

“ANTIHERTA PLEGABLE”: UNA ESTRATEGIA DE CO-CREACIÓN DE FANZINES
POR MEDIO DEL ORIGAMI PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN
EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA Y MEDIA

Juan Felipe Cadena Cárdenas

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ 2023

**“ANTI HUERTA PLEGABLE”: UNA ESTRATEGIA DE CO CREACIÓN DE FANZINES
POR MEDIO DEL ORIGAMI PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN LA
EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA Y MEDIA**

Juan Felipe Cadena Cárdenas

Trabajo de grado para optar el título de Licenciado en Biología

Director

Andrés Camilo Bueno Mora

Línea de investigación:

Bioarte

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

BOGOTÁ 2023

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a mi madre, mi padre, mis hermanos, abuelos y abuelas que siempre me han brindado su apoyo incondicional para cumplir mis más grandes sueños y metas. A mi tutor Andrés Camilo Bueno le agradezco profundamente por su paciencia y dedicación, gracias por su guía y sus consejos que me permitieron llegar a esta instancia en la vida. A la profesora Diana Carolina Romero por apoyarme desde un principio en la línea de investigación y siempre creer en mí. Al Colegio Anexo San Francisco de Asís y al profesor titular de biología David Cabezas junto con los niños de sexto grado por su hermosa actitud y sus sorprendentes habilidades. Al Colegio Alfred Marshall y los más de 150 estudiantes con los que se pudo dar vida a la propuesta, gracias porque sin sus sonrisas, su forma de ser y de enseñarme a ser maestro no habría llegado hasta acá, son todo para mí. Los amigos y amigas que he conocido a lo largo de la vida han marcado mi existencia, esas personas saben quienes son, han hecho parte de mi segunda familia y segunda casa, a su lado me sentí protegido y amado a pesar de todo. Gracias a la Universidad Pedagógica Nacional educadora de educadores, nunca olvidaré lo que viví y cómo me formé allí.

*“La vida es una unión simbiótica y cooperativa que permite triunfar a los que se
asocian”*

Lynn Margulis

(1938-2011)

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	11
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
2.1 PREGUNTA PROBLEMA.....	21
4. OBJETIVOS.....	28
4.1 Objetivo general.....	28
4.2 Objetivos específicos.....	28
5. ANTECEDENTES.....	28
5.1 Estado del bioarte.....	29
5.1.1 Bioarte como expresión.....	29
5.1.2 Bioarte en la educación.....	30
5.1.3 Línea de investigación Bioarte.....	33
5.2 La huerta escolar.....	34
5.3 Fanzine como una evolución cultural y social.....	37
5.3.1 La escena del fanzine.....	37
5.3.2 Del Do it yourself (DIY) al Do it with others (DIWO).....	40
5.4 Desplegando el fanzine-origami como una propuesta educativa.....	42
6. REFERENTE CONCEPTUAL.....	49
6.1 Origami-Bioarte.....	50
6.1.1 Origami moderno entre pliegues.....	52
6.1.2 Innovación en Origami de la mano con Robert Lang.....	53
6.1.3 El Origami en la medicina con Kaori Curibaya.....	55
6.1.4 Bioarte: Ciencia y arte.....	56
6.2 Pliegue-naturaleza.....	57
6.2.1 El arte en la naturaleza.....	57
6.2.2 Vínculo entre ciencia y naturaleza.....	59
6.3 Huerta-antihuerta.....	60
6.3.1 Tipos de huertas en Colombia.....	60
6.3.2 La huerta escolar como estrategia educativa.....	62
6.3.3 La "Antihuerta" como experiencia y enfoque.....	64
6.4 Arte de contexto.....	67
6.5 El fanzine en Colombia.....	69
6.5.1 El Surgimiento de Fanzines en Colombia.....	69
6.5.2 La Importancia de los Fanzines como Medios Alternativos.....	70
6.5.3 El legado cultural y artístico de los fanzines en Colombia.....	71
6.6 La creación - co-creación.....	73
6.6.1 Collage y assemblage.....	73

6.6.2 Co-creación como colaboración creativa.....	73
6.6.3 Hazlo tu mismo DIY (do it yourself) y Hazlo con otros DIWO (do it with others)....	75
6.7 Educación Básica Secundaria y Media.....	76
6.7.1 Educación inicial, básica y media en Colombia.....	77
6.7.2 Transdisciplinariedad en la educación.....	78
7. REFERENTE METODOLÓGICO.....	79
7.1 Instrumentos y técnicas.....	82
7.2 Integrantes de la investigación: “Artífices del plegado”.....	83
7.3 Ruta metodológica.....	83
8. RESULTADOS.....	86
8.1. Fase I. “Plegando la antihuerta”.....	86
8.2 Fase II. "Co-creación plegable".....	100
8.3 Fase III. “Publicando y desplegando la experiencia”.....	120
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	123
9.1 Analizando concepciones del CASFA.....	124
9.2 Analizando concepciones del Alfred Marshal.....	130
11. BIBLIOGRAFÍA.....	138

ÍNDICES DE TABLAS

Tabla 1. Fases metodológicas de la investigación.....	84
Tabla 2. Categorización y resultados de la primera fase investigativa con sexto grado del CASFA.....	97
Tabla 3. Categorización y resultados de la segunda fase investigativa.....	113
Tabla 4. Categorización y resultados segunda fase investigativa.....	115
Tabla 5. Técnicas, autores y materiales usados.....	122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cartografía, localidades Suba y Usaquén (Ubicación colegios CASFA y Sedes Alfred Marshall), recuperado de: google maps Adaptado por Cadena, Juan (2023).....	14
Figura 2. Huerta y larva (chiza) del Colegio Anexo San Francisco de Asís. Cadena, Juan (2022).....	17
Figura 3. Origami UTADEO a) Bolso de origami, b) arquitectura de papel y serigrafía, c) clase abierta origami. Tomado del portal web UTADEO (2023).....	27
Figura 4. Experiencia en Brasil de origami en la enseñanza de las ciencias.....	48
Figura 5. Convención de origami 2022, plegado de loro con Robert Lang.....	55
Figura 6. Pliegues geológicos en Apoplystra.....	59
Figura 7. El huerto escolar como recurso educativo.....	63
Figura 8. Collage antihuerta.....	64
Figura 9. Fanzine Colombiano.....	71
Figura 10. Fase 1 Actividad 1 “Sentimiento arrugados”.....	88
Figura 11. Fase 1 Actividad 2 Origami de diversos organismos y hongos.....	90
Figura 12. Fase 1 Actividad 3 “Primer fanzine plegable”.....	92
Figura 13. Fase 1 Actividad 4 “Bodegón de frutas en origami arrugado”.....	95
Figura 14. Fase 1 Actividad 5 “Semillero plegable”.....	96
Figura 15. Fase 2 Actividad 1 “Fanzine plegable ciudad caótica”.....	105
Figura 16. Fase 3 Actividad 1 “Publicación impresa”.....	106
Figura 17. Fase 2 Actividad 2 “Fanzine prensado botánico”.....	109
Figura 18. Segunda parte del “Fanzine prensado botánico”.....	109
Figura 19. Fase 2 Actividad 3. “Co creando el ADN en origami del Colegio Alfred Marshall”.....	113
Figura 20. Blog “antihuerta plegable”. Link de ingreso.....	123

INTRODUCCIÓN

En un mundo donde la educación puede pensarse como una hoja o un lienzo en blanco, hay una continua búsqueda de innovación educativa que se adapte a los cambios científicos, culturales y sociales, ya que actualmente esos cambios son generados por el avance tecnológico y la post pandemia, evidenciando un cambio sustancial en torno a los métodos de enseñanza, el papel de la escuela y de las diversas instituciones educativas. Es allí, donde surge “Antihuerta plegable” como una estrategia para la co-creación de fanzines por medio del origami enfocada a la enseñanza de la biología en la Educación Básica Secundaria y Media, siendo así, una propuesta de investigación desde la formación de maestros de la Universidad Pedagógica Nacional del Departamento de Biología (DBI), la cual contribuye desde la mirada del arte como puente interdisciplinar con la enseñanza de la biología, es así, que se realiza desde la Línea de Investigación Bioarte.

Por ello, este proyecto en primer lugar se desarrolló con en el Colegio Anexo San Francisco de Asís y en segunda instancia en el Colegio Alfred Marshall, así mismo, el proyecto se dividió en tres fases de investigación las cuales fueron: **primer fase**, la contextualización de la primer experiencia en el Colegio Anexo San Francisco de Asís (CASFA) donde se hace una recopilación de información acerca de distintas actividades de plegado, además se resalta la pertinencia de la huerta y el fanzine a partir de instrumentos como; fanzine/origami, fotografía, entrevista, planeación, siembra y matrices. Continuando con la **segunda fase**, corresponde a la co-creación de los fanzines plegables en el Colegio Alfred Marshall para profundizar las temáticas

biológicas que emergen de la Antihuerta y donde se evidencia la estructura general de la propuesta pedagógica para su posterior discusión de resultados, análisis y conclusiones, y la **tercer fase**, fue la publicación en plataformas digitales de las plantillas, diagramas, modelos y técnicas que fueron inspiración del ejercicio investigativo como elementos del Fanzine y el Origami desde los materiales plegables enfocados a temáticas de la huerta escolar.

En efecto, para la primer fase, se realizó un acercamiento al grupo de sexto grado del Colegio Anexo San Francisco de Asís (CASFA), se obtuvo que el colegio maneja proyectos en cada uno de los grados, en el caso de grado quinto y sexto el proyecto corresponde a la huerta, por lo que la elección de la población fue con el fin de trabajar con los elementos de la Huerta Escolar y del área de biología para interrelacionarse con el arte desde el material y el origami, analizando los resultados desde el uso de técnicas como la observación participante, entrevista focalizada, recolección y sistematización de datos para su posterior análisis.

Pasando a la realización de actividades acerca de la huerta en la primera fase, el reconocimiento de los organismos que allí se encuentran, con el acompañamiento de figuras en papel como lo son semilleros para germinar plantas en la huerta y también el plegado de organismos como hongos e insectos, permitió generar discusiones sobre las interacciones biológicas que hay en la huerta, ofreciendo así, el origami y el fanzine un puente articulador de experiencias artísticas y científicas en el aula y en la huerta escolar para la comprensión de conocimientos biológicos, agregando un atractivo importante que es el concepto Antihuerta donde la huerta pasa a ser temática en el arte del fanzine-origami de la segunda fase.

Por lo anterior, la segunda fase fue la co-creación de los fanzines plegables en el Colegio Alfred Marshall, tuvo el objetivo de profundizar las temáticas biológicas que emergieron de la Antihuerta, así que en este momento se pudo evidenciar la estructura general de la propuesta pedagógica debido a que se requirió del uso de materiales para imprimir, cortar, pegar y plegar cada uno de los fanzines plegables que están enfocados en los ciclos de vida y metamorfosis de los organismos encontrados en la huerta del CASFA, además del prensado botánico y el ADN en origami fueron base de la discusión de los resultados y conclusiones gracias a la potencialidad pedagógica y transdisciplinar de la propuesta.

Consecuentemente, la tercer fase fue la Publicación en plataformas digitales de los paso a paso de cada plegable, diagrama y plantilla que emergieron de la suma de las experiencias del CASFA y del Colegio Alfred Marshall para desarrollar una perspectiva que relaciona el Fanzine y el Origami como una herramienta metodológica para la articulación entre enseñanza de la biología y la huerta, esa publicación permite el libre acceso y el uso de las herramientas plegables de las que se realizó una conceptualización de los organismos y las interacciones biológicas presentes. Por tanto, para esa articulación el fanzine-origami es importante porque tiene la posibilidad de representar temáticamente aspectos de la naturaleza y sus fenómenos estando ubicado dentro del Bioarte en la tendencia biotemática.

El origami entonces puede llegar a ser una estrategia descriptiva de los fenómenos biológicos gracias a que existe un patrón de plegado en la naturaleza, desde las distintas características que presentan los organismos las cuales se asemejan bastante a pliegues simples y complejos en los distintos niveles de

organización como: el ADN y las proteínas a nivel molecular, nivel celular y de tejidos, en los cuales se pueden observar patrones de plegado en la función de las estructuras y órganos que parecieran “plegarse” en los organismos, lo que unifica conceptos como pliegue-naturaleza, arte-biología y fanzine-huerta. Por lo tanto, la analogía del pliegue en los organismos y en la naturaleza se utiliza en función de la transposición didáctica desde estrategias para el maestro en biología, como los fanzines a partir de la técnica de origami, con respecto a la forma en que los organismos evidencian diferentes formas de plegado para desarrollar estructuras especializadas, dando a conocer su y especificidad en cuanto al comportamiento, su crecimiento y desarrollo.

1. CONTEXTUALIZACIÓN

Este proyecto se desarrolló a partir de dos momentos fundamentales, que emergieron de diversas experiencias. En un principio dada la práctica educativa del departamento de biología, se tuvo un primer acercamiento al Colegio Anexo San Francisco de Asís (CASFA), el cual desempeñó un papel esencial e inicial en la realización del trabajo investigativo que posteriormente se implementó en el Colegio Alfred Marshall.

En primer lugar, se contextualiza el Colegio Anexo San Francisco de Asís (CASFA) el cual está ubicado en el barrio Lijacá de Bogotá en la localidad de Usaquén en el extremo nororiental de Bogotá, que limita con las localidades de Suba y Chapinero, y también con los municipios de Chía, Sopó y La Calera (Mapa 1). Posteriormente, para situar el Colegio Alfred Marshall este se encuentra ubicado en el barrio aledaño de Lijacá, donde se ubica el CASFA, para referenciar mejor ambos

colegios están a menos de dos (2) kilómetros de la sede Valmaría de Universidad Pedagógica Nacional, y cerca a la salida de Bogotá por la autopista norte. A continuación, se mencionan aspectos relevantes de las dos instituciones empezando por el CASFA.

De esta manera, en la página web CASFA (s.f) se menciona que: este colegio es concebido originalmente como un proyecto de investigación que buscaba revolucionar la educación y ofrecer oportunidades a poblaciones desfavorecidas ya que desde un principio se tenía criterio del lugar como educación informal desde los parámetros de la educación popular, para posteriormente pensarse el proyecto educativo como una innovación pedagógica basados en una propuesta que tuviera un proyecto educativo alternativo, iniciando así un colegio de educación formal que respondiera a la necesidad del contexto. De esta manera, el colegio pasó a ser una institución sólida e independiente, trabajando por un proyecto educativo situado en la enseñanza para la comprensión con una visión en la que *“El Colegio nació como un proyecto de investigación que buscaba esclarecer, cómo educar a niños y jóvenes en el Colegio por, en y para la comunidad y cómo propiciar o, por lo menos, comenzar un proceso de cambio en sus comunidades, inspirados desde la Educación Popular”* (CASFA, s.f.).

Lo anterior es importante puesto que, al trabajar con poblaciones vulnerables del barrio el Codito y el Chaparral permite a la comunidad educativa desarrollar conciencia y apoyo a las personas que realmente lo necesitan, a su vez el colegio posibilita a los docentes brindar por medio de sus conocimientos un nuevo panorama a los estudiantes en condiciones limitadas, ya sea por situaciones socioeconómicas, culturales o familiares y de esta manera poder brindarles una educación con

alternativas para su futuro, por tal motivo, la zona donde está ubicado el colegio va en sintonía con la visión y la misión de la institución.

Hoy esta institución, según el Proyecto Educativo Institucional (PEI) en CASFA (s.f) se proyecta hacia la comunidad con el fin de ayudar a niños y jóvenes ávidos de aprender, pero con pocas oportunidades, se propone ser una oportunidad para ellos (p.4). Así mismo, en su PEI se menciona que “El desarrollo de la autonomía significa llegar a ser capaz de pensar por sí mismo, con sentido crítico, teniendo en cuenta muchos puntos de vista, tanto en el campo moral, como en el intelectual y social” (Kamii, 1981). La autonomía implica el autogobierno, la capacidad de tomar las propias decisiones y asumir el riesgo que ellas implican (p.5).

Por lo anterior, la institución maneja proyectos transversales que involucran varias áreas, como es el caso de ciencias que se encuentra participando y liderando procesos de reciclaje y huerta escolar en colaboración con el área de humanidades donde se apuesta a la experimentación desde el proyecto: Olores de la historia. En este contexto, el grado sexto del CASFA fue de suma importancia en la generación de las primeras ideas, ya que se reconoció la necesidad de implementar actividades que capturarán su interés y promovieran la interacción social. Este grupo de estudiantes, con edades comprendidas entre los 11 y los 13 años se convirtieron en el punto de partida para este trabajo de grado.



Figura 1. Cartografía, localidades Suba y Usaquén (Ubicación colegios CASFA y Sedes Alfred Marshall), recuperado de: google maps Adaptado por Cadena, Juan (2023)

Posteriormente, el proyecto se amplió hacia un segundo momento, en el Colegio Alfred Marshall que tiene tres sedes, dos en la localidad de Suba (Aures y Villa Elisa) y una en Usaquén en el barrio Verbenal, allí se llevó a cabo la implementación y desarrollo de la segunda y última fase del proyecto que consiste en la co-creación de fanzines plegables con estudiantes entre los 11 y los 18 años. En el caso de esta institución educativa y su modelo por ciclos se implementan niveles donde los estudiantes cursan dos grados por año: sexto-séptimo, octavo-noveno, décimo-once. En este contexto, se remarca el sentido de la Antihuerta desde donde se trabajó los aspectos más importantes para la propuesta del Fanzine plegable con el Origami como la estrategia que permitió la exploración de conceptos y temáticas de la biología con un enfoque transdisciplinar.

En consecuencia, el contexto del Colegio Alfred Marshall ubicado en el barrio Verbenal es similar al de la sede del colegio CASFA en el barrio Lijacá, ya que como se destaca en la Figura 1, son barrios aledaños en la localidad de Usaquén en la zona

nororiental de la ciudad de Bogotá con problemáticas comunes, incluso en las dos sedes de Suba del Colegio Alfred Marshall se encontró que hay bastante similitud en aspectos como que: algunos de los estudiantes viven en barrios ubicados en el cerro, acompañados de problemáticas de inseguridad, consumo de psicoactivos, embarazo infantil y adolescente.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante mencionar el vínculo entre las instituciones en la segunda fase de la propuesta de las experiencias plegables vividas con el grado sexto del CASFA puesto que los insumos y resultados surgidos desde allí conllevaron al desarrollo con los grupos de sexto-séptimo, octavo-noveno y décimo-once del Colegio Alfred Marshall, con estos elementos obtenidos se problematiza como un eje principal la Antihuerta plegable, la cual sirvió para conceptualizar el Fanzine y el Origami como estrategia y posteriormente trabajarla desde una mirada crítica con los estudiantes.

Cabe resaltar por último, que esta propuesta educativa se realiza en diversas situaciones de tiempo y espacio que permitieron abrir caminos y perspectivas en la formación como licenciado en Biología y con las que se continúa agenciando experiencias para seguir aportando, construyendo posibilidades desde la experiencia y estrategias como flujos que vinculan las realidades de los jóvenes de la localidad donde también y desarrollar a futuro otras propuestas investigativas como profesor de Biología.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El arte en la escuela se ha visto como un sistema de representación y producción mecanicista despojado de conocimiento, incluso en el caso del Colegio Alfred Marshall donde su plan de estudios no contempla la materia de Artes, pero en el caso del CASFA si, resulta el vínculo transdisciplinar para abordar el arte no como un resultado sino como un proceso, rescatar de la experiencia con el arte la posibilidad de entablar relaciones, en este caso con la enseñanza de la Biología y el conocimiento sensible que se expresa en articulación con otras prácticas y herramientas que legitiman la diferencia desde la perspectiva pedagógica; asuntos como la didáctica, los materiales e insumos innovadores que resultan de dichas mixturas en el aula resultan claves en la participación de la experiencia en el espacio educativo. De esta manera, trascender el uso del papel, como de la pintura, el dibujo como un mero resultado decorativo, instrumentaliza a su vez las posibilidades del arte como de cualquier otra área, incluso de la biología en el aula, eliminando sus propiedades sensibilizadoras de apropiación contextual, que hacen que se ajusten a las necesidades programáticas de la instituciones pasando por alto las necesidades de los estudiantes, este enclave resulta seductor como una propuesta metodológica para la enseñanza de la biología, como del arte interpretadas desde el Bioarte.

El concepto de “Antihuerta plegable” dota de sentido la experiencia de enseñanza-aprendizaje en el CASFA ya que durante el proceso se empieza a experimentar el espacio de la huerta del colegio, notando y observando las características físicas del lugar para resaltar sus implicaciones y connotaciones, por el

lado de las características se permite tener una dimensión del estado de la huerta, haciendo un contraste entre la idea de huerta convencional con una huerta en constante proceso y a largo plazo, debido a que sexto grado es el único grupo con los que se trabaja la huerta como contenido en la clase de biología, por consiguiente, cada año cambian los grupos y de la mano cambian también los estados de germinación, recuperación y colaboración en la huerta.



Figura 2. Huerta y larva (chiza) del Colegio Anexo San Francisco de Asís. Cadena, Juan (2022).

En este sentido, al reconocer que el mantenimiento de la huerta requiere de un cuidado constante, se presentan momentos donde se evidencia la poca diversidad de los cultivos dado que la siembra en su mayoría deberían ser hortalizas, legumbres, aromáticas y frutas. En otras condiciones, como la del CASFA, se nota a partir de la *Figura 2* la inactividad o más bien el olvido de los cuidados de la huerta y se observan otras presencias, gran cantidad de larvas “*chiza*”, que son un estadio de escarabajo, y muy pocos estadios adultos de escarabajos.

Es así que, las chizas son larvas de tonalidad blanco-grisácea con patas y

cabeza anaranjadas. Tienden a ser redondeadas y al tocarlas quedan inmóviles en forma de semicírculo como se detalla en la *Figura 2*. Estos “gusanos blancos de tierra” según Esfera verda (s.f.)

*prolifera su aparición cuando tenemos un sustrato con un acceso de sequedad, de humedad o de materia orgánica. Son animales inofensivos que benefician la tierra ya que la airean a través de la creación de túneles y, además, transforman la materia orgánica en nutrientes para la planta. El problema lo encontramos cuando el número de gusanos crece. El gusano de tierra blanco, en estos casos, se puede convertir en una plaga ya que, aparte de comerse la materia orgánica del sustrato, también se alimenta de las raíces de las hortalizas. Esto puede hacer que tengamos un huerto urbano con unas plantas que les cueste crecer o incluso mueran, sobre todo en las fases iniciales de crecimiento.*¹

Así que, chizas y escarabajos parecen no estar en equilibrio en la huerta, ya que al presentarse en grandes cantidades las chizas en la huerta del CASFA, estas se alimentan de las semillas y plántulas en estado de germinación, y por ende estos organismos no benéficos para la huerta también hacen parte de la diversidad como las plántulas y animales presentes en el lugar, donde también se encontraron y observaron gusanos (*anélidos*), arañas (*arácnidos*), insectos (*artrópodos*), aves (*La paloma y el copetón*).

¹ Esfera verda (s.f) Gusano blanco de tierra: beneficios y perjuicios en el huerto urbano. https://esferaverda.com/es/blog/post/8_gusano-blanco-de-tierra-beneficios-y-perjuicios-en-el-huerto-urbano.html?page_type=post

Debido a lo anterior, se empieza a trabajar con los estudiantes en ciertas fases de crecimiento o estadios de los organismos a partir de la huerta donde surgieron los siguientes temas: la metamorfosis simple y compleja, ciclo de vida, reproducción e identificación de los organismos. En este momento se genera la antihuerta plegable como una relación en torno al arte y la biología desde la huerta escolar, los discursos y técnicas de representación e interacción, se van convirtiendo en un material trascendente en la metodología como relevante en los discursos que promueve el fanzine y origami.

De esta manera, problematizar la enseñanza de la biología en el contexto de los colegios donde se dieron las experiencias, como de la huerta escolar, amplía la perspectiva educativa con la intención de generar espacios de co-creación por medio de Fanzines plegables que permiten notar una complejidad en la forma, es decir, asuntos estratégicos muy potentes en el aula que se pueden plegar y desplegar; se van absorbiendo, contrayendo y expandiendo en la estrategia misma de acuerdo a los flujos y posibilidades de los distintos encuentros. Concebir la programación y planeación hacia la co-creación puede ser no efectiva del todo o nada efectiva, pues a partir de la experiencia en estos colegios, se pudo denotar que así como no se continuó el proceso en el mismo colegio ni con los mismos estudiantes con quienes había iniciado el proceso, la Antihuerta plegable surtió el mismo efecto de la necesidad de subsistencia, pensar en que así como se daban los cambios en ella esa situación alimentaba nuestra experiencia.

A partir de lo anterior, en el campo de la biología el origami se ha explorado por parte de los origamistas para recrear organismos y fenómenos biológicos donde incluso

se han llegado a hacer analogías en cuanto a los pliegues que se pueden observar en la naturaleza como en los diferentes niveles de su organización; en plantas, insectos, entre otros. Por este motivo, el proyecto por medio del fanzine reúne a su vez los anteriores elementos del origami para la creación. Los fanzines plegables en origami se materializan en forma de un elemento didáctico que permite reflexiones pedagógicas con un carácter crítico y discursivo que hacen alusión a las características propias del contexto: de donde habitan, donde estudian y en este caso, la huerta escolar como espacio de aprendizaje.

Es decir que la experiencia con el arte, en este caso se ponen en funcionamiento con los elementos de índole creativa y comunicativa para la transformación y transposición con la finalidad de incentivar las estéticas propias y colectivas que dan lugar a cualidades que buscan problematizar la huerta escolar desde un espacio no convencional del aula, lo anterior se articula a las necesidades de los jóvenes y los contextos en ambos colegios, que expresan el potencial de los sentires, los saberes y así mismo las temáticas biológicas. Así pues, la Antihuerta plegable se extiende para integrar y articular el arte, la biología y la enseñanza de la biología como un eje problematizador adaptándose a las necesidades de las poblaciones.

En consecuencia la relación: fanzine-origami, huerta-antihuerta y enseñanza de la biología y el arte busca responder desde perspectivas de la línea de investigación Bioarte a la necesidad de nuevas estrategias innovadoras con diversos enfoques, pertinentes para la enseñanza de la biología en contextos en los que se pueda explorar y desarrollar. En este caso, dichas estrategias innovadoras se fueron articulando con

una perspectiva transdisciplinar, con un componente sensibilizador del espacio-aula donde se genera la experiencia artística, emergen concepciones que se van ampliando respecto a las técnicas, formatos, materiales y propuestas de carácter análogo y digital que resultan en un amplio registro y resultado plástico de fanzines plegables que se pueden apreciar en tres productos de las tres fases del proyecto: primera fase *“Plegando la antihuerta”*, allí se encontrará el ejercicio investigativo realizado con el CASFA, segunda fase *“Co-creación plegable”* que se desarrolló con el Colegio Alfred Marshall y la tercera fase *“Desplegando y comunicando la experiencia”* donde se recopilan y comparten los resultados obtenidos del proyecto.

Finalmente la presentación de los productos, del proceso, el diseño de los materiales como la impresión de los fanzines origami, la proyección y divulgación de las estrategias resultan una lectura unísona para el reconocimiento del espacio de la huerta como del aula no convencional para la educación secundaria, y el aprendizaje del bioarte para la transposición de los saberes en la enseñanza de la biología donde se pueden brindar variadas herramientas que estimulan cualidades como habilidad motriz, sensorial e inteligencia emocional dando así la posibilidad de abrir otras fronteras posibles a partir de la pregunta problematizadora con la antihuerta y los fanzines plegables.

2.1 PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo abordar la huerta escolar en la enseñanza de la Biología, con la estrategia de co-creación de “antihuerta plegable” por medio del fanzine-origami, para la educación básica, secundaria y media?

3. JUSTIFICACIÓN

Para la enseñanza de la biología existen diversas herramientas y estrategias que permiten al maestro implementar y desarrollar actividades que se puedan abordar en clase en cuanto a la ciencia y su enseñanza. De esta manera, el maestro puede generar espacios dentro del aula, en aula no convencional o incluso en el laboratorio donde se incluya el arte y medios visuales para realizar prácticas artísticas enfocadas y relacionadas con la biología, estas prácticas se agrupan en una parte del Bioarte.

En ese mismo contexto, el Bioarte desde sus tendencias biotemática y biomedial sirven como técnica que actualmente está siendo usada en la medicina, en la ingeniería, en la arquitectura y en la educación lo cual evidencia su importancia para las reflexiones como maestro investigador pues me permiten debatir las complejidades de este tiempo en el aula como el uso del celular, las redes sociales, la falta de lectura, las condiciones adversas de la educación formal que no atienden las necesidades reales de la población juvenil con capacidades diversas.

Generar estrategias para la enseñanza de la biología va de la mano con la lectura de los contextos, la relación y los vínculos que como docentes tenemos con nuestros estudiantes, de alguna manera implementar la realización de figuras en origami la idea del fanzine y las dinámicas en el aula me llevó a reconocer la huerta de una manera desconocida, desde una versión de lo opuesto a lo que imaginamos que es, lo que no es sencillo de percibir en un proceso. Esta concepción de lo vivo en la huerta se convierte durante el proyecto en una excusa para tratar los temas y los asuntos de la formación en un primer acercamiento a la huerta del colegio.

El fanzine-origami es una estrategia que utiliza elementos artísticos, estéticos y sensibles para la biología y su enseñanza lo cual permite ver con otra mirada la ciencia, los fenómenos naturales y las interacciones biológicas, las experiencias de los estudiantes en las que frecuentemente hay un gusto por la ilustración científica, la fotografía, los biomodelos, el collage, entre otros, se pueden expresar desde sus propios sentires, gustos y vivencias.

Hacer uso de las prácticas artísticas como parte de un modelo transdisciplinar entre el arte y la biología, busca por medio de este proyecto de grado el abordaje de la teoría y la práctica de una manera distinta a las que comúnmente se puede desarrollar con la educación básica secundaria y media, adaptando elementos del bioarte, apropiándonos de nuestras experiencias tanto positivas y negativas que tuvimos cuando fuimos estudiantes, pero principalmente con un carácter innovador para la enseñanza de la biología y para las discusiones que se dan en la línea de Investigación en Bioarte y desde sus diferentes interpretaciones y abordajes teóricos.

La técnica del origami permite plegar el papel para recrear cualquier figura, ya sea del mundo biológico, social o cultural, dentro de mi experiencia descubrí que también tiene propiedades sensibilizadoras pues al pensar en una huerta no solo se tiene la concepción de los tipos de plantas para la alimentación, los usos medicinales y ancestrales, sino también de los insectos, arácnidos, hongos entre otros organismos que interactúan allí. La “Antihuerta” del colegio pasa por un proceso que conlleva a que haya solo algunas especies de plantas e insectos o se mire completamente árida y no lo que se piensa de una huerta y lo que allí surge.

Es el caso del Colegio Anexo San Francisco de Asís (CASFA), en el cual se puede evidenciar que el proceso de la huerta es un proceso de recuperación constante, surge la antihuerta como concepto para dar a conocer que la huerta cuenta con elementos que son potencialmente enseñables así no haya lo que generalmente se espera de ella y los cuidados que requiere.

Por otra parte, al involucrar la práctica artística durante el proceso de investigación no se podría dar únicamente con la intervención de la papiroflexia, las formas y la técnica van de la mano con las experiencias de los jóvenes, con la ampliación de los conceptos como: La *antihuerta plegable* o la co creación de los *fanzines plegables* que en una etapa posterior se desarrollaron en el Colegio Alfred Marshall, donde no había huerta pero implicó conocer las dinámicas biológicas y así mismo los métodos y técnicas de la creación para el fanzine origami, donde interactúan entre sí el arte y la biología en un contexto completamente distinto a CASFA.

El acercamiento a la huerta implica relacionarnos en comunidad para obtener los alimentos que llegan a nuestra mesa, por lo que generar un diálogo transdisciplinar entre el origami-fanzine y la huerta escolar podría ser de especial motivación para los estudiantes ya que se toma desde diferentes perspectivas la clase, ya sea por medio de las habilidades motoras, pasando por la construcción del diseño y el trabajo de co creación; especialmente en el colegio Alfred Marshall donde no hay una huerta.

Sin embargo, ese diálogo transdisciplinar entre el arte y la biología puede llegar a ser algo más que inspirador, ya que por ejemplo los pliegues y texturas de las plántulas o los animales pueden recrearse los pliegues con el papel y pensar en su

estructura, morfología o funcionamiento como los organismos que buscan el pliegue para ahorrar energía y espacio, o las nociones del plegado que se puede observar en toda la naturaleza; el plegado de las hojas, de las alas de los coleópteros, el plegado del intestino, las circunvoluciones del cerebro, hasta el plegado de las proteínas y el mismo ADN, etc. La importancia de esta propuesta plástica y visual en la que se busca plegar organismos presentes en la huerta escolar sirven también para interpretar cómo estos de alguna forma también tienen sistemas de plegado que les permiten moverse, reproducirse y obtener energía.

Desplegando la anterior idea, los Origami-Fanzine de la antihuerta plegable así como el uso del papel como material artístico para la enseñanza de la biología y el reconocimiento de la huerta-antihuerta ha venido aumentando en diversos ámbitos educativos formales, no formales e independientes ya que el fanzine como el origami son una producción material a pequeña escala, de bajo costo, reciclable, que promueve la autonomía y donde se pueden generar diversas experiencias y discursos de acuerdo al interés del docente o de los estudiantes, de allí que el fanzine puede tomar elementos del origami y viceversa.

En la actualidad el origami ha llegado a ser muy importante en la producción de conocimiento como por ejemplo la NASA, donde ha sido implementado para embalar la mayor cantidad de material espacial en menor tiempo y reducir espacio en las superestructuras espaciales, también se ha vuelto importante en la medicina moderna con robots origami que sirven como herramientas punteras haciendo menos invasivos los procedimientos, o en las ingenierías y arquitecturas consideradas toda una inspiración para el desarrollo humano en estos campos.

El fanzine-origami se escoge por interés personal, como maestro de biología y como investigador en el que a lo largo del proceso formativo con los conocimientos adquiridos, el aprendizaje empírico, las experiencias y sentires surgió la posibilidad de unificar el saber hacer y el quehacer docente, explorar las estrategias y las herramientas a las que puede acceder un licenciado en biología incorporando sus propios pensares, sensibilidades y visiones de la enseñanza de la biología con un enfoque didáctico, pedagógico e innovador, problematizando y reflexionando los asuntos y problemas de la línea de investigación de Bioarte.

Por otra parte, hay países en que el origami llega a consolidarse una asignatura del currículo en colegios, institutos y universidades, como en Japón donde esta antigua técnica se ha incorporado en la educación de manera tradicional pues se considera parte integral de la cultura y se ha utilizado para desarrollar habilidades motoras, cognitivas y creativas en los estudiantes o en Brasil donde hay experiencias como la de Mendonça (2020), donde menciona que “La propuesta consistía en trabajar un tema de Zoología de Vertebrados para verificar la aplicabilidad de la metodología de enseñanza adoptada y de prácticas de disección e ilustración de origami” (p.15).

En Colombia, la Universidad Jorge Tadeo Lozano ofrece la asignatura electiva: “Origami: El arte de doblar” para apoyar el plan de estudios en arquitectura como se puede observar en la *Figura 3*, del portal web de la UTADEO² (2023) en la que hay diversas muestras de portafolios y premios inspirados en el origami, mencionando en el 2019 que:

² UTADEO (2023) Portal web. Muestra de portafolios. Tomado de:
<https://www.utadeo.edu.co/es/link/disenio-grafico/43/bogota/muestra-de-portafolios>

“Modelar el papel plegándolo, desarrolla el pensamiento plástico y es una herramienta útil para la realización de proyectos escultóricos, de estructuras y empaques. Ahora bien, para el diseñador, el Origami y sus técnicas de plegado serán las herramientas que permitirán explorar la superficie llana del papel y convertirla a partir de los dobleces en exquisitas propuestas creativas que harán realidad conceptos, usos y novedosos productos basados en las tradicionales y antiguas formas de plegar” (UTADEO, 2019, p.1).

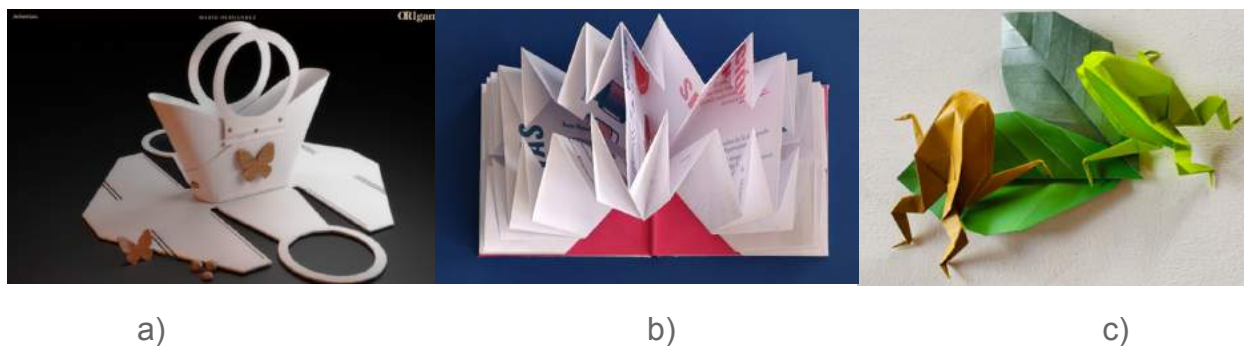


Figura 3. Origami UTADEO a) Bolso de origami, b) arquitectura de papel y serigrafía, c) clase abierta origami. Tomado del portal web UTADEO (2023)

Tras este contexto, surge la necesidad de ampliar la perspectiva del origami y de las clases de arte en la escuela para que de esta manera innovadora se creen dinámicas donde se comuniquen los signos pasando a ser significados sensibles e interpretables en el aula que puedan consolidar el origami no sólo como un arte o instrumentalizando la técnica, pues tan sólo unirlo con las características underground, los formatos y contenidos de la escena del fanzine colombiano, resulta del Fanzine-Plegable una propuesta crítica y reflexiva de la huerta escolar desde la clase de biología.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Diseñar la “Antihuerta plegable” como una estrategia de co-creación de fanzines por medio del origami para la enseñanza de la Biología en Educación Básica Secundaria y Media.

4.2 Objetivos específicos

- ❖ Contextualizar en los escenarios educativos del CASFA y del Colegio Alfred Marshall la huerta escolar, con el fin de abordar el fanzine y el origami como una estrategia para la enseñanza de la biología en Educación Básica Secundaria y Media.
- ❖ Articular la huerta escolar como un elemento conceptual y simbólico del Bioarte dentro de la antihuerta plegable, para abordar temas y asuntos de la enseñanza de la biología como una estrategia transdisciplinaria para jóvenes de 12 a 18 años.
- ❖ Publicar los hallazgos del proceso de co-creación de los fanzines plegables en una página web, para enriquecer clases, experiencias y despertar la curiosidad de los estudiantes de educación básica secundaria y media.

5. ANTECEDENTES

Este apartado expone diferentes precedentes de trabajos de grado y artículos académicos que contribuyen a la implementación y el avance de esta iniciativa,

considerando aspectos fundamentales que la respalden. Es así, como se plantearon las siguientes categorías y subcategorías: *Estado del Bioarte*, como primera categoría de los antecedentes aporta al ejercicio investigativo el conocimiento acumulado con respecto al Bioarte, analizado desde tres subcategorías que son Bioarte como expresión, Bioarte en la educación y Línea de Investigación Bioarte.

Por otra parte, la segunda categoría se destinó para *la huerta escolar*, ya que fue el espacio que inspiró cada una de las actividades metodológicas propuestas y las temáticas biológicas abordadas. Tercero, la categoría *fanzine como una evolución cultural y social* es pertinente para considerar los aspectos que aporta la escena del fanzine y el movimiento DIY y DIWO. Finalizando los antecedentes, se presenta la última categoría *desplegando el origami como una propuesta educativa* la cual permite identificar trabajos investigativos en cuanto al origami en la educación y para la enseñanza de las ciencias.

5.1 Estado del bioarte

Esta categoría nace con el fin de brindar una perspectiva en cuanto al estado del bioarte y la pertinencia que tiene esta perspectiva en el presente trabajo de grado, por lo que la categoría se subdivide en tres momentos: 1. El bioarte como expresión, 2. El bioarte en la educación y 3. La línea de investigación Bioarte, perteneciente a la Licenciatura en Biología. Lo anterior, con el objetivo de acercar y describir esta perspectiva disciplinar entre el arte y la biología.

5.1.1 Bioarte como expresión

A continuación, para desplegar el estado del bioarte desde el *Bioarte como*

expresión se revisó la tesis doctoral de López, D. (2014), titulada “*Bioarte. Contextualización histórico-artística de las relaciones entre arte, biología y tecnología*” ya que es un análisis de la manifestación artística del bioarte abordándola en sus distintas facetas desde la perspectiva disciplinar de la historia del arte y que tuvo como objetivo analizar el bioarte en su especificidad como manifestación artística pero también en relación con otros marcos establecidos, tanto artísticos (el del arte y las nuevas tecnologías y el del arte contemporáneo ortodoxo) como científicos (el de la biología contemporánea y sus tecnologías asociadas), utilizando para ello la historia del arte como marco disciplinario y como metodología de análisis.

Así mismo, la metodología de investigación utilizada para esa tesis fue la recopilación de documentación bibliográfica con su análisis crítico y el establecimiento de procedimientos de carácter empírico. Además, los resultados constituyen un aporte relevante para el conocimiento del bioarte como manifestación singular y para la historia del arte desde problemáticas derivadas de la comprensión del bioarte como manifestación contemporánea. Siendo así, de gran importancia para este trabajo de grado tomar como antecedente la tesis doctoral de Daniel López del Rincón debido a que habla sobre la historia del bioarte, sus tendencias biomedial y biotemática, los fundamentos en el arte contemporáneo, las nuevas tecnologías y los diálogos entre el arte y biología.

5.1.2 Bioarte en la educación

Para esta subcategoría, el trabajo de grado “*Relación arte-biología a propósito de la formación de maestros en biología de la Universidad Pedagógica Nacional*”

escrito por Castro (2020), tiene como objetivo visibilizar las relaciones entre arte y biología que establecen los maestros en formación de la licenciatura en biología de la UPN. Su investigación se centra en problematizar las conexiones que establecen los maestros en formación con el arte y la biología, es así como por medio de investigaciones suministradas por fuentes diversas que incluyen trabajos de grado, artículos, noticias y páginas web, busca un sustento que dé cuenta de la relación entre el maestro de biología y el arte. Como resultados obtuvo diversas expresiones artísticas utilizadas por los maestros en formación del departamento de biología, estas fueron comics, ilustraciones, cuentos, entre otros, los cuales permitieron repensar la formación docente y su vínculo con el arte para enseñar temáticas como la conservación, los ecosistemas, el estudio de organismos vivos y educación ambiental.

Ahora bien, en el trabajo de grado *“Dibujemos historias, una forma de saber de dónde venimos y para dónde vamos”* de Salazar, M.G. (2021), tiene como objetivo revitalizar la memoria biocultural y el sentido de pertenencia territorial de los estudiantes de décimo grado del instituto San Francisco de Loretoyaco (Puerto Nariño – Amazonas) por medio de la narración ilustrada. La investigación fue orientada desde un enfoque pedagógico que usa la metodología fenomenológica. Sus principales resultados son acordes con la revitalización de la memoria biocultural de las comunidades indígenas en Puerto Nariño, la construcción del conocimiento local, las prácticas educativas transdisciplinarias que integran la enseñanza de la biología con el arte y las narraciones ilustradas que fortalecen el sentido de pertenencia territorial y el impacto a las comunidades.

Continuando, el trabajo de grado de Amaya, A.V. (2021), titulado *“Formas*

páramorarte de tu tierra. Herbario Ilustrado oralitor para la revitalización de la memoria biocultural” busca revitalizar la memoria biocultural a partir del reconocimiento de la diversidad florística, por medio de un herbario ilustrado que cuente las historias del territorio. En ese sentido, la autora orientó su investigación a partir de una concepción hermenéutica.

Como resultados obtuvo que el 70% de los estudiantes participaron activamente en las actividades de ilustración, mostrando interés ante la expresión artística que se desarrolló libremente pero que no obstante fue guiada, permitiendo que fuera realizada bajo la creatividad de cada uno y de lo cual los estudiantes pudieran tomar provecho para imaginar y plasmar sus expresiones y sentires personales en relación con sus concepciones del páramo de Sutilla y el sendero del Túnel en la Laguna de Fúquene, teniendo en cuenta su composición florística y la memoria biocultural respondiendo también algunas preguntas orientadoras que acompañaban tales ilustraciones, por otra parte, la autora expresa que el 30% de los estudiantes prefieren otro tipo de actividades diferentes al dibujo.

Estas investigaciones aportan al presente trabajo de grado desde la versatilidad del arte como una herramienta pedagógica que fomenta la creatividad en el aula. Ahora, la combinación de arte y biología puede hacer que la educación sea más atractiva (no solo por su valor estético) y accesible para los estudiantes, ya que puede llevar a resaltar la importancia de incorporar expresiones artísticas para su enseñanza y comprensión, generando en los estudiantes conexiones con su entorno y también un sentido de pertenencia territorial.

Es así que, para esta investigación resulta importante dar cuenta de cómo la transdisciplinariedad entre el arte y la biología puede fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, adaptando las estrategias educativas para satisfacer las preferencias y habilidades individuales de los estudiantes que como bien se expone en uno de los antecedentes, no todos prefieren dibujar. Es por esto que, es importante fomentar la creatividad, respetando las diferentes formas en las que los estudiantes expresan sus formas de concebir e interpretar para así crear, porque sin duda se evidencia en los referentes de esta categoría el vínculo tan importante que existe entre el arte y la biología y de lo que allí puede surgir.

5.1.3 Línea de investigación Bioarte

En concordancia, se resalta como subcategoría la importancia de la Línea de investigación Bioarte para destacar la amplia gama de antecedentes que son diversos, pertinentes e inmediatos que se presentan en esta línea de investigación de la Licenciatura en Biología de la UPN. Es por esto que, se toma como antecedente una entrevista/conferencia que hace el Jardín Botánico de Bogotá (2022) vía transmisión en directo por facebook y youtube a Diana Carolina Romero profesora de la Licenciatura y líder de la Línea de Investigación Bioarte.

En esa entrevista la profesora socializa parte de la línea de investigación y hace mención al proyecto de investigación que desarrollaron en la línea junto con la Escuela Nacional Superior de Artes de Limoge en Francia, en el marco de la investigación se desarrollaron ejercicios de sensibilidades como el olfato para la construcción de individuo desde etnografía olfativa de los olores de los territorios dirigido a prácticas de

objetos viajeros, como enviar a Francia todo lo olfativo obtenido de las experiencias en territorio, siendo un ejercicio de articulación que posibilita de manera remota los efectos de la pandemia con reconocimientos olfativos incluso desde otra parte del planeta.

En la línea, también se han dirigido ejercicios de reconocimiento del territorio, flora y fauna por medio de recorridos a lugares de la ciudad para luego llegar a materializar e ilustrar la experiencia, recorridos hechos por estudiantes y egresados de la Licenciatura en Biología quienes han creado emprendimientos a partir del Bioarte como lo es Sustrato artesanal y Bio-ilustrarte³.

Por otra parte, hay prácticas y trabajos de grado que han surgido de la línea de investigación como guías ilustradas de especies del territorio que integran la oralitura, la ilustración, el saber biológico y se encuentran en el repositorio de la Universidad. No menos importante desde la línea de investigación se hace parte del espacio radial *Con-ciencia y tecnología el ágora para la educación que se encuentra en la página web de La pedagógica radio (2021)*, allí está la base de datos de los más de 170 programas hechos, y se evidencia la transdisciplinariedad de la línea para transformar los territorios de la ciudad y del país desde lo pedagógico y lo artístico.

5.2 La huerta escolar

Por otra parte, para esta segunda categoría es importante consultar antecedentes que tengan que ver con la huerta, por lo tanto, en el trabajo de grado de Rivillas, D.A. (2019), llamado *“La huerta escolar rural: Escenario de investigación,*

³ Sustrato artesanal en Facebook. Tomado de: https://www.facebook.com/agendartesanal?locale=es_LA
Bio-ilustrarte en Facebook. Tomado de: https://www.facebook.com/bioilustrarte?locale=es_LA

identidades, memorias y aproximación a la soberanía alimentaria” se centra en conceptualizar el campesinado colombiano y puntualizar en los desafíos que enfrentan las comunidades campesinas, acercando al lector a la intervención pedagógica mediante la contextualización de los sujetos, espacios y fundamentos de práctica. De este modo, la metodología fue a partir del orden cualitativo y la etnografía para el análisis de información, enfatizando la huerta escolar como un escenario crucial para la investigación, la memoria, la soberanía y la identidad en el contexto de la Institución Educativa el Tesoro en el departamento del Tolima.

Así pues, tal práctica educativa se centró en la recuperación de saberes tradicionales y la reivindicación de la identidad campesina de los estudiantes, adoptando elementos de tres propuestas pedagógicas: el aprendizaje basado en problemas, la educación popular y la investigación acción participativa, de acuerdo con las necesidades del contexto, desafiando así los rasgos característicos de la escuela tradicional. Por lo anterior, de las experiencias se obtuvo como resultados reflexiones alrededor del papel del docente y los contenidos trabajados en la escuela la relación entre el ser y la naturaleza, la transmisión de saberes y las prácticas con la tierra y el territorio, el autoconsumo, la diversificación de actividades para la subsistencia, la autonomía y la historia propia como bien lo expone el autor en su investigación.

Es así que, el trabajo de grado de Moreno, L.Y. (2021), *“De la espiral al Ya Tul y del Ya tul a la Escuela: Sistematización de la experiencia para la consolidación de una huerta escolar en la escuela Ala Kusreik Ya Misak Piscitau del resguardo Misak Piscitau en Piendamó, Cauca”* tiene como enfoque principal la huerta comunitaria Misak y su potencial como recurso educativo, abordado a través de una sistematización de la

experiencia con un enfoque etnográfico y herramientas cualitativas. Como parte de los resultados se resalta la importancia de la huerta como un espacio de construcción de identidad y de conocimientos colectivos. Además, el trabajo culmina en la creación de una cartilla que funciona como modelo para la formación identitaria de indígenas en procesos de escolaridad en esta comunidad.

Continuando en esta categoría, en el trabajo de grado *“Huerta la ilusión un espacio de creación y resistencia, una mirada hacia la montaña”* escrito por los autores Cortés, F. R. & Cardenas, S. A. (2022), se desarrolla por medio de una producción narrativa y una producción audiovisual documental. Su objetivo principal es evidenciar la problemática de resistencia territorial en una huerta de la periferia de Bogotá. A través de entrevistas con los miembros de la comunidad, narran la lucha contra un intento de desalojo y sistematizan las experiencias vividas. El documental destacó la importancia de los proyectos educativos ambientales y populares en el territorio, mientras que el de la memoria se tomó como un eje central para recordar y preservar las historias individuales y colectivas que forman parte de este proceso.

En última instancia, el proyecto buscó cambiar la percepción de los barrios periféricos, mostrando la resistencia como una semilla de esperanza que nutre y fortalece la comunidad. Los resultados del proyecto fueron altamente satisfactorios para los autores a pesar de los desafíos, al elegir el cine como forma de expresión capturaron la belleza y la memoria del territorio de manera más impactante que lo que podrían hacer las palabras. Además, la producción del documental coincidió con la siembra de alimentos, simbolizando la esperanza de construir un mundo más justo y sostenible, los niños de la comunidad mostraron interés constante en las actividades,

manifestando su defensa por la vida y la naturaleza.

5.3 Fanzine como una evolución cultural y social

Ahora, se resalta la importancia del fanzine para este trabajo de grado desde subcategorías que relacionan esta técnica y su desarrollo desde una evolución cultural y social

5.3.1 La escena del fanzine

En ese mismo contexto, para entender el fanzine como una evolución social y cultural se hace alusión desde la escena del fanzine mencionando la investigación “*El fanzine iberocuir: de discursos, estética y autorías precarias*” de López Casado, L. (2022), el propósito principal de este estudio fue analizar el papel de los fanzines *queer* en la península ibérica, específicamente en España y Portugal, como medios de expresión y resistencia para las comunidades LGBTQ+ y disidentes sexuales. Para ello, se utilizó una metodología de investigación que involucró el examen de una variedad de fanzines, tanto antiguos como contemporáneos, así como la exploración de sus contenidos, estilos y contexto histórico y cultural.

Los principales resultados revelaron que los fanzines *queer* (identidad y enfoque político y social que desafía las normas de género y sexualidad impuestas por la sociedad) en la península ibérica, son herramientas valiosas para evidenciar experiencias y narrativas marginales, desafiando las normas heteronormativas y generando redes de colaboración y resistencia. En conclusión, los fanzines *queer* en la península ibérica desempeñan un papel crucial en la construcción de un discurso alternativo y en la creación de espacios para la representación y la diversidad, contribuyendo así a la lucha por la igualdad y la inclusión de las comunidades LGBTQ+

en la región.

En paralelo, la revisión de *“Candeleo Fanzine Una guía didáctica para docentes (especialmente de Lengua Castellana)”*, escrito por Jácome Sánchez, L, Ferreira Restrepo, K y Bedoya Garcés, M. (2020), evidencia el propósito de la investigación y creación del producto "Candeleo Fanzine" que fue desarrollar una propuesta didáctica innovadora que promoviera la motivación y la creatividad en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La metodología se basó en la realización de entrevistas a expertos en educación, literatura y arte, así como en el diseño de talleres participativos para la creación de fanzines. Los principales resultados revelaron la viabilidad del fanzine como herramienta pedagógica y su capacidad para fomentar la interconexión entre literatura y artes visuales, esta producción de fanzines permitió incentivar el proceso de creatividad y pensamiento crítico. Las conclusiones resaltan la importancia de motivar y empoderar a los estudiantes a través de estrategias educativas innovadoras y personalizadas, subrayando el fanzine como una valiosa contribución para lograrlo.

También llama la atención, la investigación *“Narrativas Fanzinantes: Una propuesta para el mejoramiento de producción textual”* Munar, L. F. (2017), que tiene como objetivo establecer la incidencia de la creación de fanzines (textos multimodales) en el desarrollo de la producción textual de los estudiantes del grado 602 del IEDI La Candelaria. Su investigación está orientada en el paradigma sociocrítico que parte de una concepción social y científica. Los principales resultados de este proyecto de intervención pedagógica revelaron que la incorporación del fanzine como recurso didáctico tuvo un impacto positivo en el desarrollo de las habilidades de producción textual de los estudiantes, promoviendo la alfabetización multimodal y permitiendo la

conexión de sus escritos con su entorno y preocupaciones personales.

Es decir que, este enfoque pedagógico también fomentó el desarrollo de habilidades de comprensión y la adquisición de competencias ciudadanas, como el respeto y la tolerancia hacia los demás. Sin embargo, se destacó la importancia de un acompañamiento constante por parte de los docentes y la necesidad de tiempo y continuidad en la implementación de estrategias pedagógicas para obtener resultados efectivos. En conclusión, el fanzine como texto multimodal se presenta como una herramienta valiosa para mejorar la producción textual de los estudiantes y prepararlos para una sociedad en constante cambio en la forma de comunicarse y expresarse.

Agregando a lo anterior, se toma en cuenta la estrategia *“Sistematización del proceso creativo del fanzine “El Chiflón”: aproximación a las estrategias didácticas con los estudiantes de la Licenciatura en Educación Artística de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Guzmán, G. M. (2019), su propósito consistió en reflexionar sobre los procesos creativos de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Artística de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, a partir de la sistematización de la estrategia didáctica denominada fanzine “El Chiflón”. La metodología que utilizó fue la sistematización para la comprensión de las diversas prácticas, los principales resultados y conclusiones derivados de la sistematización de la estrategia didáctica del fanzine “El Chiflón” resaltan la importancia de valorar y reconocer los procesos creativos de los estudiantes, priorizando la reflexión sobre el proceso de creación por encima del producto artístico final. Esta estrategia promueve un aprendizaje sensible que abarca dimensiones intrapersonales, interacciones con la naturaleza, relaciones interpersonales y conexiones con la producción cultural.*

También, se observa un fortalecimiento de la confianza y autonomía de los estudiantes en sus habilidades creativas a medida que experimentan, cometen errores y aprenden de ellos. El fanzine se posiciona como un medio de comunicación que amplifica las voces de los estudiantes y genera un impacto social. En última instancia, la sistematización de las prácticas pedagógicas resalta la necesidad de repensar el papel del docente como facilitador del aprendizaje y guía en lugar de ser el único poseedor del conocimiento.

5.3.2 Del *Do it yourself* (DIY) al *Do it with others* (DIWO)

En consecuencia, dentro del fanzine como evolución cultural y social se presentan diversos artículos uno de ellos de Gállego Pérez (2009) titulado "*Do It Yourself, Cultura y Tecnología*" plantea una metodología que implica un análisis histórico y cultural de la evolución del movimiento DIY en diversos medios y subculturas, *do it yourself* (DIY), en español significa "hazlo tú mismo". El propósito del artículo, es examinar cómo el movimiento DIY ha influido en la cultura y la tecnología a lo largo del tiempo.

Las principales conclusiones revelan que el DIY ha sido una fuerza constante de ruptura y revolución desde el underground, que ha evolucionado con la tecnología para desafiar a los intermediarios y llegar a audiencias más amplias. En cuanto a la relevancia para este trabajo de grado cabe recalcar que, el término DIY es usado en las redes sociales como youtube, instagram y facebook para generar videos enfocados en múltiples manualidades, reparaciones, pintura y demás contenido que pueda ser útil a alguien detrás de la pantalla, además que, hablando del fanzine y el origami, es un

término bastante usado en diferentes canales de youtube donde influencers y creadores de contenido en sus perfiles y cuentas sociales han empleado este término DIY para el acceso de diversos seguidores a su contenido.

Allí, publican y comparten en sus perfiles por medio de videotutoriales los materiales y paso a paso para realizar diversas figuras y plegables, permitiendo transmitir el conocimiento sobre el origami desde variadas técnicas; aunque, de cierta forma, puede llegar a aislar e individualizar esa reproducción del conocimiento ya que se reduce al hazlo tú mismo “*do it yourself*” DIY.

Debido a lo anterior, emerge el “*do it with others*” (DIWO) significa “hazlo con otros” donde Garrett, M. (2014) en el artículo “*DIWO (Hazlo con otros): la cocreación artística como método descentralizado de empoderamiento entre pares en la multitud actual*” menciona que el DIWO es una forma efectiva de colaboración artística con otros y para una cultura más amplia explora las diferencias entre las tendencias “colaborativas” iniciadas por el arte establecido (arte convencional) y las instituciones de diseño, las industrias creativas, y los proyectos independientes. Se pregunta si las formas de DIWO pueden actuar como bienes comunes inclusivos. El cual, consta de métodos y valores relacionados con procesos éticos y ecológicos, como parte de su co-creación artística haciendo referencia a un método descentralizado de empoderamiento de pares en la multitud de hoy.

Es por esto que, el DIWO es relevante en este trabajo de grado porque se toma ese aspecto de colaboración y co-creación artística entre pares siendo la antihuerta plegable una estrategia de co-creación de fanzines por medio de la técnica del origami

para la enseñanza de la biología.

En el contexto de los estudios e investigaciones mencionados, se destaca la trascendencia de los fanzines como una evolución cultural y social significativa. Estas investigaciones demuestran que los fanzines han sido instrumentos poderosos para la expresión, la resistencia y la innovación en diversas áreas de la sociedad. Desde su papel en la cultura DIY y DIWO, se evidencia su influencia en movimientos a lo largo de la historia, desafiando las normas culturales y tecnológicas, y permitiendo la expresión auténtica en múltiples subculturas (Garrett, M. 2014)

5.4 Desplegando el fanzine-origami como una propuesta educativa

Seguidamente, desde aspectos del fanzine, se llega a la presente categoría para desplegar el fanzine-origami como una propuesta educativa en donde se toma en cuenta elementos del antecedente la *“Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento, en el semestre cero del proyecto manos y pensamiento: inclusión de estudiantes sordos a la vida universitaria, a partir del uso de la técnica del pop up, en el marco de un proceso interdisciplinario en la Universidad Pedagógica Nacional”* por Herrera, W. (2021). Donde, en ese trabajo de grado presenta una propuesta didáctica que fusiona la técnica “pop up” y la manipulación del papel para la creación de un artefacto, incorporando el diseño tecnológico y un enfoque interdisciplinario que abarca la geometría, las matemáticas, el lenguaje, el origami, el kirigami y otras áreas del conocimiento.

Este enfoque se dirige específicamente a estudiantes sordos inscritos en el semestre cero del proyecto "Manos y Pensamiento: inclusión de estudiantes sordos a la

vida universitaria" de la Universidad Pedagógica Nacional, destacando la importancia de la inclusión y la adaptación a las necesidades particulares de este grupo. Como resultados, el origami desempeñó un papel fundamental en la propuesta didáctica al permitir a los estudiantes sordos explorar conceptos geométricos y matemáticos de una manera accesible y tangible. La técnica del origami, junto con el kirigami, facilitó la comprensión de estos conceptos a través de la manipulación del papel, lo que resultó en una experiencia de aprendizaje enriquecedora y significativa. Además, el origami también contribuyó al desarrollo de habilidades motrices y visuales, así como al entendimiento de unidades de medida y principios físicos. En un contexto de inclusión y enfoque interdisciplinario, el origami emergió como una herramienta poderosa que fomentó la creatividad y la apreciación de las conexiones entre diferentes áreas del conocimiento.

Vinculado a esta categoría, Romero, M. J. (2020), en su artículo titulado "*El origami en la educación básica y media: una revisión sistemática*" expresa que el origami presenta una alternativa innovadora a las actividades tradicionales en el aula, con el potencial de aumentar la participación de los estudiantes en la educación básica y media (EBM) y mejorar el proceso de aprendizaje. Es así, como a través de una revisión bibliométrica, identificó 23 manuscritos relevantes, de los cuales 8 cumplieron con los requisitos de la revisión, de lo cual observó que el uso del origami es más prominente en el campo de las matemáticas (54%) y la tecnología (8%) desde el año 2000.

El autor reflexiona sobre el interés y la consolidación que ha generado el origami como una estrategia didáctica en la enseñanza y aprendizaje en diversas áreas del

conocimiento, también en esta revisión sistemática se evidencia que el origami, desde sus orígenes hasta su evolución, ha demostrado ser una herramienta versátil y valiosa en la educación básica y media. Por otra parte, evidencia, que el origami ha sido aplicado en diversas áreas de conocimiento, con un énfasis particular en las matemáticas, donde se ha utilizado para enseñar geometría y cálculo, pero también se ha extendido a campos como ciencias sociales, tecnología, educación física, ciencias naturales, educación ambiental y más, en el caso de las ciencias naturales a partir de los diseños del ADN en origami o papiroflexia en educación.

Esta versatilidad demuestra su capacidad para potenciar la percepción espacial, habilidades cognitivas y resolución de problemas de los estudiantes. De igual manera, ha promovido el trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes, redefiniendo prácticas pedagógicas y estimulando la participación de la comunidad educativa.

Igualmente, el proyecto *“Desarrollo de competencias básicas a través del origami”* Escrito por Rodríguez, M. (2011), El propósito central del proyecto fue emplear el origami como una herramienta pedagógica para potenciar el desarrollo de competencias básicas en segundo ciclo de primaria en el CRA de Nuez de Ebro. A través de una metodología que fusionó la enseñanza gradual, la colaboración grupal y la integración transdisciplinaria del origami en el currículo, la autora logró no solo incrementar la motivación de los estudiantes, sino también mejorar significativamente sus destrezas manuales y habilidades cognitivas.

De lo anterior, los resultados más destacados incluyeron la creación de cautivadores cuentos de origami, una exitosa participación en un concurso educativo

sobre el cambio climático, y la valiosa colaboración internacional a través del proyecto e-twinning llamado "Origami Wonders" en colaboración con escuelas de otros países, como Turquía, Polonia y Rumania, que también exploraban el origami en la educación. A través de esta colaboración internacional, los estudiantes tuvieron la oportunidad de compartir sus trabajos, experiencias y aprender de otros estudiantes de diferentes culturas. En definitiva, concluye que el origami es una herramienta pedagógica versátil y efectiva para enriquecer el proceso de aprendizaje, el cual promueve tanto la creatividad como la adquisición de competencias esenciales.

Además, es inspirador reconocer cómo la creatividad y la innovación pueden transformar la educación, como lo ejemplifica el origami, una técnica artística tradicional que se ha convertido en una poderosa herramienta educativa transdisciplinaria. Este enfoque demuestra la importancia de pensar más allá de las metodologías convencionales y abrazar estrategias que estimulen la participación de los estudiantes, fomenten su pensamiento crítico y promuevan la resolución de problemas. Así mismo, el origami resalta la conexión intrínseca entre diferentes áreas de conocimiento, destacando la relevancia de una educación holística que trascienda las divisiones disciplinarias, aunque es evidente que se encuentran escasos referentes relacionados específicamente con la biología pero que puede ser parte de sus primeros indicios como lo es la presente investigación y algunos ejemplos que veremos más adelante.

Seguidamente, en el trabajo de maestría *“Doblando papel para desdoblar argumentos”* de Alba y Velandia (2019) de la Universidad Pedagógica Nacional, tiene como finalidad caracterizar los argumentos que emergen en la clase de geometría a partir de la resolución de tareas que involucran el doblado de papel. La metodología

que utilizaron fue basada en un enfoque de investigación cualitativo, al incorporar una secuencia basada en la geometría del doblado del papel en la enseñanza de geometría, promovieron la generación de argumentos por parte de los estudiantes. Las autoras observaron una predominancia de argumentos deductivos.

Para añadir, estas valoraciones subrayan la relevancia y el potencial de investigar el uso de la papiroflexia (origami) como recurso para la enseñanza de geometría, particularmente en relación con la argumentación en tareas geométricas. Esto resalta la importancia de continuar explorando esta vía de investigación en el campo de la educación matemática.

Por otra parte, en el artículo de Bottura, Teixeira y Ueno (2020), titulado *"Revisión de investigaciones sobre diseño de origami en el campo médico,"* se realiza un análisis exhaustivo de investigaciones que aplican el origami como técnica de diseño en el ámbito médico. Este estudio, se enfoca en examinar las características de diversas investigaciones que utilizan el origami, abordando temas como materiales, procesos de fabricación y las necesidades específicas en distintas áreas de la atención médica. El objetivo principal es identificar las ventajas estratégicas de emplear el origami, especialmente en lo que respecta a mejoras en costos, procesos de manufactura, utilidad y sostenibilidad en el campo médico.

Como resultado, los autores profundizan en la exploración de cómo la aplicación innovadora del origami en soluciones médicas, como el stent cardíaco de origami, músculos artificiales y el micro robot gástrico, ha generado innovaciones significativas, ofreciendo ventajas en términos de eficiencia, economía y procedimientos menos

invasivos en la atención médica, representando un cambio prometedor en la forma en que se abordan los desafíos médicos actuales.

A su vez, en la propuesta de Menezes, (2018) titulada "*Origami como recurso didáctico para la enseñanza de ciencias*", se investiga el uso del origami como herramienta pedagógica en la enseñanza de las ciencias y su impacto en el proceso de aprendizaje. Este enfoque, se basa en un análisis educativo que incluye la descripción de un experimento didáctico que utiliza el origami como herramienta pedagógica en la enseñanza de ciencias (*Figura 4*).

Los resultados obtenidos a través de la observación y participación de los estudiantes indicaron una recepción positiva del origami, sin evidencia de desinterés. La mayoría expresó un mayor disfrute y comprensión de los contenidos, y se destacó un desarrollo de la creatividad en los estudiantes. Según el autor, "la construcción de modelos de origami fomenta el desarrollo de la creatividad por parte de los futuros docentes a través de experiencias con colores, formas y texturas" (Menezes, 2018, p. 4). Este estudio sugiere que el origami puede ser una valiosa herramienta para mejorar la enseñanza de las ciencias, motivar a los estudiantes y desarrollar sus habilidades.





Figura 4. Experiencia en Brasil de origami en la enseñanza de las ciencias. Tomado de Menezes (2018) Universidad de Brasilia

En última instancia, esta categoría resalta la necesidad de adaptar la enseñanza para satisfacer las cambiantes necesidades educativas, fomentando un aprendizaje profundo y significativo. Estos referentes subrayan cómo el origami puede servir como una poderosa herramienta pedagógica para el desarrollo de competencias a través de la experiencia, la transdisciplinariedad y la colaboración. Además, la participación en proyectos internacionales ha enfatizado la importancia de la globalización en la educación, destacando la innovación que representa el uso del origami.

En este sentido, el origami puede ser accesible en cualquier contexto, adaptándose a los saberes y las realidades de la comunidad o grupo en el que se aplique. Un aspecto relevante es cómo estas aplicaciones demuestran que las técnicas de plegado del origami tienen el potencial de revolucionar la medicina al ofrecer soluciones más eficientes, menos invasivas y económicamente viables. La capacidad de crear dispositivos médicos más asequibles y fáciles de fabricar podría tener un impacto positivo en la atención médica global al mejorar la accesibilidad a tratamientos innovadores. El origami, en este contexto, emerge como una herramienta creativa y prometedora en la resolución no solo de desafíos médicos, sino también abre un interesante campo de investigación y aplicación académica.

6. REFERENTE CONCEPTUAL

Ampliando este trabajo de grado, desde el punto de vista teórico se proponen siete categorías con algunas subcategorías que facilitan la obtención de conceptos para comprender la generalidad de la propuesta investigativa. Por consiguiente, las categorías son: *Origami-bioarte*, *Pliegue-naturaleza*, *Huerta-antihuerta*, *Arte de contexto*, *Fanzine en Colombia*, *Creación – co-creación* y *Educación Secundaria y Media-transdisciplinariedad*.

De esta manera, para la categoría de *Origami-bioarte* se toma en consideración como elementos teóricos cuatro subcategorías que ubican el origami moderno, la innovación en origami, el origami en la medicina y el bioarte como ciencia y arte. Seguido a esto, para la categoría *pliegue-naturaleza* se hace relevante entender cómo en la naturaleza se pueden concebir y apreciar distintos pliegues. Además, la categoría *huerta-antihuerta* explora la dicotomía que se genera en el presente ejercicio investigativo gracias al espacio de la huerta escolar del CASFA entonces se recalcan los tipos de huertas, la huerta escolar como estrategia educativa y la antihuerta como experiencia y enfoque.

Con base en lo anterior, continuamos con la categoría de *arte de contexto*, en la que se relaciona cómo el contexto circundante puede hacer que el arte cobre sentido. Pasando a la categoría de, *Fanzine en Colombia*, se entabla la historia del fanzine en el ámbito del arte colombiano, la importancia de los fanzines como medio alternativo, el legado cultural y artístico y el fanatismo de los fanzines destacando la inclusión de esta técnica en las fases metodológicas en las que también fue de importancia la *Creación-*

co-creación como categoría de este marco teórico que incluye el aspecto de colaboración creativa de las actividades. Concluyendo con la categoría *Educación Secundaria y Media-transdisciplinariedad* que ubica en el presente documento la población con la que se realizaron las actividades y el proceso transdisciplinar en la educación.

6.1 Origami-Bioarte

El origami es una antigua técnica de plegado de papel de origen japonés, ha emergido como una herramienta poderosa que trasciende los límites de la ciencia y la tecnología. Los pliegues y las estructuras creadas a través del origami han demostrado ser fundamentales en diversos campos, incluyendo la biología, la medicina, la ingeniería y la astrofísica. En ese sentido, esta categoría se centra en la influencia que hay entre el Origami y el Bioarte.

En principio, según lo investigado por Algaba, D., Arenas, M., Barragán, C., Bores, D., Pereda, A., Sánchez M. (2009) en el "*MUSEO DEL JUEGO UD: PAPIROFLEXIA 2*", el término "Origami" tiene sus raíces en Japón, derivando de las palabras japonesas "oru" (plegar) y "kami" (papel), lo que se traduce literalmente como "plegar papel". Sin embargo, a lo largo de la historia, este arte ha experimentado cambios en su denominación. Hasta 1880 surgió la palabra "Origami", fusionando las raíces "Oru" y "Kami", posteriormente en España también desempeñó un papel relevante en este género, donde se adoptó el término "papiroflexia" para describir el arte geométrico de realizar pliegues en papel con el propósito de crear figuras.

Por eso, en la interpretación de Algaba et al., (2009), definen el origami como el

arte de origen japonés del plegado de papel, el cual se caracteriza por su técnica que prescinde del uso de tijeras, pegamento o grapas, dependiendo únicamente del papel y las manos del artista. A partir de unas hojas de papel, es posible crear una variada gama de cuerpos geométricos e incluso figuras que representan objetos de la vida real, siendo así, aspecto interesante que relaciona el Origami con el Bioarte. Estas figuras, generadas a partir de una sola hoja de papel, pueden exhibir distintas áreas en función de cómo se superponen las distintas porciones de papel, lo que resulta en diversas configuraciones y volúmenes en las creaciones origami.

En consonancia, ahora se presenta nuevamente el documento de doctorado de López, D (2014) para citar a diferentes autores de obras de Bioarte donde se hace alusión a que: *“Dalí toma la biología como un tema y como un elemento iconográfico, que incorpora en su obra por medio de técnicas ya tradicionales como el óleo, el dibujo o el collage... Dalí inaugura lo que denominamos “tendencia biotemática” de la historia del bioarte, que recurre a medios no biológicos para remitir a cuestiones que sí lo son”* (p. 122). Posteriormente, Daniel López del Rincón nombra a otros artistas que se incluyen en el bioarte en orden cronológico como Kevin Clarke con sus retratos genéticos, Nell Tenhaaf con trabajos dedicados a visualizaciones de biología molecular, genética y cuestiones de género. Igualmente, Steve Miller continuaría el retrato genético tratado con Kevin Clarke, y Suzanne Anker escribiría junto con Dorothy Nelkin en 2004 el libro *The molecular Gaze. Art in the Genetic Age* libro legado para la tendencia biotemática.

A continuación, se presentan algunas subcategorías teóricas que relatan desde diversos autores e intérpretes del origami y su relación con la ciencia y específicamente

el bioarte, la información fue obtenida de algunos documentales de youtube y diversos documentos que corroboran la idea.

6.1.1 Origami moderno entre pliegues

Con base en lo anterior, inicialmente se presenta un documental de Green Fuse Films dirigido por Gould, V. (2011) y titulado *“Entre pliegues (Between the Folds)”* en este documental se establecen debates y reflexiones en torno a la técnica, el simbolismo y la finalidad del origami, relacionando la idea de que ciencia y arte son dos interpretaciones de un mismo mundo.

De este modo, en el documental se presenta tres artistas del papel y cada uno mira hacia atrás en el tiempo recordando que Akira Yoshizawa, considerado el padre del Origami fue su inspiración, ya que fue un autodidacta adelantado a su tiempo y de allí que los niños llevan siglos con el origami haciendo animales sencillos y juguetes con formas básicas gracias a sus aportes de más de cincuenta mil modelos. Yoshizawa fue el primero en mantener el papel húmedo mientras trabajaba, forma de esculpir conocida como plegado húmedo, e inventó el sistema de diagramas utilizando imágenes que se han visto en los libros de origami desde entonces.

En el documental, aparece un reconocido origamista llamado Robert Lang, del que profundizaremos más adelante, él expresa que: *“En los años 50 y 60 muy poca gente sabía hacer algo más que una pajarita, pero Yoshizawa plantó una semilla en tierra muy fértil. Una medida de la complejidad de un modelo es ver cuántos pasos hay en el diagrama y en los años 60 la norma era de 20 a 30, en los años 80 se han visto diagramas que tienen 70, 80 y 90 pasos, ahora hay figuras que requieren 200 o 300*

pasos. Por tanto, no me sorprendería ver dentro de 10 años un diseño de origami que requiera 1000 pasos para doblar de principio a fin” dijo en ese entonces Robert Lang.

6.1.2 Innovación en Origami de la mano con Robert Lang

En el documental de Vives (2015) “*El código origami*”, menciona que: Robert Lang se destaca como uno de los artistas del origami más influyentes en el mundo. Se ha destacado por su habilidad para crear esculturas innovadoras doblando una simple hoja de papel, sus creaciones presentan patrones de plegado tan complejos que desarrolló un programa informático para diseñarlos, tomando como base la forma del objeto a reproducir. Este programa envía el diseño a una impresora plotter láser, que reproduce la compleja geometría en una hoja de papel ultrafina. Finalmente, Lang utiliza sus propias manos para completar la obra de arte, lo que requiere destreza y paciencia. Sus logros en el origami han demostrado que el arte tradicional puede converger con la tecnología de vanguardia para lograr resultados sorprendentes.

Plegando una experiencia de vida, en la Biografía de Robert Lang en su página web *langorigami*⁴ Se relata que Lang (2023) es autor y coautor de veintiún libros y numerosos artículos sobre arte y diseño del origami. En 2011 fue elegido Miembro Honorario de la Sociedad Británica de Origami. Además, es reconocido como uno de los principales maestros del arte del mundo con más de 800 diseños catalogados y diagramados. Se destaca por sus diseños de gran detalle y realismo, e incluye en su repertorio algunos de los diseños de origami más complejos jamás creados. (Lang, 2023)

⁴ Lang, R. J. (2023) Biography. Tomado de: <https://langorigami.com/about-robert-j-lang>.

También, en su biografía Lang (2023) se refiere que ha sido invitado a convenciones internacionales de origami en todo el mundo, dando numerosas conferencias sobre origami y sus conexiones con las matemáticas, la ciencia y la tecnología, e imparte talleres sobre técnicas artísticas y aplicaciones del plegado en el diseño industrial. El Dr. Robert Lang ha diseñado y plegado animales, plantas y diversos organismos creando modelizaciones en papel aportando al bioarte desde la transdisciplinariedad de diversos campos de estudio.

De la mano con lo anterior, cabe mencionar que como maestro en formación tuve la oportunidad de participar en el “*Décimo primer encuentro de origami Bogotá*” del 17 al 19 de Junio de 2022 y uno de los invitados fue el Dr. Robert Lang, donde participé en una sesión de clase dictada por él. Allí enseñó a plegar un loro, como se puede evidenciar en la *Figura 5*, mientras respondía preguntas del público en relación con su inspiración creativa y la conexión intrínseca que tiene el arte y la ciencia experiencia que proporcionó una perspectiva única, complementando y relacionando los vínculos entre Origami-Bioarte desde la mirada de este destacado artista y científico.



Figura 5. Convención de origami 2022, plegado de loro con Robert Lang. Tomada el 18 de Junio de 2022

6.1.3 El Origami en la medicina con Kaori Curibaya

Es de notar que, el origami ha inspirado a científicos y profesionales en diversos campos, incluyendo la medicina y la ingeniería como en la Universidad de Hokkaido, universidad pública en Sapporo-Japón, allí Kaori Curibaya aplica principios de origami para desarrollar stents⁵ vasculares flexibles que se adaptan a la elasticidad de los vasos sanguíneos, revolucionando el tratamiento de problemas cardíacos. Según el documental de Vives, Kaori Curibaya, quien se inició en esta disciplina en la escuela, ha aplicado los principios del origami para revolucionar el diseño de stents vasculares, utilizados en el tratamiento de problemas cardíacos.

Estos nuevos stents, basados en el origami, ofrecen la ventaja de adaptarse de

⁵ MedlinePlus en español (2022) Stent. Es un tubo diminuto que se coloca dentro de una estructura hueca en su cuerpo. Esta estructura puede ser una arteria, una vena u otra estructura, como el conducto que transporta la orina (uréter). El *stent* mantiene la estructura abierta. Tomado de: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002303.htm#:~:text=Es%20un%20tubo%20diminuto%20que, stent%20mantiene%20la%20estructura%20abierta>

manera más eficiente a la anatomía del paciente, ya que se expanden automáticamente en respuesta a la temperatura del cuerpo. Además, el origami se ha convertido en un área de estudio en crecimiento en campos científicos y de ingeniería, lo que promete proporcionar nuevas herramientas para la resolución de problemas, la creación de obras maestras de ingeniería y una comprensión más profunda de nuestro mundo en constante evolución.

6.1.4 Bioarte: Ciencia y arte

Ahora bien, el bioarte por su parte representa una convergencia única entre arte y ciencia, desafiando las categorías tradicionales de lo vivo y lo no vivo (Stubrin, 2021). A pesar de su novedad, el concepto de bioarte tiene raíces históricas en la relación entre arte y ciencia. Durante el Renacimiento, por ejemplo, las disciplinas de la perspectiva y la anatomía influyeron en la práctica artística (Siracusano, 2000). Sin embargo, lo que hace al bioarte distintivo es la colaboración activa y la coexistencia de estas disciplinas en la producción artística contemporánea. La relevancia del bioarte se hace evidente en su capacidad para generar una "tercera cultura" (Brea, 2007) que promueve la colaboración interdisciplinaria entre las ciencias experimentales y las humanidades, esta perspectiva desdibuja las divisiones disciplinarias y refuerza la experimentación como un denominador común de la investigación artística y científica.

Del mismo modo, el bioarte busca crear exhibiciones que permitan a la audiencia ser parte de ellas emocional y cognitivamente (Hauser, 2006). Esta interacción entre la obra y el espectador es una característica fundamental del bioarte. En lugar de simplemente observar una obra, el espectador se convierte en parte activa

de la experiencia, lo que amplía la noción de participación en el arte. Esta combinación de arte y ciencia, con su énfasis en la transdisciplinariedad, va más allá de la mera observación de la relación histórica entre estas dos disciplinas.

6.2 Pliegue-naturaleza

El concepto de "pliegue" ha sido un tema de interés en la filosofía y teoría del arte contemporáneo. Esta noción, influenciada por pensadores como Gilles Deleuze y Félix Guattari, ofrece una perspectiva única para comprender la relación entre la naturaleza, el arte y el territorio. El pliegue se concibe como un elemento estético que trasciende la dicotomía entre lo exterior y lo interior, y su aplicación en la apreciación de la naturaleza y la creación artística resulta particularmente relevante.

6.2.1 El arte en la naturaleza

Según Roa Corredor (2017), la concepción de la naturaleza como pliegue, influenciada por la obra de Gilles Deleuze y Félix Guattari, se fundamenta en la idea de considerar la Tierra como un organismo vivo en constante transformación. Deleuze y Guattari proponen que la Tierra misma está compuesta por pliegues, que actúan como el componente estético principal en la topología y la descripción del terreno. Estos pliegues se manifiestan como una expresión artística infinita de la naturaleza, atravesando diversos paisajes y entornos. Esta perspectiva desafía la concepción tradicional de la naturaleza como un objeto pasivo, sugiriendo en cambio que la Tierra es intrínsecamente artística.

Deleuze y Guattari amplían su visión de la expresividad artística al afirmar que existe arte en la naturaleza misma. Esta perspectiva permite considerar a los animales

como artistas, ya que también son capaces de territorializar su entorno. Un ejemplo destacado es el ave *Scenopoeetes*, que utiliza su canto para marcar su territorio y crear espacios expresivos. Esta idea sugiere que la expresividad no es exclusiva de los humanos y que la naturaleza es una fuente inagotable de arte y creación territorial.

Roa Corredor (2017) destaca la conexión entre el arte y la naturaleza, basándose en las ideas de Didi-Huberman (2008). De acuerdo con este autor, la naturaleza tiene la capacidad de ofrecer formas y elementos expresivos que se emplean en la creación artística. Ejemplos de arquitectura y escultura que incorporan características naturales, como se ve en la *Figura 6* de las vetas de la Tierra, para dar forma a obras de arte, subrayan la intrínseca relación entre la creación artística y la naturaleza. Estas obras son consideradas expresiones representativas de la configuración de un territorio como un ejercicio artístico en sí mismo (Roa Corredor, 2017, citando a Didi-Huberman, 2008).



Figura 6. Pliegues geológicos en Apoplystra muestran fuertes presiones que han recibido las rocas de la zona a lo largo de su formación, que duró millones de años. Tomada de: Campos, R. (2022) METEORED

6.2.2 Vínculo entre ciencia y naturaleza

Nuevamente, de acuerdo con Vives (2015), el plegado, un principio intrínseco del origami, se ha convertido en un vínculo entre la ciencia y la naturaleza. Al observar la naturaleza, se revela que el pliegue es una parte fundamental de muchos procesos naturales. La evolución ha dotado a las plantas de formas altamente eficientes y efectivas para crecer y desarrollarse, a menudo utilizando patrones de plegado que se asemejan a las técnicas de origami. La influencia del origami es evidente en la diversidad de la vegetación natural, donde incluso los pliegues más simples, como los presentes en la estructura de una hoja de hierba, sirven como fuente de inspiración. Artistas del origami como Vincent Frodeler han incorporado estos patrones en sus obras, creando texturas y apariencias que parecen surgir directamente de la naturaleza, lo que ilustra la omnipresencia de los principios del origami tanto en procesos biológicos como físicos.

En el documental también se menciona que, en la Universidad de Harvard, científicos han estudiado minuciosamente los patrones de plegado presentes en la naturaleza. En particular, el profesor L. Mahadevan se ha centrado en investigar las *yemas de haya*, donde se observa el fenómeno de plegado Miura Ori.⁶ Este patrón, inspirado en el origami, también se encuentra en las hojas de haya, lo que sugiere que la naturaleza recurre al pliegue para contener grandes superficies en espacios reducidos de manera eficiente. Este principio de plegado se extiende más allá de las plantas y se refleja en la forma en que los insectos, como el escarabajo rinoceronte,

⁶ Niponica (2016) El plegado *miura-ori* es un método de plegado desarrollado para el diseño de estructuras destinadas a la exploración espacial. Algunas muestras comunes del pliegue *miura-ori* pueden verse en mapas y latas de bebidas

pliegan y despliegan sus alas. Además, el plegado es un concepto que se ha aplicado en campos tan diversos como la arquitectura de la corteza cerebral y la organización de proteínas y nucleótidos para entender el ARN y ADN, lo que destaca su relevancia en la comprensión de la estructura y la función en múltiples niveles de organización.

6.3 Huerta-antihuerta

Y no menos importante, es la categoría de huerta-antihuerta ya que también es valioso comprender cómo lo mencionado anteriormente sobre el *Origami-bioarte* y *el pliegue en la naturaleza* pueden educativamente hacer parte de un espacio como lo es una huerta. Por lo que a continuación, se busca definir los tipos de huertas, la concepción de huerta escolar y el surgimiento del término antihuerta.

6.3.1 Tipos de huertas en Colombia

Así que, en Colombia las huertas se dividen de varias maneras entre estas por el origen de la financiación como se evidencia según Martín y Vargas (2016) ya que van desde: “Huertos privados con ánimo de lucro, domésticos, urbanos comunitarios, de ocio municipales, terapéuticos, didácticos y como herramienta estética/attractivo turístico”

Así mismo, dentro de esas huertas se pueden sembrar las plantas directo en el suelo, en huerta vertical reciclable, mesas de cultivo, y en macetas y por otro lado, se amplía la perspectiva de huerta desde Maca, M.P. (2023) donde a partir de trabajo etnográfico y ejercicio de análisis, se define la huerta como:

“El lugar donde los y las campesinas llevan a cabo la praxis agrícola, lo cual

representa un despliegue de múltiples prácticas, pensamientos, ritmos, tiempos y lenguajes. Este enclave posibilita comprender y aproximarnos a las complejidades de la vida, desde aspectos ambientales, así como culturales; a saber, permite analizar transformaciones, persistencias, así como resistencias, por ejemplo, vía a la conservación de plantas, saberes medicinales, semillas nativas, cultivos, intercambios y conocimientos astronómicos. La huerta es una suerte de laboratorio, donde sobresale el ingenio campesino, el cual tiene como referente la tradición heredada por los mayores, pero, de igual modo, experimenta, crea e innova. Los resultados obtenidos en dichos experimentos son compartidos con los miembros de la comunidad, vía las conversaciones familiares y vecinales, como forma de aprendizaje colectivo, lo cual contribuye al tejido social y ambiental, así como a la continuidad de la vida comunitaria.” (p. 5)

Por consiguiente, en Colombia, en América y en el mundo la definición de huerta irá cambiando debido a sus características contextuales, socioeconómicas y culturales. En Colombia dependiendo de la zona geográfica y las prácticas de las comunidades se definen distintos tipos de huertas que median en los territorios, se irá relatando una por una.

Comenzando con la región Amazónica, donde **La chagra** es un espacio simbólico donde se cultivan los alimentos... tienen un promedio de dos hectáreas, y el ambiente selvático les brinda protección, **Las rozas** del pueblo wayúu en la región Caribe utilizan reservorios de agua; por ejemplo, lagunas artificiales, empleadas para impulsar los cultivos en tiempos de sequía o verano. Están también, **Las Fincas y hatos** de la región Orinoquía corresponden a grandes extensiones de tierra en las que

coexisten algunos sembradíos, se identifican monocultivos y zonas ganaderas se identifican las fuertes implicaciones del conflicto armado, los desplazamientos, las frecuentes amenazas, que inciden en las labores agrícolas, la alimentación y la vida de las comunidades que habitan dichos territorios.” (p. 7)

Continuando, en la región Insular **Las parcelas y walks** en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, *ha sido habitado ancestralmente por el pueblo raizal. Los walks, corresponden a espacios públicos y privados como: escuelas, iglesias, lotes, etc., donde se hallan plantas alimenticias. Se recalca que la isla es un caso que refleja la pérdida de seguridad y soberanía alimentaria.* Por otro lado, en la región Pacífica, los **huertos caseros y azoteas** son espacios en los que “*se relaciona saberes médicos tradicionales que tienen las mujeres en relación con las plantas y sus efectos terapéuticos... El uso de alimentos locales en la preparación de las comidas ha posibilitado a las familias un sustento económico, a partir de la siembra de especias y hierbas aromáticas.* Finalmente, la región Andina, **La huerta Thul y yatúl.** El *thul* o huerto casero, desde la cosmovisión del pueblo indígena Nasa, “*es un escenario donde toman lugar mitos, rituales y leyendas, “en el cual se da origen a la vida por medio de la siembra de semillas y cosecha de alimentos para el sostenimiento de cada familia”* (Franco y Valero, 2011, p. 8 citado en Maca, M.P. 2023).

6.3.2 La huerta escolar como estrategia educativa

Pasando ahora al contexto escolar, la huerta se entiende como una estrategia o recurso utilizado en las instituciones educativas para promover el conocimiento y el compromiso en la comunidad escolar. Su propósito principal radica en la enseñanza de

conceptos relacionados con la soberanía alimentaria, la nutrición y la producción de hortalizas y plantas medicinales. La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) ha desempeñado un papel destacado en la promoción y ejecución adecuada de las huertas escolares como se refleja en la *Figura 7*. Según la FAO (2009), "el huerto escolar es un recurso didáctico que puede utilizarse en todos los niveles educativos. Es un excelente recurso para convertir a los centros escolares en lugares que posibiliten múltiples experiencias de aprendizaje a las niñas y los niños" (FAO, 2009, p. 7). Las huertas escolares no solo son espacios de aprendizaje, sino también instrumentos para fomentar la soberanía alimentaria y el entendimiento de conceptos vitales relacionados con la nutrición y la producción de alimentos saludables.



Figura 7. Imágenes tomadas de FAO (2009) El huerto escolar como recurso educativo

Por otra parte, Herrera y Ortega (2021) enfatizan que tanto la huerta escolar como el arte pueden considerarse herramientas pedagógicas, didácticas y artísticas. Al

integrar ambas, se involucra a los estudiantes, al entorno social y al entorno cultural, enriqueciendo la educación y fortaleciendo sus habilidades. Además, se resalta la importancia de la soberanía alimentaria, que no solo se concibe como un proceso de aprendizaje, sino también como una práctica de la vida cotidiana (Herrera y Ortega, 2021, p. 13). La fusión entre huerta escolar y arte presenta una oportunidad valiosa para que los estudiantes exploren conceptos y habilidades desde una perspectiva transdisciplinar. Esto puede fomentar la comprensión de la relación entre la alimentación saludable, la sostenibilidad y el entorno natural.

6.3.3 La "Antihuerta" como experiencia y enfoque



Figura 8. Collage antihuerta. Adaptado por Cadena, Juan (2023)

En esta subcategoría se abordan los conceptos que emergen en este trabajo de grado, y la forma en la que pueden ir acompañados, por lo cual es necesario hacer un seguimiento teórico para caracterizar, ejemplificar y dar a entender a qué se quiere hacer referencia cuando se habla de antihuerta y de antihuerta plegable, lo que evidencia la pertinencia de incluir estos términos en ejercicio investigativo.

❖ Prefijo “anti”

Ahora bien, para abordar el prefijo “anti” en Stehlik (2012) se expresa que precisamente no solo puede considerarse únicamente dentro de la categoría de prefijos sino que también podría considerarse que entra en algunas ocasiones en la categoría de preposición, ya que anti como un elemento productivo en la lengua tiene una supuesta función transcategorizadora, no se trata de casos aislados sino que afecta a un gran número de formaciones prefijadas cuya clasificación y catalogación dependerá directamente del análisis preferido.

No obstante, convendrá esbozar una breve caracterización de este elemento y situarlo dentro del sistema prefijal del español. Así que, tradicionalmente, “anti” suele incluirse entre los prefijos negativos y se le asigna el valor semántico de oposición, así que se diferencia dos tipos básicos de oposición, divididos a su vez en dos subtipos diferentes:

❖ La simple oposición:

- a) *Características opuestas o contrarias a las de la base (antihéroe, antimateria, antihuerta)*
- b) *Oposición o rechazo a lo expresado en el nombre simple (antidroga)*

❖ Otro tipo de oposición:

- a) *Anulación del referente de la base (antiácido, antiacné, anticaspa, antibalas)*
- b) *Prevención o protección (antiarrugas, anticatarral, antisolar). (Stehlik, P. 2012)*

A lo largo de esta categoría, se ha demostrado que el prefijo anti es transcategorizador entre prefijos y preposiciones, que en el caso de este proyecto se

incluye en los elementos prefijales de carácter de simple oposición y características contrarias opuestas a la base del sustantivo huerta y al ser prefijal va en una sola palabra de corrido, obteniéndose así, antihuerta con una connotación de experiencia y enfoque contextual, mientras que para las preposiciones el anti iría separado y tendría otras características hablarse de anti huerta por lo que no es el caso de este proyecto.

Con ocasión también, se quiso comparar el significado según la RAE en su actualización para 2023 donde se define la huerta como “1. f. *Terreno de mayor extensión que el huerto, en que se cultivan verduras, legumbres y árboles frutales*”. Y relacionando, los tipos de huertas en Colombia anteriormente mencionados en comparación con la antihuerta al ser de características opuestas o contrarias a las de la base (huerta) de allí toma significado ese espacio, como un lugar dispuesto para huerta donde no se evidencian cultivos de hortalizas, legumbres, aromáticas o árboles frutales, agregando que, del espacio aún pueden fluir y surgir elementos pedagógicos, motivantes para una enseñanza transdisciplinar en este caso en la educación secundaria.

❖ **Experiencia y enfoque**

Continuando, más allá del significado, la antihuerta representa una experiencia y un enfoque, como se presenta en la *Figura 8*, que surge de la observación de un espacio de huerta que, a pesar de estar físicamente presente, no sigue las dinámicas típicas asociadas a una huerta en términos de cultivos y actividades agrícolas. En lugar de centrarse en las prácticas convencionales de cultivo, la antihuerta se enfoca en la comprensión y la reinterpretación de ese espacio desde una perspectiva diferente. Este

enfoque permite explorar nuevas dimensiones y significados asociados al espacio de la huerta que van más allá de la agricultura. Puede servir como una plataforma para reflexionar sobre la relación entre el espacio y la educación desde una perspectiva crítica y creativa. La antihuerta ofrece una oportunidad única para cuestionar y ampliar nuestra comprensión de lo que puede ser un espacio de huerta en un contexto en este caso uno educativo.

6.4 Arte de contexto

De igual modo, desde Claramonte (2010) resultó claro que, no podíamos seguir separando las prácticas artísticas del pensamiento que las articulaba y las desplegaba, ni podíamos seguir considerando el contexto como un mero aderezo o complemento de orden sociológico: había que asumir que el contexto, en un sentido amplio, era parte constitutiva de la práctica artística y la experiencia estética (p.10). A partir de ahí, del contexto, emergen propiedades reflexivas y sensibilizadoras con cualidades altamente emotivas y llenas de significados a partir de sus símbolos expresados.

El nuevo arte de contexto no solo se produce socialmente, sino que no puede entenderse sin esta distribución igualmente social: las prácticas artísticas en cuestión no se despliegan y se cumplen únicamente en la calle, en las manifestaciones o en las asambleas, sino que es allí precisamente donde cobran pleno sentido (p.16). Con lo anterior, se quiere decir que sin el contexto circundante el arte no podría adquirir sentido profundo y conmovedor, como se pretendió en el presente trabajo de grado al hacer la reconceptualización de la huerta a la antihuerta para darle valor al contexto y las dinámicas educativas.

Desde un pensamiento estético los tres niveles en el arte de contexto de lo táctico, lo estratégico y lo operacional, refieren a las diferentes intensidades y despliegues que el arte de contexto ha ido mostrando en la última década (Claramonte, J. 2010. p.20).

En el nivel táctico, destaca la necesidad de tener conocimiento específico del entorno inmediato de la enseñanza. En el nivel estratégico, Claramonte sugiere una visión más amplia que involucra la planificación a medio plazo. En el nivel operacional, se aborda la implementación de las decisiones tácticas y estratégicas esto implica la ejecución de actividades específicas, la gestión del tiempo y la adaptación continua.

Así pues, se toman elementos del arte de contexto para tomar en cuenta en este trabajo de grado según esos niveles son relevantes, el contexto cultural y social de la institución, el grupo de estudiantes, el espacio físico y los recursos disponibles, enfocando las decisiones y acciones a corto plazo para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Aquí, se deben considerar factores como el currículo, los objetivos educativos y las metodologías pedagógicas.

De ese modo, es pertinente tomar como base teórica a Claramonte ya que por medio del arte de contexto el enfoque en niveles tácticos, estratégicos y operacionales permite una mejora continua en la enseñanza, esto muestra una comprensión de la diversidad de contextos educativos y ofrece un marco que puede aplicarse y adaptarse a diferentes situaciones, lo cual es esencial para abordar el bioarte en la antihuerta plegable. Que relaciona, el arte por medio del fanzine-origami y la biología sobre los conceptos, temáticas que esta aborda en la huerta escolar.

6.5 El fanzine en Colombia

Los fanzines han desempeñado un papel fundamental en la difusión de la cultura alternativa y la autoexpresión a lo largo del siglo XX. Aunque su origen se remonta a los años 30 y 40 en los Estados Unidos, los fanzines adquirieron una gran relevancia en Colombia durante la década de los noventa, marcada por una profunda necesidad de expresión y creatividad en medio de un contexto sociopolítico complejo (Forero, D, 2015, citando a Guerra, D, 2015). Por lo tanto, el fanzine se integra en este ejercicio investigativo en el contexto colombiano y bogotano de Universidad Pública donde surgen en gran medida este tipo de expresiones también importantes para diseñar material educativo desde diversas áreas de estudio.

6.5.1 El Surgimiento de Fanzines en Colombia

La explosión de fanzines en Colombia a mediados de los años noventa se vio impulsada por una generación que buscaba dar voz a sus inquietudes y pasiones. Estos fanzines se convirtieron en canales de comunicación y en una forma de expresión que permitía a los jóvenes compartir sus intereses culturales y sus perspectivas sobre la sociedad. Además, reflejaron la influencia del movimiento y la estética punk en la época, sirviendo como medio de difusión de música, arte y contenido alternativo. Este auge creativo y expresivo de la juventud colombiana resultó en la producción de alrededor de 50 o 60 fanzines en todo el país durante ese período (Forero, D, 2015, citando a Guerra, D, 2015).

Ahora, es pertinente referenciar la Fanzinoteca de la Biblioteca Nacional de Colombia, donde se quiere mantener y exponer las producciones de carácter efímero,

allí está toda la producción bibliográfica del país reunida con más de 120 entregas disponibles para consulta, el proyecto busca conservar estas publicaciones clandestinas que también reflejan el contexto sociopolítico del país. La fanzinoteca surge gracias a la iniciativa de Marco Sosa, fundador de La Valija de Fuego envió la propuesta para que se empezaran a tener en cuenta estas publicaciones caletas...

Camilo Páez, coordinador de colecciones y servicios de la biblioteca menciona que:

“Estamos empezando a atacar los huecos con este tipo de producciones que de un tiempo para acá han tenido una explosión y un impulso enorme. Nos dirigimos a ellos [los fanzineros] porque, así como ahora están en el fanzine, luego harán una revista o algo más grande. Es un público que ha comenzado a formarse en el medio editorial y los círculos de escritores y lectores”, explica.

De la mayoría de las publicaciones hay tres ejemplares, uno para preservación, otro para consulta y el restante para circulación o intercambio, cumpliendo así la esencia del fanzine. (López, A. 2018)

6.5.2 La Importancia de los Fanzines como Medios Alternativos

Los fanzines, como publicaciones independientes de bajo costo, han mantenido una estrecha relación con la filosofía "Hazlo tú mismo". Estas publicaciones son elaboradas por fanáticos de diversos temas, desde música y películas hasta historietas, y a menudo se consideran una forma de resistencia a la cultura dominante. Los fanzines han surgido como respuesta a la falta de espacios de comunicación para minorías en los medios tradicionales y a la censura, rigidez y seriedad con la que estos medios suelen manejar la información, (Forero, D, 2015, citando a Cardona, F, 2011).

Los fanzines ofrecen una plataforma para la expresión libre y auténtica, así como la oportunidad de compartir ideas y contenidos sin restricciones impuestas por intermediarios o estructuras corporativas, desde exponentes como los que se destacan en la *Figura 9*.



Figura 9. Fanzine Colombiano. Fotos de Peláez, León (s.f) Fanzines de Andres “Frix” Bustamante.

6.5.3 El legado cultural y artístico de los fanzines en Colombia.

La historia de los fanzines en Colombia ha sido un reflejo de la realidad de muchos jóvenes en diferentes momentos y lugares del país. En Medellín, por ejemplo, los fanzines proporcionaron un medio para que la juventud expresara sus inquietudes y deseos en medio de una época de violencia y conflictos sociales. En un contexto de violencia, donde miles de punkeros fueron asesinados, el fanzine se convirtió en un canal de comunicación que mantenía a la generación de jóvenes interesados en la cultura underground informada sobre eventos culturales y subculturales (Forero, D, 2015, citando a Greiff, B, 2014).

Además, la co-creación en los fanzines se manifiesta en la colaboración de diversos individuos, ya sea en parejas, grupos de colaboración definidos o a través de convocatorias abiertas. Esta última modalidad permite la participación de personas que no suelen crear fanzines, lo que enriquece la diversidad y establece conexiones importantes entre diferentes comunidades (Martín del Campo, J, 2020, citando a Analco, A 2011). Siendo el fanzine, trabajo anónimo colaborativo que en este caso permite fortalecer habilidades en el aula de clase y que permite dar continuidad a su importancia.

6.5.4 El fanatismo y la importancia de los fanzines.

Las prácticas de producción de fanzine se caracterizan por una estética que promueve el exceso y la transgresión de normas, destacando la permisión de romper con lo convencional y la creación de nuevos discursos. Esta estética se relaciona con el concepto de lo lúdico, donde el juego y la diversión desempeñan un papel fundamental en la creación de estos medios (Martín del Campo, J, 2020, citando a Analco,A 2011) Además, el fanzine tiene un papel importante como estrategia didáctica en caso de ser usado como herramienta dentro de los procesos en las escuelas.

6.6 La creación - co-creación.

Si bien es cierto que, teorizar el fanzine en Colombia a partir de su historia es fundamental, ese aspecto hay que relacionarlo con el carácter colaborativo, participativo de creación y co-creación el cual, desde formas creativas, estéticas como el *collage* y *assemblage*, permite retomar también conceptos teóricos que ubican en la actualidad los métodos de creación y la difusión de los mismos desde el uso de las

redes sociales, los videotutoriales y la educación virtual con contenido moderno en las redes sociales por parte de influencers y creadores de contenido con perspectiva “hazlo tú mismo (*do ti yourself*)” DIY y “hazlo con otros (*do it whit others*)” DIWO. Todo lo anterior, se despliega en las siguiente subcategorías.

6.6.1 Collage y assemblage.

El collage, una técnica ampliamente utilizada en los fanzines, se percibe como una fuente de significados inagotables, permitiendo la articulación de imágenes y palabras de manera no convencional. El collage es una manifestación de la estética del exceso y del riesgo, donde los fanzineros desafían las normas establecidas, buscando la transformación de la realidad a través de imágenes fragmentadas yuxtapuestas con textos. En este sentido, el collage se convierte en una herramienta para la creación de nuevos discursos y la representación de la identidad de los jóvenes (Martín del Campo, J, 2020, citando a Analco, A 2011).

6.6.2 Co creación como colaboración creativa.

La co-creación se presenta como una herramienta valiosa y válida para lograr estos objetivos en el contexto de las artes plásticas en la educación superior. La co-creación facilita espacios para la innovación colaborativa, donde las ideas compartidas y reflexionadas se configuran como un proceso abierto y flexible que evoluciona y mejora con la colaboración grupal (Navarro, Vinader & Serrano, 2023 citando a Torres Carceller, 2021,p.344). En este enfoque, la colaboración grupal es fundamental para la generación de soluciones creativas y el fortalecimiento de la identidad de grupo.

La co-creación artística implica la colaboración activa de estudiantes y profesores en el proceso creativo, combinando sus conocimientos y habilidades para crear obras de arte significativas y originales. A través de la co-creación, los participantes pueden sentir una mayor conexión con el grupo y una mayor pertenencia a él, ya que contribuyen de manera activa a la creación de una obra que refleja sus intereses y valores comunes (Navarro, Vinader & Serrano, 2023, citando a Hajisoteriou & Angelides, 2017, p.345).

Si bien la co-creación se ha utilizado con éxito en diversos ámbitos, como el deporte, la empresa, la industria y la educación primaria y secundaria, su aplicación en el ámbito universitario es menos común, a excepción de áreas artísticas, creativas y organizativas. Es fundamental adaptar estas metodologías a las particularidades del entorno universitario para asegurar su efectividad, en este caso en los procesos de enseñanza de la biología, la co-creación cumple un rol para el desarrollo de clase con los grupos de estudiantes agregando que, puede aplicarse en cualquier otra área.

6.6.3 Hazlo tu mismo DIY (*do it yourself*) y Hazlo con otros DIWO (*do it with others*)

Las redes sociales, como YouTube o Facebook han popularizado enormemente este concepto de “hazlo tú mismo (*Do it yourself* DIY)”, en el que con tus manos fabricas o reparas cualquier tipo de objetos, pasando por manualidades, decoraciones, joyería, arreglos del hogar y un sin fin de temáticas. Es por eso que, se toma el artículo “*Del DIY al DIWO*” de Yusta, C. (2018, noviembre) en el Diario digital de *El Español*, gracias a que ella menciona el modelo DIY y DIWO como una corriente de aprendizaje

basada en metodologías colaborativas y participativas.

Resaltando que, generalmente en el DIY se apuesta por proyectos rápidos y de fácil creación evidenciando que los canales de YouTube dedicados al DIY son incontables y muchos youtubers e influencers ya viven de sus tutoriales, recalcando que, no hace falta irse muy lejos para encontrar populares canales con esta temática que en su gran mayoría es DIY. Otras plataformas, como Facebook o Instagram, se han apuntado al éxito de los vídeos DIY, logrando millones de visualizaciones en simples tutoriales que suelen ser de corta duración. (Yusta, C. 2018, noviembre)

Cierta tradición del DIY y del DIWO se teoriza también desde el artículo de Lara, S. (2018) titulado *“NUEVAS METODOLOGÍAS COLABORATIVAS EN LA PRODUCCIÓN DEL ARTE: ENSAMBLAJE CULTURAL EN LA CREACIÓN ARTÍSTICA CONTEMPORÁNEA”* desde ese punto de vista se menciona que el DIY se encontraba en todos los que tenían inquietudes en torno a la cultura del “hacedor”, personas a las que les gusta experimentar en el garaje o taller, encerradas, como lo hiciera un científico en su laboratorio, esta característica es algo básico en la cultura de laboratorio, el “Do it yourself” se ha ido imponiendo más que por una cuestión personal, por una cuestión de necesidad social a lo largo de las últimas décadas.

El DIY, unido a la red y al encuentro de usuarios da lugar al DIWO (Do it with others: Hazlo con otros). Ese taller en el que se pasan horas y horas trabajando en soledad sobre un proceso de creación, ya sea de fabricación o de ideación de un proyecto, pasaría en este caso a convertirse en un espacio donde se insertan varios cuerpos, varias mentes trabajando sobre un mismo proyecto desde perspectivas a veces muy

diferentes. Este proceso se ha ido produciendo en todos los ámbitos del conocimiento y posee dos caras de una misma moneda: por un lado, tiene una cara analógica o física la propia comunidad de usuarios o colaboradores y por otra tiene una cara virtual o digital, ya que a la par de la comunidad física de cuerpos, se genera una comunidad en red muy interesante. Este grupo organiza y utiliza las herramientas de colaboración en red puestas a disposición por la propia comunidad o por otras comunidades. (Lara, S. 2018)

6.7 Educación Básica Secundaria y Media

Partiendo de lo anterior, desde la línea de investigación bioarte y desde el presente trabajo de grado, se busca realizar ejercicios transdisciplinarios para generar un accionar en diferentes niveles de la realidad, en este caso la huerta, el fanzine-origami, la biología, el arte, toda la parte colaborativa y de creación como desde los procesos de los colegios que confluyen en el mismo propósito, la co-creación de fanzines plegables.

En esta categoría la educación básica secundaria y la media se proponen abordar con un enfoque transdisciplinar en la educación, pues, por un lado, corresponde con el contexto de la población con la que se realizó la propuesta del proyecto de grado, y por el otro, como uno de los conceptos claves y definitorios para el proceso investigativo, los aspectos metodológicos y didácticos en clave transdisciplinar.

6.7.1 Educación inicial, básica y media en Colombia

Del proceso educativo en Colombia mediante la educación formal, según la Guía

del Sistema Educativo realizada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2018) en él se menciona que la educación formal comienza desde el preescolar (por ley, es obligatorio un grado mínimo de educación preescolar), seguida de dos ciclos de educación básica (cinco grados de educación básica primaria y cuatro grados de educación básica secundaria) y dos grados de educación media, que puede ser académica (esta es la que se ofrece en la mayoría de las instituciones) o técnica. El título que se recibe es el de bachiller.

Debido a lo anterior, el presente trabajo de grado ubica su horizonte investigativo en la Educación Básica Secundaria y Media, pues los dos colegios donde se propician las experiencias se inscriben en la Educación Formal. De modo que, haber co-creado fanzines con los estudiantes de los grados sexto a noveno de (Educación Básica Secundaria) y el haber plegado el ejercicio de ADN con estudiantes de décimo y once (Educación Media), durante esos intercambios; los ritmos y el orden de las fases también fueron cambiando, las acciones y situaciones finalmente conforman y hacen parte de un último plegado.

6.7.2 Transdisciplinariedad en la educación

Partiendo de lo anterior, la educación formal en Colombia para el caso específico de la Educación Básica Secundaria y Media, pretender abrir una perspectiva holística de la educación para su enseñanza-aprendizaje haciendo especial análisis desde las disciplinas, de manera que, a partir de lo (*Trans*): “a través de” las disciplinas, se abren subcategorías para conectar e integrar los conocimientos como una etapa epistemológica y a través de las relaciones de las disciplinas mismas.

Las preocupaciones multidisciplinares estudian un tema de investigación no solo en una disciplina sino en varias al mismo tiempo. Por ejemplo, La Mezquita Azul se puede estudiar no sólo dentro del contexto de la historia del arte, sino también dentro del contexto de la historia de las religiones, historia europea, o la geometría. “La indispensable necesidad de puentes entre disciplinas diferentes se atestigua por la aparición de la multidisciplinariedad y la interdisciplinariedad a mediados del siglo XX” (Basarab, N. 2013). El tema en cuestión será en última instancia enriquecido al incorporar las perspectivas de varias disciplinas.

El enfoque multidisciplinar desborda las fronteras disciplinares mientras su objetivo se limita al marco de la investigación disciplinaria. La interdisciplinariedad tiene un objetivo diferente a la multidisciplinariedad, se refiere a la transferencia de métodos de una disciplina a la otra. Por ejemplo, se transfieren los métodos de la física nuclear a la medicina, y esto lleva a la aparición de nuevos tratamientos para el cáncer. Al igual que la multidisciplinariedad, la interdisciplinariedad desborda las disciplinas, pero su objetivo sigue estando dentro del marco de la investigación disciplinaria (Basarab, N. 2013 p. 2).

Como se menciona anteriormente, el prefijo Trans (la transdisciplinariedad) se preocupa por aquello que está entre las disciplinas, a través de ellas y más allá de toda disciplina. La palabra en sí es bastante reciente: fue introducida por primera vez por Jean Piaget en 1970, su objetivo es la comprensión del mundo actual, en el cual uno de los imperativos es la unidad del conocimiento.

7. REFERENTE METODOLÓGICO

Un referente metodológico de la investigación cualitativa es *Paul Ricoeur* que se centra en la interpretación simbólica de fenómenos y destaca la comprensión profunda de significados implícitos en textos e imágenes. El autor subraya la importancia de desentrañar los símbolos presentes en las experiencias humanas, explorando cómo estos revelan capas de significado más allá de su apariencia superficial. Su enfoque hermenéutico implica una interacción simbiótica entre la identificación con los significados propuestos y una distancia crítica que permite desvelar nuevas interpretaciones simbólicas.

Así, la investigación cualitativa según *Ricoeur* se erige como un proceso enriquecido por la exploración constante de lo simbólico, desafiando la aparente evidencia para desentrañar significados más profundos en contextos culturales y sociales. En ese sentido, en su escrito sobre la relación entre ciencias humanas y hermenéutica, *Ricoeur* plantea que las ciencias humanas son hermenéuticas porque su objeto revela rasgos constitutivos como texto, y su metodología desarrolla procedimientos similares a la interpretación de textos (*Ricoeur citado en Moreno Aponte, 2017, p. 47*).

Por lo anterior, el paradigma utilizado para el ejercicio investigativo es el hermenéutico interpretativo. La perspectiva de Paul Ricoeur en el paradigma hermenéutico interpretativo se centra en la interpretación como elemento clave para la comprensión humana. Su enfoque fenomenológico destaca la relación esencial entre la interpretación de textos y la interpretación de la acción humana, argumentando que

ambos revelan significados que deben ser desentrañados. Ricoeur subraya la importancia del tiempo y la narrativa, proponiendo un modelo triple de mimesis que refleja la complejidad de la interpretación. Además, aborda la dicotomía entre explicación y comprensión, considerándose como dimensiones interconectadas. La ética y la alteridad son aspectos fundamentales en su obra, resaltando cómo la interpretación ética implica una atención cuidadosa a la experiencia del otro.

Ahora bien, La perspectiva de la hermenéutica interpretativa según Hans Georg Gadamer, Martín Heidegger, Luigi Pareyson, Gianni Vattimo y Paul Ricoeur destaca la verdad como resultado de la interpretación, donde el lenguaje juega un papel fundamental en la relación entre el ser y el hombre. La hermenéutica busca rastrear la experiencia de la verdad, considerándola como una práctica realizada por cada individuo a través de procesos como interpelar, conversar, argumentar, preguntar, contestar, objetar y refutar. Gadamer, por ejemplo, sostiene que la comprensión no es simplemente una actitud del sujeto, sino el modo de ser esencial de la existencia humana. En este contexto, la hermenéutica implica la interpretación de textos y la acción humana, buscando clarificar las estructuras transcendentales del comprender y sus condiciones de posibilidad (Arráez, Morella, Calles, Josefina, & Moreno de Tovar, Liuval, 2006 Citando a Gadamer, H,1995).

La aplicación de la hermenéutica interpretativa de Paul Ricoeur en el presente proyecto de Antihuerta plegable y la co-creación de fanzines mediante la técnica de origami para la enseñanza de la biología ofrece una perspectiva enriquecedora. La hermenéutica se extiende más allá de la interpretación textual y se adapta a la comprensión de las ilustraciones en los fanzines y los plegables. Se puede utilizar esta

metodología para analizar cómo las imágenes contribuyen al significado global, considerando la intención del creador, el fanzine-origami como objeto y las diversas interpretaciones de los lectores.

La hermenéutica de Ricoeur también destaca la importancia de mantener una distancia crítica al interpretar las ilustraciones, los plegados y demás elementos y reconoce la multiplicidad de perspectivas, enriqueciendo así reflexiones sobre los fanzines plegables como estrategia pedagógica. Además, la elección de esta metodología abre la puerta a explorar la diversidad de interpretaciones y su relación con el contexto cultural más amplio, proporcionando una base sólida para la investigación.

Con respecto al análisis de contenido propuesto para esta investigación, se toma a Delgado & Gutiérrez, los cuales describen que la categorización implica clasificar las unidades de registro, previamente codificadas e interpretadas en sus respectivos contextos, según similitudes y diferencias. Estos criterios pueden ser sintácticos, semánticos o pragmáticos (Díaz Herrera, 2018, p. 193, citando a Delgado & Gutiérrez, 1998).

7.1 Instrumentos y técnicas

Para hacer patentes los hallazgos, se utilizó la **observación participante**, esencial en la investigación cualitativa, se ha descrito como un proceso en el que el investigador interactúa con los informantes en su entorno social para recopilar datos de manera sistemática y no intrusiva (Taylor & Bogdan, 1984). Este enfoque implica la selección del escenario social, la entrada en el campo y la interacción con los

informantes, lo que requiere la construcción de una relación de intimidad y comprensión. A través de la observación participante, se busca capturar la variabilidad de los fenómenos y conductas en el contexto de estudio. Para llevar a cabo este proceso, es esencial mantener notas de campo detalladas, describiendo personas, acontecimientos, conversaciones, acciones, conductas y sentimientos.

La observación participante permite al investigador su inmersión en el entorno, lo que es fundamental para comprender en profundidad la realidad que se estudia. Es un método que requiere paciencia, adaptación y sensibilidad para establecer una conexión significativa con los informantes y recopilar datos valiosos para la investigación. En efecto, la observación participante brindará una comprensión más profunda y contextualizada de la interacción de los estudiantes con la "Antihuerta plegable", permitiendo además establecer relaciones cercanas significativas para recolectar datos de manera sistemática y no intrusiva. Por otro lado, la recolección de datos también se generó a partir de **fotografías** y **videos**, además de las **representaciones de los fanzines** realizados por cada grupo de estudiantes y la posterior publicación del material plegable físico y digital.

Del mismo modo, el diario de campo desempeñó un papel fundamental en la recopilación de datos, ya que en él quedaron registradas todas las observaciones y apreciaciones relacionadas con cada intervención destinada a la creación de fanzines y su explicación en relación con la antihuerta plegable. También, el uso de herramientas digitales en computador como *adobe illustrator*, *cap cut*, redes sociales, como *facebook*, *instagram*, *youtube*, *tik tok*, *google drive* fueron de gran potencial para la publicación del material de fanzines plegables.

7.2 Integrantes de la investigación: “Artífices del plegado”

Partiendo de lo anterior, los artífices de los fanzines de la antihuerta plegable hacen parte de dos colegios diferentes como se ha venido relatando, el CASFA y el Alfred Marshall, situados en educación formal. La población con la que se trabajó en un primer momento fue el grupo de 25 estudiantes de sexto grado del CASFA en un periodo de 4 meses distribuido en 8 sesiones de clase y en un segundo momento con más de 150 estudiantes desde sexto a grado undécimo que se dividen en tres sedes del Colegio Alfred Marshall y las actividades fueron realizadas en un periodo de 4 meses en 18 sesiones clase divididas en 8 grupos. Ambos entornos y contextos poblacionales se distinguen por hacer parte de la Educación Básica Secundaria y Media.

7.3 Ruta metodológica

Fases de la antihuerta plegable

A continuación, se presentan las fases diseñadas para la presente investigación, bajo las experiencias derivadas de la implementación de la ruta metodológica en los colegios CASFA y Alfred Marshall se describe en la siguiente tabla cada fase, actividades y materiales, técnicas y tiempo:

Fases	Actividades	Materiales, técnicas y tiempo
	<ol style="list-style-type: none">1. Introducción <i>“Sentimientos arrugados”.</i>2. <i>“Pliegue en la naturaleza”</i>, Videos de	<ol style="list-style-type: none">1: Hoja cuadrada de papel seda 20x20cm con técnica de plegado arrugado y un cuestionario introductorio <i>Tiempo dos horas febrero-junio 2022</i>2: Hojas cuadradas de papel iris de 15 x 15 cm de varios colores con técnica de de origami tradicional y arrugado,

<p>I. "Plegando la antihuerta "</p>	<p>origami y plegado de diversos organismos.</p> <p>3. "¡Vamos a la huerta!", primer fanzine plegable.</p> <p>4. "Minga estudiantil", alimentos de la huerta y plegado de bodegón de alimentos en origami.</p> <p>5. "Semillero plegado", siembra y germinación</p>	<p>además videos</p> <p><i>Tiempo 3 horas febrero-junio 2022</i></p> <p>3: Hoja cuadrada de papel bond blanco de 15 x 15 cm con técnica de plegado tradicional con patrón de plegado, colores y lápices para hacer el fanzine plegable</p> <p><i>Tiempo 2 horas febrero-junio 2022</i></p> <p>4: Frutas, verduras, legumbres, aromáticas y hojas de papel seda de diversos tamaños de 5 x 5 cm de 10 x 10 cm de 15 x 15 cm y de 20 x 20 cm con técnicas de origami tradicional y arrugado</p> <p><i>Tiempo de 4 horas febrero-junio 2022.</i></p> <p>5: Hojas de periódico y papel periódico de 30 x 30 cm con técnica de origami tradicional además tierra abonada y semillas de cilantro y pimentón</p> <p><i>Tiempo de 4 horas febrero-mayo de 2022</i></p>
<p>II. "Co creación plegable"</p>	<p>1. "Fanzines ciudad caótica y metamorfosis"</p> <p>2. "Co creando el ADN del Colegio Alfred Marshall"</p> <p>3. "Fanzine plegable de prensado botánico"</p>	<p>1: Por cada fanzine plegable de "ciudad caótica" fueron seis hojas cuadradas de 21,5 x 21,5cm mediante técnica de plegado tradicional y modular, fanzine plegable y collage con el uso de pegamento para unir las hojas. Y, por cada fanzine plegable "metamorfosis" fueron 7 hojas cuadradas de 10,5 x 10,5 cm con las mismas técnicas anteriores, y el collage a partir del recorte de letras e imágenes</p> <p><i>Tiempo de 8 horas junio-noviembre 2023</i></p> <p>2: Hojas de papel bond rectangular de 11 x 17,5 cm técnica de origami tradicional con patrón de plegado del ADN, colores, lápices, esferos</p> <p><i>Tiempo de 4 horas por grupo en total fueron 28 horas para la realización del cromosoma junio-noviembre de 2023</i></p> <p>3: hoja de papel prisma, color crema de 49 x 49 cm, además de pegamento y hojas, pétalos y flores encontradas en jardines y huertas urbanas</p> <p>Técnica de fanzine plegable con plegado tradicional, prensado botánico y collage</p> <p><i>Tiempo de 6 horas junio-noviembre 2023</i></p>
	<p>1. "Diseño tabla</p>	<p>1: Tabla organizativa de las técnicas</p>

<p>III. "Publicando y desplegando la experiencia"</p>	<p><i>organizativa de las técnicas, autores y materiales usados"</i></p> <p>2. "Publicación en plataformas digitales"</p>	<p><i>Tiempo de 2 horas</i> <i>noviembre-diciembre 2023</i></p> <p>2: Papel de impresión para gran formato y uso de diferentes medios de producción audiovisual, técnica fanzine plegable, collage.</p> <p><i>Tiempo de 10 horas</i> <i>Enero de 2024</i></p>
--	---	---

Tabla 1. Fases metodológicas de la investigación

8. RESULTADOS

Los resultados del ejercicio investigativo se presentan a partir de la implementación de los objetivos y el diseño metodológico propuesto. Se detallan las actividades realizadas en 2 fases correspondientes a: Fase 1, que implicó el plegado de la antihuerta en colaboración con el colegio CASFA, y Fase 2, que consistió en la co-creación trabajada con el colegio Alfred Marshall, destacando los hallazgos cualitativos y otorgando importancia a los símbolos y significados presentes en la actividad de los fanzines plegables en relación con la antihuerta.

8.1. Fase I. "Plegando la antihuerta"

Esta se desarrolló con 25 estudiantes de sexto grado del CASFA, quienes participaron en 5 actividades que exploraron diversas técnicas de plegado, incluyendo el origami tradicional mediante diagramas, el origami arrugado y la creación del primer fanzine plegable con patrones de plegado. Es importante destacar que antes de llegar a la etapa de elaboración de los fanzines plegables relacionados con la antihuerta, se

llevaron a cabo una serie de actividades descritas a continuación utilizando las técnicas mencionadas anteriormente:

❖ **Actividad 1. “Sentimientos arrugados”**

Como primer momento, se realizó un acercamiento con los estudiantes y sus experiencias en las clases, con el fin de proporcionar un contexto adecuado para la investigación. Se empleó para cada estudiante un cuestionario que incluía campos para registrar nombre y edad, así como una pregunta abierta sobre sus aspectos favoritos de las clases de biología. Las respuestas proporcionadas incluyen intereses variados como los sistemas del cuerpo, experimentación, estudio de animales y plantas, astronomía, percepción de la actitud del profesor, integración de ciencia y arte, así como actividades prácticas como manualidades y dibujo. Sin embargo, un estudiante expresó su falta de interés en las actividades de clase. Estas respuestas brindan una visión diversa de los intereses y actitudes de la población estudiantil, lo que resulta esencial para la contextualización de la presente investigación.

Ahora, en el momento dos se realizó una figura humana utilizando la técnica de origami arrugado del artista Vincent Frodeler, la cual tuvo como objetivo fomentar la autoexpresión y conocer cómo los estudiantes conciben el humano en la naturaleza. Es así, como se entregó a cada estudiante una hoja cuadrada de papel seda de 20x20 cm, y se explicó el paso a paso para su realización: (Anexo blog)

En el inicio de la actividad, se notó el interés de los estudiantes por dar forma a la figura humana, aunque se veían envueltos en duda con respecto a si lograrían. Conscientes de que el proceso requería paciencia y dedicación, siguieron las

instrucciones del paso a paso de su realización. Fue en el momento de arrugar el papel donde se evidenció cómo los estudiantes se entregaron por completo al proceso creativo, liberando sus emociones y energía. Cada pliegue y cada arruga del papel se convirtieron en expresiones.

Siguiente a esto, con la figura terminada *Figura 10*, se le pidió a cada estudiante que moldeara una postura o acción que pudiera estar realizando la figura humana plegada y que le asignara un nombre a su creación, pudiendo ese nombre ser un sentimiento propio, colectivo, o desde la perspectiva del humano y su relación con la naturaleza en general. Resultando así, figuras con los siguientes nombres “*ansiedad*”, “*tristeza*”, “*alegría*”, “*libertad*”, “*sentimiento del medio ambiente*”, “*bailar*”, “*estar sentado*”, “*está peleando*”, “*incómodo*” e incluso hubo estudiantes que hicieron referencia a relaciones sexuales.



Figura 10. Fase 1 Actividad 1 “Sentimiento arrugados”. Cadena, Juan. Marzo de 2022.

Después de plantear esta actividad con la técnica del arrugado, los estudiantes mencionaron que la actividad fue de agrado para el desarrollo de la sesión de la clase, pues a partir de los nombres con el que habían nombrado las figuras relacionaban los

diversos pensamientos y experiencias que habían pensado durante la actividad, por otro lado aunque el paso a paso del plegado no fue tan sencillo los resultados finales dejaron ver que las figuras eran bastante expresivas, que la textura sugería significados y fueron conscientes de que se requiere paciencia y destreza con las manos, finalmente los estudiantes se sintieron motivados on futuros ejercicios y conectados a la actividad.

❖ **Actividad 2. “*Pliegue en la naturaleza*”, Videos de origami y plegado de diversos organismos.**

La actividad se dividió en dos sesiones, el objetivo central fue guiar a los estudiantes a través de dos técnicas del origami, fomentando una apreciación de la diversidad natural de hongos, animales y plantas. Además, se buscó que los estudiantes conectaran de manera más profunda con la huerta, asumiendo una perspectiva más sensible hacia su entorno.

La primera sesión se centró en la proyección de algunos fragmentos de los vídeos del canal de youtube “*El código origami*” y “*Hongos fantásticos*” que se encuentra en Netflix, y que tratan las temáticas de pliegue en la naturaleza, el origami moderno y los hongos fantásticos. Por ende, el objetivo general fue que los y las estudiantes tuvieran unos primeros vistazos e ideas sobre cómo se representa el pliegue en diversos organismos y fenómenos biológicos.

De la actividad les impresionó los nuevos contenidos sobre biología y naturaleza que les brindó los videos señalando que les gustó conocer sobre los pliegues del intestino, los del cerebro, los que hay en las hojas, en las flores, en las alas de las

mariquitas, o en los hongos que comen del piso.

En la segunda sesión, se propuso nuevamente con la técnica de arrugado del artista Vincent Frodeler el plegado de hongos en origami a partir de un cuadrado de papel iris de 15x15 cm, por grupos de cinco estudiantes se plegaron diversos organismos *Figura 11*, con las instrucciones del origami tradicional; (en diagramas) para que cada grupo en acción colaborativa los fuera plegando mientras se dialogaba sobre lo que les llamó la atención o no, de lo visto en los vídeos pero también como un momento para entender un poco sobre el nivel de participación y el cómo se estaban sintiendo ellos en las sesiones de clase.



Figura 11. Fase 1 Actividad 2 Origami de diversos organismos y hongos. Cadena, Juan. Marzo de 2022.

En la última parte de la sesión, se continuó explorando alrededor de estrategias que pueden ser terapéuticas para liberar tensión arrugando el papel y plegando diversas figuras mediante diagramas de origami teniendo en cuenta el nivel de concentración de los estudiantes y su habilidad motriz, especialmente para comprender

el plegado de cada figura tanto en el papel como en la naturaleza y finalmente en esta sesión expresaron cosas como: *“no entiendo las instrucciones”*, *“profe nos puedes ayudar por favor”*, *“no puedo”*, *“está fácil”*, *“yo quería hacer otra figura”*, *“por eso no me gusta el origami”*, *“¡profe fuimos los primeros!”*.

❖ **Actividad 3. ¡Vamos a la huerta! “Primer fanzine plegable”**

El *“Primer fanzine plegable”* tuvo el propósito de asistir con los estudiantes a la huerta del CASFA, que ya habían reconocido previamente, para obtener ideas acerca de los conocimientos y concepciones del espacio, allí se les preguntó sobre su percepción de la huerta y esta se dividió en dos momentos; el primero se trabajó la percepción favorable donde surgieron comentarios como: *“me gusta ir a la huerta”*, *“el olor a tierra mojada”*, *“mirar bichos”* y otros desde una percepción desfavorable hablaron de: *“a mi no me gustan los bichos ni nada de eso”*, *“casi no hemos podido plantar”*, *“hay poquitas plantas”*, *“hay mucha tierra”*, *“la huerta se la comen las chizas”*

Posteriormente, en la huerta se utilizó un formato plegable en la *Figura 12*, para explorar experiencias sobre el lugar de manera dinámica, ese formato plegable se realizó en un cuadrado de papel bond blanco de 15x15 cm usando la técnica de Origami tradicional usando como guía las líneas que estaban impresas en el papel para ir plegando. Además, como medio recursivo para el uso del papel se fueron trabajando elementos del fanzine diseñando preguntas referentes a la huerta en ciertas partes de la hoja para que los estudiantes fueran interactuando con las preguntas mientras plegaba se encontraban con un contenido o una imagen, pues el cuestionario plegable desafiaba a los estudiantes a seleccionar el animal, la planta u organismo que más les

llamaba la atención de la huerta escolar.

La figura resultante, con características de movimiento empezó a comprenderse en su interactividad, pues al plegarse se van respondiendo las preguntas de la huerta y simultáneamente se van uniendo las cuatro esquinas del papel formando un espacio para que los estudiantes dibujaran el organismo escogido de la huerta en compañía del profesor, de esta manera, seleccionaron y dibujaron organismos como: la hormiga, mariposa, paloma, marranito (cochinilla), araña, hongos, larvas de chiza, mariquita, trébol, flores, bacterias, entre otros. A su vez, la actividad combina el dibujo, el plegado del papel y el fanzine a través de preguntas sobre la huerta para acercarse a los conocimientos y concepciones que tienen los estudiantes durante la clase.

A partir del anterior momento, se seleccionaron las preguntas del plegable que fueron claves en la experiencia: ¿Cómo obtiene el alimento?, ¿Qué tipo de reproducción tiene?, ¿Posee movimiento? o ¿Presenta algún tipo de pliegue? Estas preguntas fueron seleccionadas y organizadas en otro diseño de plegable, de tal manera que de acuerdo con la elección de una pregunta por parte del estudiante se fomentaba la participación creativa en la huerta por parte de los estudiantes. Algunas de las respuestas que dejaron: *“el gusano presenta pliegues en sus líneas”, “las líneas”, “las arrugas”, “pliegues en formas de líneas”, “si al guardar las alas”, “se enrolla y se desenrolla por sus líneas”,* en cuanto a las plantas *“en el capullo”, “los pétalos”, “tienen pliegues en sus hojas y en sus tallos”, “si, cuando florecen”, “cuando germina la semilla se abre”, “no tiene pliegues”, “me gusta como se abre y se cierra el papel”.*



Figura 12. C, Juan. Fase 1 Actividad 3 "Primer fanzine plegable". Abril de 2022.

Después de las anteriores experiencias, la actividad marca un precedente pues es en este momento que nace el fanzine origami, de una manera inesperada en el proceso pero consolidando una estrategia dentro de este trabajo investigativo, ya que en ese momento se quería que el origami no fuera desechado como normalmente ocurre con la actividades que involucran papel dentro del aula, sino a partir de las experiencias propiciadas se fueran integrando además del plegado y el papel otras cosas, que dijera algo, darle más importancia al material desde una sensibilidad del cuidado; con solo el hecho de tener el papel en las manos, y donde también se involucra de manera colectiva la creación a partir de los fanzines plegables. Es decir, la estrategia de la *antihuerta plegable* surge del uso de diferentes técnicas de exploración en la primera fase, para concretar la estrategia en la segunda fase metodológica.

- ❖ **Actividad 4. "Minga estudiantil", alimentos de la huerta y plegado de bodegón de alimentos en origami.**

El proceso de esta actividad se dividió en dos sesiones: 1. *Minga estudiantil* y 2. Plegado de un Bodegón de alimentos en origami. Para la minga estudiantil se invitó a un compartir en la clase donde cada estudiante se preparó un “pincho de frutas”, y entre todo el grupo se llevaron algunos alimentos provenientes de diversos cultivos y huertas del campo colombiano, llegaron diferentes tubérculos como: zanahorias, papas y yuca, plantas aromáticas o medicinales como la hierbabuena, la caléndula y la manzanilla y algunos de las huertas, como legumbres y hortalizas, lechuga, espinaca, brócoli, acelga, tomate, frijol y arvejas.

Con base en lo anterior, en grupos los estudiantes debían hacer un reconocimiento de cada uno de los alimentos de la huerta para identificar de qué parte de la planta proviene cada alimento que se obtiene de ellas. Durante la actividad se observó que los chicos tenían las concepciones de las partes de la planta que en su mayoría eran claras, con algunas excepciones: *“la papá y la yuca son raíces”*, *“no sabía que el lulo era tan peludito”*, *“las espinacas y acelgas se parecen mucho”*, *“me gustan las raíces porque como papa en mi casa”*, *“mi abuelita me hace agua de hierbabuena cuándo me enfermo”*, *“las uchucas son como mini naranjas”*, *“la lechuga no es rica porque(...) solo comer hojas”*, *“yo pensé que la piña venía de los árboles”*.

Para la segunda sesión, se propuso a los estudiantes hacer grupos de (4) personas con la idea de que cada grupo hiciera un bodegón visto en la *Figura 13*, de los diferentes alimentos vistos en la minga estudiantil. Con la técnica de origami arrugado y papel seda se dio paso a la creatividad para hacer lechugas, cebollas, uchucas, tomates, ajos, hierbabuena, arvejas, etc. Con el fin de determinar si los

estudiantes habían reconocido las características de cada alimento visto anteriormente, después de tenerlo en sus manos, sentir su textura y detectar su olor, lo podían clasificar según fuera en legumbre, fruta, aromática y tubérculo.



Figura 13. Fase 1 Actividad 4 “Bodegón de frutas en origami arrugado”. Cadena, Juan. Abril de 2022.

Para destacar, esta actividad fue el momento donde se toma más en cuenta el espacio de la huerta del colegio, ya que se encontraba árida y desprovista de alimentos, de allí se empezó a relacionar el contexto para llegar a la antihuerta gracias a que la metodología hasta el momento aplicada iba enfocada en la enseñanza del espacio de la huerta escolar en el colegio CASFA.

❖ **Actividad 5. “Semillero plegable”.**

Para esta actividad el objetivo fue realizar un semillero, plegando cuadrados de 30x30 cm de papel periódico mediante la técnica de origami tradicional, con el fin de realizar un plegable de germinado y sembrado de semillas y no usar semilleros de plásticos, pues al ser de papel periódico es biodegradable y no hay necesidad de

trasplantar o usar otros envases para el proceso de la germinación y cultivo de algunos alimentos. Allí, en los semilleros plegables se sembraron semillas de girasol, cilantro y pimentón.

Durante la actividad del *semillero* en la *Figura 14*, las y los estudiantes descubrieron el gusto de plegar el papel como nueva técnica para cultivar diferentes alimentos, surgieron los siguientes comentarios, por ejemplo: *“es una manera más fácil de sembrar”*, *“ojalá ahora si crezcan bien las plantas”*, *“no me gusta ensuciarme”*, *“quiero que la huerta tenga más cosas”*, *“ya quiero que nazcan el pimentón y el cilantro”*.



Figura 14. Fase 1 Actividad 5 “Semillero plegable”. Cadena, Juan. Mayo de 2022.

En consecuencia, en la primera fase metodológica se recopilieron las bases y argumentos para hablar de una antihuerta, los resultados de las cinco actividades anteriormente descritas se presentan en una tabla que sistematiza la información de izquierda a derecha. **Categoría**, como un aspecto general relevante de los resultados que agrupa las **subcategorías** las cuales brindan un mejor entendimiento de lo que se

obtuvo de las actividades, las **características** que definen cada subcategoría y finalmente las **concepciones** que se reúnen desde la recolección de resultados, datos y elementos que emergieron de las actividades.

Categorización de las concepciones de Sexto grado del Colegio Anexo San Francisco de Asís			
Categoría	Subcategorías	Característica	Concepciones de sexto grado del CASFA
	Arrugar	Sentimientos	<i>“ansiedad”, “tristeza”, “alegría”, “libertad”, “sentimiento del medio ambiente”</i>
		Acciones	<i>“bailar”, “estar sentado”, “esta peleando”, “incómodo”</i> e incluso en algunos casos hicieron referencia al sexo.
	Fanzine origami	Organismos	Hormiga, gusano, mariposa, paloma, marranito (cochinilla), araña, hongos, larvas de chiza, mariquita, trébol, flores, bacterias
		Pliegues	<i>“me gusta como se abre y se cierra el papel”</i> Animales <i>“el gusano presenta pliegues en sus líneas”, “las líneas”, “las arrugas”, “pliegues en formas de líneas”, “si al guardar las alas”, “se enrolla y se desenrolla por sus líneas”</i> Plantas <i>“en el capullo”, “los pétalos”, “tienen pliegues en sus hojas y en sus tallos”, “si cuando florecen”, “cuando germina la semilla se abre”, “no tiene pliegues”</i>

Plegado	Naturaleza	Nuevo	<p><i>“los pliegues del intestino”,</i> <i>“los del cerebro”,</i> <i>“los que hay en las hojas, las flores o en las alas de las mariposas”</i> <i>“como los hongos comen del piso”</i></p>
	Doblar	Habilidad	<p><i>“no entiendo las instrucciones”,</i> <i>“profe nos puedes ayudar por favor”, “no puedo”, “está fácil”,</i> <i>“yo quería hacer otra figura”</i> <i>“por eso no me gusta el origami”,</i> <i>“profe fuimos los primeros”</i></p>
Huerta	Cualidad	Percepción favorable	<p><i>“me gusta ir a la huerta”,</i> <i>“el olor a tierra mojada”,</i> <i>“mirar bichos”</i></p>
		Percepción desfavorable	<p><i>“a mi no me gustan los bichos ni nada de eso”,</i> <i>“casi no hemos podido plantar”,</i> <i>“hay poquitas plantas”,</i> <i>“hay mucha tierra”, “la huerta se la comen las chizas”</i></p>
	Clase de biología	Gustos	<p><i>“sistemas del cuerpo (sistema digestivo)”,</i> <i>“hacer experimentos”,</i> <i>“aprender sobre animales y aprender de plantas”, “aprender sobre el universo”, “la actitud del profe en sus clases”, “aprender ciencias por medio del arte”, “me gustan las manualidades y el dibujo”</i> y también hubo una estudiante que respondió <i>“no me gusta hacer nada”</i>.</p>
	Cultivando	Identificación	<p><i>“la papá y la yuca son raíces”, “no sabía que el lulo era tan peludito”, “las espinacas y acelgas se parecen mucho”, “me gustan las raíces porque como papa en mi casa”, “mi abuelita me hace agua de hierbabuena cuándo me enfermo”, “las uchucas son como mini naranjas”, “la lechuga no es rica porque eso</i></p>

			<i>comer solo hojas</i> ”, “yo pensé que la piña venía de los árboles”.
		Germinación	<i>“es una manera más fácil de sembrar”, “ojalá ahora si crezcan bien las plantas”, “no me gusta ensuciarme”, “quiero que la huerta tenga más cosas”, “ya quiero que nazcan el pimentón y el cilantro”.</i>

Tabla 2. Categorización y resultados de la primera fase investigativa con sexto grado del CASFA

En definitiva, los resultados se distribuyen en categorías que surgen de las actividades de la primera fase metodológica con el Colegio Anexo San Francisco de Asís (CASFA), esas categorías son **Plegado** y **Huerta**. En consecuencia, surge la categoría **Plegado** de los resultados de distintas actividades donde coincidían aspectos sobre el pliegue a partir de lo abordado en clase, obteniendo puntos de encuentro entre las tres primeras actividades: “*sentimientos arrugados*”, “*pliegue en la naturaleza*” y “*primer fanzine plegable*” de las que surgen las subcategorías **Arrugar**, **Fanzine-origami**, **Naturaleza** y **Doblar**.

Es decir, la subcategoría **Arrugar** emerge de la primera actividad “*sentimientos arrugados*” gracias a la exploración con la técnica de origami arrugado para la creación de figuras humanas, agregando en la tabla la caracterización de la actividad desde los sentimientos y acciones plasmados en el papel como “*ansiedad*” o “*bailar*”. Luego, la subcategoría **Fanzine-origami** recopila los resultados obtenidos de la tercera actividad “*primer fanzine plegable*” donde a través de un modelo de fanzine plegable se establecen cuáles son los organismos que a los estudiantes les llaman la atención de la huerta y si identifican en ellos algún tipo de pliegue ejemplo “*el gusano presenta pliegues en sus líneas*”. En última instancia, las subcategorías **Naturaleza** y **Doblar**

aparecen de la segunda actividad *“pliegue en la naturaleza”* desde lo visto en los vídeos en clase tomando elementos de lo que les pareció curioso y nuevo, además de su habilidad para doblar algunos organismo a partir de los diagramas de origami llevados a la sesión.

Recapitulando, la segunda categoría que emerge de la primera fase es **Huerta** donde se dota de sentido la experiencia, resaltando el carácter de la antihuerta como una estrategia y también está entrelazada desde los resultados de diversas actividades, desplegando las subcategorías: **Cualidad, Clase de biología y Cultivando**.

En seguida, la subcategoría **Cualidad** se divide en dos características a partir del cuestionario de la tercera actividad *“primer fanzine plegable”* desde la percepción favorable y desfavorable que tenían los estudiantes acerca de la huerta escolar ejemplo *“me gusta ir a la huerta”, “no me gustan los bichos ni nada de eso”*. La subcategoría **Clase de biología** nace de la primera actividad *“sentimientos arrugados”* a partir de los gustos que los estudiantes mencionaron sobre la clase de biología como *“hacer experimentos”, “aprender ciencias por medio del arte”*. Finalmente, para la subcategoría **Cultivando** los resultados se obtuvieron de la cuarta y quinta actividad *“Minga estudiantil”* y *“Semillero plegable”* respectivamente desde la identificación de los alimentos y elementos de la huerta en la minga estudiantil, de *“la papa y la yuca son raíces”* (...), y desde la germinación de algunas semillas en los semilleros plegables: *“ojalá ahora si crezcan bien las plantas”*.

8.2 Fase II. *"Co-creación plegable"*

A continuación, se presenta lo conseguido de la segunda fase metodológica *"Co-creación plegable"* que tuvo lugar en el Colegio Alfred Marshall, por lo tanto cambia el escenario educativo y la población que en este caso se divide dependiendo la actividad pero que en total suman más de doscientos (200) estudiantes de educación básica secundaria y media, los que tuvieron que ver con esta segunda fase metodológica donde se aplican conceptos y técnicas en diversos plegables. Esta segunda fase se abre con mayor cuidado a la co-creación de fanzines plegables en origami donde se integraría el diseño de las actividades.

Por esa razón, se presentan en esta segunda fase la descripción y resultados de cada actividad además de dos tablas de categorización: la primera para cincuenta y cinco (55) estudiantes de los ciclos sexto a séptimo (6to-7mo) y octavo-noveno (8vo-9no) de la Sede Verbenal que fueron fundamentales para realizar los *"Fanzines plegables ciudad caótica"* y *"Fanzine plegable de prensado botánico"* elaborados de manera creativa por veinte (20) estudiantes del ciclo sexto-séptimo y también el *"Fanzine plegable metamorfosis y ciclos de vida"* creado por treinta y cinco (35) estudiantes del ciclo octavo-noveno (8vo-9no).

La segunda tabla agrupa los resultados de ciento cincuenta y cinco (155) estudiantes en los seis grupos que participaron de las tres sedes divididos así: cuarenta (40) estudiantes de los dos grupos del ciclo sexto-noveno (6to-9no) uno de la Sede Villa Elisa y otro de la Sede Aures II. Aparte, cuarenta (40) estudiantes de los dos grupos del ciclo décimo-undécimo (10mo-11mo) igualmente uno de Villa Elisa y el otro

de Aures II. Por otro lado, setenta y cinco (75) estudiantes de los dos grupos de décimo-undécimo (10mo-11mo) A y B de la sede Verbenal, y con todos los grupos mencionados anteriormente fue con los que se realizó el plegable *“Cocreando el ADN en origami del Colegio Alfred Marshall”* el cual se encuentra más adelante.

❖ **Actividad 1. “Fanzines ciudad caótica y metamorfosis”**

Se elaboraron los primeros fanzines plegables tipo cascada como primer producto con los estudiantes de grado sexto a noveno de la sede Verbenal del Colegio Alfred Marshall, un colegio por ciclos donde en un año se cursan dos grados.

Para el primer *“Fanzine plegable ciudad caótica”* se diseñó una secuencia de cuatro sesiones de clase con el grupo de sexto-séptimo (6to-7mo) de veinte (20) estudiantes, en primer lugar se revisaron los plegables realizados con los estudiantes del CASFA y de allí se concluyó en que el aprendizaje se enfocaría en los animales que habían en la huerta y que fueron representados en los fanzines plegables dibujados por los estudiantes del CASFA por lo que algunos estudiantes dijeron: *“hagamos los animales de esa huerta”, “de ahí me gustan las mariquitas”, “las hormigas”, “escojamos las abejas”, “ciempiés”, “en la ciudad hay muchas palomas y otros pájaros más pequeños”, “copetón”, “los gusanos de la tierra”*.

Para la segunda sesión de clase se realizó una bitácora desde la observación de *exoesqueletos de miriápodos*, pequeños arácnidos, himenópteros y coleópteros con ayuda del microscopio para que a partir de la observación y la experiencia los estudiantes pudieran identificar las diferencias entre los organismos dependiendo de sus características morfológicas. Pues bien, en la tercera sesión se exploró lo que es

un fanzine para reunir ideas y diseñar entre todos un fanzine sobre animales logrando decidir el “qué” y el “cómo”. A diferencia del CASFA en el Colegio Alfred Marshall no hay huerta, algunos estudiantes mencionaron: “*pongamos los animales en la ciudad*”, “*sí, pongamos abejas, y gusanos*”, “*yo una vez vi una abeja en Transmilenio*”, “*pongamos un Transmilenio*”, “*el caos y los edificios*”, “*pero (...) y faltan flores y hojas también*” así resultó un diseño que integra el aspecto caótico, urbano y natural que lo aporta desde el fanzine a la comprensión de la antihuerta en un contexto como el de Bogotá donde hay edificios, sistema de transporte, cables, jardines, parques y huertas.

En este punto, tomando técnicas como el collage se escogieron las imágenes para imprimir, proyectando en el tablero con el video beam las imágenes y buscando lo que todos estuvieron de acuerdo de incluir en el fanzine, también se les pidió que llevaran revistas y periódicos para la siguiente clase.

Posteriormente, la cuarta sesión de clase se dividió en grupos de cinco personas a los veinte estudiantes para que cada grupo diseñara y creara su propio fanzine plegable iniciando con el plegado de forma colaborativa el fanzine *tipo cascada* donde se iba a plasmar el collage de la ciudad caótica con las imágenes escogidas e impresas de la sesión anterior, recortando así muchas letras de revistas, periódicos y abecedarios, flores de distintos tamaños y colores, hojas, ramas, telarañas, buses,, edificios como el Bacatá y el Atrio, abejas, hormigas, arañas, ciempiés, gusanos, palomas y copetones. Mejor dicho, hay que imaginar una clase de biología echando tijera y cortando papel.

Al fanzine plegable *tipo cascada* se le iba pegando una a una cada imagen que seleccionada, de forma que se iba realizando una composición de imágenes superpuestas evidenciando una estética única de *collage*, también usando títulos de letras recortadas, globos de diálogo y onomatopeyas de cómic. Agregando que, en los globos de diálogos se añadió: *“los coleópteros son recicladores naturales que descomponen materiales orgánicos manteniendo el suelo saludable”, “los himenópteros ayudan a polinizar los cultivos y visitan más de 5000 flores al día”, “los arácnidos mantienen bajo control poblaciones de insectos manteniendo los huertos sin plagas”, “los gusanos mejoran la estructura y nutrientes del suelo”, “ los copetones son el ave insignia de Bogotá estos bogotánitos son nuestros vecinos viviendo la ciudad”* y se dio el espacio para conversar acerca de la identificación de cada organismo y su función en la huerta, los jardines y ecosistemas.

Seguidamente, el *“Fanzine plegable metamorfosis”* se desarrolló con el grupo de octavo-noveno (8vo-9no) con treinta y cinco (35) estudiantes organizados en grupos de cinco personas para la elaboración de un fanzine plegable por grupo el fanzine se ve en la *Figura 15 y 16*. Para ello, la dinámica de la co-creación de los fanzines plegables se dio en dos sesiones de clase, la primera nuevamente tuvo el objetivo de compartir con los estudiantes del Alfred Marshall, ahora los de octavo-noveno (8vo-9no) visualizaban los productos que se obtuvieron en el CASFA y de allí empezar entre todos, estudiantes y maestro en formación, a generar una idea de lo que se quería hacer decidiendo en la primer sesión enfocar los fanzines plegables en la metamorfosis y los ciclos de vida de los organismos mencionados en el fanzine anterior.

Por lo tanto, esa primera sesión de clase con ese grupo fue para escoger las

imágenes que se iban a recortar para la metamorfosis y los ciclos de vida de los organismos. Continuando, en la segunda sesión en los grupos de cinco personas se plegaron los fanzines tipo cascada y luego se recortó y pegó las imágenes escogidas, siendo que fanzines que evidencian temas como *“la metamorfosis simple”*, *“metamorfosis compleja”*, *“ciclo de vida”*, *“exoesqueleto, pupa, larva, chiza, adulto”*, *“ovíparos”*.

Agregando que, el collage se plasma en un diseño de fanzine plegable llamado libro en cascada, el cual se elabora a partir de bases cuadradas, y que para el caso del grupo de sexto-séptimo las medidas fueron las siguientes, cada base tuvo una medida de 21,5x21,5 cm y se usó papel bond, luego se unieron en total seis bases para que unidas al estar desplegadas y totalmente abiertas de una medida de 105 cm (1,5 m) de largo y 30 cm de ancho, cuando está plegado y totalmente cerradas las bases el fanzine tiene una medida de 11x11 cm.

Para el caso del grupo de octavo-noveno las medidas fueron, la base con una medida de 11x11 cm luego se unieron en total siete bases que unidas al estar desplegadas y totalmente abiertas tienen una medida de 60 cm de largo y 15 cm de ancho, cuando está plegado y totalmente cerradas las bases el fanzine tiene una medida de 5,5x5,5 cm.



Figura 15. Fase 2 Actividad 1 "Fanzine plegable ciudad caótica". Cadena, Juan. Agosto de 2023.



Figura 16. Fase 3 Actividad 1 "Publicación impresa". Cadena, Juan. Diciembre de 2023.

❖ **Actividad 2. "Fanzine plegable prensado botánico"**

En la segunda actividad de se elaboró nuevamente con los veinte (20) estudiantes de sexto-séptimo (6to-7mo) de la sede Verbenal, en este plegable se incorporan elementos naturales mediante la técnica del prensado de plantas, usando hojas y flores para la composición de un collage botánico dentro del fanzine plegable.

Es decir, esta segunda actividad se realizó en dos momentos, el primero tomó un poco más de un mes debido a que en ese tiempo las y los estudiantes debían recolectar hojas y flores caídas de parques, jardines, huertas cercanas al colegio y a sus casas, esas las flores y hojas recolectadas tenían que irse guardando en libros con peso encima para que en el transcurso de ese mes las plantas fueran siendo prensadas y perdiendo humedad, mientras en ese tiempo se iba realizando el primer fanzine plegable al cuál se hizo referencia anteriormente y trataba temáticas de identificación de ciertos animales, su metamorfosis o ciclo de vida.

Además, ya que al igual que en esa primera actividad al no haber huerta en el colegio se decidió generar otras dinámicas para acercarse a las temáticas biológicas y sociales que emergen del espacio como la huerta ahora vista desde el mundo de las plantas y sus características.

El segundo momento, se dio en una sesión de clase donde las y los estudiantes del Alfred Marshall querían aprender a hacer el mismo fanzine hecho con los estudiantes del CASFA entonces, llegado el momento en que las hojas y flores ya estaban secas y bien prensadas se llevó el mismo formato plegable que se realizó con el CASFA para que cada estudiante de forma individual escogiera un organismo que se pudiera encontrar en cualquier parte del territorio colombiano que le llamara la atención y lo dibujara en el plegable junto con su taxonomía con el fin que pudieran familiarizarse y entender el plegado del mismo.

En consecuencia, se utilizó el mismo formato de fanzine plegable en un papel prisma color crema en un tamaño de 50x50 cm, allí desde la co-creación utilizamos

cada parte de las plantas recolectadas para hacer una composición de collage botánico, de esa manera el *collage* queda integrado con el plegado de papel y cuando se despliega queda visible toda la composición. Los nombres científicos de algunas plantas fueron encontrados con la ayuda de *google lens*, como flores y hojas de diversas plantas desde dientes de león, rosas, buganvilla, boca de dragón, chicalá, siete cueros, gypsophila, escobillón rojo, abutilon, hojas de hierbabuena, helechos y hojas de diferentes coníferas como los pinos, identificando por medio de esta herramienta la mayoría de plantas para dar cuenta de las variedades que hay en los sectores cercanos al colegio logrando asociar características, similitudes y diferencias de las mismas, fue una actividad muy bonita porque el grupo de sexto-séptimo (6to-7mo) se interesó por conocer un poco más sobre botánica encontrando gusto en los colores, tamaños, formas y texturas que tenían cada una de las composiciones realizadas con las plantas prensadas.

Por otra parte, algunos inconvenientes que se presentaron son importantes destacar ya que para el prensado botánico del fanzine plegable (de las *Figuras 17 y 18*), tuvo una complicación al momento de darle forma al collage, debido a que las hojas y las flores quedaron sobrepuestas con los pliegues del papel haciendo difícil abrir y cerrar el plegable, y con algunas flores el papel absorbió la humedad generando con el tiempo grietas y fracturas pues al estar secas al manipular el plegable se rompen fácilmente.

De igual forma, el resultado fue muy interesante y pertinente para el desarrollo de la actividad gracias a que recolectando, prensando y plegando, el fanzine botánico

abordó temáticas de taxonomía e identificación botánica que permitieron a los estudiantes inferir, sacar conclusiones, conocer el por qué ese tipo de plantas estaban en los lugares encontrados, algunas preguntas y comentarios como: “¿Por qué muchas plantas con flor están hacia el centro del planeta y las que no como los pinos a los extremos?”, “acá en Colombia hay muchas flores con mi mamá hacemos arreglos florales”, “no supe cómo prensar las hojas de los pinos porque son muy gruesas”, “estás flores me gustaron mucho (buganvilia)”, “a mí me gustaron estas flores (siete cueros)”, “las flores son para las abejas”.



Figura 17. Fase 2 Actividad 2 “Fanzine prensado botánico”. Septiembre de 2023.



Figura 18. Segunda parte del “Fanzine prensado botánico”. Septiembre de 2023.

❖ **Actividad 3. “Co creación del ADN en origami del Colegio Alfred Marshall”**

Simultáneamente a la actividad 2, se desarrolló la tercera actividad de co-creación en la que el objetivo fue el plegado del “ADN del Colegio” en origami, el cual tuvo lugar en dos encuentros con cada uno de los grupos de las tres sedes del Colegio Alfred Marshall, con excepción de los ciclos sexto-séptimo, octavo-noveno de la Sede Verbenal, ya que se destinó el tiempo para los primeros fanzines plegables y el ADN pudiera construirse a la par con seis grupos diferentes. Primero, la actividad consistió en el plegado de una hebra de ADN en origami a partir de una plantilla en la que el diseño se podía intervenir de forma individual por cada uno de las y los estudiantes. Se utilizaron marcadores de distintos colores y en el tablero se explicó la composición estructural y funcional de los nucleótidos, las bases nitrogenadas, grupo fosfato y el azúcar (desoxirribosa).

Dicho lo anterior, se hizo énfasis en las bases nitrogenadas para conocer la estructura de las purinas (*adenina, guanina*) y las pirimidinas (*timina, citosina*) y así mismo su complementariedad entre A-T y G-C o viceversa, con el fin que en la plantilla pudieran llenar los espacios correspondientes de forma aleatoria, cada estudiante realizó su propia secuencia de bases. Además, debían darle color a cada base nitrogenada luego de tener la secuencia lista, por ejemplo: la Adenina de color azul, la Timina de color rojo, la Guanina de color verde y la Citosina de color amarillo, para mantener los colores escogidos así en el ADN. Finalmente debían agregar también la letra (P) para reconocer el grupo fosfato y la letra (S) para dar cuenta del azúcar simple unidos a las bases nitrogenadas. Posterior a eso, teniendo el ADN con todas las partes de los nucleótidos ubicados en la plantilla se continuó con el plegado del papel que al

irse doblando y uniendo con otros fue tomando un efecto de hélice.

En ese momento, se recopiló lo dicho por los estudiantes acerca del ADN ya que las personas de sexto-noveno dijeron que *“el ADN es la información del papá y la mamá”, “es el color de piel y los rasgos de una persona”, “todos los seres vivos tienen ADN”, “es algo único de cada persona como la huella”, “hace parte de las células”*. Los grupos de décimo-undécimo mencionaron que el ADN *“Es del nivel macromolecular”, “es el ácido desoxirribonucleico”, “También está el ARN”, “el ADN y el ARN es la información genética de cualquier ser vivo”, “los genes se transmiten de la familia y pueden haber enfermedades”* y los estudiantes de décimo-undécimo A y B se refirieron con respecto al ADN que *“se supone que el ADN contiene la información genética de todos los seres vivos”, “los genes pueden darnos ciertas como características físicas”, “la información de los papás se hereda”, “en el ADN creo que también está la personalidad de cada uno”, “no sé que es el ADN”, “puede ser el tipo de sangre o el color de piel”*

También, se tomó en cuenta los sentires durante el plegado de la plantilla del ADN expresando los de sexto-noveno que *“estuvo chévere la clase profe”, “me gustan sus clases profe”, “eso está muy difícil”, “es de los pocos profes que nos intenta explicar las cosas diferentes porque este grupo no dejan dar clase”*. Los de décimo-undécimo Villa Elisa y Aures II expresaron a través de los sentires que *“nunca había hecho algo así en clase”, “me gustó mucho el resultado”, “debería seguir haciendo clases así”, “casi no puedo pero me gustó”* y los grupos de décimo-undécimo A y B Verbenal resaltaron *“no entiendo las combinaciones de las letras”, “está muy fácil profe acabé el origami de primero”, “casi que no puedo terminar pero lo logré”,*

“profe déjeme terminar que yo sé que puedo”, “los colores se ven muy bien así”, “hoy hicimos algo diferente”, “nunca había tenido tan buena nota en biología”.

En efecto, cada estudiante tenía el ADN único e irrepetible en su plantilla y la siguiente sesión de clase, con cinta transparente se unió colaborativamente cada una de las doble hélices con cada grupo respectivamente lo cual se ve en la *Figura 19*, hasta que en total se unieron más de 150 piezas de ADN en origami, en ese segundo momento co creativo se reunieron elementos desde el acto participativo de cada uno de los grupos obteniendo en sexto-noveno que *“Hace falta más ese tipo de actividades que integren al colegio”, “aprendemos de diferentes formas y todos tienen que ver”, “el profe nos ha mostrado cosas nuevas y nos enseña el trabajo en grupo”, “con ellos es muy difícil el trabajo en grupo y no me gusta”.* También, con los grupos de décimo-undécimo de Villa Elisa y Aures II se obtuvo de la co-creación que *“con el ADN que hicimos se ve lo extenso que puede ser”, “es mucha información la que guarda el ADN”, “es más fácil entenderlo a escala”, “menos mal con el profe tenemos espacios de hacer otra cosa”* agregando finalmente que los grupos de décimo-undécimo A y B de la sede Verbenal sostuvieron acerca del trabajo colaborativo que *“¡Uy profe! ¿qué va a hacer con todo ese ADN?”, “yo me lo quiero llevar para decorar mi cuarto”, “eso está muy difícil profe”, “queda muy bonito”, “me gustó la actividad”.*



Figura 19. Fase 2 Actividad 3. “Co creando el ADN en origami del Colegio Alfred Marshall”. Cadena, Juan. Octubre-noviembre de 2023.

Ahora bien, continuando se presentan dos tablas de categorización, la primera para los ciclos sexto-noveno (6to-9no) y décimo-once (10mo-11vo) de las SEDES Villa Elisa y Aures II, y la segunda para los dos grupos del ciclo décimo-once grupos A y B SEDE Verbenal, como resultado de la tercera actividad de la segunda fase investigativa que corresponde a “Co creando el ADN del Colegio Alfred Marshall”

Ciclos sextos a séptimo (6to-7mo) y octavo-noveno (8vo-9no) SEDE Verbenal Actividades “Fanzines plegables ciudad caótica y metamorfosis” y “Fanzine plegable de prensado botánico”			
Categoría	Subcategorías	Característica	Concepciones
		Collage	Sexto-séptimo “pongamos los animales en la ciudad”, “sí, pongamos abejas, y gusanos”, “yo una vez vi una abeja en Transmilenio”, “pongamos un Transmilenio”, “y edificios”, “pero y faltan flores y hojas también”
		Animales	Sexto-séptimo “hagamos los animales de esa huerta”, “de ahí me gustan las

Cocreación	Plegable		<p><i>mariquitas”, “las hormigas”, “escojamos las abejas”, “ciempiés”, “en la ciudad hay muchas palomas y otros pájaros más pequeñitos”, “copetón”, “los gusanos de la tierra”</i></p> <p><i>“los coleópteros son recicladores naturales que descomponen materiales orgánicos manteniendo el suelo saludable”, “los himenópteros ayudan a polinizar los cultivos y visitan más de 5000 flores al día”, “los arácnidos mantienen bajo control poblaciones de insectos manteniendo los huertos sin plagas”, “los gusanos mejoran la estructura y nutrientes del suelo”, “ los copetones son el ave insignia de Bogotá estos bogotanitos son nuestros vecinos viviendo la ciudad”</i></p>
			<p>Octavo-noveno</p> <p><i>“la metamorfosis simple”, “metamorfosis compleja”, “ciclo de vida”, “exoesqueleto, pupa, larva, chiza, adulto”, “ovíparos”.</i></p>
Co-creación	Prensado	Collage	<p>Sexto-séptimo</p> <p><i>“¿por qué muchas plantas con flor están hacia el centro del planeta y las que no como los pinos a los extremos?”, “acá en Colombia hay muchas flores con mi mamá hacemos arreglos florales”, “no supe cómo prensar las hojas de los pinos porque son muy gruesas”, “estás flores me gustaron mucho (buganvilia)”, “a mí me gustaron estas flores (siete cueros)”, “las flores son para las abejas”.</i></p>

		Plantas	Sexto-séptimo “flores y hojas de diversas plantas desde dientes de león, rosas, buganvilia, boca de dragón, chicalá, siete cueros, gypsophila, escobillón rojo, abutilon, hojas de hierbabuena, helechos y hojas de diferentes coníferas como los pinos”
--	--	----------------	--

Tabla 3. Categorización y resultados de la segunda fase investigativa.

De igual manera, se presenta la categorización de resultados para la segunda fase “*Co creación plegable*” en esta instancia en función de las primer y segunda actividad de los “*Fanzines plegables ciudad caótica y metamorfosis*” y el “*Fanzine plegable prensado botánico*” se produce la única categoría **Co-creación** como generalidad de estas actividades de las que surgen las subcategorías **Plegable** y **Prensado**, la primera se ve representada desde características del fanzine plegable, como el collage y los animales que se incluyeron en el mismo, dado que conjuntamente se decidió que “*pongamos los animales en la ciudad*” y “*hagamos los animales de esa huerta*”, refiriéndose a la del CASFA. Para la segunda subcategoría, también se representa desde características del fanzine plegable y el collage, pero en este caso referente a las plantas entre las hojas y flores prensadas usadas para identificación y composición botánica.

Ciclos sexto-noveno (6to-9no) y décimo-undécimo (10mo-11vo) para las SEDES Villa Elisa y Aures II y Ciclo décimo-undécimo grupos A y B SEDE Verbenal Actividad “ <i>Cocreando el ADN en origami del Colegio Alfred Marshall</i> ”			
Categoría	Subcategoría	Característica	Concepciones
			Sexto-noveno Villa Elisa y Aures II

Co-creación	Proceso Individual	Estructura y función del ADN	<p><i>“el ADN es la información del papá y la mamá”, “es el color de piel y los rasgos de una persona”, “todos los seres vivos tienen ADN”, “es algo único de cada persona como la huella”, “hace parte de las células”</i></p>
			<p>Décimo-undécimo Villa Elisa y Aures II <i>“Es del nivel macromolecular”, “es el ácido desoxirribonucleico”, “También está el ARN”, “el ADN y el ARN es la información genética de cualquier ser vivo”, “los genes se transmiten de la familia y puede haber enfermedades”</i></p>
			<p>Décimo-undécimo A y B Verbenal <i>“se supone que el ADN contiene la información genética de todos los seres vivos”, “los genes pueden darnos ciertas como características físicas”, “la información de los papás se hereda”, “en el ADN creo que también está la personalidad de cada uno”, “no sé qué es el ADN”, “puede ser el tipo de sangre o el color de piel”</i></p>
		Sentires	<p>Sexto-noveno Villa Elisa y Aures II Las y los estudiantes estuvieron bastante tranquilos y gratamente concentrados, además que primero debían llenar la plantilla y luego plegar el papel entonces se convirtió en un reto para ellos terminar la figura, varios y varias se les complicó entender cómo se ubicaba la estructura del ADN en el papel y otras personas se les dificultó sobre todo el plegado sin embargo todos sin excepción realizaron si figura y dijeron que: <i>“estuvo chévere la clase</i></p>

		<p><i>profe”, “me gustan sus clase profe”, “eso está muy difícil”, “es de los pocos profes que nos intenta explicar las cosas diferentes porque este grupo no dejan dar clase”</i></p>
		<p>Décimo-undécimo Villa Elisa y Aures II En este caso, los estudiantes estuvieron bastante interesados por la realización del ADN en origami, la combinación de colores y el atractivo estético de la actividad fue de gran valor para estos grupos ya que mencionaron que <i>“nunca había hecho algo así en clase”, “me gustó mucho el resultado”, “debería seguir haciendo clases así”, “casi no puedo pero me gustó”</i></p>
		<p>Décimo-undécimo A y B Verbenal <i>“no entiendo las combinaciones de las letras”, “está muy fácil profe acabé el origami de primero”, “casi que no puedo terminar, pero lo logré”, “profe déjeme terminar que yo se que puedo”, “los colores se ven muy bien así”, “hoy hicimos algo diferente”, “nunca había tenido tan buena nota en biología”</i></p>
	Proceso colectivo	<p>Participación</p> <p>Sexto-noveno Villa Elisa y Aures II El proceso colectivo de los dos grupo del ciclo de sexto a noveno fue bastante importante gracias a la participación de todos los estudiantes en la construcción del ADN en origami de todo el colegio, uniendo hebra tras hebra del ADN resultante de cada uno de ellos allí ellos relataron que: <i>“Hace falta más ese tipo de actividades que integren al colegio”,</i></p>

			<p><i>“aprendemos de diferentes formas y todos tienen que ver”, “el profe nos ha mostrado cosas nuevas y nos enseña el trabajo en grupo”, “con ellos es muy difícil el trabajo en grupo y no me gusta”</i></p>
			<p>Décimo-undécimo Villa Elisa y Aures II Para estos dos grupos uno por sede, la actividad integrativa y participativa fue relevante y pertinente ya que cambiar la metodología de clase para hablar sobre el ADN por medio de plegados de origami para ellos fue: <i>“con el ADN que hicimos se ve lo extenso que puede ser”, “es mucha información la que guarda el ADN”, “es más fácil entenderlo a escala”, “menos mal con el profe tenemos espacios de hacer otra cosa”</i></p>
			<p>Décimo-undécimo A y B Verbenal <i>“¡Uy profe! ¿qué va a hacer con todo ese ADN?”, “yo me lo quiero llevar para decorar mi cuarto”, “eso está muy difícil profe”, “queda muy bonito”, “me gustó la actividad”</i></p>

Tabla 4. Categorización y resultados segunda fase investigativa.

De este modo, la caracterización de los resultados de la tercera actividad *“Cocreando el ADN en origami del Colegio Alfred Marshall”* se presentan en la anterior tabla que incluye los resultados obtenidos con los seis grupos, dos de ellos fueron de sexto a noveno y los cuatro grupos restantes fueron de décimo-undécimo. Así pues, se

hace alusión a la categoría general de toda la segunda fase que va a englobar los resultados de la experiencia con estos grupos y es **Co-creación** la cual se separa en dos subcategorías **Proceso Individual** y **Proceso Colectivo**.

Iniciando por el **Proceso Individual**, se entiende desde dos características fundamentales que son la estructura y función del ADN por un lado y los sentires por otro, entonces para la estructura y función del ADN la recolección de la información refleja momentos en que los estudiantes tienen dudas o preguntas a partir de lo comprendido evidenciado en cómo entienden lo qué sucede con su estructura y función. Por lo tanto, para esta característica de la estructura y función del ADN los estudiantes del ciclo de sexto a noveno (6to-9no) de las dos SEDES manifestaron durante la actividad de ADN que: *“el ADN es la información del papá y la mamá”, “es el color de piel y los rasgos de una persona”, “todos los seres vivos tienen ADN”, “es algo único de cada persona como la huella”,* otros estudiantes dijeron que *“hace parte de las células”*.

De esta forma, ahora para distinguir los resultados de los estudiantes de décimo-undécimo (10mo-11vo) de las dos sedes Villa Elisa y Aures II durante la actividad, se demostró acerca de la estructura y función del ADN en algunos niveles de organización refiriendo de manera errónea o acertada diversas características como que *“el ADN “los nucleótidos hacen parte del nivel macromolecular”*. Finalmente, para los resultados de los estudiantes de décimo-undécimo (10mo-11mo) A yB en este caso de la sede Verbenal para la estructura y función del ADN se identificó lo mencionado por los estudiantes como *“los genes pueden darnos ciertas como características físicas”* y *“la información de los papás se hereda”*.

Por consiguiente, en la subcategoría **Proceso individual** la segunda característica fundamental se desarrolló a través de los sentires donde se recolectó para los estudiantes de sexto a noveno elementos como *“me gustan sus clase profe”* ó *“eso está muy difícil”*, para los estudiantes de décimo-undécimo de Villa Elisa y Aures II de los resultados obtenidos a través de los sentires ellos mencionaron que *“nunca había hecho algo así en clase”* y *“me gustó mucho el resultado”*, además para los resultados de los décimo-undécimo A y B sede Verbenal los estudiantes dijeron que *“está muy fácil profe acabé el origami de primero”* y *“casi que no puedo terminar pero lo logré”*.

Pasando ahora, a la subcategoría **Proceso colectivo** esta se entiende desde una característica base que fue la participación en el proceso co-creativo y lo expresado por los estudiantes durante el desarrollo de la actividad como los estudiantes de sexto a noveno que se refirieron a *“Hace falta más ese tipo de actividades que integren al colegio”* y *“aprendemos de diferentes formas y todos tienen que ver”*, los estudiantes de décimo-undécimo de Villa Elisa y Aures II recalcaron que *“con el ADN que hicimos se ve lo extenso que puede ser”* o *“es mucha información la que guarda el ADN”*, agregando que los estudiantes de décimo-undécimo A y B Sede Verbenal motivados resaltan que *“¡Uy profe! ¿qué va a hacer con todo ese ADN?”* y *“yo me lo quiero llevar para decorar mi cuarto”*.

8.3 Fase III. “Publicando y desplegando la experiencia”

Por lo tanto, para los resultados de la tercera fase investigativa se presenta todo lo recopilado en las dos fases anteriormente descritas en este apartado. Es así que, se

manifiesta en primer lugar una tabla organizativa de las técnicas, autores y materiales con el fin de tener en cuenta lo explorado del Origami y el Fanzine desde los derechos de autor de cada una de las plantillas, diagramas y técnicas que le brindan importancia a esas manifestaciones artísticas incluidas en la tabla.

Como segunda actividad, la publicación en plataformas digitales fue un proceso posterior a las sesiones de clase con el CASFA y con el Colegio Alfred Marshall ya que se realizó un blog de acceso a cualquier profesor, estudiante interesado en acceder a las plantillas de los plegables para poder usarlos libremente lo va a poder hacer e incluso podrá adaptar los plegables a lo que guste y necesite.

❖ **Actividad 1. “Diseño tabla organizativa de las técnicas, autores y materiales usados”**

De este modo, haber comenzado con un grupo de estudiantes del Colegio San Francisco de Asís (CASFA) no solo sirvió como punto de partida para el presente trabajo de grado, sino que también desempeñó un papel fundamental en la inspiración, desarrollo y co-creación del trabajo relacionado con el Colegio Alfred Marshall.

Así pues, en la presente actividad se pretende destacar las técnicas, autores y materiales que fueron inspiración de este trabajo investigativo disponiendo a modo de recomendación en un tabla organizativa los componentes que dieron significado a cada actividad hasta la difusión y publicación en medios digitales dejando los recursos para el libre uso de profesores, origamistas, estudiantes, cualquier persona o grupo interesado en conocer y adaptar esta experiencia a las necesidades de su contexto.

Técnica	Autor- Coautor-Diseño propio	Tipos de papel
Origami tradicional (Una hoja cuadrada)	Akira Yoshizawa, John Montroll, Robert Lang	Papel cuadrado, (bond, iris, doble color)
		Papel sándwich (back-coating)
		Papel de seda por cada lado de una hoja de papel de aluminio
Origami Modular (hojas cuadradas que se ensamblan unas con otras)	Byriah Loper, Alexander Oliveros	Varios papeles cuadrados del mismo tamaño
Origami arrugado (hoja cuadrada)	Vincent Frodeler	Papel seda y papeles de bajo gramaje, servilleta de mesa, hojas de revista, papel metalizado
Fanzine	Fanzinoteca Nacional de Colombia	Papel de impresión, bond tipo carta u oficio, cartulina, papel kraft
Prensado botánico	Autoría propia del diseño de cada persona	Composición de flores y hojas secas para realizar obras de arte como cuadros y collage botánicos
Collage	Autoría propia del diseño de cada persona	yuxtaposiciones de imágenes impresas, de revistas o periódicos recortadas, rasgadas y unidas en una composición

Tabla 4. Técnicas, autores y materiales usados

❖ Actividad 2. “Publicación en plataformas digitales”

En ese mismo contexto, se recopiló la información obtenida desde los productos bioartísticos originados durante la primera y segunda fase con los estudiantes de ambos colegios, para finalmente diseñar material digital accesible en un blog con el fin que cualquier persona pueda interactuar con lo que está allí, ya que se incluyen videos en youtube, diagramas, instrucciones y enlaces imprimibles con todo el material que inspiró cada una de las obras.



Figura 20. Blog “Antihuerta plegable”. Link de ingreso <https://n9.cl/antihuertawixsitecom>

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presenta un análisis de los resultados obtenidos tras la implementación de la "Antihuerta Plegable" como estrategia de co-creación de fanzines mediante la técnica del origami. Estos resultados se basan en los objetivos de la investigación, centrados en el arte-biología (Bioarte). En este contexto, se identifican

tres categorías principales relacionadas con el plegado, la huerta y la co-creación, las cuales reflejan las concepciones de los estudiantes sobre biología y la temática de la antihuerta.

9.1 Analizando concepciones del CASFA

La categoría de plegado abarca cinco subcategorías distintas: arrugar, fanzine, origami, naturaleza y doblar. En relación con la subcategoría "arrugar" dentro de la técnica de origami revela diversidad de respuestas emocionales y simbólicas asociadas. Desde sentimientos de ansiedad y tristeza hasta la sensación de libertad y alegría, el acto de arrugar parece evocar una amplia gama de emociones en los estudiantes. Además, las "acciones" como parte de otra subcategoría, relacionadas con este tipo de plegado son igualmente variadas, desde la muestra de tranquilidad como estar sentado hasta expresiones más dinámicas como bailar o incluso pelear.

Esta variedad de respuestas sugiere que el arrugar puede ser interpretado de múltiples maneras y puede estar relacionado con una variedad de experiencias humanas. Un aspecto notable es la inclusión de temas simbólicos como el medio ambiente y el sexo en relación con el acto de arrugar para dar cuenta de una acción. Estas referencias sugieren que el plegado no solo es una técnica de origami, sino que también puede tener connotaciones más profundas y simbólicas. La conexión con la naturaleza y la sexualidad añade una capa adicional de complejidad al entendimiento del arrugar, sugiriendo posibles aplicaciones en contextos artísticos, terapéuticos o educativos.

Paredes (2011), citado por Cervantes (2016), menciona que "Para los japoneses el éxito de una figura de origami radica en la sensibilidad tanto del creador que recrea, estructura y captura la forma de una criatura, como del observador que puede inferir si la figura es una imitación del original o una expresión de la esencia del modelo que la inspiró" (p. 23). Por tal motivo, el arte del origami, convergen en la noción de que este va más allá de la simple técnica de plegado, desde la importancia de la sensibilidad y la interpretación en la creación y apreciación de las figuras de origami, ya sea desde una perspectiva simbólica más amplia o desde una mirada específica centrada en la visión japonesa del éxito en este arte.

En cuanto a la subcategoría de fanzine, es relevante destacar tanto los organismos vivos como los pliegues, ya que ponen de manifiesto las concepciones de los estudiantes sobre las diversas especies que podrían encontrarse en una huerta. Se observa que los estudiantes identifican una amplia gama de especies que podrían encontrarse en una huerta, desde hormigas y gusanos hasta mariposas y bacterias. Además, se destaca la atención prestada a los pliegues presentes en estos organismos, con observaciones detalladas sobre su presencia en distintas partes del cuerpo, como en las alas de las mariposas o en los pétalos de las flores. Las respuestas de los estudiantes también revelan una conexión entre los pliegues y el movimiento o la función de los organismos. Por ejemplo, se menciona cómo el papel se abre y se cierra, similar al movimiento de las alas de una mariposa, o cómo los gusanos se enrollan y desenrollan por sus líneas haciendo referencia a los anillos que les otorgan el movimiento y les permiten cavar en la tierra. Esta asociación entre los

pliegues y el comportamiento de los organismos sugiere una comprensión intuitiva de la relación entre la estructura y la función en la naturaleza.

La naturaleza misma está llena de pliegues, pliegue sobre pliegue, pliegue que va al infinito. Según Roa, J (2015), citando a Deleuze, "Las vetas de la naturaleza devienen en pliegues que caracterizan el arte de la naturaleza. El hombre y el animal también terminan por construir pliegues en la edificación de su morada. El pliegue siempre se encuentra entre dos cosas, es diferenciación diferenciante, el pliegue va a entrar a realizar la distinción entre el en-casa y el caos circundante, como correlato. Al igual que en el barroco, en la naturaleza los pliegues se curvan y recurvan de manera tal que son llevados hasta el infinito" (p. 273).

La subcategoría de naturaleza revela una interesante conexión entre los pliegues y diversos aspectos del entorno natural, en este caso la huerta, así como la capacidad de los estudiantes para identificar y relacionar estas características en diferentes contextos. Por ejemplo, se mencionan los pliegues del intestino y del cerebro, lo que sugiere una comprensión de la importancia de la estructura plegada en la función biológica, como la absorción de nutrientes en el intestino o el procesamiento de información en el cerebro. Además, los estudiantes hacen referencia a los pliegues presentes en las hojas, las flores y las alas de las mariposas, lo que demuestra una observación detallada de los organismos y una apreciación de la variedad de formas y estructuras.

Por otro lado, se destaca la observación sobre cómo los hongos se alimentan del suelo, lo que sugiere una comprensión sobre la función de los organismos

descomponedores de la materia orgánica. Esta observación específica, ofrece un ejemplo concreto de una relación ecológica en acción, proporcionando una oportunidad para que los estudiantes observen directamente la interconexión entre los organismos vivos en un ecosistema y comprendan cómo estos organismos descomponedores desempeñan un papel fundamental en el ciclo de nutrientes y la salud del ecosistema en general.

Por otra parte, esta observación muestra una conciencia de los procesos naturales y una apreciación de la interconexión de los organismos vivos en los ecosistemas. En el trabajo de Morales y Rueda (2019), citando Jiménez., Cruz y Jiménez (2014), resalta la importancia de comprender las relaciones ecológicas para fortalecer los conocimientos en ciencias naturales y facilitar la interacción con el entorno. Esto sugiere que al reconocer y comprender estas relaciones, los estudiantes pueden adquirir una apreciación más profunda de los procesos naturales que ocurren a su alrededor.

La última subcategoría de plegado corresponde a “doblar” por lo cual se destaca la habilidad. En esta, se exponen distintas respuestas y emociones por parte de los estudiantes en las cuales expresan frustración o dificultad al comprender las instrucciones o al ejecutar el doblado, como se evidencia en las respuestas de *“no entiendo las instrucciones”* o *“no puedo”*. Por otro lado, hay estudiantes que muestran confianza y facilidad al realizar el doblado, como se observa en las respuestas de *“está fácil”*. Algunas respuestas indican una preferencia por la creatividad o la personalización en lugar de seguir estrictamente las instrucciones, como se constata en la declaración de *“yo quería hacer otra figura”*. La presencia del maestro es crucial en

este contexto, ya que su sensibilidad y habilidad para adaptar las estrategias de enseñanza pueden influir en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y en su comodidad para este caso con la técnica del origami.

De acuerdo con lo anterior, se piensa en el desafío que enfrentan los educadores a partir de la innovación y el desarrollo de estrategias pedagógicas que faciliten el acceso al conocimiento y promuevan la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje (Acevedo-Franco, Londoño-Vásquez, & Restrepo-Ochoa, 2017, citado en Gómez Vahos et al., 2019). En este sentido, el maestro es un agente de cambio en el proceso educativo, capaz de inspirar y motivar a sus estudiantes a alcanzar su máximo potencial académico y personal.

Ahora bien, se da paso a la categoría “huerta” esta se compone de tres subcategorías: cualidad, clase de biología y cultivando. En cuanto a la subcategoría de “cualidad” los estudiantes ofrecen una visión amplia de las percepciones y emociones que experimentan en relación con su participación en la huerta. Por un lado, se identifican percepciones favorables, como el placer de ir a este espacio, la apreciación del olor a tierra mojada y el interés en observar insectos. Estas respuestas sugieren una conexión positiva con el entorno natural y una apreciación mediada por la experiencia sensorial y educativa que ofrece este espacio. Por otro lado, se destacan percepciones desfavorables, como no sentir gusto por los insectos o la frustración por las limitaciones en el proceso de siembra y el estado de la huerta (llamada en la presente investigación antihuerta), como la presencia de tierra en exceso o la proliferación de plagas como las chizas. Estas respuestas reflejan desafíos y

preocupaciones que pueden o no afectar la experiencia de los estudiantes en la huerta y su disposición para participar en actividades relacionadas con la agricultura.

En la subcategoría “clase de biología” surge una perspectiva variada de los gustos y preferencias de los estudiantes en relación con el contenido y la metodología de enseñanza en la materia de biología. Por un lado, se destacan respuestas que reflejan un interés en aspectos como los sistemas del cuerpo humano, la realización de experimentos y el estudio de animales y plantas. Estas respuestas sugieren una curiosidad y un deseo de aprender sobre los fenómenos biológicos y los aspectos fundamentales de la ciencia. Por otro lado, se identifican preferencias por métodos de enseñanza alternativos, como el aprendizaje a través del arte y las manualidades. Esto indica una apreciación transdisciplinar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología.

Sin embargo, también se observa una respuesta negativa, donde el estudiante expresa que no le gusta hacer nada en la clase de biología. Esta respuesta subraya la importancia de adaptar las estrategias de enseñanza para abordar las diferentes necesidades y preferencias de los estudiantes, para así fomentar un ambiente inclusivo y motivador en la clase de biología.

En la subcategoría “cultivando” a partir de la identificación y la germinación. En primer lugar, se destacan las observaciones sobre las características y propiedades de las plantas cultivadas, como la identificación de la papa y la yuca como raíces, la sorpresa ante la apariencia peluda del lulo y la comparación entre las espinacas y las acelgas. Estas observaciones reflejan el desarrollo del conocimiento botánico de los

estudiantes y su capacidad para reconocer y diferenciar entre diferentes tipos de plantas.

Además, se evidencia la conexión personal de los estudiantes con los cultivos, como el gusto por consumir papas en casa o el recuerdo de experiencias familiares relacionadas con la preparación de infusiones de hierbas medicinales. Estas conexiones personales agregan una dimensión emocional al proceso de cultivo, lo que puede aumentar el interés y la motivación de los estudiantes en la huerta escolar y da cuenta del arraigo del conjunto de costumbre y tradiciones.

En cuanto a la germinación de las semillas, se observa una variedad de actitudes y expectativas entre los estudiantes. Algunos muestran entusiasmo y optimismo, expresando la esperanza de que las plantas crezcan bien y la satisfacción de ver los resultados del proceso de germinación. Sin embargo, también se identifican preocupaciones prácticas, como el ensuciarse o el deseo de tener una mayor variedad de cultivos en la huerta.

9.2 Analizando concepciones del Alfred Marshal

A partir de aquí, emerge la categoría de co-creación, con dos subcategorías distintivas: "plegable", donde se resalta la técnica del collage y su aplicación en la representación de animales, y "prensado", donde se enfatizan aspectos relacionados con el collage y las plantas.

En la primera subcategoría sobre "plegable" y su característica de collage se destaca la creatividad y la imaginación de los estudiantes al integrar elementos urbanos y naturales en sus representaciones. Se resalta la interacción entre los estudiantes al

proponer la inclusión de animales en la ciudad, como abejas y gusanos, así como la mencionada observación de una abeja en el sistema de transporte público. Esto sugiere una conciencia ambiental y una apreciación por la biodiversidad en entornos urbanos.

Se identifica la preocupación por el equilibrio ecológico al señalar la importancia de incluir también flores y hojas en el collage, lo que refleja una comprensión de la interdependencia entre los diferentes elementos de un ecosistema.

En relación con los animales, se evidencia un conocimiento detallado sobre su papel en el ecosistema urbano, con referencias específicas a los beneficios que brindan, como el reciclaje de materiales orgánicos por parte de los coleópteros, la polinización de los cultivos por los himenópteros y el control de poblaciones de insectos por los arácnidos. Estas observaciones demuestran un entendimiento profundo de la ecología urbana y la importancia de conservar y proteger la biodiversidad en entornos urbanos.

Las expresiones proporcionadas por los estudiantes evidencian un conocimiento significativo sobre el proceso de metamorfosis en los seres vivos. Las referencias a "*metamorfosis simple*" y "*metamorfosis compleja*" indican una comprensión de las diferentes etapas de desarrollo que experimentan ciertos organismos a lo largo de su vida. Esta observación sugiere un conocimiento específico sobre el concepto de metamorfosis y su variabilidad en diferentes especies. La inclusión de términos como "*ciclo de vida*", "*exoesqueleto*", "*pupa*", "*larva*", "*chiza*" y "*adulto*" en sus respuestas, demuestra un entendimiento detallado de las etapas y características asociadas con el

ciclo de vida de los organismos, particularmente aquellos que experimentan metamorfosis. Los estudiantes muestran familiaridad con conceptos biológicos clave, como la fase de pupa y larva, así como la presencia de un exoesqueleto en ciertos grupos de organismos. Además, la mención de términos específicos como "ovíparos" indica una comprensión de las estrategias reproductivas de ciertas especies, destacando la diversidad en los métodos de reproducción observados en la naturaleza.

En la subcategoría sobre "prensado" se centra en el collage y las plantas. Las observaciones de los estudiantes abarcan desde cuestionamientos sobre la distribución de las plantas con flor en relación con la gravedad hasta experiencias personales y técnicas prácticas relacionadas con la presión de las hojas de los pinos. Esta diversidad de diálogos sugiere intereses y curiosidades por parte de los estudiantes para comprender la realidad en el mundo que los rodea.

La participación de los estudiantes se refleja en sus experiencias cotidianas, como la elaboración de arreglos florales con sus madres y la apreciación estética de diferentes tipos de flores, como la buganvilia y el siete cueros. Esta conexión personal con las plantas y flores demuestra un interés genuino en la naturaleza y en la belleza que ofrece, así como una conciencia sobre su importancia para la vida y el bienestar de otros organismos vivos, como las abejas, que dependen de las flores para su nutrición y polinización.

En cuanto a la diversidad botánica, se destacan en las respuestas de los estudiantes variedad de plantas y flores, desde dientes de león hasta coníferas como los pinos. Esta familiaridad con la diversidad de especies vegetales sugiere una

comprensión de la botánica y la ecología, así como una apreciación por la variedad y la complejidad del mundo vegetal.

Ahora, se describe co-creando el ADN en origami, a partir de la categoría de co-creación, la cual se compone por dos subcategorías llamadas procesos individuales y proceso colectivo. En el proceso individual, se observa una comprensión diversa y profunda de la estructura y función del ADN entre los estudiantes. Desde Sexto hasta Undécimo grado, se evidencia un conocimiento progresivo, comenzando con conceptos básicos como la relación del ADN con la información hereditaria de los padres y su presencia en todas las células.

A medida que los grados avanzan, los estudiantes profundizan en términos científicos más específicos, como el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN), así como en la comprensión de la transmisión de genes y su relación con ciertas características físicas y enfermedades hereditarias. En contraste, algunos estudiantes muestran un nivel de comprensión más básico o incluso desconocimiento sobre el ADN, destacando la diversidad de conocimientos y niveles de familiaridad con el tema.

Este análisis refleja una progresión en el entendimiento del ADN a lo largo de los grados escolares, así como la necesidad de brindar una educación más completa y accesible sobre este tema fundamental en la biología.

Esta subcategoría también se caracteriza por lo sentires, en ella se resalta la experiencia emocional y el nivel de compromiso de los estudiantes durante la actividad. Desde Sexto hasta Noveno grado en las instituciones Villa Elisa y Aures II, se observa

un ambiente tranquilo y concentrado, lo cual indica un grado de interés y participación por parte de los estudiantes. Sin embargo, también se identifican desafíos que algunos enfrentaron al comprender la estructura del ADN y al ejecutar el plegado del papel, lo que evidencia la complejidad y la necesidad de orientación en ciertos aspectos.

A pesar de las dificultades encontradas, todos los estudiantes lograron completar la figura de origami, lo que refleja su perseverancia y disposición. Los comentarios positivos expresados por los estudiantes al finalizar la actividad, como *"estuvo chévere la clase profe"* y *"me gustan sus clases profe"*, indican una valoración positiva de la metodología de enseñanza y la importancia del maestro en el abordaje de las ciencias, en este caso la temática de ADN, lo que sugiere una receptividad hacia enfoques educativos innovadores y diferentes.

Los estudiantes de Villa Elisa y Aures II muestran un gran interés en la actividad de co-creación del ADN en origami, destacando la combinación de colores y el aspecto estético como elementos especialmente atractivos. Sus comentarios reflejan una apreciación por la novedad de la actividad y la creatividad involucrada. Por otro lado, los estudiantes de los grupos A y B de Verbenal también expresan una respuesta positiva hacia la actividad, aunque se evidencia una variabilidad en la experiencia. Mientras algunos estudiantes muestran facilidad en la realización del origami y valoran la oportunidad de hacer algo diferente en clase, otros enfrentan dificultades con aspectos específicos, como la comprensión de las combinaciones de letras correspondientes a las bases nitrogenadas. A pesar de estas diferencias, los estudiantes reconocen el valor de la actividad y muestran una actitud positiva hacia el

proceso de aprendizaje, lo que sugiere una apertura hacia nuevas experiencias educativas y una disposición para enfrentar desafíos académicos.

Ahora bien, desde la subcategoría “proceso colectivo” destaca en las instituciones Villa Elisa y Aures II, desde Sexto hasta Noveno grado, una participación significativa de todos los estudiantes en la actividad, lo que refleja una valoración positiva de la integración y colaboración en el proceso educativo. Los comentarios de los estudiantes resaltan la importancia de actividades que involucren a todo el colegio, enfatizando la diversidad de enfoques de aprendizaje y la valoración del trabajo en grupo como una habilidad importante para el desarrollo académico y personal. Sin embargo, también se identifican desafíos en el trabajo grupal, como la dificultad percibida por algunos estudiantes para trabajar en equipo.

Por otro lado, en los grupos de Décimo y Undécimo grado de Villa Elisa y Aures II, así como en Verbenal, se destaca la relevancia y pertinencia de la actividad participativa y colaborativa en la comprensión del ADN. Los comentarios de los estudiantes reflejan una apreciación por el cambio de metodología en clase y la oportunidad de abordar un tema complejo de una manera más práctica y accesible.

Se reconoce el valor de la actividad y su capacidad para facilitar la comprensión de conceptos abstractos como la extensión y la complejidad del ADN. Sin embargo, también se evidencia una diversidad de respuestas entre los estudiantes, incluyendo comentarios positivos sobre la actividad y la dificultad percibida por algunos para completarla.

10. CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones derivadas del uso del fanzine y el origami como estrategia para la enseñanza de la biología por medio de la temática de "Antihuerta plegable" en Educación Básica Secundaria y Media. Asimismo, se resalta la relevancia de publicar los hallazgos del proceso de co-creación de los fanzines plegables en una página web, con el fin de enriquecer las clases, experiencias educativas y despertar la curiosidad de los maestros y estudiantes.

Se concluye que, las concepciones del CASFA revelan una amplia gama de respuestas emocionales y simbólicas asociadas con el plegado, especialmente en la subcategoría de "arrugar". Esto sugiere que el origami va más allá de una simple técnica de plegado, actuando como un vehículo para expresar emociones y simbolismos variados, lo que lo convierte en una estrategia poderosa en contextos educativos.

Se logró evidenciar que La "Antihuerta plegable" por su parte, representa una innovadora estrategia educativa debido a varios factores. En primer lugar, integra el arte del origami, que no solo desarrolló habilidades motoras finas, sino que también estimuló la creatividad y la concentración de los estudiantes. Por otro lado, el uso de fanzines como medio de expresión y aprendizaje permitió que los estudiantes se involucraran de manera activa en la creación de contenido relacionado con la biología, lo que pudo aumentar su interés y compromiso.

En ese mismo sentido, la observación de pliegues por parte de los estudiantes en los organismos vivos y en la naturaleza misma resalta la relación íntima entre el

origami y el mundo natural. Esta conexión generó oportunidades para explorar conceptos biológicos y ecológicos de manera tangible y visual, tales como el ADN en la formación de organismos vivos, así como la interacción de estos en la huerta, enriqueciendo así la comprensión de los estudiantes sobre la estructura y función de en el entorno.

Con respecto a la publicación de los hallazgos en la página web “Antihuerta plegable” no sólo documenta el proceso de co-creación de los fanzines plegables, sino que también permite compartir este enfoque pedagógico innovador con una audiencia más amplia. Esta difusión puede inspirar a otros educadores a adoptar métodos creativos y participativos en sus propias prácticas de enseñanza.

Se identifica la relevancia del maestro sensible en la interpretación tanto de la creación como de la apreciación del origami para fomentar el pensamiento crítico en los estudiantes, promoviendo así, una comprensión más profunda y significativa del arte del plegado, pues este trasciende de ser un material sin propósito y este se evidencia en el cambio de concepciones que tenían los estudiantes sobre la biología en general, puesto que sus intereses por aprender y co crear saltaron a la vista durante el desarrollo de las actividades propuestas aquí .

Del mismo modo, se concluye que este enfoque colaborativo no solo facilita la comprensión de conceptos abstractos, sino que también promueve habilidades de trabajo en equipo y creatividad, aspectos esenciales para el desarrollo integral de los estudiantes.

Se resalta que la identificación de preferencias y desafíos por parte de los estudiantes en relación con las metodologías de enseñanza subraya la importancia de adaptar las estrategias pedagógicas para atender las particularidades de cada uno de los estudiantes promoviendo ambientes motivadores para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se concluye que la co-creación de fanzines en la "Antihuerta plegable" ofrece una oportunidad única para que los estudiantes exploren y reflexionen sobre los desafíos y las soluciones relacionadas con la agricultura urbana y la sostenibilidad. Al trabajar juntos para representar visualmente estos temas en los fanzines, los estudiantes desarrollaron una mayor conciencia ambiental y una comprensión más profunda de la importancia del cuidado del entorno.

Finalmente, a partir de todo el desarrollo de este trabajo investigativo se resalta la perspectiva del maestro y el uso del origami en la enseñanza de la biología, ya que esta estrategia puede ser una oportunidad para reflexionar sobre la creatividad y la versatilidad en la educación. Al incorporar métodos no convencionales en el aula, el maestro puede estimular el interés de los estudiantes y fomentar un enfoque más holístico y práctico en el aprendizaje de la biología.

11. BIBLIOGRAFÍA

Abella, C.; Alcalde, M.; Alonso, C.; Aragonés, C.; Álvarez, S. (2008).

Unidad didáctica: Papiroflexia 1. Museo del juego. Recuperado de:

http://museodeljuego.org/wp-content/uploads/contenidos_0000001053_docu1.pdf

Alba, A. & Velandia, D. M. (2019). *Doblando papel para desdoblar argumentos*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/10889>.

Algaba, D.; Arenas, M.; Barragán, C.; Bores, D.; Pereda, A. Sánchez M. (2009). UD: Papiroflexia 2. Museo del juego Recuperado de: http://museodeljuego.org/wp-content/uploads/contenidos_0000001051_docu1.pdf

Amaya, A.V. (2021). *Formas páramorarte de tu tierra. Herbario Ilustrado oralitor para la revitalización de la memoria biocultural*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12880>.

Arráez, M., Calles, J., & Moreno de Tovar, L. (2006). La hermenéutica: una actividad interpretativa. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 7(2), 171-181. <https://www.redalyc.org/pdf/410/41070212.pdf>

Barrero, C., Bohórquez, L., Mejía, M. (2011). La hermenéutica en el desarrollo de la investigación educativa en el siglo XIX. Universidad de San Buenaventura, sede Bogotá. Facultad de Educación. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6280160>

Basarab, N. (2013). La necesidad de la transdisciplinariedad en la educación superior. Discurso central del Congreso internacional de educación superior celebrado en Estambul, Turquía 27-29 de mayo de 2011. Universidad ICESI. Recuperado de: [La necesidad de la transdisciplinariedad en la educación superior | Trans-pasando Fronteras](#)

Botura, G., Teixeira, S., Ueno, T. (2020). *Revisão de pesquisas em design de origami na área médica*. Recuperado de:

[https://www.researchgate.net/publication/347512501_Revisao_de_pesquisas_em_desi_gn_de_origami_na_area_medica_Review_of_origami_design_researches_in_medical_f](https://www.researchgate.net/publication/347512501_Revisao_de_pesquisas_em_desi_gn_de_origami_na_area_medica_Review_of_origami_design_researches_in_medical_field)
[ield](https://www.researchgate.net/publication/347512501_Revisao_de_pesquisas_em_desi_gn_de_origami_na_area_medica_Review_of_origami_design_researches_in_medical_f)

Brea, José Luis (2007). La intersección Arte–Ciencia–Tecnología:un territorio estratégico en Cultura RAM. En "Mutaciones de la cultura en la era de su distribución electrónica" (pp. 169–176). Barcelona: Gedisa.

<http://www.gedisa.com/capitulo/500009.pdf>

Campos, R. (2022) METEORED. *Pliegues geológicos sorprendentes que te cautivarán con sus formas. Formaciones en el nuevo continente. Tomado de: <https://www.tiempo.com/noticias/ciencia/pliegues-geologicos-increibles-que-te-cautivara-n-con-sus-formas.html>*

CASFA. (s.f.). *Colegio Anexo San Francisco de Asís*. Obtenido de https://www.casfa.edu.co/nuestra_historia.html

Castro, J. (2020). *Relación arte-biología a propósito de la formación de maestros en biología de la Universidad Pedagógica Nacional*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12218>.

Claramonte, J. (2011). *ARTE DE CONTEXTO*. Arte hoy. Editorial Nerea, S.A. San Sebastián. España.

Cortes, F. R. & Cardenas, S. A. (2022). *Huerta la ilusión un espacio de creación y resistencia, una mirada hacia la montaña*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/18172>.

Díaz Herrera, C. (2018). Investigación cualitativa y análisis de contenido temático. Orientación intelectual de la revista Universum. *Revista General de Información y Documentación*, 28(1), 119-142. <https://core.ac.uk/download/pdf/159630116.pdf>

Esfera verda. (s.f). Gusano blanco de tierra:beneficios y perjuicios en el huerto urbano. Recuperado de: https://esferaverda.com/es/blog/post/8_gusano-blanco-de-tierra-beneficios-y-perjuicios-en-el-huerto-urbano.html?page_type=post

FAO. (2009). *El Huerto Escolar como recurso didáctico*. Documento de apoyo para el currículo de Educación Básica. Ministerio de Educación Gobierno de El Salvador. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/am274s/am274s00.pdf>

Forero Sánchez, D. (2015). Fanzines de cómic en Bogotá y Medellín 2013 - 2014 Encuentros y divergencias en la supervivencia del cómic colombiano. Universidad del Rosario, Facultad de Ciencias Humanas, Programa de Periodismo y Opinión Pública. Recuperado de: <https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/3b0007d7-420e-4e7f-951b-3853aa225212/content>

Gallego Pérez, J.I. (2009). Do it yourself, cultura y tecnología. *Revista Icono14 [en línea] 15 de octubre de 2009, No 13*. pp. 278-291. Recuperado de: <http://www.icono14.net>

Garrett, M. (2014). DIWO (Hazlo con otros): la cocreación artística como método descentralizado de empoderamiento entre pares en la multitud actual. Convertir

el arte en la vida real – Marc Garrett. Recuperado de:

<https://marcgarrett.org/2014/02/12/diwo-do-it-with-others-artistic-co-creation-as-a-decentralized-method-of-peer-empowerment-in-todays-multitude/>

Gould, V. (2011). *“Entre pliegues (Between the Folds)”*. [youtube]. Green Fuse Films. Tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=vi_SoehNrIE&t=965s

Guzmán, G. M. (2019). *Sistematización del proceso creativo del fanzine “El Chiflón”: aproximación a las estrategias didácticas con los estudiantes de la Licenciatura en Educación Artística de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.* Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/11471>.

Hauser, Jens (2006). Bio, techne, logos: un art très contemporain. *Inter: art actuel*, (94), 14–19. Montreal. <http://id.erudit.org/iderudit/45746ac>.

Herrera, M., Ortega, D. (2021). La huerta escolar y el arte como estrategias pedagógicas y artísticas. Fundación Universitaria los Libertadores. tomado de: <http://repository.libertadores.edu.co>

Herrera, W. (2021). *Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento, en el semestre cero del proyecto manos y pensamiento : inclusión de estudiantes sordos a la vida universitaria, a partir del uso de la técnica del pop up, en el marco de un proceso interdisciplinario en la Universidad Pedagógica Nacional.* Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/16537>.

Jácome Sánchez, L, Ferreira Restrepo, K y Bedoya Garcés, M. (2020). *Candeleo Fanzine Una guía didáctica para docentes (especialmente de Lengua*

Castellana). Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria. Recuperado de:
<https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/1156>

Jardín Botánico de Bogotá. (13 de julio de 2022). *Tejiendo la Palabra: Bioarte, Otra forma de enseñar*. [Archivo de video]. Facebook.
<https://fb.watch/o-sqMISEv6/>

La Pedagógica Radio. (2021). Conciencia y tecnología-Radio-Universidad Pedagógica. <http://radio.pedagógica.edu.co/podcast/conciencia-y-tecnología/>.

Lang, R. J. (2023). Biography. Robert J Lang Origami Recuperado de:
<https://langorigami.com/about-robert-j-lang>.

Lara, S. (2018). Nuevas metodologías colaborativas en la producción del arte: Ensamble cultural en la creación artística contemporánea. Universidad Complutense de Madrid. Doctorando. *AusArt Journal for Research in Art*. 6 (1) -2018, pp. 235-247. Recuperado de:
<https://ojs.ehu.eus/index.php/ausart/article/download/18901/17974>

Lopez, A. (2018) La Biblioteca Nacional inaugura su Fanzinoteca. Periodismo callejero y cultura alternativa. Cartel Urbano. Tomado de:
<https://cartelurbano.com/noticias/la-biblioteca-nacional-inaugura-su-fanzinoteca>

López Casado, L. (2022). El fanzine iberocuir: de discursos, estéticas y autorías precarias. *Confluenze. Rivista Di Studi Iberoamericani*, 14(2), 223-247.
<https://doi.org/10.6092/issn.2036-0967/15345>

Lopez, D. (2014). “*Bioarte. Contextualización histórico-artística de las relaciones entre arte, biología y tecnología*”. Universitat de Barcelona. Departament - Història de l'Art. Tomado de: <http://hdl.handle.net/2445/55776>

López, D. (2015). *Bioarte. Arte y vida en la era de la biotecnología*. Universidad de Barcelona. Recuperado de: <https://revistes.ub.edu/index.php/materia/article/download/21435/28284/59110>

Maca, M.P. (2023). *Una aproximación a los sistemas de cultivo en las regiones bioculturales colombianas*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Puebla, México. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/antropologia/article/view/52703/55840>

Martín del Campo Jiménez, J. A. (2020). El fanzine como fenómeno cultural en la Ciudad de México [The fanzine genre as a cultural phenomenon in México City]. Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. Recuperado de: <https://revistas.uaa.mx/index.php/caleidoscopio/article/view/2154/2054>

Martin, E., Vargas, Y. (2016). *Guía para el maestro sobre la elaboración de la huerta escolar*. Alcaldía municipal La Vega-Cundinamarca. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: [https://www.lavega-cundinamarca.gov.co/Transparencia/BancoDocumentos/Anexo%20No%2036.%20Gu%C3%ADa%20para%20la%20Elaboraci%C3%B3n%20de%20huertas%20escolares%20\(1\).pdf](https://www.lavega-cundinamarca.gov.co/Transparencia/BancoDocumentos/Anexo%20No%2036.%20Gu%C3%ADa%20para%20la%20Elaboraci%C3%B3n%20de%20huertas%20escolares%20(1).pdf)

Mayo Rivera, R. (2018). El Origami aplicado a la educación. Unidad didáctica del bloque de expresión y comunicación técnica de 1º de ESO. [Trabajo Fin

de Máster, Universidad de Valladolid, Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Especialidad de Tecnología e Informática]. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/33336/TFM-G955.pdf?sequence=1>

MedlinePlus en español (2022) Stent. Tomado de:

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002303.htm#:~:text=Es%20un%20tubo%20diminuto%20que,stent%20mantiene%20la%20estructura%20abierta>

MEN. (2018). Sistemas Educativos del Mundo. Capítulo Colombia. Versión No. 02. Gobierno de Colombia. Tomado de:

<https://alianzapacifico.net/wp-content/uploads/Gu%C3%ADa-de-Colombia.pdf>

Mendonça, T. de S. (2020). Dissecção de origamis e ilustração científica como alternativa para aulas de zoologia no ensino médio. [Tesis de maestría, Universidade de Brasília]. Recuperado de:

<http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/40896>

Menezes, J. P. C. de. (2018). Origami como recurso didático para o Ensino de Ciências. *Revista De Ensino De Ciências E Matemática*, 9(3), 238–248.

<https://doi.org/10.26843/rencima.v9i3.1304>

Montenegro, M. L. (2018). *La huerta escolar: un lugar para incentivar comportamientos proambientales*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/11023>

Morales Suárez, P. D. y Rueda Malagón, H. D. (2019). Aproximación a la comprensión de los estudiantes de grado séptimo sobre ecosistemas terrestres.

Bio-grafía, 361–371.

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10865>

Morales, Y. A. (2021). *“Guardianas de la tierra” Una propuesta pedagógica para la enseñanza del cuidado de la vida a partir del compostaje en la huerta life con las estudiantes del Liceo Femenino Mercedes Nariño*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/16742>.

Moreno Aponte, R. (2017). Hermenéutica y ciencias sociales: a propósito del vínculo entre la interpretación de la narración de Paul Ricoeur y el enfoque de investigación biográfico-narrativo. *Revista Análisis*, 49(90), 205-228. DOI: <https://www.redalyc.org/journal/5155/515557538010/html/>

Moreno, L. Y. (2021). *De la espiral al Yatull y del Yatull a la escuela: sistematización de experiencias para la consolidación de una huerta escolar en la escuela Ala Kusreik Ya Misak Piscitau en Piendamó, Cauca*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/17114>.

Munar, L. F. (2017). *Narrativas fanzinantes: una propuesta para el mejoramiento de la producción textual*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/9995>.

Navarro, Vinader & Serrano. (2023). *Pensamiento, arte y comunicación: La importancia de hacer llegar el mensaje* (1ªed.). Madrid: Dykinson S.L. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9111694>

Niponica (2016) El asombroso papel del Japón. 5 Innovaciones inspiradas en el origami. 2016 No 18. Tomado de:

<https://web-japan.org/niponica/niponica18/es/feature/feature05.html>

Ortega, D. A. & Herrera, M. K. (2021). *La huerta escolar y el arte como estrategias pedagógicas y artísticas*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11371/4499>.

Rivera, R. M. (2018). El Origami aplicado a la educación. Unidad didáctica del bloque de expresión y comunicación técnica de 1º de ESO. Valladolid. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/33336>

Rivillas, D.A. (2019). *La huerta escolar rural: Escenario de investigación, identidades, memorias y aproximación a la soberanía alimentaria*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/11616>.

Roa Corredor, J. C. (2017). *Naturaleza, arte y territorio* (Monografía de grado). Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Escuela de Ciencias Humanas, Programa de Filosofía, Bogotá. Recuperado de: <https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/039f7a63-d5aa-4536-bb1f-fc0c098f44ba/content>

Rodríguez, M. (2011). *Desarrollo de competencias básicas a través del origami*. C.R.A La sabina. Recuperado de: <https://redined.educacion.es/xmlui/bitstream/handle/11162/3637/00220111000084.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Romero, M.J. (2020). *El origami en la educación básica y media: una revisión sistemática*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12193>.

Salazar, M.G. (2021). *Dibujemos historias, una forma de saber de dónde venimos y para dónde vamos*. Recuperado de:

<http://hdl.handle.net/20.500.12209/16751>.

Siracusano, Gabriela (2000). La problemática arte– ciencia: un estado de la cuestión. En Actas de las IV Jornadas de Estudios e Investigaciones. Imágenes, Palabras, Sonidos. Prácticas y Reflexiones. Buenos Aires: Instituto de Teoría e Historia del Arte Julio E. Payró. Facultad de Filosofía y Letras. UBA. Recuperado de:

<https://docs.google.com/document/d/115ajX8mvBn6xAZlszpvjWtjzL3uEalGenDXz99Tcc1E/edit?pli=1>

Stehlik, P. (2012). El elemento Anti-: ¿Prefijo, prefijoide o preposición?. Recuperado de: <https://hispadoc.es/descarga/articulo/4366717.pdf>

Stubrin, L. (2021). *Bioarte Poéticas de lo viviente*. Ediciones UNL. <https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/bitstream/CLACSO/169975/1/Bioarte.pdf>

Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1984). *Curso “Metodologías y Técnicas de la Investigación: revisión y aplicación de diversos paradigmas”*, Apunte N° 5 – Unidad N° 2: La observación participante en el campo. Recuperado de:

https://edumargen.org/docs/2018/curso36/unid02/apunte05_02.pdf

UTADEO. (2019). *Electiva de origami: el arte de doblar*. Obtenido de <https://appsia.utadeo.edu.co/pda/pags/es/anyo20192S/asignaturas/plan0519/asig10076.html>

UTADEO (2023). Portal web. Muestra de portafolios. Tomado de: <https://www.utadeo.edu.co/es/link/diseno-grafico/43/bogota/muestra-de-portafolios>

Vives, F. X. (2015). Un monde en plis: Le code origami. La Compagnie des Taxi-brousse. Tomadode:Secretosdelahistoria.<https://www.youtube.com/watch?v=1gXTYSvzKXg&t=1693s>

Yusta, C. (2018, noviembre). Del DIY al DIWO. *El español*. Recuperado de: https://www.elespanol.com/sociedad/20181121/diy-diwo/354715005_0.html

13. ANEXOS

Anexo 1. Actividad 1 Cuestionario plegable y arrugar el papel.

Fecha	Marzo 14 a 18	
Nombre de quien diligencia el formato	Juan Felipe Cadena	
Tipo de herramienta (bibliografía, entrevista, experiencia, observación, salida, etc.)	Sesión 1. 1.1 Cuestionario ¿Quiénes somos? 1.2 Plegado de papel, observación y fotografías de actividad: ¡Arruguemos papel! 1.3 Descripción y análisis: diario de campo	
Datos generales (lugar, entrevistado, bibliografía, objetos, sujetos, etc.)	Descripción	Análisis
Colegio Anexo San Francisco de Asís (CASFA) Estudiantes de quinto grado Objetivos: -Integración e introducción de quinto y del maestro en formación. -Realizar primeros pliegues de origami con la técnica del arrugado (Humano, persona) -Sistematización y análisis de la actividad	La primera sesión con los estudiantes de quinto del CASFA se desarrolló junto con el acompañamiento del profesor titular del área de Ciencias Naturales. De esta manera, se dividió la sesión en tres partes: la primera (1.1) fue un cuestionario para tener la información de los nombres y edad de los estudiantes con el fin de definir la población, la segunda parte (1.2) fue una actividad de origami con la técnica de plegado arrugado, los chicos estaba cada uno en su puesto y se les entregó una hoja cuadrada de papel, posteriormente se dieron algunas indicaciones	En esta tercera parte (1.3) de la sesión que es el análisis de la actividad, se tomó en cuenta la información recogida del diario de campo, del cuestionario, y de las fotografías del producto de plegado (humano) de cada estudiante (incluyendo también el del profe titular). Es así que, de la primera parte (1.1) se obtiene que el grupo es de 26 estudiantes de edades entre 11 y 13 años en su mayoría de 11 años y se recoge las respuestas de cada estudiante a la pregunta ¿Qué es lo que más te gusta de ciencias naturales? Obteniéndose así los intereses de cada uno y separando las respuestas por cantidad de repeticiones donde el mayor interés de los estudiantes fueron los sistemas del cuerpo con 7 chicos que pusieron esa respuesta y 1 de ellos especificó el sistema digestivo, luego hacer experimentos fue nombrada en las respuestas 6 veces, 4 veces aprender sobre animales, 2 veces aprender sobre el universo, 2 veces respondieron la actitud del profe en sus clases, destacando lo

<p>1.1 Cuestionario</p> <p>1.2 Plegado de papel, observación y fotografías</p> <p>-Papel seda (figura humana y nombre de la figura)</p> <p>1.3 Descripción y análisis de la actividad</p>	<p>para el plegado de la figura que era un humano o persona, siguiente a esto, se le indicó a cada estudiante que le dieran nombre a la figura donde ese nombre podía ser un sentimiento propio, colectivo, o desde la perspectiva del humano y su relación con la naturaleza en general y finalmente del producto de cada estudiante se tomó registro fotográfico para la tercera parte (1.3) de la sesión que es el análisis y sistematización de la información que es registrada en el diario de campo del maestro en formación.</p>	<p>amigable, divertido y su forma de explicar, 2 veces respondieron les gusta aprender ciencias por medio del arte, donde dicen que les gusta las manualidades y el dibujo, 1 respuesta fue sobre aprender de plantas y 1 respuesta fue que “no le gusta hacer nada”.</p> <p>De lo anterior se puede evidenciar el alto interés por los experimentos y por los sistemas del cuerpo, se destaca la importancia de la actitud del profesor hacia la clase y su amabilidad con los estudiantes y también la importancia del arte en cuanto a el dibujo y las manualidades usadas para abordar temáticas de las Ciencias naturales o de la biología.</p> <p>Continuando con el análisis ahora de la segunda parte (1.2) se pudo observar las destrezas de cada estudiante para manipular el papel seda en este caso, que es un papel delgado y se rompe fácil, al momento de dar las instrucciones de plegado los estudiantes estuvieron bastante atentos a cada paso e interesados porque había que arrugar el papel totalmente. Luego de esto cada estudiante debía darle una posición a la figura y posteriormente un nombre. En cuanto a los nombres que cada uno escogió se pueden evidenciar emociones propias plasmadas en la figura humana como los sentimientos propios (ansiedad, tristeza, alegría, libertad), actividades como bailar, estar sentado, estar peleando, estar incómodo, y también representaron un sentimiento por el medio ambiente, el profe también realizó la actividad y su nombre fue "contra la marea" ya que se le hizo algo difícil la figura. De allí se pudo observar el interés por hacer la figura y darle un sentido a lo que representaba para cada uno el hacer un humano.</p>
---	--	--

Anexo 2. Actividad 2 Plegado de diversos organismos.

Fecha	Abril 4 a 8
-------	-------------

Nombre de quien diligencia el formato	Juan Felipe Cadena	
Tipo de herramienta (bibliografía, entrevista, experiencia, observación, salida, etc.)	Sesión 2. 2.1 Observación: Menú de videos 2.2 Plegado de papel, observación y fotografías de actividad: Hongo de papel 2.3 Descripción y análisis: diario de campo	
Datos generales (lugar, entrevistado, bibliografía, objetos, sujetos, etc.)	Descripción	Análisis
<p>Colegio Anexo San Francisco de Asís</p> <p>Estudiantes de grado quinto</p> <p>2.1 Menú de videos</p> <p>2.2 Plegado de papel, observación y fotografías</p> <p>-Papel bond (figura hongo)</p> <p>2.3 Descripción y análisis de la actividad</p>	<p>La sesión 2 se desarrolló sin el acompañamiento del profesor titular ya que él debía asistir a exámen médico por lo que la sesión estuvo a cargo del maestro en formación.</p> <p>Esta sesión se divide en tres partes: la primera (2.1) consta de la presentación de 3 videos, 2 de estos sobre origami y su aplicación en la ciencia y la tecnología y acerca de los pliegues observados en la naturaleza por el humano y el video 3 sobre los hongos, su función e importancia en los ecosistemas. La segunda parte (2.2) fue la realización de un hongo en origami con la técnica de plegado arrugado a partir de un cuadrado de papel bond, y posteriormente la tercera parte (2.3) es el análisis de los resultados obtenidos de las fotografías y del cuaderno de campo.</p>	<p>Para la parte (2.3) se observa y tomó registro del transcurso de la sesión 2 donde se pudo evidenciar de la parte (2.1) elementos que los estudiantes vieron en los videos y que les pareció interesantes; el primer y segundo video trataban sobre el uso del origami en la medicina y en la ingeniería y también sobre los pliegues que el humano ha observado en la naturaleza como son los pliegues de los intestinos, los del cerebro, los que hay en las hojas, las flores o en las alas de los coleópteros fueron cosas que les gustó mucho y les impactó bastante en especial los pliegues de las flores y de las alas de las mariquitas.</p> <p>Del tercer video que era sobre hongos les gustó la cantidad de diversos hongos que hay y la interconexión que estos permiten entre los árboles, y les llamó la atención su carácter descomponedor.</p> <p>De la segunda parte (2.2) de la sesión se obtuvo como producto un hongo en origami realizado por cada estudiante para complementar</p>

		la actividad de los vídeos y realizar un origami con la misma técnica de plegado arrugado de la parte (1.2) de la sesión 1.
--	--	--

Anexo 3. Actividad 3 ¡Vamos a la huerta!.

Fecha	Abril 11 al 15	
Nombre de quien diligencia el formato	Juan Felipe Cadena	
Tipo de herramienta (bibliografía, entrevista, experiencia, observación, salida, etc.)	Sesión 3. 3.1 Salida a la huerta escolar: ¡Vamos a la huerta! 3.2 Cuestionario plegable: Escoge un organismo 3.3 Descripción y análisis: diario de campo	
Datos generales (lugar, entrevistado, bibliografía, objetos, sujetos, etc.)	Descripción	Análisis
Colegio Anexo San Francisco de Asís Estudiantes de grado quinto 3.1 ¡Vamos a la huerta! 3.2 Escoge un organismo -Cuestionario plegable 3.3 Descripción y análisis de la actividad	<p>La sesión 3 se desarrolló con el acompañamiento del profesor titular, el único inconveniente es que no se pudo hacer la actividad en la huerta debido a una larva que se comió las raíces de las plantas y hubo que iniciar el proceso de la huerta desde cero.</p> <p>Por consiguiente la parte (3.1) no se pudo realizar, en cuanto a la parte (3.2) esta tenía que ver con el acercamiento a la huerta pero como no se pudo ir, y los estudiantes ya han hecho actividades allá, se hizo una actividad de las experiencias de los estudiantes sobre el organismo que les llama la atención de la huerta a partir de unas preguntas organizadas en un cuestionario plegable con 4 preguntas, cada una escrita en una esquina de la hoja por una cara de la misma y por la otra cara estaba la hoja en blanco, entonces al momento de plegar el cuestionario se unen 4 partes de la hoja para hacer un cuadro pequeño donde cada estudiante dibujó el organismo escogido y las preguntas</p>	<p>Esta sesión 3 fue agradable para los estudiantes ya que el cuestionario que se les llevó al ser plegable generó interés e intriga por el resultado del mismo, también fue determinante el dibujo que tenían que realizar del organismo puesto que este podía plegarse y desplegarse lo cuál llevó a los estudiantes a estar bastante concentrados en la actividad y en responder sobre las características de sus organismos.</p> <p>También se le da importancia a esta técnica en la que generalmente se le presenta a los</p>

	quedan plegadas en la parte de atrás de la hoja plegada.	estudiantes, los quiz, guías, cuestionarios con la hoja siempre en plano y se nota un aspecto innovador del uso de las hojas que se pueden plegar tipo puzzle para recoger las respuestas de los estudiantes.
--	--	---

Anexo 4. Actividad 4 Minga estudiantil.

Fecha	Abril 25 a 29	
Nombre de quien diligencia el formato	Juan Felipe Cadena	
Tipo de herramienta (bibliografía, experiencia, salida, etc.)	<p>Sesión 4</p> <p>4.1 Compartir con los estudiantes y con el profe de biología: Minga estudiantil</p> <p>4.2 Tabla de reconocimiento de los alimentos vistos en la minga estudiantil</p> <p>4.3 Descripción y análisis de la actividad</p>	
Datos generales (lugar, entrevistado, bibliografía, objetos, sujetos, etc.)	Descripción	Análisis

<p>Colegio Anexo San Francisco de Asís</p> <p>Estudiantes de grado quinto</p> <p>4.1 Minga estudiantil</p> <p>4.2 Tabla de reconocimiento</p> <p>4.3 Descripción y análisis</p>	<p>La sesión 4 se desarrolló con el acompañamiento del profesor titular de Biología. Esta sesión consistió en (4.1) una Minga estudiantil donde el maestro en formación llevó elementos principales de las huertas como son legumbres, hortalizas, aromáticas y tubérculos con el fin de que los estudiantes en grupos llenaran una tabla de reconocimiento (4.2) de cada uno de los alimentos y elementos de la huerta y así poder dar cuenta de si los estudiantes saben identificar cuál alimento pertenece ya sea a legumbres, hortalizas, aromáticas, tubérculos y frutas. Todo lo anterior con la ayuda de una imagen que representa algunos de los alimentos pertenecientes a las categorías dadas en la tabla. Para su posterior descripción y análisis (4.3).</p>	<p>La sesión 4 según algunos chicos <i>“se sale de la rutina”</i> les gusto <i>“el compartir con el profe y los amigos”</i> y también mencionaron que <i>“ahora sabemos cuáles son las aromáticas que usa mi mamá”</i> o <i>“al menos ahora sabemos lo que estamos comiendo y donde viene”</i> evidenciando que la actividad práctica con los alimentos en sus manos pudiendo ver sus colores, notar sus aromas y texturas fue un gran incentivo para ellos además que compartimos un pincho de frutas y pudimos conocernos un poco mejor en una actividad que sirvió de integración y que se sale de la rutina del aula.</p> <p>Además, en cuanto a la resolución de la tabla de reconocimiento se evidencia lo difícil que es para los estudiantes el reconocer a qué categoría pertenecen los diferentes elementos que se llevan a la huerta siendo los más difíciles, las hortalizas y las legumbres y de mayor facilidad las aromáticas, las frutas y los tubérculos.</p>
--	---	---

Anexo 5. Actividad 5 Bodegón de frutas en origami.

Fecha	Mayo 2 a 6
-------	------------

Nombre de quien diligencia el formato	Juan Felipe Cadena	
Tipo de herramienta (bibliografía, entrevista, experiencia, observación, salida, etc.)	Sesión 5 5.1 Bodegón de frutas en origami 5.2 Descripción y análisis	
Datos generales (lugar, entrevistado, bibliografía, objetos, sujetos, etc.)	Descripción	Análisis
<p>Colegio Anexo San Francisco de Asís Estudiantes de grado quinto</p> <p>5.1 Bodegón de frutas en origami 5.2 Descripción y análisis</p>	<p>Para esta sesión 5 se separó a los estudiantes en grupos de 4 o 5 personas con la idea de que cada grupo hiciera un bodegón de los diferentes alimentos vistos en las anteriores actividades, así que, esto se realizó con la técnica de origami de arrugar el papel, se usó papel seda para hacer lechugas, cebollas, uchuvas, tomates, ajos, hierbabuena, arvejas, etc. Con el fin de determinar si los estudiantes podrían reconocer las características de cada alimento habiéndose visto anteriormente en la sesión 4 y si podrían clasificarlos según sea, legumbre, fruta, aromática y tubérculo.</p>	<p>En esta sesión 5 se retoman los conceptos del origami y su técnica de arrugar papel, los estudiantes durante todas las sesiones aprendieron esta técnica y la pudieron aplicar ya que ellos son los que le daban forma a cada uno de los alimentos, entonces durante el proceso de plegado del papel y de la explicación de lo que debían hacer se pudo notar que la mayoría recordaba las características de los alimentos y los podían clasificar más acertadamente que en la actividad de la sesión 4 cuando apenas ellos estaban conociendo esos alimentos, cabe mencionar que son alimentos y elementos de la huerta con los que todos los días los estudiantes tienen contacto en sus casas pero que son obviados o que no se comprende el proceso que estos tienen para llegar a nuestras cocinas y nuestras mesas . Por lo que la actividad de la minga y el</p>

		plegado del bodegón les permitió reconocer esos elementos tan importantes del día a día.
--	--	--

Anexo 6. Actividad 6 Semillero plegado

Fecha	Mayo 16 al 20	
Nombre de quien diligencia el formato	Juan Felipe Cadena	
Tipo de herramienta (bibliografía, entrevista, experiencia, observación, salida, etc.)	Sesión 6 6.1 Semillero plegado 6.2 germinación de semillas 6.3 Análisis y descripción	
Datos generales (lugar, entrevistado, bibliografía, objetos, sujetos, etc.)	Descripción	Análisis
Colegio Anexo San Francisco de Asís Estudiantes de grado quinto 6.1 Semillero plegado 6.2 germinación de semillas 6.3 Análisis y descripción	Para esta sesión 6 la actividad a realizar es un semillero plegado en papel periódico, con el fin de generar una propuesta de germinado y sembrado de semillas que ayude a no usar semilleros de plástico y que por el contrario al poner el semillero de papel periódico en el suelo el papel se degrade y no haya necesidad de transplantar. Evidenciando las posibilidades del origami para la resolución de problemas y generando discusiones entorno a las prácticas en la huerta y el reconocimiento de esas mismas prácticas de los alimentos que son cultivados en campo colombiano y en este caso en la sabana cundi-boyacense aportando a la investigación en la enseñanza de la biología desde aspectos artísticos y situacionales en la huerta escolar.	En esta sesión 6 realizamos nuevamente el semillero que se hizo en la introducción de la práctica la para esta vez darle uso y sembrar y germinar semillas de la actividad de la sesión 4 la minga estudiantil. Algunos de los estudiantes lograron recordar los pasos para realizar la figura y otros tuvieron que estar atentos al momento de la explicación, motivados por sembrar y germinar algunos hablaban de cómo la planta se iba a desplegar al crecer, otros mencionaron que les gustaba que el papel quede en el suelo y se degrade y también algunos decían que les gustaría hacer eso en casa y mostrarle a sus

		familiares, por lo que fue una actividad que los estudiantes pueden replicar fácilmente al momento de querer sembrar algún alimento ya sea en sus casas, en el campo o en cualquier momento de su vida donde se necesite.
--	--	---