad cerebral,



Aristizábal et al., 2016)

#### **4.8.1 Herramientas neuro psicopedagógicas**

Existen varias herramientas neuropsicopedagógicas que se utilizan en el campo de la neuroeducación y la psicopedagogía para evaluar, intervenir y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Como por ejemplo la evaluación neuropsicológica que se utilizan pruebas y cuestionarios estandarizados para evaluar el funcionamiento cognitivo, emocional y conductual de los estudiantes. Estas evaluaciones pueden ayudar a identificar fortalezas y debilidades en diferentes áreas, como la atención, la memoria, las habilidades ejecutivas y el procesamiento emocional. (Ruiz Aristizábal et al., 2016), estas herramientas fueron usadas en nuestro proceso de caracterización.

#### **4.9. Habilidades Investigativas**

Las habilidades investigativas son conjuntos de competencias y capacidades que permiten a una persona llevar a cabo investigaciones de manera efectiva y obtener resultados significativos. Estas habilidades son fundamentales en diversos ámbitos, como la academia, la ciencia, la tecnología, la medicina y muchos otros campos que requieren la generación de conocimiento y la solución de problemas. *Domínguez y Alemán (2008)*

Algunas habilidades investigativas clave incluyen:

**Pensamiento crítico:** La capacidad de analizar de manera objetiva, evaluar y sintetizar información es fundamental en la investigación. El pensamiento crítico implica cuestionar



suposiciones, identificar falacias y realizar juicios fundamentados basados en la evidencia disponible. *Domínguez y Alemán (2008)*

**Búsqueda y análisis de información:** Saber cómo buscar y acceder a fuentes de información relevantes es esencial para llevar a cabo una investigación efectiva. Esto implica habilidades para utilizar bases de datos, bibliotecas digitales y otras fuentes académicas, así como evaluar la calidad y confiabilidad de la información recopilada. (*Domínguez y Alemán - La educación como factor de desarrollo Education 2008 .*)

**Formulación de preguntas de investigación:** Las habilidades para formular preguntas claras y específicas son fundamentales en la investigación. Una buena pregunta de investigación es la base para el diseño y desarrollo de un estudio. (*Domínguez y Alemán - La educación como factor de desarrollo Education 2008 .*)

**Metodología de investigación:** Comprender y aplicar adecuadamente métodos y técnicas de investigación es esencial. Esto incluye el diseño de estudios, la selección de muestras, la recolección y análisis de datos, y la interpretación de resultados.

**Comunicación científica:** La capacidad de comunicar de manera clara y efectiva los resultados de una investigación es crucial. Esto incluye la redacción de informes, la presentación de resultados en conferencias o publicaciones científicas, y la capacidad de transmitir información compleja de manera accesible para diferentes audiencias.

**Trabajo en equipo y colaboración:** Muchas investigaciones se llevan a cabo en equipos multidisciplinarios. Las habilidades para trabajar en equipo, colaborar y aprovechar las fortalezas individuales son fundamentales para el éxito de un proyecto de investigación. (*Domínguez y Alemán - La educación como factor de desarrollo Education 2008 .*)



Resolución de problemas: La investigación a menudo implica enfrentar desafíos y

obstáculos. La habilidad para identificar problemas, generar soluciones creativas y adaptarse a los cambios es esencial para superar las dificultades y seguir avanzando en la investigación.

Ética de la investigación: La ética juega un papel fundamental en la investigación. Las habilidades para identificar y abordar cuestiones éticas, como el consentimiento informado, la confidencialidad y la integridad científica, son esenciales para realizar investigaciones responsables.

#### **4.9.1 Habilidades para el trabajo en equipo**

Las habilidades para el trabajo en equipo son fundamentales en el entorno laboral actual, ya que muchas tareas y proyectos requieren la colaboración y cooperación de varias personas. Algunas habilidades clave para el trabajo en equipo incluyen (González, 2010).

Comunicación efectiva: La comunicación clara y abierta es esencial para el trabajo en equipo. Esto implica la capacidad de expresar ideas y opiniones de manera articulada, escuchar activamente a los demás, y tener empatía para comprender diferentes perspectivas.

Colaboración: La colaboración implica trabajar de manera conjunta y cooperativa con los demás. Esto incluye compartir información, conocimientos y recursos, y estar dispuesto a contribuir al logro de los objetivos comunes del equipo (González, 2010).

Flexibilidad y adaptabilidad: En un equipo de trabajo, es importante ser flexible y estar abierto a cambios y nuevas ideas. La capacidad de adaptarse a diferentes situaciones, roles y responsabilidades es esencial para el éxito del equipo.

Resolución de conflictos: Los conflictos pueden surgir en cualquier equipo. Las habilidades para manejar y resolver conflictos de manera constructiva son fundamentales. Esto



incluir la capacidad de escuchar a todas las partes involucradas, buscar soluciones mutuamente satisfactorias y mantener el respeto y la cooperación.

**Liderazgo compartido:** El trabajo en equipo no siempre implica un líder designado. En muchos casos, se requiere un liderazgo compartido, donde cada miembro del equipo asume responsabilidades y contribuye con su experiencia y habilidades.

**Toma de decisiones en grupo:** En el trabajo en equipo, es importante tomar decisiones de manera conjunta. Esto implica involucrar a todos los miembros del equipo en el proceso de toma de decisiones, considerar diferentes perspectivas y llegar a un consenso o acuerdo.

**Confianza y apoyo mutuo:** La confianza es un elemento fundamental en el trabajo en equipo. Los miembros del equipo deben confiar en las habilidades y capacidades de los demás, así como brindar apoyo y motivación mutua. (González, 2010)

**Responsabilidad y compromiso:** Cada miembro del equipo debe asumir responsabilidad por sus tareas y comprometerse con los objetivos y plazos del equipo. Esto implica cumplir con las responsabilidades asignadas, cumplir con los acuerdos y contribuir activamente al éxito del equipo.

#### **4.9.2. Habilidades de comunicación**

Las habilidades de comunicación son fundamentales en diversos aspectos de la vida, ya sea en el ámbito personal o profesional. Estas habilidades nos permiten transmitir información de manera clara, efectiva y comprensible, así como establecer y mantener relaciones saludables con los demás. Algunas habilidades de comunicación clave incluyen:

**Escucha activa:** La escucha activa implica prestar atención completa a la persona que está hablando, mostrando interés genuino y evitando distracciones. Esto incluye hacer preguntas,





parafrapear y resumir para asegurarse de comprender el mensaje y demostrar a la otra persona que se le está prestando atención. (*habilidades de comunicación.2009.*)

Expresión verbal y no verbal: La comunicación no se limita solo a las palabras que decimos, sino también a nuestras expresiones faciales, gestos, postura y tono de voz. Es importante prestar atención a nuestra comunicación no verbal y asegurarnos de que sea coherente con nuestro mensaje verbal. En cuanto la adaptabilidad en la comunicación implica ajustar nuestro estilo de comunicación según el contexto y las necesidades de las personas con las que estamos interactuando. Esto implica ser consciente de las diferencias individuales y culturales, y ajustar nuestro enfoque para asegurar una comunicación efectiva.

En cuanto a la comunicación escrita: Las habilidades de comunicación escrita son fundamentales en muchos aspectos de la vida profesional. Esto incluye la capacidad de redactar correos electrónicos claros y concisos, informes efectivos, propuestas persuasivas y otros documentos escritos.

Comunicación asertiva: La comunicación asertiva implica expresar nuestras necesidades, opiniones y sentimientos de manera clara y respetuosa, sin ser agresivos ni pasivos. Ser asertivo en la comunicación nos permite establecer límites saludables, defender nuestras ideas y expresar nuestras emociones de manera adecuada.

#### **4.9.3. Habilidades creativas**

La creatividad es una habilidad fundamental que implica la capacidad de generar ideas originales, resolver problemas de manera innovadora y pensar de manera flexible. La creatividad



no se limita solo a las artes y la cultura, sino que es valiosa en todos los aspectos de la vida, incluyendo el ámbito profesional, la resolución de problemas y el desarrollo personal.

Algunas características y aspectos de la creatividad incluyen:

**Pensamiento divergente:** La creatividad se basa en la capacidad de pensar más allá de las soluciones convencionales y explorar múltiples posibilidades. Implica generar una amplia variedad de ideas y enfoques, sin limitarse a una sola respuesta.

**Flexibilidad cognitiva:** La creatividad implica la capacidad de cambiar de perspectiva, adaptarse a nuevas situaciones y considerar diferentes enfoques y puntos de vista. Esto implica superar las restricciones mentales y abrirse a nuevas formas de pensar.

**Originalidad:** La creatividad se caracteriza por la generación de ideas nuevas, originales y únicas. Implica la capacidad de combinar y reconfigurar información y conceptos existentes de manera innovadora.

**Flujo de ideas:** La creatividad se alimenta de un flujo constante de ideas. Esto implica tener un ambiente propicio para la generación de ideas, permitirse explorar libremente, tomar riesgos y no tener miedo al fracaso.

**Pensamiento crítico:** La creatividad está estrechamente relacionada con el pensamiento crítico. Implica la capacidad de evaluar y analizar ideas, identificar problemas y oportunidades, y tomar decisiones fundamentadas.

**Curiosidad y apertura:** La creatividad se ve impulsada por la curiosidad y la apertura a nuevas experiencias. Implica la disposición de explorar y aprender constantemente, estar abierto a nuevas ideas y perspectivas, y cuestionar el status quo.



**Resolución de problemas:** La creatividad es un recurso invaluable para la resolución de problemas. Permite encontrar soluciones novedosas y efectivas, abordar desafíos desde diferentes ángulos y encontrar enfoques innovadores para superar obstáculos.

**Comunicación y expresión:** La creatividad implica la capacidad de comunicar y expresar ideas y emociones de manera efectiva. Esto puede manifestarse a través de diferentes formas de expresión, como el arte, la escritura, la música, el diseño, entre otros

#### **4.9.4 Inteligencias múltiples**

Las inteligencias múltiples, propuesto por Howard Gardner, ofrece una perspectiva innovadora en el ámbito educativo al reconocer la diversidad de habilidades y talentos presentes en cada individuo. Gardner identifica no solo la inteligencia académica tradicional, sino también otras formas de inteligencia, como la musical, la kinestésica, la interpersonal, entre otras. Esta teoría sugiere que la educación debe adaptarse a las diversas formas en que los estudiantes aprenden y destacan, fomentando un enfoque más holístico e inclusivo. Al reconocer y cultivar las Múltiples inteligencias, los educadores pueden proporcionar experiencias de aprendizaje más personalizadas y motivadoras, permitiendo que cada estudiante desarrolle todo su potencial. Este enfoque no solo promueve la adquisición de conocimientos académicos, sino también el desarrollo integral de habilidades y talentos únicos, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más diverso y complejo. (*INTELIGENCIAS MÚLTIPLES*, 2011)



#### 4.10. Enfoques STEAMS

El enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, por sus siglas en inglés) es un enfoque educativo que integra estas disciplinas en el currículo escolar. A través del enfoque STEAM, se busca fomentar la creatividad, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Artmann S., M.; (2006)

Algunos aspectos clave del enfoque STEAM incluyen:

**Integración de disciplinas:** El enfoque STEAM promueve la integración de conocimientos y habilidades de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. Se busca que los estudiantes vean las conexiones entre estas disciplinas y comprendan cómo se aplican en el mundo real.

**Aprendizaje basado en proyectos:** El enfoque STEAM fomenta el aprendizaje activo y práctico a través de proyectos y desafíos. Los estudiantes trabajan en equipos, investigan, diseñan, experimentan y crean soluciones a problemas complejos, aplicando conceptos de múltiples disciplinas.

**Pensamiento crítico y resolución de problemas:** El enfoque STEAM promueve el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas. Los estudiantes aprenden a plantear preguntas, analizar información, identificar patrones, tomar decisiones fundamentadas y buscar soluciones creativas.



Creatividad y expresión artística: El Arte desempeña un papel fundamental en el enfoque

STEAM. Se fomenta la creatividad, la imaginación y la expresión artística como parte integral del proceso de aprendizaje. Los estudiantes exploran y experimentan con diferentes formas de expresión artística, como el dibujo, la pintura, la música, el teatro y la danza. Artmann S., M.; (2006)

Colaboración y comunicación: El enfoque STEAM promueve el trabajo en equipo, la colaboración y la comunicación efectiva. Los estudiantes aprenden a colaborar, escuchar y valorar las ideas de los demás, compartiendo conocimientos y habilidades para alcanzar metas comunes.

Aplicación del aprendizaje en contextos reales: El enfoque STEAM busca conectar el aprendizaje con situaciones y problemas del mundo real. Los estudiantes exploran cómo se aplican los conocimientos y las habilidades STEAM en campos como la tecnología, la ingeniería, la arquitectura, la ciencia ambiental, entre otros. Artmann S., M.; 2006

## **5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **5.1 Objetivo general**

Fortalecer las habilidades de investigación aplicando la teoría del caos en el desarrollo de un proyecto de compostaje escolar con estudiantes del semillero Verde Yuma del colegio Aspaen Yumaná

### **5.2 Objetivos Específicos**

1. Caracterizar las habilidades de investigación de las estudiantes del semillero Verde Yuma a través de herramientas de la neuro psicopedagogía.



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**



2. Estructurar una estrategia didáctica que integre los principios de la teoría del caos y

promueva el fortalecimiento de habilidades de investigación en las estudiantes del semillero Verde Yuma del colegio Aspaen Yumaná a través del compostaje escolar.

3. Evaluar el impacto del enfoque basado en la teoría del caos en el fortalecimiento de habilidades de investigación de los estudiantes, en el contexto de la estrategia interdisciplinar del compostaje escolar.

## **6. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN**

En el presente capítulo desarrollaremos los elementos metodológicos que se tendrán en cuenta en nuestra investigación, para alcanzar los objetivos planteados, primero de manera general nos referimos al enfoque del estudio, y su respectivo diseño (enfaticando en cada uno las técnicas de recolección de información), los paquetes informáticos empleados, posteriormente nos referimos a las fuentes de información, el sistema de categorías de análisis que se construirán y el contexto del estudio.

### **6.1 Tipo y enfoque de la investigación**

Para los procesos de investigación a lo largo de la historia, han surgido tres enfoques que permiten aproximaciones al conocimiento: el enfoque cualitativo, el cuantitativo y el mixto.

Tanto los enfoques cuantitativos como cualitativos han sido provechosos, pero son los multimodales que ayudan a afrontar la complejidad y los problemas de las ciencias ya que el uso de un único enfoque es insuficiente para responder o lidiar con dicha complejidad. Es por eso que en esta investigación encaminada a la creación de una estrategia interdisciplinar para el fortalecimiento de habilidades para la investigación de las estudiantes del semillero verde yuma



del colegio Aspa en Yumaná de la ciudad de Neiva, teniendo en cuenta las problemáticas a la hora

de desarrollar un trabajo investigativo, se vio la necesidad de llevar a cabo el proyecto con un enfoque mixto, ya que permitió según Henwood, (2004) incluir, extender, revisar e innovar en las formas de conocimiento de las ciencias, además de contraponer al enfoque cualitativo con el cuantitativo, ya que desde mucho antes se han tomado de forma independiente.

El enfoque mixto es un proceso sistemático, flexible, donde el investigador puede realizar un trabajo único y diseño propio, además de recolectar información, interpretándola desde los enfoques cuantitativo y cualitativo, permitiéndole ver a las personas implicadas en la investigación como un todo; cabe resaltar que según Teddlie & Tashakkori (2003) la recolección e interpretación de los datos desde estos modos no es así de simple, sino que implica desde el planteamiento del problema mezclar la lógica deductiva e inductiva además de generar el reporte del estudio.

La investigación cualitativa, específicamente en educación, es naturalista, de tal manera que comprende el proceso de los fenómenos, el estudio dentro en su ambiente natural; donde la mayor parte de los análisis se realizan con palabras, de allí parte la importancia de indagar explícitamente las concepciones.

De acuerdo con Amórtegui (2011) los investigadores cualitativos son sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de estudio, estos interactúan con los informantes de forma natural y no instructiva. Este tipo de investigación realiza a través de un prolongado contacto con el campo, además el papel de los investigadores alcanza una visión holística del contexto objeto de estudio. Una de las tareas fundamentales consiste en explicar las formas en que las personas comprenden, narran, actúan, manejan sus situaciones cotidianas y particulares, por tal motivo nuestra investigación es de tipo investigación, acción, ya que esta nos



permite mejorar y resolver problemas cotidianos e inmediatos, construyendo el conocimiento por medio de la práctica diaria.

Por otra parte, como lo menciona Hernández, Fernández y Baptista (2006) un enfoque cuantitativo busca medir fenómenos, utilizar estadísticas mediante un proceso secuencial, deductivo y probatorio donde se pueden generar resultados contables, en este caso esta investigación apunta a ser experimental con diseño pre experimental, ya que solo se cuenta con un grupo el cual es un semillero de investigación; y al mismo tiempo es no experimental con diseño longitudinal, ya que este nos permitirá examinar cambios a través del tiempo, se recolectaran datos, describir variables y analizar incidencias e interacciones en distintos momentos de la investigación.

Es decir que el enfoque multimodal es el mejor método que tiene un investigador para combinar modos cuantitativos y cualitativos en su investigación; Realmente cada estudio mixto implica un trabajo único y un diseño propio, ciertamente resulta una tarea artesanal; sin embargo, sí podemos identificar modelos generales de diseños que combinan los métodos cuantitativo y cualitativo, y que guían la construcción y el desarrollo del diseño particular (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008). Así, el investigador elige un diseño mixto general y luego desarrolla un diseño específico para su estudio.

## **6.2 Universo de estudio, población y muestra**

El universo de la investigación se desarrolla en el departamento del Huila, el municipio de Neiva, en el colegio Aspeen Yumaná (ver figura 4) el cual hace parte de una red de colegios y



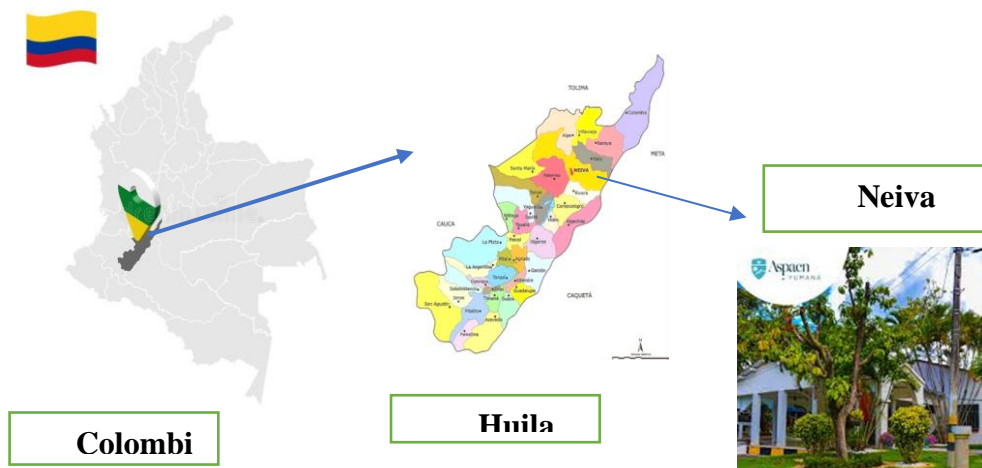


preescolares en 9 ciudades de Colombia, promovidos por padres de familia, ubicado en la Carrera 55, Vía # 8 - 108 Km 4, San Antonio, Neiva, Huila.

Esta institución atiende un total de 275 estudiantes, de los cuales

Figura SEQ Figura \\* ARABIC 4

135



corresponden a la básica secundaria, los demás, 140 estudiantes, corresponden al preescolar y básica primaria. Como población se tomaron 11 estudiantes de los grados Séptimo, Octavo y noveno de educación secundaria y se encuentran en edades entre los 12 y 14 años, todas de género femenino. Este grupo de estudiantes debido a la conformación voluntaria de un semillero de investigación

denominado por las mismas estudiantes como verde Yuma y que tiene como objetivo la investigación, acción participativa y representación institucional a partir del trabajo desarrollado



por las estudiantes en distintos eventos a nivel local, regional, nacional e internacional. Por lo anterior y a manera de reconocimiento del aporte de estos estudiantes al desarrollo de esta tesis de investigación, en el anexo 4 se relacionan los nombres de las estudiantes participantes, con sus respectivas edades y grado de escolaridad.

Esta población es seleccionada debido a la flexibilidad de aprendizaje, adquieren conocimiento desde una edad temprana sobre la importancia de gestionar los residuos de manera sostenible. Esto contribuye al desarrollo de una conciencia ambiental que perdurará en sus vidas y que al integrar la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas (STEM/STEAM) fortalece el enfoque educativo integral y práctico.

### **6.3 Estrategias Metodológicas**

Para el planteamiento y desarrollo de este proyecto de investigación se realizarán diferentes actividades planificadas y organizadas en 3 fases, como podemos ver en la figura 1, de tal forma que permitan alcanzar los objetivos propuestos en la investigación.



Figura SEQ Figura 1\* ARABIC 5

*Fases de la metodología*



Tal como lo plantea Hernández, Fernández, & Baptista (2006) “si el diseño está concebido cuidadosamente, sus resultados tendrán mayores posibilidades de éxito”. Y como se sabe, la precisión, amplitud o profundidad de la información varía de acuerdo al diseño elegido.

### **6.3.1 Fase de articulación institucional**

Durante esta fase se desarrollaron una serie de socializaciones con la institución con el objetivo de realizar una articulación del proyecto de investigación, luego se realizó la conformación del Semillero de Investigación y se denominó Verde Yumaná, para luego diseñar la intervención con una presentación (consultar anexo 6) y un formato de autorización para que los



padres de familia (consultar anexo 5) permitieran a las estudiantes participar de la investigación y se diseñó y aplicó un formato de autorización compromiso estudiante.

### **6.3.2. Caracterización de habilidades**

En esta fase se desarrolló todas las actividades referentes a diagnosticar de manera apropiada las características investigativas de los estudiantes objeto de estudio de esta investigación, tal como se visualiza en la figura 6

Figura SEQ Figura \\* ARABIC 6

*Herramientas (observación y test) para el diagnóstico*

### **6.3.3. Estructuración e implementación de módulos**

El objetivo de esta etapa es la creación de una unidad didáctica que, a lo largo de 4 sesiones significativas, potencie las variables identificadas durante la fase de caracterización. Este enfoque pedagógico se desarrollará en un período total de 16 horas. Cada sesión se destacará por su objetivo principal, duración, áreas de conocimiento involucradas, los materiales necesarios para su implementación y una oportunidad para evaluar el aprendizaje, ya sea con una pregunta o actividad de cierre. En la tabla 3 se presenta el contenido específico de la unidad didáctica



*Contenido de la estrategia didáctica*

Semana	Sesión	Componente	Actividad y Desafío	Título de la sesión	Habilidades Enfocadas
Semana 1	Sesión 1	Motivación y Caracterización de Habilidades	Despertando la Curiosidad: Creación de Póster Digital con Realidad Aumentada	"EcoPoster: ¡Transforma el Mundo Verde!"	Creatividad, Comunicación, Investigación
Semana 2	Sesión 2	Básico y Técnico con aplicación "Compost Calculator"	Variaciones a las condiciones de la pila de compost en la calculadora de compostaje y diseño de minicompostera	"EcoLab: ¡Construye un Mundo de Compostaje!"	Creatividad, Trabajo en Equipo, Técnico
Semana 3	Sesión 3	Básico y Técnico con Realidad Aumentada	Experiencia de Realidad Aumentada: Desarrollo de App	"CompostAR: ¡Vive la Experiencia Tecnológica!"	Desarrollo Tecnológico, Comunicación, Creatividad
Semana 4	Sesión 4	Divulgación institucional, regional, nacional o internacional	Feria de Resultados: Stands con Realidad Aumentada y socialización de resultados	"EcoExpo: ¡Muestra tu Investigación al Mundo!"	Comunicación, Creatividad, Trabajo en Equipo

Para culminar, se procede a la elaboración de un cronograma detallado para guiar el desarrollo continuo del actual proyecto de investigación (ver anexo 2). El cronograma de la tabla 4 se configura con el propósito específico de establecer una conexión clara y coherente con los objetivos previamente establecidos. Este enfoque temporal no solo proporcionará una estructura



organizativa para la implementación eficiente de cada fase, sino que también facilitara el seguimiento y la evaluación periódica del progreso hacia el logro de nuestros objetivos.

Tabla 2

*Cronograma en relación con los objetivos*

Proceso	Actividades	Objetivos
1. Articulación institucional	1 Articulación del proyecto de investigación con el colegio Aspaen Yumaná	Caracterizar las habilidades de investigación de los estudiantes del semillero Verde Yuma a través de herramientas de la neuropsicopedagogía.
	2 Conformación de las integrantes del semillero Verde Yumaná	
	3 Formato de autorización padres de familia	
	4 Formato de autorización compromiso estudiante	
2. Caracterización de habilidades	5 Test de habilidades para la comunicación	Estructurar una estrategia didáctica que integre los principios de la teoría del caos y promueva el fortalecimiento de habilidades de investigación en los estudiantes del semillero Verde Yuma del colegio Aspaen Yumaná a través del compostaje escolar.
	6 Test de habilidades de trabajo en equipo	
	7 Test de creatividad	
	8 Test de inteligencias múltiples	
3. Estructuración de sesiones	1 Diseño de sesión "EcoPoster: ¡Transforma el Mundo Verde!"	Estructurar una estrategia didáctica que integre los principios de la teoría del caos y promueva el fortalecimiento de habilidades de investigación en los estudiantes del semillero Verde Yuma del colegio Aspaen Yumaná a través del compostaje escolar.
	2 Diseño de sesión "EcoLab: ¡Construye un Mundo de Compostaje!"	
	3 Diseño de sesión "CompostAR: ¡Vive la Experiencia Tecnológica!"	
	4 Diseño de sesión "EcoExpo: ¡Muestra tu Investigación al Mundo!"	
4. Implementación de estrategia didáctica	5 Aplicación del test para habilidades de comunicación, trabajo en equipo, creatividad e inteligencias múltiples	Estructurar una estrategia didáctica que integre los principios de la teoría del caos y promueva el fortalecimiento de habilidades de investigación en los estudiantes del semillero Verde Yuma del colegio Aspaen Yumaná a través del compostaje escolar.
	6 Aplicación de sesión "EcoPoster: ¡Transforma el Mundo Verde!"	
	7 Aplicación de sesión "EcoLab: ¡Construye un Mundo de Compostaje!"	
	8 Aplicación de sesión "CompostAR: ¡Vive la Experiencia Tecnológica!"	



Aplicación de sesión "EcoExpo: ¡Muestra tu Investigación al Mundo!"

5. Análisis de resultados	<p>9</p> <p>1 Sistemátizar datos obtenidos del test de habilidades de comunicación, trabajo en equipo, creatividad e inteligencias múltiples</p> <p>2 Sistematizar los datos obtenidos en la estrategia didáctica</p> <p>3 Analizar desempeño en el desarrollo de las sesiones de la unidad didáctica en relación con la teoría del caos</p> <p>4 Evidencia fotográfica de los resultados obtenidos en el desarrollo de la unidad didáctica.</p>	<p>Evaluar el impacto del enfoque basado en la teoría del caos en el fortalecimiento de habilidades de investigación de los estudiantes, en el contexto de la estrategia interdisciplinaria del compostaje escolar.</p>
---------------------------	--	---

### 7. Informe técnico del análisis de resultados

Para llevar a cabo el análisis de los resultados en esta investigación, se empleó un sistema experto de minería de datos, junto con el método de árboles de decisión, para validar la estrategia de aprendizaje a partir de los datos recopilados en las diversas etapas del proceso.

Con el fin de estructurar de manera efectiva la investigación, se dividió en tres fases distintas: en primer lugar, la fase de caracterización; en segundo lugar, la fase de aplicación de la estrategia de aprendizaje; y finalmente, la tercera fase destinada a la evaluación de la estrategia implementada.

#### 7.1 Fase de Caracterización

La investigación tiene el potencial de realizar una caracterización detallada de las habilidades de investigación de las estudiantes del Semillero Verde Yuma mediante el empleo de herramientas de la neuropsicopedagogía. Este enfoque puede abarcar la evaluación de



habilidades cognitivas, utilizando el test de inteligencias múltiples (consultar anexo 14), así como la evaluación de competencias en comunicación (consultar anexo 7) y trabajo en equipo (consultar anexo 9).

Los resultados obtenidos podrían establecer una línea de base crucial para medir el impacto de la estrategia didáctica fundamentada en la teoría del caos.

Se consideraron variables iniciales de caracterización de las estudiantes, entre las cuales se destaca la motivación. Se evidenció un nivel bajo en este aspecto, ya que al ser opcional la participación en el grupo de investigación sobre compostaje, las estudiantes recordaban que la temática no les resultaba especialmente interesante. Esta percepción condujo a que un número reducido de estudiantes se inscriben, muchas de ellas ingresando al grupo debido a la escasez de opciones disponibles.

En cuanto al trabajo en equipo, evidenciado que el 80% de las estudiantes contaban con esta habilidad (consultar anexo 10), que no solo mejora la eficiencia en el desempeño de una investigación, sino que también enriquece la calidad y la amplitud de los resultados, al tiempo que contribuye al crecimiento personal y profesional las investigadoras involucradas; enriqueciendo el proceso de investigación al aportar diferentes enfoques y puntos de vista al problema en cuestión, la colaboración brinda apoyo mutuo, permitiendo a los miembros del equipo superar obstáculos y compartir la carga de trabajo. (González, 2010)

También, se obtuvo que inicialmente el 50% de las estudiantes contaban con habilidades de creatividad verbal (consultar anexo 12) que permite enriquecer la investigación al aportar originalidad, claridad y flexibilidad al proceso. Desde la formulación de preguntas hasta la





comunicación de resultados, la habilidad de expresarse de manera creativa verbalmente puede marcar la diferencia en la efectividad y el impacto de una investigación. (Aguirre et al., 2007)

Por otra parte, al llevar a cabo el test de comunicación inicial, se constata que todas las estudiantes que forman parte del Semillero Verde Yuma poseen habilidades comunicativas (consultar anexo 8). Este hallazgo guarda estrecha relación con el contexto de la población de muestra, dado que la mayoría de las estudiantes han recibido educación formal desde temprana edad y han desarrollado hábitos que les facilitan la comunicación de manera asertiva.

En cuanto a los resultados arrojados del análisis estadístico preliminar de las inteligencias múltiples ver figura 6 podemos observar dos inteligencias de mayor relevancia, como son la inteligencia física cinestésica y la natural, con 63% de predominancia, respecto a las demás inteligencias.

Es importante destacar que la inteligencia física cinestésica es una de las múltiples inteligencias propuestas por Howard Gardner (2011) en su teoría de las inteligencias múltiples. Esta teoría sugiere que la inteligencia no puede ser definida de manera unitaria, sino que se manifiesta de diversas formas. La inteligencia física cinestésica se centra en la habilidad para usar el cuerpo de manera hábil y expresiva.

Las personas con una fuerte inteligencia física cinestésica suelen tener un alto grado de conciencia corporal y coordinación motora. Esto les permite realizar actividades físicas y habilidades motoras con facilidad, así como también pueden ser sensibles a las expresiones corporales de los demás. Estos individuos pueden aprender mejor a través del movimiento, la manipulación física y la experiencia práctica.



En el contexto educativo, reconocer y utilizar la inteligencia física cinestésica puede ser beneficioso para adaptar los métodos de enseñanza. Incorporar actividades prácticas, demostraciones físicas y experiencias manipulativas que puede mejorar la comprensión y retención del contenido

Por otro lado, la inteligencia naturalista, según la interpretación de la teoría de las inteligencias múltiples presentada en el libro "Inteligencias Múltiples: La Teoría en la Práctica" Howard Gardner (2011) se define como la capacidad para percibir las relaciones que existen entre diversas especies, así como la habilidad para reconocer y establecer distinciones y semejanzas. En nuestro grupo de investigación, las estudiantes demuestran ser hábiles en observar, identificar y clasificar, lo que nos permite determinar las estrategias más efectivas en el diseño de nuestra estrategia didáctica.



*Diagrama de burbujas inteligencias múltiples*



A partir de los resultados previamente expuestos, se evidencia la necesidad de implementar una estrategia didáctica adaptada a las singularidades de aprendizaje de cada miembro del Semillero Verde Yuma. La aparición de atractores extraños en el desarrollo de habilidades de aprendizaje y comportamiento de las estudiantes destaca la existencia de una no linealidad intrínseca. Esta no linealidad se manifiesta al considerar diversas variables para comprender el proceso de aprendizaje de cada individuo, donde se observan cambios repentinos y no lineales en su comprensión y habilidades. En consecuencia, la personalización de la estrategia educativa se revela como un elemento esencial para abordar eficazmente la



complejidad y la diversidad inherentes al proceso de aprendizaje de los integrantes del Semillero

Verde Yuma (Gallego, s. f.)

Por otra parte, en cuanto a la caracterización de trabajo en equipo inicial, se obtuvo que el 80% de las estudiantes contaban con esta habilidad,

## **7.2. Fase de aplicación de la estrategia de aprendizaje**

Después de analizar los datos de caracterización de las estudiantes del Semillero Verde Yuma, se procede a la elaboración y aplicación de una estrategia didáctica. Esta estrategia tiene como objetivo fortalecer diversas variables que contribuyan a un desempeño óptimo en la investigación sobre la problemática ambiental y social asociada al tratamiento de residuos orgánicos generados en las instalaciones del Colegio Aspaen Yumaná. (consultar anexo 15)

Inicialmente, se involucró a las directivas del Colegio Aspaen Yumaná, estudiantes y padres de familia, con el fin de socializar la propuesta del curso de implementación de una estrategia que permitiera que las estudiantes desarrollarán habilidades para la investigación al solucionar una problemática ambiental y social, como el tratamiento y aprovechamiento de los residuos generados en el restaurante y en las áreas verdes (consultar anexo 19). Dicho curso de implementación, tiene un foco de motivación de la generación tecnológica actual: La realidad aumentada.

La realidad aumentada (RA) ha demostrado ser un factor motivacional en el ámbito educativo debido a su capacidad para mejorar la experiencia de aprendizaje y hacerla más atractiva y participativa. Permitiendo a los estudiantes interactuar con contenidos digitales tridimensionales superpuestos en el mundo real, en este caso acercándolas al proceso de



compostaje, ayudar a comprender mejores conceptos abstractos al visualizarlos en situaciones concretas. (*Realidad Aumentada en Educación, s. f.*)

### 7.2.1. Sesión 1: EcoPoster: ¡Transforma el Mundo Verde!

Comenzando con la primera sesión de la estrategia titulada "EcoPoster: ¡Transforma el Mundo Verde!", el objetivo principal radica en reconocer y comprender en detalle las características distintivas que convierten al compostaje en una herramienta fundamental para la gestión sostenible de residuos orgánicos. Durante esta fase, las estudiantes abordaron el contenido, el cual abarcaba información esencial sobre la importancia del compostaje y las condiciones óptimas para su desarrollo.

En esta actividad, las estudiantes utilizaron la plataforma Mentimeter para plasmar sus ideas principales, generando así una representación gráfica con palabras clave (ver figura 7). Este ejercicio no solo sentó las bases para la posterior creación de un póster digital, sino que también permitió a las estudiantes aplicar sus habilidades creativas, así como fortalecer destrezas en trabajo en equipo y comunicación. Además, durante este proceso, interactuaron con el ámbito tecnológico al utilizar una computadora, aplicaron principios artísticos en el diseño del material, emplearon el lenguaje para plasmar sus ideas, se sumergieron en conceptos de ciencias naturales al explorar la interacción biológica en el proceso de compostaje, y abordaron aspectos de educación ambiental al considerar el impacto positivo generado por la socialización del póster de cada estudiante (ver anexo 16). En conjunto, esta experiencia no sólo fortaleció su motivación y desempeño, sino que también las introdujo de manera cautivadora en el fascinante mundo del compostaje.

Figura 8



*Ideas principales para construir póster digital acerca del compostaje*



### 7.2.2. Sesión 2: “EcoLab - Construye un Mundo de Compostaje”

En la segunda sesión de la estrategia denominada "EcoLab - Construye un Mundo de Compostaje", el objetivo central es la aplicación práctica de los conceptos de compostaje, haciendo uso de la tecnología a través de una aplicación que incluye una calculadora especializada en este proceso. Durante esta sesión, se proporciona información detallada sobre los beneficios asociados con la práctica del compostaje, destacando la reducción y eliminación de gases de efecto invernadero, la minimización de residuos orgánicos en vertederos sanitarios, y el enriquecimiento del suelo con nutrientes que potencian la productividad agrícola.

En la actividad propuesta, se introduce como herramienta principal una calculadora de compostaje “compost calculator”. Esta herramienta permite a las estudiantes analizar los diversos



componentes de una pila de compostaje. Así mismo, les brinda la capacidad de comprender cómo pequeñas modificaciones en variables clave, como la cantidad de materiales, niveles de humedad, y proporciones de carbono y nitrógeno, pueden tener un impacto significativo en la calidad del compost final (consultar anexo 17).

De esta manera, la estrategia contiene una sesión que relaciona los pequeños cambios en la entrada de materiales con la cantidad de ingredientes o las condiciones ambientales pueden tener impactos no proporcionales en la velocidad y calidad del compostaje, específicamente, los atractores extraños pueden manifestarse como patrones impredecibles que pueden influir en la velocidad de descomposición, la generación de calor y la composición final del compost (Romanelli, 2006)

En la segunda parte de la sesión, se consideraron las características obtenidas de cada calculadora con el objetivo de aplicar de manera práctica la aproximación a los datos recopilados. Para ello, se llevó a cabo la construcción de una minicompostera utilizando una botella plástica y materiales orgánicos verdes (como hojarasca y ramas) y marrones (como cáscaras de frutas, papas, huevos, etc.). Este proceso implicó agregar capas proporcionales de residuos vegetales, seguidas de capas de residuos generados en la cocina, repitiendo este ciclo hasta llenar completamente la botella plástica (ver anexo 19).

Lo mencionado anteriormente nos brinda la oportunidad de establecer conexiones entre diversas áreas de conocimiento. La tecnología se integra a través del uso de la aplicación "Compost Calculator"; las matemáticas desempeñan un papel clave al calcular las proporciones de la mezcla, la humedad y la cantidad de carbono y nitrógeno, tanto en la aplicación como en la



construcción de la minicompostera. El arte se manifiesta en la creatividad aplicada a la configuración práctica y significativa de la pila de compostaje casera.

El lenguaje cobra importancia en la socialización y análisis de las características resultantes del compost, actuando como un medio de comunicación eficaz. Las ciencias naturales se involucran al reconocer la transformación biológica que experimenta el material utilizado en el proceso. Por último, la educación ambiental encuentra expresión en la capacidad de aprovechar los residuos orgánicos para obtener beneficios agrícolas. Este enfoque interdisciplinario destaca cómo diversas disciplinas convergen para enriquecer y comprender de manera integral el proceso de compostaje y sus implicaciones.

### **7.2.3. Sesión 3: “CompostAR - Vive la Experiencia Tecnológica”**

En el contexto del compostaje, la participación de microorganismos emerge como un factor crítico que influye de manera significativa en la dinámica de este proceso. Con el propósito de fomentar la investigación sobre la función biológica de estos organismos en las estudiantes, se introduce una práctica de realidad aumentada. El objetivo es potenciar habilidades tecnológicas que no solo contribuyan al interés por abordar problemáticas de la vida real, sino también despierten la curiosidad por explorar más a fondo el complejo proceso de compostaje.

En la presente sesión, se presentan datos esclarecedores acerca de la notable contribución de la realidad aumentada al proceso de aprendizaje. Esto se manifiesta especialmente en la capacidad de autoorganización, evidente en la identificación del proceso de transformación llevado a cabo por micro y macroorganismos. De manera análoga, en el ámbito de la programación, la realidad aumentada exhibe una notoria capacidad de autoorganización al





adaptarse de manera eficiente a cambios en el entorno real o a las interacciones del estudiante.

Este fenómeno refleja la capacidad intrínseca de la realidad aumentada para organizarse de manera autónoma en respuesta a condiciones dinámicas y cambiantes. Permitiendo la superposición de información digital, como gráficos, modelos 3D o videos, sobre objetos del mundo real. Este enfoque facilita la visualización de conceptos abstractos, logrando que la información sea más comprensible y memorable, como se destaca en el estudio proporcionado (Object, s. f.)

Como parte de la actividad práctica, las estudiantes llevaron a cabo la creación de figuras que detallan los macro y microorganismos involucrados en el proceso de transformación de la materia orgánica. Estas figuras fueron construidas en 3D y presentadas en realidad aumentada mediante el uso de códigos QR (consultar anexo 19). Este enfoque no solo fortaleció la comprensión de los conceptos, sino que también permitió a las estudiantes experimentar de manera interactiva con los elementos clave del compostaje, enriqueciendo así su experiencia de aprendizaje.

De esta manera, se enriquecieron las conexiones de áreas de conocimiento adicionales involucradas con matemáticas, donde se tuvo en cuenta el volumen, ángulo y planos en la construcción de la figura en realidad aumentada.

Finalmente, se tiene en cuenta que la realidad aumentada también es altamente sensible a las condiciones iniciales del entorno físico, donde pequeños cambios en la iluminación, la disposición de objetos o la posición del usuario pueden afectar significativamente la experiencia de realidad aumentada, generando resultados no lineales (Almenara & Puentes, 2020)



#### 7.2.4. Sesión 4: “EcoExpo - Muestra tu Investigación al Mundo”

Para finalizar el desarrollo de las actividades de la estrategia de aprendizaje, se propone de que las estudiantes logren socializar los resultados obtenidos, este proceso es esencial para compartir el conocimiento generado durante el proyecto, publicando o presentando los hallazgos, permite que la información sea accesible a la comunidad del Colegio Aspaen Yumaná y demás personas interesadas a nivel regional, nacional o internacional (consultar anexo 19).

De esta forma, las estudiantes del Semillero Verde Yuma llevaron a cabo la socialización de los resultados obtenidos durante la feria "Amigos del Medio Ambiente", un evento diseñado con el propósito de concientizar a la comunidad educativa acerca de la importancia de las acciones que podemos implementar para mitigar el impacto negativo en el medio ambiente. Además, las estudiantes participaron activamente en el Encuentro Regional de Semilleros de Investigación RedColsi-Nodo Huila, donde tuvieron la oportunidad de presentar sus hallazgos y ser evaluadas por comunidades a nivel regional. Este compromiso y exposición no solo destacan la dedicación del Semillero Verde Yuma hacia la divulgación ambiental, sino que también subrayan su contribución a un diálogo más amplio sobre prácticas sostenibles en la región.

Se brinda a las estudiantes la oportunidad de poner en práctica y fortalecer habilidades esenciales como la comunicación, el trabajo en equipo y la creatividad. Estas habilidades, adquiridas durante el desarrollo de su proyecto de investigación, no solo se consolidan, sino que también se aplican en un contexto práctico y real. Este enfoque no solo contribuye a la formación integral de las estudiantes, si no que también refuerza la idea de que estas habilidades son fundamentales para un aprendizaje significativo y para enfrentar con éxito desafíos tanto académicos como profesionales.



### 7.3 Fase de evaluación de la estrategia didáctica implementada

Figura 9

Análisis multivariado radial correlacionando las variables en dos espacios temporales antes y después



Tras realizar una caracterización inicial sobre las habilidades de trabajo en equipo, se destacó que, en un primer momento, el 80% de las estudiantes ya poseen destrezas en esta área. Posteriormente, tras la implementación de la unidad didáctica, se observó un incremento significativo, llegando a confirmar que el 90% de las estudiantes demostraron habilidades consolidadas para trabajar de manera colaborativa.

Así mismo, en el análisis del test de creatividad verbal, se observó que las estudiantes inicialmente se ubicaban en un nivel del 50%. Esta baja puntuación se debía a su falta de familiaridad con los conceptos clave del proceso de compostaje escolar y su desconocimiento del proceso de transformación de la materia orgánica. Sin embargo, tras la aplicación de diversas estrategias, que incluyeron la vivencia directa del proceso de compostaje, se logró elevar la puntuación al 90%. Este notable incremento se atribuye a que las estudiantes adquirieron un



conjunto más amplio de herramientas que les permitieron generar oraciones originales con significado.

En tanto, la dimensión motivacional juega un papel crucial en este contexto, ya que las estudiantes inicialmente carecían de un interés significativo en el concepto de compostaje. Estaban mayormente centradas en los aspectos desagradables y desfavorables asociados con la descomposición de la materia orgánica, lo que se tradujo en una escasa motivación inicial, situándose en un modesto 30%. Sin embargo, a medida que se desarrolló la estrategia didáctica y se introdujo la realidad aumentada, este panorama experimentó una transformación notoria. Gracias a estas herramientas, las estudiantes lograron elevar su nivel de motivación hasta alcanzar el 100%, demostrando un compromiso total con el tema del compostaje.

Por otra parte, en una primera evaluación, se identificó que las estudiantes mostraban limitaciones en su desempeño, dificultando la construcción de un enfoque interdisciplinario. Aunque destacaban en áreas específicas, otras les resultaban más desafiantes, lo que impedía un desarrollo armonioso de la interdisciplinariedad. Sin embargo, al implementar una estrategia didáctica diseñada cuidadosamente, se propició un diálogo en el que las estudiantes interactuaron y descubrieron puntos en común. Este encuentro de ideas y habilidades compartidas sirvió como base para su trabajo conjunto. Como resultado, la transición fue notable: pasaron de poseer un 30% de habilidades interdisciplinarias a fortalecerse significativamente, alcanzando un impresionante 80%. Este aumento refleja no solo la mejora individual en áreas débiles, sino también la efectividad de un enfoque estratégico que fomenta la colaboración y la sinergia entre disciplinas.



La implementación de la estrategia didáctica centrada en el compostaje no solo se tradujo en un profundo entendimiento del proceso, sino que también generó un impacto significativo en el fortalecimiento de habilidades clave, como la investigación, la creatividad y el trabajo en equipo. Al abordar el compostaje como tema central, se introdujo a las estudiantes en un contexto dinámico donde pequeños cambios podrían desencadenar modificaciones sustanciales, una reflexión en sintonía con la teoría del caos. Este enfoque no solo facilitó la comprensión de los principios del compostaje, sino que también catalizó el desarrollo de habilidades de investigación al fomentar la exploración de relaciones causales y efectos dentro del sistema. La creatividad floreció a medida que las estudiantes encontraron soluciones innovadoras para los desafíos del compostaje, y el trabajo en equipo se volvió esencial para optimizar los resultados. En última instancia, esta estrategia no solo elevó los niveles de conocimiento sobre compostaje, sino que también potenció habilidades fundamentales, preparando a las estudiantes para enfrentar de manera más integral los retos interdisciplinarios y promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo.

Para realizar el análisis cualitativo de los datos recolectados en la investigación se implementó la técnica de árboles de decisión como método para aproximar funciones objetivo de valor discreto, y así establecer relaciones causa-efecto, encontrando leyes de comportamiento para elaborar modelos muestrales. En este sentido, se usó WEKA como sistema experto en minería de datos.

El análisis correlacional realizado a través del software WEKA nos brinda una visión de la interacción entre las habilidades de investigación, las inteligencias múltiples y el nivel escolar



de las estudiantes. Este enfoque permite comprender a fondo como estos factores se entrelazan y se influyen mutuamente en nuestro contexto educativo.

Por tanto, el algoritmo J48 demostró ser el más efectivo en términos de la precisión de clasificación de instancias, arrojando resultados prometedores. Esta elección sugiere que este algoritmo es especialmente adecuado para analizar y comprender la complejidad de los datos recopilados en nuestro estudio.

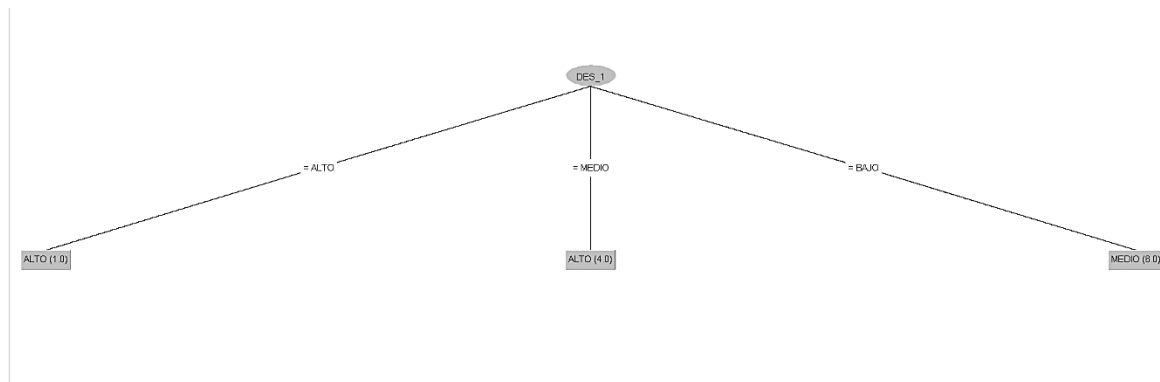
Por lo anterior, finalmente el algoritmo J48 nos genera un árbol de decisión con los siguientes parámetros de análisis:

1. Variables de entrada: Todas
2. Variable de salida: De S\_2
3. Técnica: ÁRBOLES DE DECISIÓN
4. Algoritmo: J48
5. Confiabilidad: 99%
6. Árbol

*Figura 10*



*Correlación entre el nivel de desempeño inicial, y la aplicación de la estrategia didáctica de realidad aumentada con compostaje*



No obstante, en la siguiente figura 9 se muestra que las estudiantes que comenzaron con niveles bajos y medios de desempeño experimentaron un notable aumento después de la aplicación de la estrategia didáctica de realidad aumentada y compostaje. Este hallazgo propone que el punto de partida de las estudiantes influye significativamente en la efectividad de la intervención educativa.

En detalle, las estudiantes que inicialmente presentaban un desempeño bajo evidenciaron un crecimiento sustancial en sus niveles de desempeño. Este aumento podría atribuirse a la capacidad de la estrategia didáctica para abordar las deficiencias específicas de este grupo, brindando un enfoque personalizado y adaptativo.

Asimismo, las estudiantes con niveles iniciales de desempeño medio también experimentaron mejoras significativas. Esto indica que la estrategia no solo es efectiva para cerrar brechas en el rendimiento, sino también para elevar el desempeño general, incluso en estudiantes que ya se encontraban en un nivel intermedio.



Por tanto, la condición inicial del nivel de desempeño de las estudiantes emerge como un factor crítico en la efectividad de la estrategia didáctica de realidad aumentada y complejidad implementada. Es evidente que las estudiantes con niveles más bajos y medios son las que más se benefician de esta intervención específica.

Estos resultados resaltan la importancia de considerar la diversidad de habilidades y conocimientos previos al diseñar intervenciones pedagógicas. Además, sugieren que la estrategia de realidad aumentada y compostaje es especialmente prometedora para cerrar brechas de desempeño y elevar el rendimiento en contextos educativos diversos.

En este análisis, se examina el papel del trabajo en equipo inicial como factor determinante en el rendimiento final, considerando la implementación de la estrategia didáctica específica en el test de creatividad. Se observó que las estudiantes con un nivel óptimo de trabajo en equipo al inicio mantuvieron este nivel sin intervención, mientras que aquellas que participaron en la estrategia mostraron mejoras notables en sus resultados de creatividad.

Por lo anterior, el algoritmo J48 nos genera un árbol de decisión con los siguientes parámetros de análisis:

1. Variables de entrada:
2. Variable de salida: TRABAJO EN EQUIPO 2
3. Técnica: ÁRBOLES DE DECISIÓN
4. Algoritmo: Random Tree
5. Confiabilidad: 90%
6. Árbol

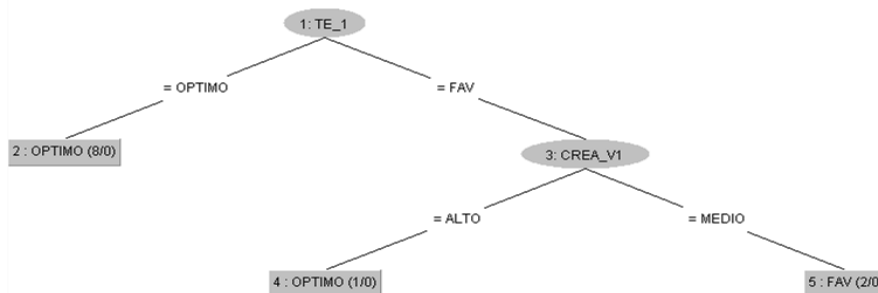
*Figura SEQ Figura \\* ARABIC 11*

*correlación entre trabajo en equipo, una de las estrategias utilizadas como lo es la creatividad*





1	<input type="checkbox"/>	Grado
2	<input type="checkbox"/>	CREA_V1
3	<input type="checkbox"/>	CREA_V2
4	<input type="checkbox"/>	TE_1
5	<input checked="" type="checkbox"/>	TE_2
6	<input type="checkbox"/>	COM_1
7	<input type="checkbox"/>	COM_2
8	<input type="checkbox"/>	IM
9	<input type="checkbox"/>	MOT_1
10	<input type="checkbox"/>	MOT_2
11	<input type="checkbox"/>	DES_1
12	<input type="checkbox"/>	DES_2



Las estudiantes que comenzaron con niveles óptimos de trabajo en equipo mantuvieron este estándar a lo largo del período de estudio. Esto sugiere una estabilidad en el desempeño del trabajo en equipo cuando ya existe un nivel alto al inicio. Este grupo puede no experimentar cambios significativos en su rendimiento sin intervenciones específicas.

Por tanto. Aquellas estudiantes que participaron en la estrategia didáctica específica para el test de creatividad demostraron mejoras significativas en sus resultados. Las participantes que inicialmente se encontraban en rangos de alto pasaron a niveles óptimos, mientras que aquellas en rangos medios experimentaron una mejora notable, alcanzando niveles favorables.

Así mismo, se destaca la influencia positiva de la estrategia didáctica en el desarrollo de habilidades creativas, especialmente para aquellas con niveles iniciales de trabajo en equipo medio. Esto recomienda que la estrategia no sólo consolida los niveles existentes, sino que también estimula el crecimiento en áreas específicas, como la creatividad, incluso en estudiantes con habilidades de trabajo en equipo moderadas.



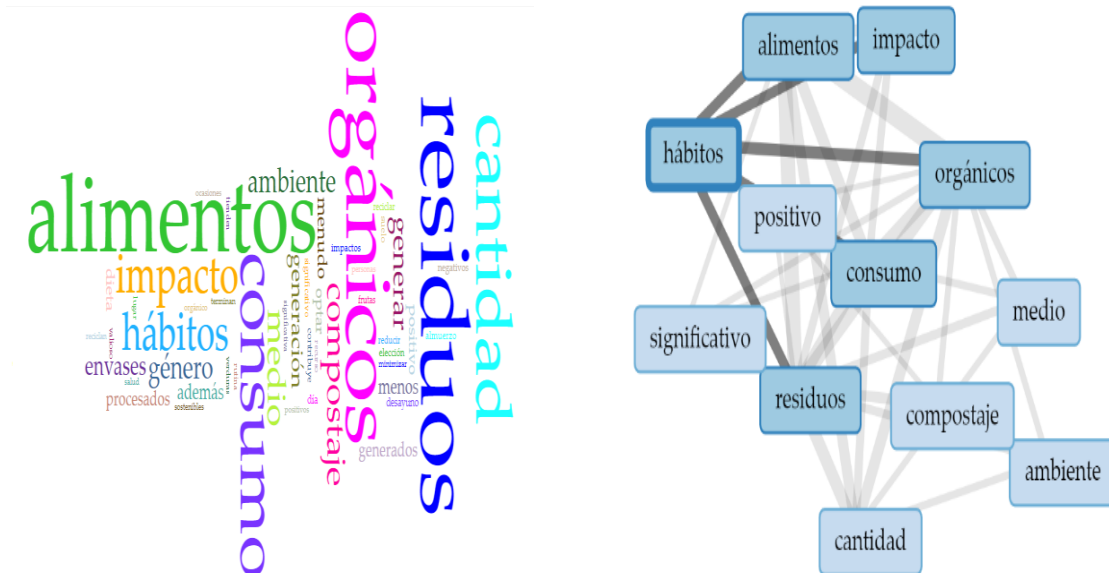
Al final, el trabajo en equipo inicial se presenta como un factor determinante en el rendimiento final, pero la estrategia didáctica tiene un impacto diferenciado en el desarrollo de habilidades específicas, como la creatividad. Aquellas estudiantes que ya poseen habilidades de trabajo en equipo óptimas pueden no experimentar cambios sustanciales, mientras que aquellas con niveles iniciales moderados se benefician significativamente de la intervención.

Por último, al analizar las preguntas formuladas en la estrategia didáctica durante las sesiones uno y dos, las cuales indagaban sobre el impacto de los hábitos de consumo de alimentos en la generación de residuos orgánicos y la potencial transformación de la experiencia de compostaje mediante realidad aumentada, respectivamente, hemos empleado el programa de minería de textos Voyant. Este instrumento ha demostrado ser fundamental para evaluar las respuestas de las estudiantes, proporcionando una comprensión más profunda de los procesos cognitivos involucrados. Voyant no solo permite medir la frecuencia de ciertas palabras o patrones, si no que también facilita la interpretación del contexto y la evaluación de la calidad de las respuestas. Es particularmente destacable su capacidad para resaltar la progresión en la expresión de ideas y la mejora en la habilidad de comunicación de las estudiantes.

Por tanto, los resultados derivados del análisis de las frecuencias de palabras, la nube de palabras y los bigramas generales revelan un discernible nivel de conocimiento contextual, que podemos identificar como conocimientos previos, arraigado en las experiencias de vida de nuestros estudiantes en relación con el compostaje. Este conocimiento previo se manifiesta de manera destacada en términos como alimentos, orgánicos, residuos, consumo, hábitos y ambientes.



En consecuencia, emergemos con una sólida base para el desarrollo del conocimiento, fundamentada en un entendimiento significativo. Este punto de partida resulta especialmente relevante, ya que brinda a nuestros educandos un incentivo adicional para abordar con mayor interés el estudio y análisis del contexto, dada su familiaridad y competencia en la materia. La existencia de este manejo del contexto constituye una fortaleza significativa que potencia la efectividad del proceso educativo, tal y como se observa en la siguiente figura.



Tras haber establecido una base robusta para la estrategia didáctica, se evidencia una notoria relevancia y enriquecimiento en la nube de palabras generada por el programa Voyant.





## 7. CONCLUSIONES

En conclusión, el proyecto ha logrado cumplir con su objetivo fundamental: fortalecer las habilidades de investigación aplicando la teoría del caos en el desarrollo de un proyecto de compostaje escolar, incorporando elementos clave como la autoorganización, atractores extraños y sistemas dinámicos. La participación activa de los estudiantes del Semillero Verde Yuma del Colegio Aspaen Yumaná ha marcado una transformación significativa en su enfoque hacia la investigación y el manejo sostenible de residuos orgánicos.

A través de la implementación de la realidad aumentada, el proyecto no solo ha enriquecido la experiencia de aprendizaje, sino que también ha proporcionado una plataforma innovadora para explorar las complejidades del compostaje. La integración de tecnología y teoría del caos ha



permitido una comprensión más profunda y holística de los procesos involucrados, fortaleciendo así las habilidades de investigación de los estudiantes.

La auto organización observada en el proyecto refleja no solo la adaptabilidad de los estudiantes ante los desafíos, sino también su capacidad para encontrar soluciones creativas y eficientes en la gestión de residuos orgánicos. La presencia de atractores extraños ha añadido un elemento de sorpresa y exploración, incentivando el pensamiento crítico y la curiosidad en el Semillero Verde Yuma.

En última instancia, este proyecto no solo ha dejado una huella tangible en la implementación exitosa de un compostaje escolar, sino que también ha cultivado habilidades esenciales de investigación que perdurarán en los estudiantes, equipándolas para abordar futuros desafíos con un enfoque informado y sostenible. La combinación única de teoría del caos, realidad aumentada y compostaje ha creado un entorno de aprendizaje dinámico y estimulante, sentando las bases para una generación de estudiantes comprometidos con la investigación y la sostenibilidad ambiental.

Este proyecto de investigación representa un hito fundamental en el comienzo de un proceso estratégico para la implementación a nivel integral en toda la red de colegios Aspaen. Se centra en el manejo eficiente de los desechos orgánicos provenientes de las áreas verdes y cocinas de las instalaciones educativas. La iniciativa incluye la instalación de una compostera equipada con tecnología innovadora, como un software que posibilita la medición precisa de la temperatura y humedad, junto con la capacidad de inyectar oxígeno mediante turbinas alimentadas por energía solar. Este enfoque integral y tecnológicamente avanzado se traduce en un proyecto de gran



alcance, capaz de generar resultados significativos y sostenibles para la gestión de residuos orgánicos en el entorno escolar.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Aguirre, R., Alonso, L., & Vitoria, H. (2007). La creatividad verbal en la edad escolar: Efectos de una experiencia pedagógica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(2), 1-12.  
<https://doi.org/10.35362/rie4322339>

Almenara, J., & Puentes, A. (2020). La Realidad Aumentada: Tecnología emergente para la sociedad del aprendizaje. *AULA Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 66, 35-51.  
<https://doi.org/10.33413/aulahcs.2020.66i2.138>

Bohórquez Santana, W. (2019). *El proceso de compostaje*. Universidad de La Salle. Ediciones Unisalle. <https://doi.org/10.19052/978-958-5486-67-6>

Domínguez, T. D., & Alemán, P. A. (s. f.). *La educación como factor de desarrollo Education as a Development Factor*.

Domínguez y Alemán—*La educación como factor de desarrollo Education a.pdf*. (s. f.). Recuperado 26 de noviembre de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194220391006.pdf>

Gallego, F. B. (s. f.). *Caos y atractores extraños. Dos problemas no lineales en matemáticas*.

González, Z. (2010, agosto 13). El trabajo en equipo. (Desde la perspectiva de Jean Piaget). *Educación para la alegría*. <https://paraeducar.wordpress.com/2010/08/13/el-trabajo-en-equipo-desde-la-perspectiva-de-jean-piaget/>

*Habilidades de comunicación.pdf*. (s. f.).



Casa del Libro Colombia. (2011, junio 30). casadellibro. <https://www.casadellibro.com.co/libro-inteligencias-multiples-la-teoria-en-la-practica/9788449325946/1862454>

Maldonado, C. (2022). *Capítulo 1 ¿Qué son las ciencias de la complejidad? Filosofía de la ciencia de la complejidad* (pp. 7-102).

Object, object. (s. f.). *Impacto De La Realidad Aumentada En La Educación Del Siglo XXI*. Recuperado 26 de noviembre de 2023, de <https://core.ac.uk/reader/236416300>

Orodelhy, R. C.-G. (2019). *REALIDAD AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN*. 53.

*Realidad Aumentada en Educación*. (s. f.).

Romanelli, L. (2006). Teoría del caos en los sistemas biológicos. *REVISTA ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA*, 74.

Ruiz Aristizábal, N., García Carmona, C. E., & Martínez Gómez, J. (2016). Neuropsicopedagogía: Una mirada al concepto multifactorial del aprendizaje. *Revista Fundación Universitaria Luis Amigó*, 3(2), 231. <https://doi.org/10.21501/23823410.2171>

Almenares López, M., Marín Uribe, R., & Soto Valenzuela, MC (2017). Interdisciplinariedad : la necesidad de unificar y aplicar un concepto. XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa , XIII , 1–13. Obtenido de <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2716.pdf>

Arboleda, A. (2016). La escuela bajo los preceptos de la teoría del caos: Incertidumbre, caos, complejidad, lógica difusa y bioaprendizajes. *Biociencias*, 11, 91–103. Obtenido de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/biociencias/article/view/2874/2288>





Berrido, O. (2018). La complejidad en la educación del siglo XXI. *AULA Revista de Humanidades y Ciencias Sociales* , 61 (1).

Bustos, N.M., Liz, Y.T. (2021). Estimulación del desarrollo investigativo para aprendizajes significativos en la primera infancia en contextos diferentes Neiva, Huila - Inzá, Cauca. Universidad Santo Tomás, pp 56.

Henaos Hueso, O., & Sánchez Arce, L. (2019). La educación ambiental desde la interdisciplinariedad en la Educación Básica Secundaria. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 17-25. Recuperado a partir de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/255>

Calvo, C., Rodríguez, E. Maldonado, C.E., López-Calva, J.M. (2020) Necesidades y posibilidades de educación en complejidad: una mirada. Bogotá: Universidad El Bosque, 2020 pp.229

Castillo, R., & Kloos, H. (2015). AUTOORGANIZACIÓN Y EMERGENCIA DE PATRONES DE DE CONDUCTAS EN EL RAZONAMIENTO Y EL APRENDIZAJE DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS SISTEMAS DINAMICOS. *Límite*, 10(34), 3-11.

Colom, A. (2005). La Teoría del Caos y la Práctica Educativa. *Revista galega de ensino*(47), 1325-1343.

Gómez Francisco, T., & Rubio González, J. (2017). Complejidad-educación: un aporte para las generaciones futuras. *Educación y Humanismo* , 19 (33).

Martínez, D., & Márquez, D. (2014). Las Habilidades Investigativas Como Eje Transversal De La Formación Para La Investigación.



Marroquín A.M., Ortiz C.C. (2021). Potenciar habilidades investigativas a través de proyectos ambientales en Sexto grado Institución Educativa Rural La Aguililla de Puerto Rico, Caquetá. Fundación Universitaria Los Libertadores Bogotá, D.C.

Mendoza Hernández, M. A., Ruiz Sinisterra, D. M., & Moran Rosero, E. M. (2022). Estrategia pedagógica para la enseñanza de la educación ambiental y de la tradición cultural mediante el sistema de compostaje en la huerta escolar de las instituciones educativas en el Distrito de Buenaventura. *Revista SEXTANTE*, 27, 18–25.

Maldonado, CE (2014). “¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad?” *Intersticios Sociales*, (7), 23.

Martínez, I., Guzmán, L.Y. y Vargas A.J. (2018). La interdisciplinariedad como medio transformar las prácticas didácticas enfocadas la conservación del agua en la Institución Educativa La Mina del municipio de Teruel, Huila. *Universidad Santo Tomás* pp 31.

Mesa O.T. (2011). Modelo metodológico para desarrollar habilidades investigativas En los estudiantes de la básica, media y media técnica. *Universidad San Buenaventura- Sede Medellín*.

Molina, M. (2019). *XIV Encuentro Latinoamericano de Diseño*, 29, 140-143.14127-1-10-20201117.pdf

Morales Samayoa, A. A., Rosales Gómez, C. A., Guzmán Navas, M. G., & Dominguez Morales, C. E. (2022). La complejidad en la educación, en la tecnología, en los agro-ecosistemas y en la ecología. *Revista Académica CUNZAC*, 5(2), 145–159.

Ortigoza A., Palacio D.M., Franky A.M. (2021). El enfoque STM para el desarrollo del pensamiento sistémico a través de la interdisciplinariedad. *Universidad Surcolombiana*.



Rodríguez, A., Poso, R., De la Cueva, R., & Barba, L. (2018). Herramientas metodológicas

para el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes: Una praxis necesaria. *Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma* , 15 (50), 16–29.

Henwood, K. (2004). Reinventing validity: Reflections on principles and practices from beyond the quality- quantity divide. En Z. Todd, B. Nerlich, S. McKeown y D. Clake (Eds). *Mixing methods in Psychology* (pp.37-57).Hove: Psychology press.

Pereira Chaves José Miguel. Consideraciones básicas del pensamiento complejo de Edgar Morin, en la educación. *Revista Electrónica Educare* [en línea]. 2010, XIV(1), 67-75[fecha de Consulta 2 de Junio de 2023]. ISSN: . Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114419007>

Weck, F., Narvaez, O., & Collazos , E. (2021). *Estrategia pedagógica desde la teoría del caos en la práctica educativa para fortalecer necesidades básicas en estudiantes con discapacidad intelectual leve*. Obtenido de REPOSITORIO DE TESIS DE LA MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD :

<https://drive.google.com/file/d/1NSuLAG2yGXkwcKxETwC6410HttSMUx8M/view>



## 9. ANEXOS

### Anexo 1 Antecedentes internacionales, Nacionales y regionales

#### Antecedentes internacionales

Título, autores y año	Objetivos	Aspectos metodológicos	Principales hallazgos
Interdisciplinariedad: la necesidad de unificar y aplicar un concepto.  Almenares, M., Marín, R., & Soto, MC (2017)	Revisión sistemática sobre el concepto de "interdisciplinariedad" y algunos términos afines.	Para alcanzar el objetivo de este estudio se obtuvo el método de la revisión integradora que examina, critica y sintetiza literatura representativa sobre un tema de forma integrada de tal manera que permita identificar y comparar los principales hallazgos publicados y se generen nuevas perspectivas sobre este.	Hay diversidad teórica y literaria en torno al término "interdisciplinariedad" y cómo los autores e investigadores, han demostrado diversas definiciones: algunas semejantes, otras diferentes y en muchas de ellas reiteradas, pero, a partir de los elementos comunes encontrados, para referirnos a la interdisciplinariedad como un proceso de integración disciplinar para solucionar problemas complejos.
La complejidad en la educación del siglo XXI.  Berrido, O. (2018)	Reflexionar sobre el impacto del paradigma de la complejidad en el mundo de la educación del siglo XXI	Demostrar el cómo la educación, para ser efectiva y eficiente, debe contemplar las acciones que ejecutará sobre las variables críticas que impactan el sistema educativo. Tomando como marco de investigaciones previas sobre el tema y culturas milenarias que aún se expresan soterradamente en el accionar del ser humano de este siglo	Se mencionaron los siguientes puntos críticos: El gobierno como líder del sistema; las universidades como responsables de la implementación certera de la función social de formar a los ciudadanos y de ofertar una educación con un estilo propio; los profesores como parte vital del sistema por ser facilitadores que dirigen el



proceso en el lugar donde se hace efectivo el sistema completo, y finalmente, los estudiantes, donde se inicia y termina el proceso en busca de profesionales que hagan de la nación un lugar productivo en el que se vive una relación basada en valores éticos.

La complejidad en la educación, en la tecnología, en los agroecosistemas y en la ecología

Desarrollar una visión de varios enfoques de la teoría de la complejidad

Este estudio ha sido del tipo bibliográfico, indagativo y juicioso. Fue necesario consultar el criterio de varios autores, estableciendo así una estructura que diera como resultado esta obra.

Los estudiantes que reciben una educación basada en el pensamiento complejo son predecibles a un desempeño mejor. Existe la necesidad de una auto organización orientada a la construcción de un nuevo modelo de pensamiento tecnológico-colectivo, basada en el amor. La complejidad en la ecología y su relación del hombre con la casa común enseña enfrentar eventos recurrentes cada año con enfoque resiliente.

Morales, A. A.,  
Rosales, C. A.,  
Guzmán, M. G., &  
Domínguez, C. E.  
(2022)

**Título, autores y año**

**Aspectos metodológicos**

**Principales hallazgos**

Complejidad- educación: un aporte para las generaciones futuras.

Se presenta una reflexión teórica aborda los aportes que representan los paradigmas y el pensamiento complejos, con el fin de enfrentar los

Desde un enfoque histórico-culturalista, se abordará la relación conocimiento científico-educación, para analizar lógicas educativas institucionales que han expuesto, en los últimos tiempos, los límites de los paradigmas científicos simplificadores incapaces de resolver las

El aula para este sujeto educativo debe ser un aula compleja, que dé espacio a todas estas cualidades dialécticas mencionadas en el párrafo precedente. Las Generaciones Futuras deben aprender a sobrevivir, ese es el límite del aprendizaje actual, razón por la cual

Gómez, F.T., &  
Rubio, J. (2017)



desafíos que demanda la educación actual para las Generaciones Futuras como el sujeto educativo

contradicciones y conflictos en el ámbito educativo.

el aula no puede pensarse sin proyección espacial ni temporal.

Las Habilidades Investigativas Como Eje Transversal De La Formación Para La Investigación

Identificar los fundamentos teóricos y conceptuales que permiten el estudio formal de la formación y desarrollo de habilidades

La búsqueda de las fuentes teóricas se realizó a partir de criterios tales como: estudio de la temática para las ciencias sociales y humanísticas, nivel de generalización de los resultados teórico-metodológicos expuestos y profundidad en el análisis del estado del arte de la problemática.

Las habilidades investigativas representan el dominio del contenido de la formación para la investigación (sistema de conocimientos, habilidades y valores), permitiendo así, la asimilación consciente del método científico y el desarrollo gradual de modos de actuación, en la solución de problemas teórico-prácticos de los ámbitos académico, laboral y el propiamente investigativo.

Martínez, D., & Márquez, D. (2014)

investigativas como eje transversal de la formación para la investigación

Herramientas metodológicas para el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes: Una praxis necesaria.

Ofrecer herramientas metodológicas para el desarrollo de las habilidades investigativas en los estudiantes.

Se sistematiza que los autores han expresado nuevas formas de involucramiento de los estudiantes, para lo cual han utilizado el diagrama de dos ejes. Uno clasifica los enfoques para vincular la docencia y la investigación según el grado en que los estudiantes son tratados, mientras que el segundo enfoque clasifica los ejes de investigación subrayando el contenido o la investigación de procesos y problemas.

Es importante que los estudiantes aprendan a investigar durante su proceso de formación y puedan participar en proyectos de investigación donde puedan transferir lo aprendido a nuevas situaciones y proponga soluciones a los problemas que enfrenta hoy la humanidad y enfrentará en su profesión

Rodríguez, A., Poso, R., De la Cueva, R., & Barba, L. (2018)

Sustentado en la indagación científica se analizaron las teorías y estudios existentes dentro del contexto educativo.



**Título, autores y año**

Autoorganización y emergencia de patrones de conductas en el razonamiento y el aprendizaje desde la perspectiva de los sistemas dinámicos.

Castillo & Kloos  
(2015)

**Objetivos**

Fundamentar la idea de que la cognición puede ser entendida como patrones de respuestas dinámicos no representacionales.

**Aspectos metodológicos**

Describe los fundamentos desde la autoorganización, la adaptación entre la acción y la percepción; y el ensamblaje del cerebro y el cuerpo para que sea un sistema más rígido

**Principales hallazgos**

Se discute la diferencia entre emergencia y autoorganización desde una perspectiva informacional y es analizado cómo dos modelos, extraídos de la ecología y la física estadística, pueden ser aplicados en el estudio de razonamiento y el aprendizaje.



Sistemas Emergentes. “Una forma de organización encubierta”

Análisis acerca de los sistemas emergentes a partir de la obra impresa de Steven Johnson

Diseñar objetos o productos industriales, en donde hay mucho que analizar al respecto, así también poner en práctica un método de creación de objetos a partir de algo más que ideas

Los sistemas emergentes son de origen biológico, siempre han estado allí constituidos de la manera más perfecta y organizada y de forma similar adaptada por el hombre en su mismo hábitat, hablando de la urbe y sus implicaciones en lo que se refiere a grupos sociales, tráfico vehicular, desorden de desechos, y desorganización global

Molina (2019)

Educación Ambiental, Separación en Origen y Compostaje de Orgánicos como Pilares en el Cuidado Ambiental.

Se realizó una encuesta de 9 preguntas a los asistentes del curso de Extensión titulado “Lombricultura y compostaje” en el último de los 5 encuentros.

Se buscó indagar la importancia de la educación ambiental y de la difusión de las técnicas de compostaje y reciclado para lograr en la población un cambio de actitud respecto del tratamiento y de la emisión de sus residuos.

La educación ambiental es el pilar fundamental para reducir la emisión de residuos. El Estado debe promover las prácticas de separación en origen y de inmovilización de los residuos orgánicos compostables en el hogar, con ello se reduce el envío de residuos a los vertederos en un 80-90 %. Se valora positivamente a la práctica de compostaje que se visualiza como simple, económica, de fácil implementación y poco demandante de tiempo y espacio.

Palancar, T., Lanfranco, J., Pellegrini, A., Gelati, P., Kienast, M., Gamboa, MI, Alvarez, C. (2021)

### Antecedentes internacionales

**Título, autores y año**

**Objetivos**

**Aspectos metodológicos**

**Principales hallazgos**





Necesidades y posibilidades de educación en complejidad

Estudiar las bases de las relaciones entre educación y complejidad

Los textos presentan tanto un estado del arte del trabajo sobre complejidad y educación como propuestas innovadoras.

Los lenguajes, las estructuras, los procesos y las instancias organizativas merecen ser repensadas de cara a estas relaciones. Esto, con el fin de hacer una educación en complejidad.

Calvo, C.,  
Rodríguez, E.  
Maldonado, C.E.  
López-Calva, J.M.  
(2020)

La educación ambiental desde la interdisciplinariedad en la educación básica secundaria

El presente artículo explica la relación que existe entre el enfoque de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) con la educación ambiental. Profundiza sobre la importancia del trabajo interdisciplinario en el aula.

Analizar las posturas de varios autores que en el contexto internacional abordan la interdisciplinariedad y se enfatiza en el sistema educativo colombiano.

Las dinámicas de integración curricular en la escuela contemporánea son transformaciones que ya se están movilizand como ejes de la política educativa tanto a escala nacional como distrital, por lo menos desde hace una década. Estas dinámicas definitivamente proponen, por lo menos, un cuestionamiento al tipo de conocimiento que se produce en nuestras escuelas

Osieris, H;  
Sánchez, L. (2018)

Modelo metodológico para desarrollar habilidades investigativas en

Diseñar un modelo metodológico para desarrollar habilidades investigativas en

Se empleó un diseño descriptivo, fundamentado en la selección de variables de modo que se pudiera conocer las habilidades investigativas

Se brinda asistencia para ayudar en la identificación de niños con capacidad investigativa, siendo la función básica el ayudar a maximizar la probabilidad de éxito



los estudiantes de la básica, media y media técnica.  
Mesa O.T. (2011)

los estudiantes de Básica, Media y Media Técnica

de los estudiantes de la I.E. Pbro. Antonio José Bernal Londoño.

del futuro investigador. Facilita la iniciación en la investigación, mediante el acompañamiento de investigadores para permitir a los estudiantes identificar y fortalecer sus habilidades investigativas.

Potenciar habilidades investigativas a través de proyectos ambientales en Sexto grado.

Fortalecer habilidades investigativas a través de proyectos ambientales en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa rural La Aguililla de Puerto Rico, Caquetá

Se plantea una metodología siguiendo el enfoque mixto, que implica recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, su Integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada a partir de la investigación etnográfica buscando comprender los fenómenos sociales desde la perspectiva de sus miembros

Los efectos que tiene la distancia y la falta de comunicación hacen que los estudiantes disminuyan sus proyecciones a la investigación, ya que por su lejanía y trayecto es casi obligatorio tener que trabajar para obtener su diario vivir. Se recomienda al Ministerio de educación, o entes afines, la residencia escolar de forma inmediata para una mayor comodidad en los escolares, con el fin de proyectar una educación de calidad.

Institución Educativa Rural La Aguililla de Puerto Rico, Caquetá.

Marroquín A.M., Ortiz C.C. (2021)

**Título, autores y año**

**Objetivos**

**Aspectos metodológicos**

**Principales hallazgos**



La escuela bajo los preceptos de la teoría del caos: Incertidumbre, caos, complejidad, lógica difusa y bioaprendizajes

Mostrar una aproximación de la Teoría del Caos al universo social y de la Escuela, a la vez que pretende ilustrar la posibilidad de una interpolación de la tríada caos, incertidumbre y complejidad al entendimiento de los procesos educativos y de aprendizaje

Arboleda (2016)

Establecer relaciones entre los conceptos de la Teoría del Caos y las dinámicas de la Escuela. Se presentan también principios científicos tales como el principio de incertidumbre y la complejidad como opción para tratar las realidades en el día a día de la educación, y por otra parte, que permitan concebir la Escuela en el marco de los aprendizajes ligados al acto de vivir, al placer por aprender y a la Tierra como nicho educativo vital.

La realidad va más allá de la percepción determinista que conlleva al estudiante a la verdad de la realidad y múltiples relaciones de valores y principios que lo conducen a un pensamiento crítico y significativo del pensamiento complejo.

Estrategia pedagógica para la enseñanza de la educación ambiental y de la tradición cultural mediante el sistema de compostaje en la huerta escolar de las instituciones educativas en el

Implementar de una huerta escolar con sistema de compostaje, como elemento clave para fortalecer el proceso de formación de la educación ambiental y el rescate de la tradición cultural

El enfoque cualitativo permitió la utilización en tanto instrumentos de cuestionarios con preguntas abiertas (al principio y final de la investigación). La muestra estuvo determinada por 24 estudiantes de los grados tercero de primaria y decimo.

Se reconoció que la huerta escolar se tomó como un factor clave para el rescate de la tradición cultural agrícola, con la que se logra un cambio de mentalidad y empoderamiento, favoreciendo el medio ambiente y a los seres humanos a través de las buenas prácticas.



Distrito de Buenaventura. en las instituciones educativas Niño Jesús de Praga y Raúl Orejuela Bueno en el Distrito de Buenaventura.

Mendoza, Hernández, M. A., Ruiz Sinisterra, D. M., & Moran Rosero, E. M. (2022).

Menos residuos orgánicos a la basura, más compostaje por lombricultivo en la universidad pedagógica nacional. Una estrategia para la sustentabilidad desde el aula.

Pérez, J., Vargas, JC y Franco, RA (2014).

Formular una estrategia de saneamiento ambiental para tratar la problemática alrededor del manejo de residuos sólidos orgánicos generados en el Departamento de Química de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional

Se diseñarán herramientas que contribuirán a la mitigación de la contaminación por residuos desde el compostaje producido desde la lombricultura, a partir de su aplicación y utilización por medio de la separación y reutilización de residuos sólidos, dirigida hacia la enculturación entorno al correcto manejo de residuos según las normas vigentes.

La enseñanza desde estrategias vinculadas a medios de producción de bajo costo y de carácter conservacionista resultan de gran ayuda para generar el cambio en las percepciones. La enseñanza de este aspecto ambiental resulta cumbre en la formación inicial de profesores de ciencias debido a su formación disciplinar, la cual implica un continuo contacto con estas problemáticas que posteriormente se verán reflejadas en los salones de clase de los colegios,



Acciones interdisciplinarias para la cultura ambiental y conservación del medio ambiente en la Institución Educativa Ricaurte

Diseñar estrategias pedagógicas y didácticas desde las diferentes áreas del conocimiento de la Institución Educativa Ricaurte, que conlleven a crear una cultura ambiental en la

López, J.P. y Palma M.J. (2014)

comunidad educativa.

Se hacen actividades organizadas, relacionadas y jerarquizadas, que posibilitan el desarrollo de uno o varios aprendizajes para el estudiante. Tales actividades deberán llevarse a cabo en un tiempo determinado y con un nivel de complejidad progresivo en tres fases: inicio, desarrollo y cierre.

Es importante trabajar desde las diferentes áreas la interdisciplinariedad con acciones que lleven a generar conciencia sobre buenas prácticas ambientales y las relaciones hombre-naturaleza. La educación ambiental es un eje transversal del currículo con una propuesta propia y consolidada que sea capaz de generar una nueva cultura enmarcada en el desarrollo ecosostenible.

---

**Antecedentes internacionales**

**Título, autores y año**

**Objetivos**

**Aspectos metodológicos**

**Principales hallazgos**

La interdisciplinariedad como medio para transformar las prácticas didácticas enfocadas la conservación del

Generar estrategias didácticas para fortalecer los procesos de aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencias Naturales,

Utiliza la estrategia como herramienta para la transformación de nuestras prácticas didácticas, la estrategia utilizada para la obtención de unos fines establecidos

La propuesta permite que los estudiantes interactúen con el contexto de manera dinámica desarrollando mayor interés en fenómenos ambientales que busque contribuir desde su accionar de manera positiva



UNIVERSIDAD

**SURCOLOMBIANA**



orientándose a la conservación del agua

agua en la Matemáticas y  
 Institución Lenguaje en la  
 Educativa La preservación y  
 Mina del cuidado del agua en  
 municipio de el aula multigrado  
 Teruel, Huila de la Institución  
 Educativa La Mina  
 Martínez, I.,  
 Guzmán, L.Y. y  
 Vargas A.J.  
 (2018)

Estimulación del Fortalecer el  
 desarrollo desarrollo de  
 investigativo para habilidades  
 aprendizajes investigativas  
 significativos en mediante  
 la primera estrategias  
 infancia en pedagógicas que  
 contextos permitan los  
 diferentes Neiva, aprendizajes  
 Huila - Inzá, significativos en los  
 Cauca niños y las niñas del  
 grado transición de  
 la Institución  
 Educativa Ángel  
 Bustos, N.M., Liz, María Paredes sede  
 Y.T. (2021) Calixto Leiva de la  
 ciudad de Neiva y

Promover de programas pedagógicos que,  
 de manera diferencial, respondan a las  
 necesidades e intereses de los niños y de  
 las niñas, sus familias y el contexto;  
 investigador educativo y pedagógico que  
 propenda por la formación, promoción y  
 el bienestar del niño en el contexto  
 educativo, familiar y comunitario;

Se adquiere una concepción  
 metodológica de las docentes  
 porque se reconoce que para  
 adquirir nuevos aprendizajes es de  
 vital importancia tener en cuenta  
 los saberes previos de los niños y  
 de las niñas. Los niños y las niñas  
 de transición dentro de sus aulas de  
 clase no tienen motivación por  
 conocer las cosas desconocidas  
 por ellos mismos porque reciben  
 clases tradicionales



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891180084-2 el Instituto Técnico  
Agropecuario Jiisa  
Yat de la  
comunidad Santa  
Rosa en Inzá-Cauca



<b>Título, autores y año</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Aspectos metodológicos</b>	<b>Principales hallazgos</b>
<p>El enfoque STM para el desarrollo del pensamiento sistémico a través de la interdisciplinaria ad.</p> <p>Ortigoza A., Palacio D.M., Franky A.M. (2021)</p>	<p>Desarrollar el pensamiento sistémico en los estudiantes de grado noveno a través de la interdisciplinaria desde la ciencia, la tecnología y la matemática,</p>	<p>Para su caracterización y medición del desempeño en ciencias naturales y matemáticas se aplicaron una pre-prueba, test de inteligencias múltiples, autoestima, dominancia cerebral, cuestionario de Estrategia de aprendizaje, estilos de aprendizaje y un cuestionario de caracterización. Para la evaluación de la estrategia con el grupo experimental se aplicó una post-prueba y un cuestionario de percepción de aprendizaje.</p>	<p>Se concluyó que los escolares de los dos grupos presentaban dificultades en el aprendizaje de las ciencias naturales y las matemáticas. La aplicación de un proyecto didáctico interdisciplinar favoreció el aprendizaje del grupo experimental, pues mejoraron en los resultados de las actividades realizadas a través de las TIC. La implementación desde el enfoque STM y la interdisciplinaria desarrolló el pensamiento sistémico, se partió de ejemplos y luego lo teórico.</p>
<p><b>Título, autores y año</b></p>	<p><b>Objetivos</b></p>	<p><b>Aspectos metodológicos</b></p>	<p><b>Principales hallazgos</b></p>



La Secuencia Didáctica, Estrategia que Facilita la Implementación de los Proyectos de Aula en el Nivel de Preescolar, un Acercamiento a la Complejidad

Puentes M.S. y García J.A. (2021)

Aportar desde la complejidad a la implementación de los PPA, con estrategias que faciliten vivenciar la interdisciplinariedad en los procesos de enseñanza aprendizaje, en un currículo no lineal en el nivel de preescolar de la I.E. María Cristina Arango de Pastrana, sede Mi Pequeño Mundo

Se estructura una guía metodológica que contiene una secuencia didáctica con el propósito de facilitar los procesos de planeación, sistematización, implementación, y evaluación de los PPA en la institución educativa.

Se aplica la sistematización de un proyecto, sirviendo como referencia y apoyo a las docentes del nivel de preescolar, que aplicarán el instrumento para la implementación de dicha metodología; esta guía se diseña con el propósito de ser utilizada en el desarrollo de proyectos de aula, basados en el principio de integralidad, facilitando la producción de conocimientos con significado.

**Título, autores y año**

**Objetivos**

**Aspectos metodológicos**

**Principales hallazgos**



Estrategia T: 891180084-2 Diseñar una estrategia pedagógica desde la teoría del caos en la práctica educativa para fortalecer necesidades básicas en estudiantes con discapacidad intelectual leve Weck, Narvaez, & Collazos (2021)

Diseñar una estrategia pedagógica desde la teoría del caos en la práctica educativa para fortalecer necesidades básicas en estudiantes con discapacidad intelectual leve DIL de básica secundaria de la I.E. José Hilario López (Campoalegre-Huila).



En este propósito se traza una metodología de Investigación Acción Participativa, que convoca como participantes por conveniencia a 4 estudiantes y 3 madres, con ellos se desarrollan talleres, así como se involucran instrumentos como la entrevista semiestructurada y observación.



Actividades en casa, le sigue Inteligencia emocional, más Conducta desde la influencia, Socialización, Inteligencia emocional desde los padres, Regulación de emociones desde los padres, Hábitos de autocuidado adquirido después de los talleres.



		JULIO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO			
Proceso	Actividades	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1. Articulación institucional	1 Articulación del proyecto de investigación con el colegio Aspaen Yumaná	█																							
	2 Conformación de las integrantes del semillero Verde Yumaná					█																			
	3 Formato de autorización padres de familia									█															
2. Caracterización de habilidades	1 Test de habilidades para la comunicación									█															
	2 Test de habilidades de trabajo en equipo													█											
	3 Test de creatividad													█											



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891 180084-2



- Test de
- 4 inteligencias múltiples
  - Diseño de sesión "EcoPoster: ¡Transforma el Mundo Verde!"
  - 1 Diseño de sesión "EcoLab: ¡Construye un Mundo de Compostaje!"
  - 2 Diseño de sesión "CompostAR: ¡Vive la Experiencia Tecnológica!"
  - 3 Diseño de sesión "EcoExpo: ¡Muestra tu Investigación al Mundo!"
  - 4 Aplicación del test para habilidades de comunicación, trabajo en
3. Estructuración de sesiones
4. Implementación de estrategia didáctica



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891180084-



- equipo,  
creatividad e  
inteligencias  
múltiples  
Aplicación de  
sesión  
"EcoPoster:  
¡Transforma el  
Mundo  
2 Verde!"  
Aplicación de  
sesión "EcoLab:  
¡Construye un  
Mundo de  
3 Compostaje!"  
Aplicación de  
sesión  
"CompostAR:  
¡Vive la  
Experiencia  
4 Tecnológica!"  
Aplicación de  
sesión  
"EcoExpo:  
¡Muestra tu  
Investigación  
5 al Mundo!"  
Sistemátizar  
datos obtenidos  
del test de  
1 habilidades de

5. Análisis de  
resultados



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891 180084-



- comunicación,
- trabajo en
- equipo,
- creatividad e
- inteligencias
- múltiples
- Sistematizar
- los datos
- obtenidos en la
- estrategia
- 2 didáctica
- Analizar
- desempeño en
- el desarrollo de
- las sesiones de
- la unidad
- didáctica en
- relación a la
- 3 teoría del caos
- Evidencia
- fotográfica de
- los resultados
- obtenidos en el
- desarrollo de la
- unidad
- 4 didáctica.

6. Divulgación  
de la  
investigación

- Socialización en
- concurso
- institucional
- "amigos del
- 1 medio ambiente"



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891180084-2

- Sustentación
- Universidad
- 2 Surcolombiana
- Divulgación
- digital App movil
- 3 ASPAEN NEIVA
- Socialización
- Desafío de las
- Ciencias
- Exactas y
- Naturales
- 4 Aspaen Yumaná





*Carta de autorización a la Rectora del Colegio Aspaen Yumaná*



Neiva, 01 de marzo del 2023

Señora:  
Marcela Artunduaga Cruz  
Rectora  
Colegio Aspaen Yumaná  
Ciudad

Cordial saludo.

Nosotras, Aura Tatiana Durán Tovar y Claudia del Pilar Auli Peña, estudiantes de la Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad de la Universidad Surcolombiana, solicito ante usted autorización para desarrollar en el Colegio Aspaen Yumaná, la propuesta de investigación denominada *“Resolución De Problemas Ambientales Desde La Complejidad Y De Los Aprendizajes Activos A Través De Un Semillero De Investigación Escolar En El Colegio Aspaen Yumana De Neiva- Huila”* con estudiantes de grado séptimo, octavo y noveno que pertenecen al grupo de Novus Project.

De acuerdo a lo anterior, para el desarrollo de la investigación se recolectará información a través de Instrumentos como: Entrevistas, herramientas didácticas, socializaciones y demás estrategias para desarrollar dicho proyecto. Vale la pena resaltar que la información se utilizará únicamente con fines educativos e investigativos y se manejará la confidencialidad de la misma. También, nos comprometemos a dar a conocer los resultados a la comunidad educativa una vez concluido el proyecto.

Agradecemos la atención y el apoyo.

Atentamente,

Aura Tatiana Durán Tovar  
Universidad Surcolombiana

Claudia del Pilar Auli Peña  
Universidad Surcolombiana



## Anexo 4


### *Lista de estudiantes*

<b>Estudiante</b>	<b>Grado</b>	<b>Edad</b>
Ana Lucia Cardozo Tamayo	7	12
Isabella Sanchez Sanabria	7	12
Isabel Sofía Perdomo Quintero	7	12
Silvana Mejía Trujillo	7	12
Gabriela Rivera Salazar	7	12
Gabriela Mesa Castilla	9	13
Shantal Peña Gutierrez	9	13
Sara Lucia Rodriguez.	9	13
Isabel Sofia Acosta Velasco.	9	14
Loren Victoria Perdomo Guzman	9	14
Maria Lupe Murcia Chávarro	9	14

## Anexo 5





**Aspaen**  **UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Este documento debe ser diligenciado por los padres o acudientes del estudiante del colegio **Aspaen Yumana**, que participará en el desarrollo de un proyecto de investigación en el cual para desarrollar actividades de aprendizaje científicas orientadas a despertar interés por la ciencia, tecnología e innovación, a través del acercamiento y fortalecimiento de habilidades para la investigación, e innovación a través de la solución de problemas y el trabajo colaborativo en las tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial (IA), y la realidad aumentada (RA), las Ciencias básicas y las Ciencias aplicadas.

Lo anterior, en ocasión a la ejecución del proyecto **"EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada"** que adelanta las docentes Aura Tatiana Duran y Claudia del Pilar Auli Peña \*

Yo, Mara Daniesta Guzmán Ortiz, mayor de edad, identificado con C.C. [ ] C.E. [ ] Pasaporte [ ] número 3639938, actuando en calidad de representante legal de Sronid Pardo Guzmán, mediante el presente documento manifiesto que la participación de mi Representado a las jornadas educativas del curso 9B en virtud del proyecto "EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada, con intensidad de dos (02) horas semanales en las instalaciones del colegio Aspaen Yumana, es mi voluntad y por ende, asumo voluntariamente los riesgos propios y naturales que conlleva la participación de mi Acudido en el desarrollo de esta formación académica.

Autorización a la Universidad Surcolombiana para que haga el uso y tratamiento de los derechos de imagen del Estudiante acá relacionado, para incluirlos sobre fotografías; procedimientos análogos a la fotografía; producciones Audiovisuales (Videos); así como de los Derechos de Autor, los Derechos Conexos y en general todos aquellos derechos de propiedad Intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen o producción intelectual del resultado del proceso de formación seleccionado.

Para constancia de lo anterior, se firma el presente documento el día 28 del mes de Jul año dos mil veintitrés (2023).

Atentamente:

Mara Daniesta Guzmán O/b  
 Nombre:  
 Cedula No.: 3639938  
 Celular: 3134229315



**Aspaen** **UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Este documento debe ser diligenciado por los padres o acudientes del estudiante del colegio Aspaen Yumana, que participará en el desarrollo de un proyecto de investigación en el cual para desarrollar actividades de aprendizaje científicas orientadas a despertar interés por la ciencia, tecnología e innovación, a través del acercamiento y fortalecimiento de habilidades para la investigación, e innovación a través de la solución de problemas y el trabajo colaborativo en las tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial (IA), y la realidad aumentada (RA), las Ciencias básicas y las Ciencias aplicadas.

Lo anterior, en ocasión a la ejecución del proyecto "EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada" que adelanta las docentes Aura Tatiana Duran y Claudia del Pilar Auli Peña"

Yo, Socorro Alvarez Henao, mayor de edad, identificado con C.C.  C.E.  Pasaporte  número 36302515, actuando en calidad de representante legal de Sara Lucia Rodriguez Alvarez, mediante el presente documento manifiesto que la participación de mi Representado a las jornadas educativas del curso 9B, en virtud del proyecto "EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada, con intensidad de dos (03) horas semanales en las instalaciones del colegio Aspaen Yumana, es mi voluntad y por ende, asumo voluntariamente los riesgos propios y naturales que conlleva la participación de mi Acudido en el desarrollo de estafomación académica.

Autorización a la Universidad Surcolombiana para que haga el uso y tratamiento de los derechos de imagen del Estudiante acá relacionado, para incluirlos sobre fotografías; procedimientos análogos a la fotografía; producciones Audiovisuales (Videos); así como de los Derechos de Autor, los Derechos Conexos y en general todos aquellos derechos de propiedad Intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen o producción intelectual del resultado del proceso de formación seleccionado.

Para constancia de lo anterior, se firma el presente documento el día 28 ( ) del mes de 1 del año dos mil veintitrés (2023).

Atentamente:

Nombre: Socorro Alvarez H.  
Cedula No.: 36302515  
Celular: 3125479160

**Aspaen** **UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Este documento debe ser diligenciado por los padres o acudientes del estudiante del colegio Aspaen Yumana, que participará en el desarrollo de un proyecto de investigación en el cual para desarrollar actividades de aprendizaje científicas orientadas a despertar interés por la ciencia, tecnología e innovación, a través del acercamiento y fortalecimiento de habilidades para la investigación, e innovación a través de la solución de problemas y el trabajo colaborativo en las tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial (IA), y la realidad aumentada (RA), las Ciencias básicas y las Ciencias aplicadas.

Lo anterior, en ocasión a la ejecución del proyecto "EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada" que adelanta las docentes Aura Tatiana Duran y Claudia del Pilar Auli Peña"

Yo, Molanda Jullio Charara Guzman, mayor de edad, identificado con C.C.  C.E.  Pasaporte  número 55174037, actuando en calidad de representante legal de Maria Julia Maria Charara GA, mediante el presente documento manifiesto que la participación de mi Representado a las jornadas educativas del curso 9A, en virtud del proyecto "EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada, con intensidad de dos (03) horas semanales en las instalaciones del colegio Aspaen Yumana, es mi voluntad y por ende, asumo voluntariamente los riesgos propios y naturales que conlleva la participación de mi Acudido en el desarrollo de estafomación académica.

Autorización a la Universidad Surcolombiana para que haga el uso y tratamiento de los derechos de imagen del Estudiante acá relacionado, para incluirlos sobre fotografías; procedimientos análogos a la fotografía; producciones Audiovisuales (Videos); así como de los Derechos de Autor, los Derechos Conexos y en general todos aquellos derechos de propiedad Intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen o producción intelectual del resultado del proceso de formación seleccionado.

Para constancia de lo anterior, se firma el presente documento el día 28 ( ) del mes de 1 del año dos mil veintitrés (2023).

Atentamente:

Nombre: Molanda Jullio Charara G  
Cedula No.: 55174037  
Celular: 3208765346

**Aspaen** **UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Este documento debe ser diligenciado por los padres o acudientes del estudiante del colegio Aspaen Yumana, que participará en el desarrollo de un proyecto de investigación en el cual para desarrollar actividades de aprendizaje científicas orientadas a despertar interés por la ciencia, tecnología e innovación, a través del acercamiento y fortalecimiento de habilidades para la investigación, e innovación a través de la solución de problemas y el trabajo colaborativo en las tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial (IA), y la realidad aumentada (RA), las Ciencias básicas y las Ciencias aplicadas.

Lo anterior, en ocasión a la ejecución del proyecto "EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada" que adelanta las docentes Aura Tatiana Duran y Claudia del Pilar Auli Peña"

Yo, Yolanda Gomez Rivera, mayor de edad, identificado con C.C.  C.E.  Pasaporte  número 36211404, actuando en calidad de representante legal de Laura Victoria Ramos Gomez, mediante el presente documento manifiesto que la participación de mi Representado a las jornadas educativas del curso 9A, en virtud del proyecto "EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada, con intensidad de dos (03) horas semanales en las instalaciones del colegio Aspaen Yumana, es mi voluntad y por ende, asumo voluntariamente los riesgos propios y naturales que conlleva la participación de mi Acudido en el desarrollo de estafomación académica.

Autorización a la Universidad Surcolombiana para que haga el uso y tratamiento de los derechos de imagen del Estudiante acá relacionado, para incluirlos sobre fotografías; procedimientos análogos a la fotografía; producciones Audiovisuales (Videos); así como de los Derechos de Autor, los Derechos Conexos y en general todos aquellos derechos de propiedad Intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen o producción intelectual del resultado del proceso de formación seleccionado.

Para constancia de lo anterior, se firma el presente documento el día 23 ( ) del mes de 3 del año dos mil veintitrés (2023).

Atentamente:

Nombre: Yolanda Gomez R.  
Cedula No.: 36211404  
Celular: 300599373

**Aspaen** **UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Este documento debe ser diligenciado por los padres o acudientes del estudiante del colegio Aspaen Yumana, que participará en el desarrollo de un proyecto de investigación en el cual para desarrollar actividades de aprendizaje científicas orientadas a despertar interés por la ciencia, tecnología e innovación, a través del acercamiento y fortalecimiento de habilidades para la investigación, e innovación a través de la solución de problemas y el trabajo colaborativo en las tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial (IA), y la realidad aumentada (RA), las Ciencias básicas y las Ciencias aplicadas.

Lo anterior, en ocasión a la ejecución del proyecto "EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada" que adelanta las docentes Aura Tatiana Duran y Claudia del Pilar Auli Peña"

Yo, Yaguelina Tujillo Cardozo, mayor de edad, identificado con C.C.  C.E.  Pasaporte  número 26609295, actuando en calidad de representante legal de Silvana Maria Tujillo, mediante el presente documento manifiesto que la participación de mi Representado a las jornadas educativas del curso 7, en virtud del proyecto "EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada, con intensidad de dos (03) horas semanales en las instalaciones del colegio Aspaen Yumana, es mi voluntad y por ende, asumo voluntariamente los riesgos propios y naturales que conlleva la participación de mi Acudido en el desarrollo de estafomación académica.

Autorización a la Universidad Surcolombiana para que haga el uso y tratamiento de los derechos de imagen del Estudiante acá relacionado, para incluirlos sobre fotografías; procedimientos análogos a la fotografía; producciones Audiovisuales (Videos); así como de los Derechos de Autor, los Derechos Conexos y en general todos aquellos derechos de propiedad Intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen o producción intelectual del resultado del proceso de formación seleccionado.

Para constancia de lo anterior, se firma el presente documento el día 16 ( ) del mes de 10 del año dos mil veintitrés (2023).

Atentamente:

Nombre: Yaguelina Tujillo C.  
Cedula No.: 26609295  
Celular: 3158701972



**Aspaen** UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Este documento debe ser diligenciado por los padres o acudientes del estudiante del colegio Aspaen Yumana, que participará en el desarrollo de un proyecto de investigación en el cual para desarrollar actividades de aprendizaje científicas orientadas a despertar interés por la ciencia, tecnología e innovación, a través del acercamiento y fortalecimiento de habilidades para la investigación, e innovación a través de la solución de problemas y el trabajo colaborativo en las tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial (IA), y la realidad aumentada (RA), las Ciencias básicas y las Ciencias aplicadas.

Lo anterior, en ocasión a la ejecución del proyecto **"EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada"** que adelantan las docentes Aura Tatiana Duran y Claudia del Pilar Aull Peña \*

Yo, HECTOR VÁSQUEZ GARCÍA mayor de edad, identificado con C.C. [ ] C.E. [ ] Pasaporte [ ] número 37 652 429, actuando en calidad de representante legal de ANALIJA CANDIDA ORDOÑEZ, mediante el presente documento manifiesto que la participación de mi Representado a las jornadas educativas del curso SEMILOVER en virtud del proyecto **"EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada"**, con intensidad de dos (02) horas semanales en las instalaciones del colegio Aspaen Yumana, es mi voluntad y por ende, asumo voluntariamente los riesgos propios y naturales que conlleva la participación de mi Acudido en el desarrollo de estafomación académica.

Autorización a la Universidad Surcolombiana para que haga el uso y tratamiento de los derechos de imagen del Estudiante acá relacionado, para incluirlos sobre fotografías; procedimientos análogos a la fotografía; producciones Audiovisuales (Videos), así como de los Derechos de Autor, los Derechos Conexos y en general todos aquellos derechos de propiedad intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen o producción intelectual del resultado del proceso de formación seleccionado.

Para constancia de lo anterior, se firma el presente documento el día 28 del mes de Julio del año dos mil veintitrés (2023).

Atentamente:

Nombre: Hector Vasquez Garcia  
Cedula No.: 37 652 429  
Celular: 315 646 0807

**Aspaen** UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Este documento debe ser diligenciado por los padres o acudientes del estudiante del colegio Aspaen Yumana, que participará en el desarrollo de un proyecto de investigación en el cual para desarrollar actividades de aprendizaje científicas orientadas a despertar interés por la ciencia, tecnología e innovación, a través del acercamiento y fortalecimiento de habilidades para la investigación, e innovación a través de la solución de problemas y el trabajo colaborativo en las tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial (IA), y la realidad aumentada (RA), las Ciencias básicas y las Ciencias aplicadas.

Lo anterior, en ocasión a la ejecución del proyecto **"EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada"** que adelanta las docentes Aura Tatiana Duran y Claudia del Pilar Aull Peña \*

Yo, Judith Liliana Velasco G. mayor de edad, identificado con C.C. [ ] C.E. [ ] Pasaporte [ ] número 37 652 429, actuando en calidad de representante legal de Isabel Sofia Acosta Velasco, mediante el presente documento manifiesto que la participación de mi Representado a las jornadas educativas del curso SEMILOVER en virtud del proyecto **"EcoScience 4.0 - Descubriendo el Compostaje a través de la Realidad Aumentada"**, con intensidad de dos (02) horas semanales en las instalaciones del colegio Aspaen Yumana, es mi voluntad y por ende, asumo voluntariamente los riesgos propios y naturales que conlleva la participación de mi Acudido en el desarrollo de estafomación académica.

Autorización a la Universidad Surcolombiana para que haga el uso y tratamiento de los derechos de imagen del Estudiante acá relacionado, para incluirlos sobre fotografías; procedimientos análogos a la fotografía; producciones Audiovisuales (Videos), así como de los Derechos de Autor, los Derechos Conexos y en general todos aquellos derechos de propiedad intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen o producción intelectual del resultado del proceso de formación seleccionado.

Para constancia de lo anterior, se firma el presente documento el día 28 del mes de Julio del año dos mil veintitrés (2023).

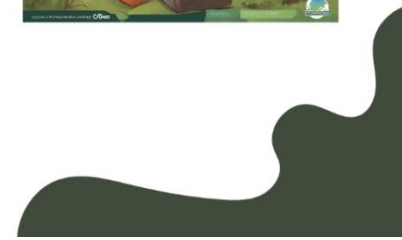
Atentamente:

Nombre: Judith Liliana Velasco G.  
Cedula No.: 37 652 429  
Celular: 315 646 0807

Anexo 6

Diapositivas de presentación a los padres y junta directiva del Colegio Aspaen Yumana









## HABILIDADES DE COMUNICACIÓN

El siguiente test está diseñado con el objetivo de identificar las actitudes y habilidades frente al trabajo en equipo. Responda las siguientes preguntas según lo considere es la opción mas adecuada.

\* Indica que la pregunta es obligatoria

1. Correo \*

\_\_\_\_\_

2. Nombre completo \*

\_\_\_\_\_

3. Una compañera del equipo llega al salón 30 minutos más tarde. Debido a su retraso no han podido avanzar en el ejercicio de la clase. Usted esta enojada por la demora.....¿Usted qué hace? \* 0 puntos

Marca solo un óvalo.

- La saluda como si nada y deja que se integre al equipo.
- Le dice que se han retrasado en el ejercicio de la clase que eso los tiene enojados. Y le pide que para la próxima evite retrasarse.
- Le dice de forma enojada que es una conchuda y que hablara con la profesora para sacarla del grupo.

7. Usted está en una larga fila que comprar comida para el descanso, llega otra niña, y \* se mete en la fila delante de usted..... ¿Qué hace?

Marca solo un óvalo.

- Le grito diciendole que he llegado antes, y que no sea conchuda, que espere su turno.
- Me quedo callada y dejo que se meta.
- Le digo que por favor sea respetuosa y respeta la fila porque usted estaba antes que ella.

8. Usted está en un grupo haciendo un trabajo. propone una idea nueva para mejorar, \* sin embargo su compañera dice que está mal, y que no sabe nada ¿Qué hace?

Marca solo un óvalo.

- Le hago entender que todos proponemos ideas, sean correctas o erradas, y que nos podemos equivocar.
- Me quedo callada, y nunca más vuelvo a proponer ideas.
- Me enojo con la persona, y le digo \* Mejor hágalo usted a ver si sabe más \* Y no le vuelvo hablar.

### HABILIDADES DE COMUNICACIÓN

9. Usted esta viendo un video para la temática de la clase, de pronto una compañera \* se pone a hablar y no deja escuchar bien lo que dice el video ¿Usted que hace?

Marca solo un óvalo.

- Le digo que por favor haga silencio porque interrumpe el video.
- Armo un escandalo, le grito diciendole que cierre la boca y que no joda.
- No le digo nada, aunque me disgusta que no pueda escuchar.

4. Una compañera nunca hace parte del trabajo y le toca a usted hacerlo y ya esta cansada de que eso pase¿ qué le dice? \*

Marca solo un óvalo.

- No le digo nada, sigo trabajando igual y algún día dejo de hacerme con ella
- Le grito que es una conchuda, que siempre soy yo la que hace todo, y que la próxima busque a otra.
- Le digo en buen tono que estoy cansada de hacerme con ella, que debe mejorar o si no hablamos con el profesor para buscar una solución.

5. Usted está en clase y ve que una compañera tiene su lapicero que se le había perdido..... entonces ¿Qué hace? \*

Marca solo un óvalo.

- No digo nada y simplemente no le vuelvo hablar.
- Armo un gran escandalo en el salón.
- Asolas le dice que ella tiene el lapicero que es suyo, que por favor se lo devuelva.

6. Una compañera la está llamando con un apodo que NO te gusta ¿Usted qué hace? \*

Marca solo un óvalo.

- Se siente molesta, pero le dice la verdad: \* No me gusta que me pongan apodos
- Se enoja. y le dice : No me molestes! y le pone otro apodo
- Se queda callada y hace como si nada le hubiera dicho.

10. Usted está en una clase y una compañera con la que casi no se habla, se acerca y \* le hace preguntas que no quiere responder ¿usted qué hace?

Marca solo un óvalo.

- Le digo que sus preguntas me incomodan y no le respondo.
- Le respondo aunque me siento incomoda.
- Me niego a hablarle y la ignoro.

11. Se han burlado de su respuesta en clase ¿Usted.....? \*

Marca solo un óvalo.

- Siento que yo nunca me equivoco, y les grito que se callen.
- Evito volver a dar mis opiniones, tengo vergüenza de quedar otra vez como una tonta
- Les digo que todos nos equivocamos y que a cualquiera le puede pasar.

12. Usted está en un trabajo de equipo en clase y ve que un compañero de otro equipo se está copiando....¿que hace? \*

Marca solo un óvalo.

- Lo hecho al agua con la profesora en voz alta para que todos se enteren
- Le digo en voz baja que por favor deje de copiarse.
- Dejo que se copie, sin embargo sé que estoy haciendo mal, y no me gusta la idea.

### FELICIDADES

¡ GANASTE UNA INSIGNIA SE SUMARA A TU TRABAJO!



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891180084-2



## Anexo 8

### Respuestas de test de habilidades de comunicación

Código	Total de puntos	Tipo de comunicación
E1	28	Asertiva
E2	30	Asertiva
E3	29	Asertiva
E4	27	Asertiva
E5	28	Asertiva
E6	30	Asertiva
E7	30	Asertiva
E8	28	Asertiva
E9	30	Asertiva
E10	30	Asertiva
E11	27	Asertiva

## Anexo 9

### Test de habilidades de trabajo en equipo

27/11/23, 10:43

HABILIDADES PARA TRABAJO EN EQUIPO

#### HABILIDADES PARA TRABAJO EN EQUIPO

El siguiente test está diseñado con el objetivo de identificar las actitudes y habilidades frente al trabajo en equipo. Responda las siguientes preguntas solo con "SI" o "NO" según lo considere

\* Indica que la pregunta es obligatoria

1. Nombre \*

---



---



---



---

2. ¿Consideras que puedes trabajar con personas cuyo punto de vista sea distinto al tuyo? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

3. ¿Crees que un buen equipo está formado por personas con habilidades contrapuestas? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO



4. ¿Te sientes cómoda cuando trabajas con personas muy distintas a ti? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

8. ¿Consideras que controlar el resultado de trabajo es responsabilidad de cada miembro del grupo? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

5. ¿Consideras que las personas nece puede atender a esa necesidad?

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

9. ¿Consideras que un buen equipo de trabajo soporta y se adapta mejor a los cambios? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

6. ¿En todo equipo de trabajo se requi aporte las ideas?

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

10. ¿El miembro del grupo con más conocimientos debe ser el líder del grupo? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

Sección sin título

7. ¿La solución de los problemas en u

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

11. ¿Consideas que los objetivos personales deben influir en los del equipo? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

Sección sin título





12. Si alguien te pide rectificar o subsanar un error ¿lo haces sin problema? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

13. ¿Respaldas y apoyas a tus subordinados, aunque no tomen las mismas decisiones que tú tomarías? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

14. ¿Escuchas las opiniones de los demás antes de tomar decisiones? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

15. ¿Respetas y defiendes la libertad de los demás aunque opinen lo contrario? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891180084-2



27/11/23, 10:43

HABILIDADES PARA TRABAJO EN EQUIPO

16. ¿Eres exigente y corriges, con respeto, aunque no te lo agradezcan? \*

Marca solo un óvalo.

SI

NO

¡FELICIDADES!

¡GANASTE UNA INSIGNIA!  
SE SUMARÁ A TU TRABAJO.



Anexo 10

Tabla de respuestas del test de trabajo en equipo

Muestra	Puntaje	Evaluación
E1	16	Favorable
E9	18	Favorable
E4	20	Favorable
E3	22	Óptimo
E8	22	Óptimo
E2	24	Óptimo
E5	24	Óptimo
E11	24	Óptimo
E6	26	Óptimo
E7	26	Óptimo
E10	26	Óptimo



**TEST CREATIVIDAD**

<b>Nombre:</b>	<b>Gado:</b>
INSTRUCCIONES: A continuación, se presentan 6 palabras. Con ellas inventa un cuento que incluya todas las palabras. Debes escribir un inicio, el desarrollo de la historia y un final. Tienes 15 minutos para terminar la tarea. <b>¡Recoge una insignia!</b>	
<b>COMPUESTOS ORGÁNICOS, COMPOSTAJE, ECOSISTEMA, HUERTA, ANIMALES (MACRO Y MICRO) Y PLANTAS.</b>	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	

Anexo 12

Resultado test de creatividad

Muestra	Fluidez	Flexibilidad	Originalidad	Resultado de creatividad
E1	3 ALTO	3 ALTO	4 SUPERIOR	ALTO
E2	3 ALTO	3 ALTO	3 ALTO	ALTO
E3	3 ALTO	4 SUPERIOR	4 SUPERIOR	ALTO
E4	4 SUPERIOR	3 ALTO	3 ALTO	ALTO
E5	3 ALTO	3 ALTO	2 MEDIO	MEDIO
E6	2 MEDIO	2 MEDIO	2 MEDIO	MEDIO
E7	3 ALTO	2 MEDIO	1 BAJO	MEDIO
E8	4 SUPERIOR	2 MEDIO	2 MEDIO	MEDIO
E9	3 ALTO	2 MEDIO	3 ALTO	MEDIO
E10	4 SUPERIOR	2 MEDIO	3 ALTO	MEDIO
E11	4 SUPERIOR	1 BAJO	3 ALTO	MEDIO



## TEST DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Completa el siguiente cuestionario marcando con un "SIEMPRE" aquella frase con la que te sientes identificado o que creas que te describe. Si no te identificas con la frase márcala con un "NUNCA". Si algunas veces marca "EN OCASIONES".

**¡Suerte en el reto!**

compostajeycomplejidad@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

	SIEMPRE	EN OCASIONES	NUNCA
Disfruto clasificando cosas según sus características comunes.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los asuntos ecológicos son importantes para mí.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El senderismo y el camping me divierten.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta cuidar las plantas.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que preservar nuestros Parques naturales es importante	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colocar las cosas dándole una jerarquía u orden tiene sentido para mí.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los animales son importantes en mi vida.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reciclo los envases, el vidrio, el papel etc...	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta la biología, la botánica y la zoología.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paso gran parte del tiempo al aire libre.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Aprendo fácilmente ritmos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me doy cuenta si la música suena mal o está desentonada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Siempre he estado interesado en tocar un instrumento o en cantar en un grupo musical o coro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me resulta fácil moverme según un ritmo concreto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Soy consciente de los ruidos ambientales (Ej. La lluvia en los cristales, el tráfico en las calles, etc...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recuerdo las cosas poniéndoles un ritmo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me resulta difícil concentrarme mientras escucho la radio o la televisión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gustan varios tipos de música.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suelo canturrear o tamborilear sobre la mesa sin darme cuenta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me resulta fácil recordar canciones líricas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



	SIEMPRE	EN OCASIONES	NUNCA
Guardo mis cosas limpias y ordenadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las instrucciones paso a paso son una gran ayuda.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resolver problemas es fácil para mí.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me siento mal con la gente que es desorganizada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puedo realizar cálculos mentales rápidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los puzzles que requieren razonamiento son divertidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No puedo comenzar un trabajo hasta que todas mis dudas se han resuelto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La organización me ayuda a tener éxito.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta trabajar con las hojas de cálculo o las bases de datos del ordenador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las cosas que hago tienen que tener sentido para mí.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



SIEMPRE

EN OCASIONES



NUNCA



Aprendo mejor en grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No me importa, e incluso me gusta dar consejos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estudiar en grupo es beneficioso para mí.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta conversar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me preocupo por los demás.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las tertulias de la radio y la televisión son agradables.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gustan los deportes de equipo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tengo dos o más buenos amigos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los clubes y las actividades extraescolares son divertidas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presto atención a los asuntos sociales y a sus causas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



SIEMPRE

EN OCASIONES

NUNCA

	SIEMPRE	EN OCASIONES	NUNCA
Me gusta hacer manualidades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me cuesta estar sentado mucho tiempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gustan los deportes y los juegos al aire libre.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valoro la comunicación no verbal, (gestos, miradas, lenguaje de signos).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Un cuerpo en forma es importante para una mente en forma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las habilidades artísticas, (danza, mimo, alfarería, etc..) son divertidos pasatiempos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imito gestos y movimientos característicos de otras personas con facilidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta desarmar cosas y volverlas a armar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vivo un estilo de vida activo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprendo haciendo, necesito tocarlo todo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>





SIEMPRE

EN OCASIONES



NUNCA



Me gusta leer toda clase de cosas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tomar apuntes me ayuda a recordar y comprender.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta comunicarme con mis amigos a través de cartas, emails o mensajes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me resulta fácil explicar mis ideas a otros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tengo buena memoria para los lugares, fechas, nombres, etc...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pasatiempos como los crucigramas y las sopas de letras son divertidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escribo por placer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta jugar con palabras como los anagramas, las palabras encadenadas, etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me interesan los idiomas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta participar en los debates y en las exposiciones en público.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



SIEMPRE

EN OCASIONES



NUNCA



Me gusta saber y replantearme mis creencias morales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprendo mejor cuando el tema "toca mis sentimientos".	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La justicia es importante para mí.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suelo aprender de los errores y aciertos que he tenido en mi vida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puedo expresar como me siento fácilmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabajar solo puede ser tan productivo como trabajar en grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antes de aceptar hacer algo necesito saber por qué tengo que hacerlo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuando creo que algo vale la pena me esfuerzo al cien por cien.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta participar de las causas que ayudan a otros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me afectan e importan los comentarios que los demás hagan de mí.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



SIEMPRE

EN OCASIONES



NUNCA



Puedo imaginar ideas en mi mente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reordenar y cambiar la decoración de mi cuarto es divertido para mí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me resulta fácil interpretar y leer mapas y diagramas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta ver películas, diapositivas y otras presentaciones visuales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprendo más a través de imágenes que leyendo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los rompecabezas y puzzles en tres dimensiones me divierten mucho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suelo dibujar en los libros y cuadernos sin darme cuenta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pintar y dibujar son cosas divertidas para mí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comprendo mejor las cosas a través de gráficos y tablas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recuerdo las cosas imaginándomelas visualmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Anexo 14

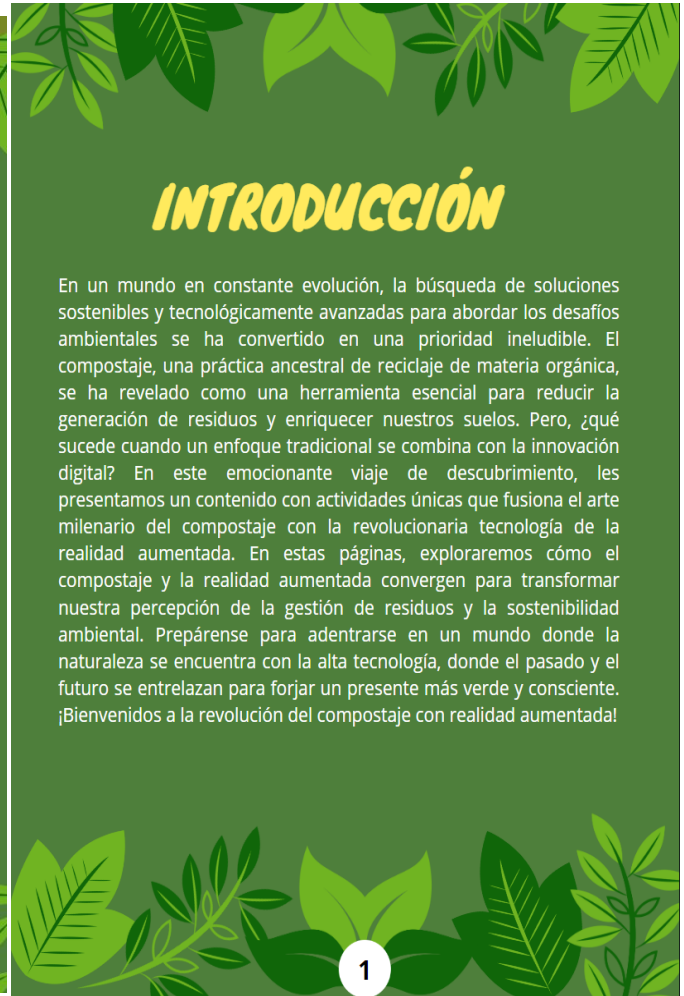
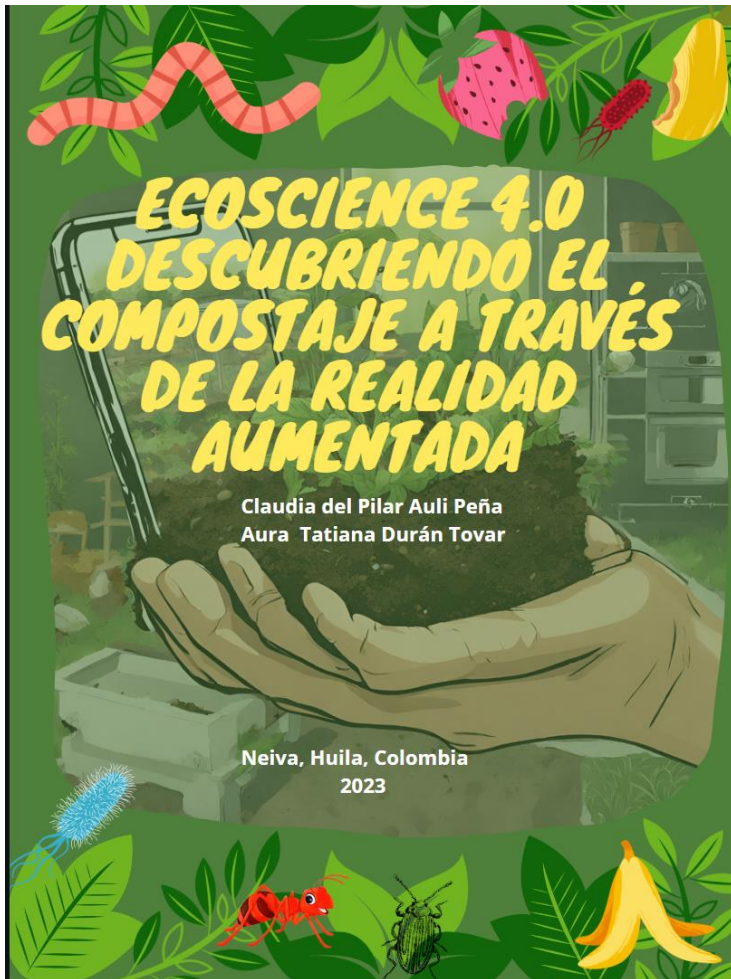
Resultado test de inteligencias múltiples

MUESTRA	INTELIGENCIA NATURAL	INTELIGENCIA MUSICA	INTELIGENCIA LOGICO-MATEMATICA	INTELIGENCIA INTERPERSONAL	INTELIGENCIA FÍSICA Y CINESTÉSICA	INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA	INTELIGENCIA INTRAPERSONAL	INTELIGENCIA VISO - ESPACIAL
E1		X						
E2						X		
E3								X
E4								
E5			X					
E6		X						
E7				X				X
E8						X	X	
E9						X		
E10						X		
E11						X		



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891180084-2





# CONTENIDO

- INTRODUCCIÓN..... 1
- EcoPoster: ¡Transforma el Mundo Verde..... 3
- EcoLab - Construye un Mundo de Compostaje..... 6
- CompostAR - Vive la Experiencia Tecnológica..... 10
- EcoExpo - Muestra tu Investigación al Mundo..... 13

## SESIÓN 1

### ECOPOSTER: ¡TRANSFORMA EL MUNDO VERDE!

• Objetivo: Reconocer y comprender en profundidad las distintas cualidades que hacen del compostaje una herramienta fundamental en la gestión sostenible de residuos orgánicos.



**ÁREAS DE CONOCIMIENTO**  
Tecnología, arte, lenguaje, ciencias naturales y educación ambiental.

Duración: 4 horas

### ¿COMPOSTAJE?



El compostaje es un proceso natural de descomposición de materia orgánica, como restos de alimentos y desechos de jardín, que se transforma en un valioso fertilizante orgánico llamado "compost". A través de la acción de microorganismos y la evaluación biológica, estos desechos se convierten en un recurso sostenible que enriquece el suelo, mejora su estructura y nutre las plantas.



**¡Contribuye a la reducción de la contaminación ambiental!**







## SESIÓN 2 ECOLAB - CONSTRUYE UN MUNDO DE COMPOSTAJE

## DESAFÍA TUS HABILIDADES

• Objetivo: Aplicar los conceptos de compostaje mientras se utiliza la tecnología, explorando una aplicación con calculadora de compostaje.

**ÁREAS DE CONOCIMIENTO**  
Tecnología, matemática, arte, lenguaje, ciencias naturales y educación ambiental.

Duración: 4 horas

### ¿QUÉ BENEFICIOS TIENE EL COMPOSTAJE?

Disminuye la cantidad de desechos orgánicos en vertederos y rellenos sanitarios.

Es un fertilizante orgánico natural que no daña el medio ambiente ni contamina el agua subterránea.

Puede disminuir los costos de eliminación de desechos y la compra de fertilizantes químicos.

Disminuye la producción de metano en vertederos, reduciendo gases de efecto invernadero.

Enriquece el suelo con nutrientes esenciales y mejora su estructura, promoviendo el crecimiento de plantas.

### RECURSOS:

- Dispositivo móvil.
- Descarga en la tienda de aplicaciones de tu móvil COMPOST CALCULATOR.
- Botella plástica transparente de 5l cortada previamente la boquilla y con algunos agujeros alrededor, material orgánico verde (hojarasca y ramas) y marrón (cascas de frutas, papa, huevo, etc)

### ¿Cómo puedo potencializar mi aprendizaje?

La tecnología es una herramienta clave para el aprendizaje efectivo en la sociedad actual, empoderando a las personas para adquirir conocimientos, comunicarse de manera efectiva y prosperar en el mundo digital en constante cambio.

### ¡DISEÑA TU COMPOST EN LA CALCULADORA DE COMPOSTAJE!



1. Una vez descargada la Calculadora de compostaje, ingresar al ícono CALCULADORA y analiza el Demo de la aplicación.
2. Escanea el código QR presentado a continuación para repetir el Demo que exhibe esta aplicación.
3. Después de seleccionar los ingredientes que tendrás en las compostera, empieza a variar las condiciones en humedad y cantidad del material, teniendo en cuenta los cambios que genera en el compost final.



Escanea el código QR

### ¡CONSTRUYE TU MINICOMPOSTERA EN LA BOTELLA PLÁSTICA!

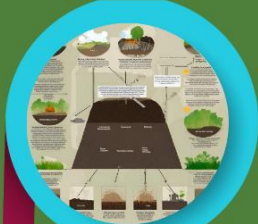
1. Una vez teniendo los materiales mencionados, toma la botella plástica previamente preparada.
2. Agrega una cantidad proporcional de material verde y material marrón, una capa de residuos vegetales y luego una de residuos generados en la cocina, así hasta llenar la botella plástica.
3. Espera un tiempo y obtienes el compost







## ¿GRANDES RESULTADOS A PARTIR DE PEQUEÑOS CAMBIOS?



El compostaje pueden exhibir comportamientos no lineales debido a la interacción compleja de factores como la temperatura, la humedad, la mezcla de materiales, y los microorganismos involucrados.

Efecto interacción experimental: la acción conjunta de dos variables, lejos de producir un simple efecto sumativo, pueden generar un efecto inesperadamente mayor (o menor). (Cazau 2020).

### Teoría del caos y el compost



Utiliza algoritmos de optimización para sugerir las mejores prácticas para lograr un compostaje eficiente y producir compost de alta calidad. Estos algoritmos podrían tomar en cuenta múltiples variables y condiciones cambiantes a lo largo del tiempo, lo que se asemeja a la sensibilidad a las condiciones iniciales en sistemas caóticos.



## PARA REFLEXIONAR

¿Cómo podría la realidad aumentada transformar la experiencia de compostaje al proporcionar a los usuarios una visión en tiempo real de la descomposición de los materiales orgánicos en su pila de compost permitiéndoles visualizar la actividad microbiana y aprender de manera interactiva sobre el proceso de descomposición?

Lined area for reflection notes.



### SESIÓN 3 COMPOSTAR - VIVE LA EXPERIENCIA TECNOLÓGICA

• Objetivo: Implementar la realidad aumentada para fomentar la conciencia y la participación en el proceso de compostaje.



#### ÁREAS DE CONOCIMIENTO

Tecnología, matemática, geometría, arte, lenguaje, ciencias naturales y educación ambiental.

Duración: 4 horas

#### ¿La realidad aumentada en la innovación sostenible?

La RA puede ayudar a visualizar datos ambientales en tiempo real, lo que es fundamental para comprender y abordar los desafíos relacionados con la sostenibilidad. Esto no solo facilita la comprensión de problemas ambientales, sino que también puede inspirar soluciones innovadoras.



**¡Algunos seres vivos transforman la materia orgánica en compost!**

### DESAFÍA TUS HABILIDADES

#### RECURSOS:

- Ordenador.
- Internet.
- Dispositivo móvil

#### ¿Qué me aporta la realidad aumentada?

La RA fomenta la colaboración de un grupo, compartiendo experiencias y conocimientos de una manera interactiva. También, puede ayudar a visualizar conceptos abstractos y complejos, haciéndolos más tangibles y comprensibles, interactuando con objetos virtuales, realizando simulaciones y experimentos sin riesgos.



**¡Diseña un modelo en RA del organismo que transforma la materia orgánica en compost!**

1. Ingresa al navegador web y visita los sitios: TINKERCAD y MYWEBAR
2. Escanea el código QR que se presenta en el recuadro y sigue el paso a paso para crear tu modelo de realidad aumentada.
3. El líder te facilitará la platilla de las figuras que transformarás en 3D con ayuda del sitio web TINKERCAD.
4. Una vez se haya realizado el paso a paso presentado anteriormente, construye el código QR de tu modelo 3D en realidad aumentada, con ayuda del sitio web MYWEBAR



Escanea el código QR



Diseñador de las figuras: Álvaro Javier Melo Gutierrez. Golden Alba S.A.S.





UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891180084-2



**ANEXA UNA FOTO DEL CÓDIGO QR EN LA MINICOMPOSTERA**



12

**SESIÓN 4**

**ECOEXPO - MUESTRA TU INVESTIGACIÓN AL MUNDO**

**PARTE 1**

Feria de resultados con stands de realidad aumentada.

Presenta tu proyecto a la comunidad de tu Colegio, utilizando la tecnología de realidad aumentada.

**DEMUESTRA TUS HABILIDADES Y DEJA UN RECUERDO**



13



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891180084-2



## PARTE 2

Presentación de los resultados en un evento regional, nacional o internacional.  
Presenta tu proyecto utilizando la tecnología de realidad aumentada.



**DEMUESTRA TUS HABILIDADES Y DEJA UN RECUERDO**



14

## ¡CERRANDO EL CAPÍTULO CON VISIÓN Y LOGROS!

En los capítulos anteriores, se ha destacado la relevancia del compostaje como una estrategia fundamental para mitigar el impacto generado por la producción de residuos orgánicos. Esta práctica cobra aún más importancia en el contexto actual, donde la generación de estos residuos ejerce un notorio efecto perjudicial en nuestro entorno ambiental. Se ha examinado detenidamente cómo pequeños cambios en nuestro enfoque pueden conducir a resultados significativos, mostrando así el potencial de solucionar problemáticas ambientales de gran envergadura.

Simultáneamente, has explorado exitosamente las dinámicas de la educación 4.0, una revolución que te ha incorporado de lleno en el mundo tecnológico. Específicamente, tu incursión en la realidad aumentada demuestra tu adaptabilidad y compromiso con las innovaciones educativas contemporáneas. Este viaje no solo refuerza tu conexión con las soluciones ambientales prácticas, sino que también resalta tu participación activa en la vanguardia de la transformación digital en el ámbito educativo.

15



## **BIBLIOGRAFÍA**

Berrido, O. (2018). La complejidad en la educación del siglo XXI. *AULA Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 61 (1).

Bustos, N.M., Liz, Y.T. (2021). Estimulación del desarrollo investigativo para aprendizajes significativos en la primera infancia en contextos diferentes Neiva, Huila - Inzá, Cauca. Universidad Santo Tomás, pp 56

Henao Hueso, O., & Sánchez Arce, L. (2019). La educación ambiental desde la interdisciplinariedad en la Educación Básica Secundaria. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 17-25.

Mendoza Hernández, M. A., Ruiz Sinisterra, D. M., & Moran Rosero, E. M. (2022). Estrategia pedagógica para la enseñanza de la educación ambiental y de la tradición cultural mediante el sistema de compostaje en la huerta escolar de las instituciones educativas en el Distrito de Buenaventura.

Martínez, I., Guzmán, L.Y. y Vargas A.J. (2018). La interdisciplinariedad como medio transformar las prácticas didácticas enfocadas la conservación del agua en la Institución Educativa La Mina del municipio de Teruel, Huila. Universidad Santo Tomás pp 31.

Weck, F., Narvaez, O., & Collazos, E. (2021). Estrategia pedagógica desde la teoría del caos en la práctica educativa para fortalecer necesidades básicas en estudiantes con discapacidad intelectual leve



Anexo 16

Póster sobre el compostaje

**que es**  
 El compostaje es un proceso biológico controlado que, bajo condiciones de ventilación, humedad y temperatura controladas, transforma los residuos orgánicos degradables en un material estable e higienizado llamado compost.

**que beneficios nos brinda**  
 Contribuye al incremento de materia orgánica de los suelos y por tanto a la mejora de su fertilidad.

**¿QUE ES?**  
 El compostaje es el producto de la descomposición de los residuos orgánicos.

**PARA QUE FUNCIONA**  
 Gracias a su descomposición el compost se vuelve abono para las plantas y además ayuda a reducir la misma orgánica.

**CUANTO TIEMPO DURA**  
 El compost puede durar entre 2 a 3 meses para que este listo y preparado para ponerlo en sus plantas.

**QUE SE NECESITA**  
 para realizar el compost se necesita material, cascara orgánica, hojas secas, ramaje, ...

**¿donde se utiliza el compost?**  
 el compost puede ser utilizado en los huertos o en las parcelas y se usa de forma localizada para preparar los suelos.

**¿Que humedad debe tener el compost?**  
 Humedad: 50-60 Este porcentaje es una medida del porcentaje de agua del compost.

**QUE SE PUEDE ENCONTRAR EN LA COMPOSTERA**  
 en la compostera se puede encontrar microbios ya pueden ser macro o micro organismos.

**LAS CAPAS DE LA COMPOSTA**  
 las primera capa son las hojas secas la segunda es la materia orgánica y así sucesiva mente.

**01** es el proceso en el que los residuos orgánicos se transforman en abono

**02** con este proceso podemos restaurar el suelo, gracias al abono que crea la compostera

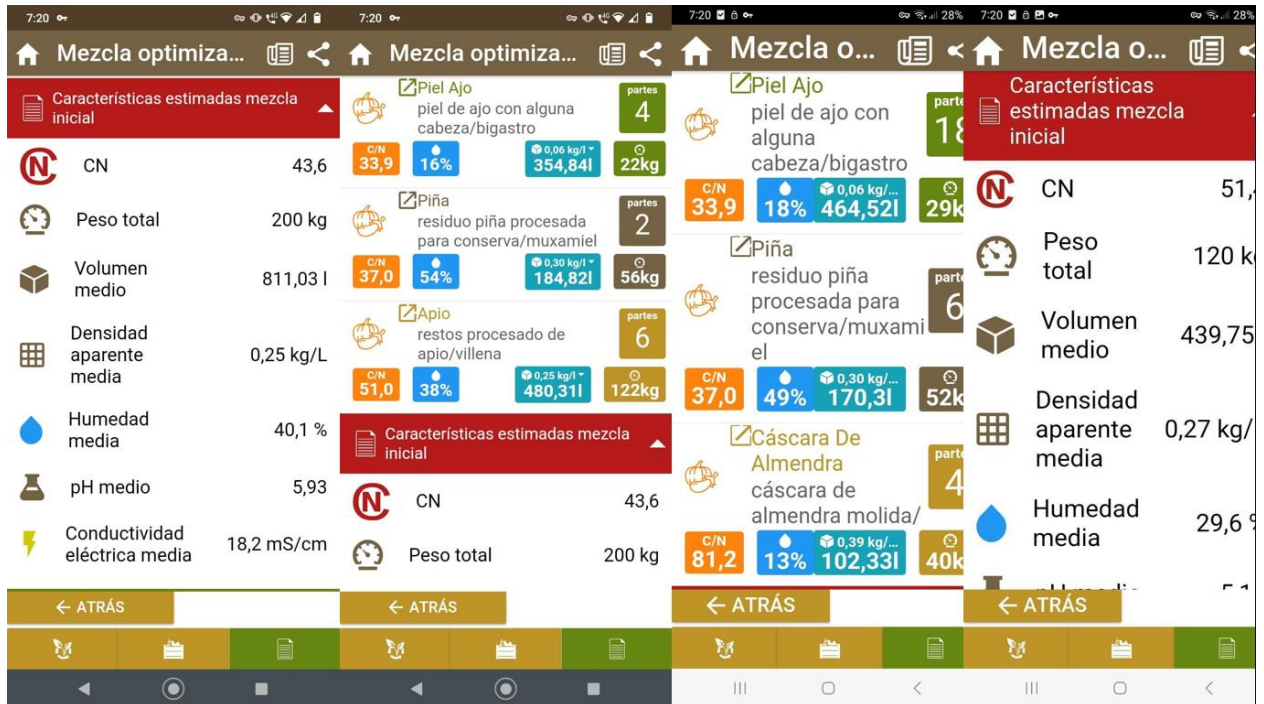
**03** necesitamos equilibrio entre materiales ricos en carbono y nitrógeno

**04** para este proceso necesitamos la ayuda de macro y micro organismos

**05** en este proceso utilizamos una herramienta llamada compostera que nos ayuda a transformar la materia orgánica



## Características del compost final en la calculadora de compostaje



### Anexo 18

#### Evaluación De Las Preguntas De La Estrategias Didáctica

##### PREGUNTA 1

1. ¿Cuál es el impacto de mis hábitos de consumo de alimentos en la cantidad de residuos orgánicos que genero?

R1: El impacto de mis hábitos de consumo de alimentos en la cantidad de residuos orgánicos que genero es significativo. En mi rutina diaria, consumo alimentos en diversas ocasiones, como desayuno, lonchera, almuerzo, meriendas y cena. Además, utilizo un huevo en mis preparaciones. Esta frecuencia en mi consumo de alimentos resulta en la generación de una cantidad considerable de residuos orgánicos. lamentablemente, estos residuos a menudo no se



reciclan adecuadamente y terminan acumulándose en basureros o incluso contaminando cuerpos

de agua como ríos y yeguas. Por lo tanto, reconozco que mis hábitos de consumo de alimentos tienen un impacto negativo en el medio ambiente al generar una cantidad significativa de residuos orgánicos mal gestionados.

R2: El impacto de mis hábitos de consumo de alimentos en la cantidad de residuos orgánicos que género es notable. Si bien optar por alimentos procesados y comida chatarra puede ser una elección conveniente en ocasiones, esto conlleva a la generación de una cantidad significativa de residuos de envases y envoltorios, los cuales a menudo son difíciles de reciclar o biodegradar. En contraste, la elección de alimentos orgánicos y frescos generalmente implica menos envases y, en consecuencia, una menor cantidad de residuos generados. Además, esta elección es más saludable tanto para mí como para el medio ambiente. Por lo tanto, es crucial considerar cómo mis elecciones alimenticias impactan en la cantidad de residuos orgánicos que género y optar por opciones más sostenibles y saludables.

R3: El impacto de mis hábitos de consumo de alimentos en la cantidad de residuos orgánicos que género es significativo, y puede tener un efecto positivo en el medio ambiente. Cuando incluyo alimentos como frutas o huevos en mi dieta, estoy contribuyendo a la generación de residuos orgánicos que son ideales para el proceso de compostaje. El compostaje es una práctica ecológica que transforma estos desechos orgánicos en un valioso recurso que enriquece el suelo y promueve la salud de las plantas. Además, al participar en el compostaje, estoy reduciendo la cantidad de residuos que terminan en vertederos y ayudando a disminuir la contaminación ambiental. En resumen, mis elecciones de alimentos pueden tener un impacto positivo al





fomentar la creación de compost y, en última instancia, contribuir a la preservación del medio ambiente.

R4: Mis hábitos de consumo de alimentos tienen tanto impactos positivos como negativos en la cantidad de residuos orgánicos que género. Los aspectos positivos incluyen la posibilidad de aprovechar los desechos orgánicos para la creación de compost, lo que contribuye a la fertilidad del suelo y al cuidado del medio ambiente. Por otro lado, los impactos negativos surgen cuando el consumo en exceso, ya que el desperdicio de comida es perjudicial tanto para nuestra salud como para el entorno. Generar una gran cantidad de residuos orgánicos sin una gestión adecuada puede dar lugar a la acumulación de basura y problemas ambientales. Por lo tanto, es importante encontrar un equilibrio en mis hábitos de consumo de alimentos para minimizar los impactos negativos y aprovechar al máximo los beneficios de reducir, reutilizar y reciclar los residuos orgánicos.

R5: El impacto de mis hábitos de consumo de alimentos en la cantidad de residuos orgánicos que género es significativo, ya que la generación diaria de estos residuos es común en la vida de la mayoría de las personas. Sin embargo, hay una oportunidad de generar un impacto positivo a través del compostaje. Al realizar el compostaje, transformamos estos residuos orgánicos en un valioso recurso que enriquece el suelo y contribuye al cuidado del medio ambiente. En lugar de que estos residuos terminen en la basura, el compostaje les da un propósito beneficioso. Por lo tanto, mis hábitos de consumo pueden influir en la cantidad de residuos orgánicos generados, pero también pueden tener un impacto positivo al fomentar prácticas sostenibles como el compostaje.



R6: Hábitos de consumo orgánico es medio ya que revisando mi día a día tengo la misma

rutina levantarme comer ir al colegio almorzar ir a mi casa cenar y dormir en el desayuno en el almuerzo y la cena la verdad yo no tengo un impacto ya que comparándome con otras personas yo no como casi ni genero tanta cantidad de residuo orgánico

R7: Considero que comprar en exceso o desperdiciar alimentos contribuye a la generación de residuos orgánicos. Si compras más de lo que puedes consumir y luego tiras alimentos no utilizados, contribuirás a la acumulación de residuos orgánicos.

R8: En mi dieta alimenticia los alimentos que más consumimos en mi familia son las frutas y verduras, que son alimentos perecederos, y estos tienden a generar más residuos orgánicos que los alimentos procesados y envasados. Por tal razón optar por una dieta rica en alimentos frescos y minimizar el consumo de alimentos altamente procesados puede reducir la cantidad de residuos orgánicos.

R9: Es importante reconocer que consumo muchos alimentos naturales, pero también altamente procesados que generan muchos desperdicios, pero gran parte del día estoy en el colegio donde participo del desayuno y almuerzo lo que considero es que también las señoras de cocina como preparan los alimentos pueden influir en la cantidad de residuos orgánicos. Si pelas innecesariamente frutas y verduras, generarás más residuos orgánicos. Además, los restos de alimentos (cáscaras, huesos, etc.) generados durante la preparación también contribuyen a los residuos orgánicos.

R10: En mi dieta alimenticia consumo alimentos orgánicos y envasados, Los envases de alimentos, como las bandejas de poliestireno o las bolsas de plástico, son residuos que a menudo se desechan junto con los residuos orgánicos y no se reciclan adecuadamente.



Optar por alimentos con menos envases y reciclar cuando sea posible puede reducir la cantidad de residuos generados.

R11: Con mi familia solemos ir a merchar y mi mamá suele comprar alimentos locales y de temporada que los encontramos en la tienda olímpica, creo que estos alimentos tienden a generar menos residuos, ya que estos productos a menudo tienen menos envases y viajan distancias más cortas desde la granja hasta tu mesa.

## PREGUNTA 2

2. ¿Cómo podría la realidad aumentada transformar la experiencia de compostaje al proporcionar a los usuarios una visión en tiempo real de la descomposición de los materiales orgánicos en su pila de compost permitiéndoles visualizar la actividad microbiana y aprender de manera interactiva sobre el proceso de descomposición

R1: La realidad aumentada podría revolucionar la experiencia de compostaje al proporcionar a los usuarios una visión en tiempo real de la separación de los materiales orgánicos en su pila de compost. Esto les permitiría visualizar la actividad microbiana y aprender de manera interactiva sobre el proceso de procesamiento. Esto podría motivar a más personas, como estudiantes, a participar en el compostaje. Al tener acceso a esta herramienta, podría adquirir y utilizar una compostera, reduciendo así la cantidad de residuos orgánicos que generan. Además, al interactuar con la realidad aumentada para monitorear la evaluación, se fomentaría un mayor conocimiento sobre el proceso de compostaje y su importancia. En resumen, la realidad aumentada podría ser una herramienta valiosa para educar y motivar a las personas a involucrarse en el compostaje y reducir su huella de residuos orgánicos.



R2: "Desde mi perspectiva, podría sentir un mayor interés en el tema gracias a la realidad

aumentada, ya que esta tecnología despertaría su curiosidad y les permitiría aprender el proceso de manera detallada y paso a paso."

R3: La realidad aumentada tiene el potencial de transformar esa experiencia en algo sumamente atractivo. Al permitirnos visualizar cada etapa, incluso a nivel microscópico, el proceso típico se convierte en una experiencia educativa y entretenida que captura la atención de las personas, haciéndola mucho más interesante.

R4: "Al explorar y aprender más sobre este tema a través de la realidad aumentada, las personas pueden profundizar en su comprensión y, al hacerlo, es más probable que desarrollen un interés genuino. Este interés no solo les permite adquirir conocimiento, sino también les brinda la oportunidad de enseñar a otros cómo funciona el proceso de compostaje y cómo contribuye a la mejora del medio ambiente. La realidad aumentada puede servir como una herramienta poderosa para fomentar la conciencia y la acción ambiental."

R5: "Esta experiencia única tiene el potencial de despertar un profundo interés en la temática, ya que nos permite presenciar el proceso de compostaje en tiempo real. Esto hace que sea más impactante y facilita un entendimiento completo de la materia."

R6: "Se podría emplear la tecnología de visión 3D, complementada con otras características como el uso de lentes de realidad virtual y la incorporación de olores en una sala diseñada en 3D. Esto permitiría brindar una experiencia envolvente de realidad virtual que resultaría



especialmente beneficiosa para personas que no estén familiarizadas con el tema, ya que les

ofrecería una forma inmersiva y multisensorial de aprender."

R7: Las personas podrían utilizar la inteligencia artificial para observar directamente los cambios que ocurren, desde los primeros residuos que se mezclan, hasta el compost maduro, lo que sería educativo y satisfactorio.

R8: podría mostrar gráficamente cómo los microorganismos trabajan para descomponer los materiales orgánicos y la importancia de la vida microbiana en el proceso de descomposición al transformar los residuos en compost.

R9: La realidad aumentada en el compostaje podría proporcionar una forma más interactiva y educativa de abordar este proceso, al mismo tiempo que aumenta la comprensión de los usuarios sobre la importancia de la descomposición de materiales orgánicos.

R10: Las estudiantes podrían recibir explicaciones divertidas sobre cómo funcionan los microorganismos, la importancia de la temperatura y la humedad, y cómo equilibrar el compostaje.

R11: Es una herramienta valiosa para educar a las personas sobre la importancia del compostaje y sus beneficios ambientales en nuestras casas y en el colegio, porque podríamos aprender a aprovechar los residuos que generamos de una manera más divertida e interesante

Anexo 19

Evidencia fotográfica

<p><b>Caracterización y socialización del proyecto</b></p> 	<p><b>Sesión 1: EcoPoster: ¡Transforma el Mundo Verde.</b></p> 
<p><b>Sesión 2: EcoLab - Construye un Mundo de Compostaje</b></p> 	<p><b>Sesión 3: CompostAR - Vive la Experiencia Tecnológica</b></p> 



UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891180084-2



Anexo SEQ Anexo \\* ARABIC 21

Participación en el Nodo Huila



Anexo 22.







UNIVERSIDAD  
**SURCOLOMBIANA**

NIT: 891180084-2



Otorgamos este

# Reconocimiento

a: Ana Lucía Cardozo Tamayo

**Por su Participación en la Innovación Sostenible:  
Integrando Realidad Aumentada en Proyectos de  
Compostaje**

Rectora Aspaen Yumaná

Neiva, Huila  
Noviembre del 2023