



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
DOCTORADO EN EDUCACIÓN**



**MODELO PEDAGÓGICO TEÓRICO SOBRE METODOLOGÍAS DISRUPTIVAS
Y NO CONVENCIONALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS,
APLICANDO LAS ARTES COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE
SIGNIFICATIVO**

Tesis Doctoral presentada como requisito parcial para optar al Grado de Doctor en
Educación

Autor: Álvarez Martínez, Andrés Felipe
Tutora: Martínez, María Elena

Caracas, julio de 2026

DEDICATORIA

A Natalia, mi princesa azul, por estar conmigo mientras cumplía este sueño y recordarme
que era capaz de concretarlo cuando la moral huía de mi ser.

A Juan David y Emiliana, mis niños azules, por enseñarme que no puedo dejar de soñar, de
sentir, de valorar lo que la vida me muestra.

A mi madre Ángela y A mi hermana Daniela por escucharme mil veces las ideas que aún
no tenían forma, cuando apenas todo era un deseo sin norte.

A mis estudiantes, que me permiten ver el mundo con los ojos de una sociedad cambiante.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
RECTORADO

Nº 20260534-57-217

**“MODELO PEDAGÓGICO TEÓRICO SOBRE METODOLOGÍAS DISRUPTIVAS
Y NO CONVENCIONALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS,
APLICANDO LAS ARTES COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE
SIGNIFICATIVO”,**

POR: ANDRÉS FELIPE ÁLVAREZ MARTÍNEZ
PAS. N.º AU835263

*Tesis del Doctorado de Educación, aprobada en nombre de la Universidad Pedagógica
Experimental Libertador por el siguiente Jurado, a los 12 días del mes de junio de 2026.*



Dra. María Martínez
C.I. N.º 10016479
(Tutor)



Dra. Sol Angel Martínez
C.I. N.º 4361889



Dra. Yumary Machado
C.I. N.º 17.119.109



Dra. Gilda Mestre
C.C.º 41437521



Dra. Penélope Hernández
C.I. N.º 13.532.584

La presente acta se encuentra registrada en la Coordinación de Estudios de Postgrado del Instituto Pedagógico de
Caracas, bajo el N.º de Control:



2 026053 457217

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

Contenido

LISTA DE TABLAS.....	8
LISTA DE FIGURAS	9
INTRODUCCIÓN	12
MOMENTO I.....	14
APROXIMACIÓN A LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	14
Planteamiento del problema.....	14
Interrogantes de la investigación.....	22
Propósitos de la investigación	23
Justificación e importancia de la investigación	23
MOMENTO II	26
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	26
Posturas contemporáneas, nuevos diseños en la esfera mundial: aportes internacionales	27
Aportes y percepciones nacionales	31
Bases teóricas.....	35
<i>Modelo pedagógico</i>	35
<i>Metodologías</i>	37
<i>Metodologías disruptivas</i>	39
<i>Metodologías no convencionales</i>	42
<i>Ciencias exactas</i>	44
<i>El arte como herramienta para la enseñanza y aprendizaje significativo</i>	47
<i>Habilidades blandas para la educación</i>	50
Teorías y postulados: De lo clásico a lo disruptivo (sobre hombros de gigantes).....	51
<i>Howard Gardner y las inteligencias múltiples</i>	52
<i>Lev Vygotsky y el desarrollo social (teoría sociocultural)</i>	52
<i>Antón Makárenko y la educación colectiva</i>	53
<i>Jean Piaget y el constructivismo</i>	54
<i>David Ausubel y el aprendizaje significativo</i>	55
Aplicación de lo legal y lo socialmente esperado	56

Reseña histórica del liceo antioqueño	57
Misión y visión.....	59
Organigrama.....	59
MOMENTO III	61
FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA	61
Tipo y diseño de investigación.....	62
<i>Paradigma</i>	62
<i>Enfoque</i>	63
Método de investigación	65
Procedimiento y fases de la investigación.....	68
Sujetos de investigación: Informantes clave y escenarios.....	69
<i>Informantes clave</i>	70
<i>Escenario</i>	72
Técnicas e instrumentos de recolección de la información	73
Procesamiento de la información.	76
Criterios de rigurosidad y calidad de la investigación	80
<i>Credibilidad</i>	80
<i>Auditabilidad</i>	80
<i>Triangulación</i>	81
<i>Sustento bioético</i>	81
Limitaciones teóricas metodológicas y prácticas	83
Categorías preliminares de la investigación.....	85
MOMENTO IV	87
ILUMINACIÓN DESDE LA EXPERIENCIA VIVIDA	87
MOMENTO V	110
HALLAZGOS DESDE LA VIVENCIA	110
Propósitos del modelo pedagógico teórico.....	110
Descripción del modelo pedagógico teórico o aproximación teórica	113
Sustentación del modelo pedagógico teórico	113
Descripción del constructo teórico	114
Creación del modelo teórico o aproximación teórica.....	115
Proceso de aplicación en el contexto (ejecución).....	117
Actividad Grado quinto.....	117
Actividad grado séptimo (día 1).....	120

Actividad grado séptimo (día 2).....	122
Actividad Grado noveno	124
Guía de Observación quinto	126
Guía de Observación séptimo (día 1)	129
Guía de Observación séptimo (día 2)	132
Guía de Observación noveno	134
Algunas metodologías que pueden ser utilizadas.....	137
Socialización de la interpretación de los hallazgos	140
MOMENTO VI.....	145
VISIÓN Y CAMBIO DE PARADIGMA	145
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
ANEXOS.....	162
A-1 Tabla de especificaciones.....	162
A-2 Formatos de consentimiento informado de la comunidad	170
A-3 Formatos de consentimiento informado del participante docente.....	171
A-4 Formatos de consentimiento informado del participante estudiante	172
A-5 Formatos de consentimiento informado del participante directivo	173
A-6 Formatos de consentimiento informado dirigido a los padres de familia	174
A-7 Instrumento de recolección de información: informantes clave docente	175
A-8 Instrumento de recolección de información: informantes clave estudiante	176
A-9 Instrumento de recolección de información: informantes clave directivo	177
A-10 Transcripción de entrevista conversacional (Doc 001).....	178
A-11 Transcripción de entrevista conversacional (Doc 002).....	182
A-12 Transcripción de entrevista conversacional (Est 001).....	185
A-13 Transcripción de entrevista conversacional (Est 002).....	187
A-14 Transcripción de entrevista conversacional (Est 003).....	189
A-15 Transcripción de entrevista conversacional (Est 004).....	192
A-16 Transcripción de entrevista conversacional (Est 005).....	194
A-17 Transcripción de entrevista conversacional (Est 006).....	197
A-18 Transcripción de entrevista conversacional (Dir 001)	200
A-19 Análisis del informante clave (Doc 001)	203
A-20 Análisis del informante clave (Doc 002)	217
A-21 Análisis del informante clave (Est 001)	228
A-22 Análisis del informante clave (Est 002)	237

A-23 Análisis del informante clave (Est 003)	246
A-24 Análisis del informante clave (Est 004)	253
A-25 Análisis del informante clave (Est 005)	263
A-26 Análisis del informante clave (Est 006)	274
A-27 Análisis del informante clave (Dir 001).....	283
A-28 Tema inicial: Metodologías disruptivas y no convencionales aplicadas en la enseñanza..	288
A-29 Tema inicial: Enseñanza de las ciencias exactas.....	292
A-30 Tema inicial: Metodologías implementadas por los docentes para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes.	295
A-31 Tema inicial: Aprendizaje activo a través de la interacción colaborativa.	298
A-32 Tema inicial: Transformación de la enseñanza desde estudios de caso para la enseñanza de las ciencias exactas teniendo como base las artes.	300
A-33 Tema inicial: Materialidad como relación de los objetos entre las artes y las ciencias exactas.	304
A-34 Tema inicial: Emocionalidad como estado generado desde la relación entre las ciencias exactas y las artes.	308
A-35 Tema inicial: Implementación de habilidades blandas y artes en la enseñanza.	314
A-36 Tema inicial: Desarrollo del pensamiento crítico y resolución de problemas en las ciencias exactas desde las artes.	319
A-37 Tema inicial: Relacionalidad como interacción entre las ciencias exactas y las artes.	325
A-38 Formato de validación por juicio de pares académicos.....	330
A-39 Formato de validación por juicio de par académico (PAR1).....	331
A-40 Formato de validación por juicio de par académico (PAR2).....	333
A-41 Formato de validación por juicio de par académico (PAR3).....	335
A-42 Formato de validación por juicio de informantes clave	337
A-43 Formato de validación por juicio de informantes clave (Doc 001).....	338
A-44 Formato de validación por juicio de informantes clave (Doc 002).....	339
A-45 Formato de validación por juicio de informantes clave (Est 001)	340
A-46 Formato de validación por juicio de informantes clave (Est 002)	341
A-47 Formato de validación por juicio de informantes clave (Est 003)	342
A-48 Formato de validación por juicio de informantes clave (Est 004)	343
A-49 Formato de validación por juicio de informantes clave (Est 005)	344
A-50 Formato de validación por juicio de informantes clave (Est 006)	345
A-51 Formato de validación por juicio de informantes clave (Dir 001)	346
Síntesis curricular del autor.....	347
Síntesis curricular de la tutora.....	347

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Metodologías.	38
Tabla 2 Relación del enfoque cualitativo con el proyecto.	64
Tabla 3 Informantes de la investigación.	71
Tabla 4 Técnicas para obtener la información.	74
Tabla 5 Instrumentos para obtener información.	76
Tabla 6 Método para la interpretación de la información.	78
Tabla 7 Categorías preliminares.	85
Tabla 8 Definición de informantes clave.	90
Tabla 9 Sustentación de modelo pedagógico teórico.	113
Tabla 10 Características del modelo pedagógico propuesto.	115
Tabla 11 Algunas metodologías que pueden ser utilizadas según el tema a abordar.	138
Tabla 12 Pares académicos que revisan la propuesta.	141

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Pasos del modelo pedagógico.	36
Figura 2 Modelos pedagógicos.	37
Figura 3 Metodologías disruptivas.	41
Figura 4 Características de las metodologías no convencionales.	43
Figura 5 Metodologías no convencionales.	44
Figura 6 Ciencias exactas.	46
Figura 7 Como el arte favorece al aprendizaje significativo.	48
Figura 8 Beneficios del arte en el aprendizaje significativo.	49
Figura 9 Algunas habilidades blandas.	51
Figura 10 Organigrama institución educativa Liceo Antioqueño.	60
Figura 11 Pasos del paradigma interpretativo.	62
Figura 12 Método Fenomenológico Hermenéutico de la práctica educativa.	66
Figura 13 Fases de la investigación.	68
Figura 14 Escenario de elaboración de investigación.	73
Figura 15 Recorrido para el procesamiento de la información.	77
Figura 16 Metodologías disruptivas y no convencionales aplicadas en la enseñanza.	92
Figura 17 Enseñanza de las ciencias exactas.	94
Figura 18 Metodologías implementadas por los docentes para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes.	95
Figura 19 Aprendizaje activo a través de la interacción colectiva.	97
Figura 20 Transformación de la enseñanza desde estudios de caso para la enseñanza de las ciencias exactas teniendo como base las artes.	99
Figura 21 Materialidad como relación de los objetos entre las artes y las ciencias exactas.	101
Figura 22 Emocionalidad como estado generado desde la relación entre las ciencias exactas y las artes.	103
Figura 23 Implementación de habilidades blandas y artes en la enseñanza.	105
Figura 24 Desarrollo del pensamiento crítico y resolución de problemas en las ciencias exactas desde las artes.	107
Figura 25 Relacionalidad como interacción entre las ciencias exactas y las artes.	109
Figura 26 Modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo.	112
Figura 27 Momento de muestra de propuesta investigativa a los informantes clave	143



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



Centro de Investigación Desarrollo y Experiencias en la Praxis Docente- Línea de Investigación:
Formación docente/ Experiencias pedagógicas de integración entre la educación formal y no formal

**MODELO PEDAGÓGICO TEÓRICO SOBRE METODOLOGÍAS DISRUPTIVAS Y NO
CONVENCIONALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS, APLICANDO
LAS ARTES COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

Tesis Doctoral presentada como requisito parcial para optar al Grado de Doctor en Educación

Autor: Álvarez Martínez, Andrés Felipe

Tutora: Martínez, María Elena

Fecha: julio de 2026

RESUMEN

La construcción de un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando el arte como herramienta de aprendizaje significativo, surge como propuesta alternativa para la mejoraría de apropiación de los conceptos de las ciencias exactas en la institución educativa Liceo Antioqueño partiendo de las artes como base para que los estudiantes se acerquen de una manera más orgánica y ágil a los conceptos abstractos de las ciencias exactas. Es de esta manera que se tiene como propósito general desarrollar un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes, partiendo de la identificación de metodologías disruptivas y no convencionales, diseño de actividades que promuevan el aprendizaje activo y colaborativo, análisis de la efectividad del modelo mediante la implementación de estudios de caso y terminar construyendo el modelo pedagógico teórico que permita la comprensión de las ciencias exactas de una manera más cercana al estudiante. Para llegar a esto se realiza dicha investigación enmarcada en un enfoque cualitativo y de paradigma interpretativo, a través de la fenomenología hermenéutica de Van Manen, donde los informantes clave entregan anécdotas y entrevistas conversacionales para su análisis y por medio de la triangulación de la información entre los informantes docentes, estudiantes y directivos, además de las fuentes consultadas, permite demostrar que la sinergia de conceptos potencia el aprendizaje, donde el mismo, a través del arte redefine la forma en que se asimila el conocimiento científico, promoviendo una adquisición de conocimientos más determinante, colaborativa y emocionalmente coherente con las habilidades socio-emocionales del estudiante. Finalmente se plantean recomendaciones como la sensibilización de los docentes, el cambio de mallas curriculares, permitir el trabajo colaborativo y ciertas libertades académicas por parte de los estudiantes para la aplicación de este modelo educativo, para hacer el diseño de estrategias pedagógicas que favorezcan la integración contribuyendo a la elaboración de una educación científica humanizada.

Descriptores: aprendizaje significativo, artes, ciencias exactas, metodologías disruptivas, metodologías no convencionales, modelo pedagógico



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



Centro de Investigación Desarrollo y Experiencias en la Praxis Docente. Research line:
Formación docente/Experiencias pedagógicas de integración entre la educación formal y no formal

**THEORETICAL PEDAGOGICAL MODEL ON DISRUPTIVE AND
UNCONVENTIONAL METHODOLOGIES IN THE TEACHING OF EXACT
SCIENCES, APPLYING THE ARTS AS A TOOL FOR MEANINGFUL
LEARNING**

Doctoral thesis submitted as a partial requirement to obtain the degree of Doctor of
Education

Author: Álvarez Martínez, Andrés Felipe
Tutor: Martínez, María Elena
Date: july 2026

ABSTRACT

The construction of a theoretical pedagogical model on disruptive and unconventional methodologies in the teaching of exact sciences, applying art as a tool for meaningful learning, emerges as an alternative proposal to improve the appropriation of exact science concepts at the Liceo Antioqueño educational institution. This proposal uses the arts as a foundation for students to approach the abstract concepts of the exact sciences in a more organic and agile way. Thus, the general purpose is to develop a theoretical pedagogical model on disruptive and unconventional methodologies in the teaching of exact sciences, applying the arts as a tool for meaningful and creative learning. This process begins with the identification of disruptive and unconventional methodologies, the design of activities that promote active and collaborative learning, the analysis of the model's effectiveness through the implementation of case studies, and culminates in the construction of a theoretical pedagogical model that allows for a more accessible understanding of the exact sciences for students. To achieve this, the research was conducted within a qualitative and interpretive paradigm, employing Van Manen's hermeneutic phenomenology. Key informants provided anecdotes and conversational interviews for analysis. Through triangulation of information from teachers, students, and administrators, as well as consulted sources, the research demonstrates that the synergy of concepts enhances learning. This synergy, through art, redefines how scientific knowledge is assimilated, promoting a more decisive, collaborative, and emotionally coherent acquisition of knowledge aligned with the student's socio-emotional skills. Finally, recommendations are made, such as raising teacher awareness, revising curricula, allowing collaborative work, and granting students certain academic freedoms for the application of this educational model. These recommendations aim to facilitate the design of pedagogical strategies that promote integration and contribute to the development of a humanized science education.

Keywords: Meaningful learning, arts, exact sciences, disruptive methodologies, unconventional methodologies, pedagogical model.

INTRODUCCIÓN

En el escenario educativo contemporáneo, la enseñanza de las ciencias exactas, entendidas como todas aquellas que tienen como base las matemáticas, se presenta como desafío inaplazable superar los enfoques tradicionales de carácter mecanicista y que presentan la información de forma fragmentada, la misma que parte de conceptos que tienen como base la revolución industrial, que define el aprendizaje desde la separación de conceptos. La rigidez pedagógica de las metodologías convencionales suele generar una brecha con el componente cognitivo y subsecuentemente con el ontológico entre el estudiante y el saber científico que debe producirse al apreciar las ciencias exactas, generando desinterés, reprobación y una desconexión con la realidad del aprendizaje del siglo XXI. Ante este panorama, aparece la necesidad de realizar nuevas arquitecturas conceptuales que produzcan un cambio en la transmisión del conocimiento, partiendo de la transdisciplinariedad, inteligencias múltiples y la innovación educativa por medio de metodologías disruptivas y no convencionales, las cuales hacen que la educación no solo sea atractiva, sino que impacte en el ser dejando un recuerdo que se convierte en aprendizaje significativo.

Es en este orden de ideas que la presente investigación titulada “modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo”, tiene propósito central desarrollar un modelo pedagógico teórico que se sustente en la interacción de las ciencias exactas con las artes a través de las metodologías disruptivas y no convencionales, donde el arte no se concibe como un instrumento o recurso didáctico, sino como un giro epistémico que humaniza los procesos abstractos, fomenta la divergencia y estimula la sensibilidad estética como base para la construcción del conocimiento científico.

En este contexto, desde una perspectiva metodológica, se desarrolla la investigación desde un paradigma interpretativo, con enfoque cualitativo, teniendo como base el modelo

fenomenológico hermenéutico de Van Manen, el cual genera cierta cantidad de temas sensibles que terminan siendo la base del tema esencial.

El presente trabajo se estructuró en seis (6) capítulos a saber:

En el momento I se habla del objeto de estudio, la aproximación al mismo y como por medio de los interrogantes y objetivos se va construyendo de manera coherente y orgánica la intencionalidad investigativa desde el planteamiento del problema y la justificación.

A continuación, en el momento II se muestra las bases teóricas y conceptuales que son la base de la investigación, precisamente los hombros que sustentan todo el trabajo desde la parte epistemológica y ontológica, dejando en claro como las aristas de ciencias exactas, artes, modelo pedagógico teórico, metodologías disruptivas y no convencionales se encuentran en el devenir de la investigación.

Seguidamente, en el momento III se realiza la fundamentación metodológica, donde se deja en claro el trabajo desde la fenomenología hermenéutica de Van Manen, los informantes clave y como se realiza el proceso de recolección y análisis de la información, para que los criterios sean verdaderamente viables y aceptables desde el punto de vista científico e investigativo.

Posteriormente, en el momento IV se realiza la unión de la información, el procesamiento de la misma y con ello encontrar los hallazgos que permiten develar los temas sensibles que surgen de la experiencia vivida.

Continuando, en el momento V se genera la construcción e interpretación del modelo teórico partiendo eventualmente de los temas sensibles, los cuales, unidos forman el tema esencial y clave de toda la investigación y proyecto en sí.

Finalmente, en el momento VI se presentan las reflexiones y recomendaciones, las mismas que surgen del análisis de las aristas que quedan de la investigación, resultados que muestran un punto más personal, una base para nuevas investigaciones y posteriormente una mirada en retrospectiva.

MOMENTO I

Todo niño es un artista. El problema es cómo seguir siendo un artista cuando crecemos. (Picasso, s.f)

APROXIMACIÓN A LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Planteamiento del problema

Es indudable que las ciencias exactas, y en especial las matemáticas son en general el inequívoco problema de los educandos de la mayor parte del mundo. Sin embargo, Niño (2023) sustenta que el estudio de las matemáticas ha percibido una valiosa evolución en su forma de enseñanza, promovida en parte por ser una de las áreas de difícil comprensión de los educandos (p. 8798). Siendo estas un instrumento esencial para la formación de las sociedades, no dejan de ser por mucho, las generadoras de las más inquietantes sensaciones de dificultad y vulnerabilidad que lleva a muchos y muchas a desertar en medio del camino hacia sus propias metas.

Así mismo, para poder analizar cualquier interacción existente entre los saberes, es preciso definir la importancia de las mismas, para lo cual, en la página de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el año 2023 se toma la opinión del docente titular Miguel Llivina Lavigne que dice “aprendes desplegar el pensamiento lógico, a definir, enunciar y demostrar una proposición. Si me cuestionan por cuál es el objeto de estudio de las Matemáticas, mi respuesta sería: es el estudio de la realidad objetiva mediante la abstracción” UNESCO (2023); en este sentido, la misma organización determina que, ya sea para hacer una justa repartición o mandar un cohete a la luna, siempre serán necesarias las matemáticas, requiriendo para ello, sistemas educativos sólidos que permitan la enseñanza-aprendizaje de la misma.

En el mismo orden de ideas, varios autores acogen la noción de que es necesario una transformación en la metodología de la enseñanza de las ciencias exactas, en este caso, Navarro-Mateos et al (2024) sostuvo que, debido a los grandes avances en tecnología, los

entornos tradicionales de enseñanza han sufrido grandes cambios, transformando con ello el rol docente. Sustituyendo la función de transmisor de conocimientos por un rol más relacionado con el desarrollo, guía y facilitación del aprendizaje (p. 277), esto evidencia la necesidad de una conversión en las metodologías de enseñanza y en la mentalidad, una perspectiva más profunda y trascendente.

Otros autores, como Landívar De la Torre et al (2025) determinan que la modificación de métodos tradicionales de enseñanza, en especial en las ciencias exactas, es imprescindible para ilustrar personas críticas y autónomas en un mundo moderno (p. 19); generando con ello sujetos que aporten al mundo ideas, innovaciones y sobre todo lleguen al nivel de resolución de problemas, nivel avanzado de las capacidades humanas.

De igual manera, Sánchez-Bracamontes y Hernández-Rangel (2024) realizan una experiencia donde vinculan las metodologías mobile-learning y STEAM para la enseñanza de Cálculo diferencial e integral en estudiantes de bachillerato, lo cual les permitió observar, tras la utilización de un modelo cualitativo-descriptivo, empleando investigación-acción, se determina que “los estudiantes ven la necesidad de recibir una enseñanza procedimental, así como la importancia del uso del pizarrón” (p. 160), sin embargo, “la gran parte de los alumnos reconoce la importancia de poder contrastar el resultado final con el obtenido respecto a la aplicación” (p. 160), esto aumenta la seguridad en la elaboración y comprensión de los problemas matemáticos, y concluye que la modalidad es aceptada por los estudiantes que mostraron beneplácito a las estrategias de aprendizaje no tradicionales (p. 162); también se concluyó que tanto el ausentismo como la reprobación se vieron disminuidas al utilizar estas modalidades (p.163); sin embargo, se debe aumentar el estudio y ahondar en más factores, debido que el mismo demuestra que el cambio entre educación tradicional y la no convencional como cambio en las metodologías de enseñanza, aún es abrumador para el estudiante.

No cabe duda de que la educación necesita una transformación de enfoque que permita la entrada de tecnologías que movilicen la comprensión de metodologías que determinen innovaciones en la enseñanza y posterior aprendizaje de los conceptos, que hagan que el alumno pueda percibir el mayor beneficio de cada saber, potenciándose cada vez más a campos más complejos de una forma mucho más efectiva.

Es en este momento donde surge el desafío y se percibe que la educación y el proceso de aprendizaje requieren verdaderos cambios, apoyándose en teorías innovadoras que sean más integrales, es decir, que aprovechen el conocimiento de diversas disciplinas para alcanzar la verdad a través de la conexión, transversalización el análisis crítico y, en efecto, la apreciación de los contextos desde todas sus dimensiones.

Por consiguiente, la conexión entre las ciencias y las artes es un ámbito que ha sido ampliamente explorado durante siglos. Pensadores, visionarios como Descartes, Galileo y Newton, entre otros, combinaron diversos conceptos en una compleja fusión de conocimientos que hoy fundamentan innumerable cantidad de teorías. Estas teorías, en consonancia con sus antecesores conceptuales, entrelazan saberes artísticos, científicos, sociales y culturales, entre otros.

Martínez (2004) señala que “el paradigma científico que surgió tras el Renacimiento estableció el fundamento para el desarrollo tecnológico y científico en los siguientes siglos” (p.17), y añade que, no obstante, la proliferación de saberes, especialidades, disciplinas y perspectivas que han ocurrido en el siglo XX, junto con la meditación sobre la epistemología, revela que ese modelo clásico de ciencia no solo es inadecuado, sino que, además actúa como un obstáculo para lo que podría constituir un auténtico avance. (p.17)

En este contexto, Martínez caracteriza el tipo de investigador necesario para que los procesos se desarrollen adecuadamente, indicando que debe poseer “una considerable sensibilidad hacia el uso de métodos, técnicas, estrategias y procedimientos para poder comprenderlo, y, por otro lado, un fuerte rigor, sistematicidad y criticidad, que son criterios básicos de la científicidad demandada por las instancias académicas” (p. 8); siendo este uno de los desafíos más relevantes que se presentan en esta indagación, donde el factor humano se convierte en factor concluyente en los procesos de transversalidad y la adaptación de metodologías disruptivas y no convencionales.

Es importante resaltar que la cuestión principal de este estudio es la implementación de metodologías innovadoras, atractivas y eficaces que faciliten un aprendizaje óptimo de las ciencias exactas a través de las artes. Este planteamiento se fundamenta en que, al aplicar correctamente estas metodologías, el proceso de aprendizaje de los estudiantes puede desarrollarse de manera efectiva. Según Gurria (2022), la educación interdisciplinaria

implica establecer una metodología didáctica que involucre a diversas disciplinas en un mismo contexto educativo en términos de nivel, materia y tema, donde los contenidos varían en función de los objetivos específicos de cada área de estudio. (s/n)

Esto clarifica que la transversalidad implica establecer conexiones entre las diferentes disciplinas, como es el caso del arte y las ciencias exactas, que, al coexistir en el mismo ámbito educativo, pueden ser el pilar para alcanzar los objetivos de aprendizaje. Por otro lado, hay un concepto que ha cobrado relevancia en años recientes, el de transversalidad curricular, que se entiende desde la teoría como la elección de contenidos que, de alguna manera, cumplen con el paradigma institucional. En este contexto, Correa y Pérez (2022) menciona que “generalmente, se asocia con el respeto a la diversidad sociocultural y la participación en iniciativas de desarrollo multidimensional” (p. 45). Además, añaden que este enfoque “plantea un significativo desafío para los procesos formativos, ya que la intención es educar mediante prácticas en las que el pensamiento, las emociones y la creatividad impulsen a los estudiantes a ser y actuar de manera integralmente crítica” (p.46); lo cual representa, en esencia, la base que fundamenta toda la investigación, abordando el problema desde la necesidad de promover la integridad y la crítica en las investigaciones.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en el año 2024 lleva a cabo la creación de proyectos que abarcan múltiples áreas. A modo de ejemplo, se destaca la educación para el desarrollo sostenible y la educación para la ciudadanía global. En relación a “La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), provee a los individuos los saberes, habilidades, principios, actitudes y comportamientos esenciales para convivir en armonía con el entorno, la economía y la sociedad” (s/n). Además, se subraya que “la EDS motiva a las personas a realizar elecciones conscientes y responsables que contribuyan a la construcción de un futuro mejor para todos y todas” (s/n). Esto refleja una perspectiva integral para abordar un beneficio común; es decir, frente a los problemas globales, cada ser humano tiene la capacidad de contribuir mediante el conocimiento que poseen, potenciándolo para el avance de la sociedad, una acción que se asemeja a la transversalidad curricular.

Desde otra perspectiva, varios estudios abordan las debilidades y dificultades académicas encontradas en lo referente a la comprensión de las matemáticas, estudios donde

se demuestra que hay conflictos con la matemática; sin embargo, el arte aparece como una ayuda efectiva para alcanzar algunos de los logros que se necesitan para comprender los procesos matemáticos.

En este sentido, Martínez (2018) argumenta que “el utilizar el arte para adquirir conocimientos, en este caso relacionados con geometría, se establece como un instrumento viable que indica la relación de la materia con otras materias y eventualmente con la cotidianidad de los niños” (p.56). Esta apreciación emerge como conclusión de la tesis de la autora, que, partiendo de una intervención educativa, llega a validar el valor de la relación entre saberes en función de un determinado concepto.

Al mismo tiempo, Molina y Santana (2016) “obtuvieron óptimos resultados que les permitió dar una reflexión de que a partir de las artes plásticas pueden lograrse enormes transformaciones en el aprendizaje, partiendo de los aprendizajes previos del estudiante, la interacción con material didáctico adecuado y con compañeros a través de dinámicas grupales” (p. 72). En su experiencia se pretende ver como las artes plásticas pueden aportar al perfeccionamiento del pensamiento lógico matemático, haciendo esta práctica en niños de 5 años, permite determinar que, al transversalizar por medio de las artes plásticas, los conocimientos, en este caso geométricos, son asimilados de mejor manera por los estudiantes.

También, partiendo de la importancia de los recursos tecnológicos, Barrios y Delgado (2022) pudieron determinar, por medio de su experimento educativo que “la aplicación de estrategias pedagógicas implementando recursos tecnológicos, dio como resultado que el grupo experimental comprendiera mejor y de manera eficiente los conceptos geométricos; en contraste con el grupo de control que mostró dificultades al hacer el trabajo mecánico, asumiéndolo tedioso” (p. 12). Esto por demás, relacionado con las artes permite que el aprendizaje significativo se logre con mucha más facilidad.

Con todo lo anterior es posible determinar que las ciencias exactas se pueden unir con las artes, generando una interrelación que da lugar a mejoría y efectividad en la didáctica de la clase, esto, sustentado sobre varias experiencias y trabajos académicos, demuestra que las artes están inmersas en todas las cosas de los seres humanos, influenciando varias especialidades, que se ven nutridas por la amplia gama de conocimientos que él mismo

presenta. Esto permite generar un trabajo innovador, que, aunque esté incluyendo una disciplina que es antigua, el objeto de estudio está en la vanguardia.

La conexión entre las ciencias y las artes puede tener un impacto significativo en lo que respecta al aprendizaje significativo y la interrelación entre diversos ámbitos académicos. Esto se fundamenta en anteriores estudios que afirman que la asociación produce beneficios para la enseñanza, siendo la transversalidad, después de toda esta exploración, el aspecto central de esta investigación. Por otro lado, basándose en la relación entre conocimientos, es esencial enfocarse en las metodologías para alcanzar resultados exitosos. En este contexto, Zambrano y Meza (2022) señalan que la enseñanza y el aprendizaje, especialmente en el ámbito digital, “se ha orientado a fortalecer el proceso educativo, empleando tecnologías innovadoras con plataformas colaborativas como instrumentos para introducir contenidos interactivos y novedosos en la formación” (p.31). Esto ofrece una educación más accesible, con mayores oportunidades y, en definitiva, pone a disposición metodologías disruptivas y alternativas a bajo costo o incluso gratuitas.

En definitiva, la tecnología es un insumo necesario y determinante para la producción de procesos de enseñanza de las ciencias exactas a partir de las artes, debido a que puede servir de conexión que transfiera los saberes de forma efectiva y de una forma que los estudiantes puedan sentir más cercana. Es así que, a partir de distintas propuestas educativas, se puede notar, en algunos casos de forma sutil y otras más evidente, la alusión a la integración de conocimientos. Sin embargo, la posibilidad de su interpretación y utilización siempre permanece abierta, dependiendo de las habilidades de los docentes. Estos, al darse cuenta de que dichos conocimientos requieren un esfuerzo investigativo considerable, optan por dejar de lado esos procesos de intercambio de saberes, eligiendo permanecer en un estado de confort que permite un tipo de conocimiento que, en términos opuestos a la propuesta, se podría considerar fragmentado.

Adentrándose más en la problemática, se puede ver que en el panorama mundial, hay varias propuestas a nivel educativo que muestran como entidades de peso como la UNESCO y universidades de varios lugares de la unión europea determinan que por medio del juego (gamificación) y las artes como insumo que genera transformación del aprendizaje académico tradicional, podemos llegar a tener un aprendizaje realmente significativo,

trascendente y sobre todo que pueda modelar la sociedad actual, llevándola a campos cada vez más amplios. La UNESCO (2024a) dice que “El aprendizaje artístico alimenta una educación transformadora que ayuda a aumentar la capacidad y la motivación de los estudiantes para construir un mundo más pacífico y sostenible” (párr. 1), esto demuestra la valía del arte en sí mismo y para la sociedad de donde emerge.

Es importante señalar en este aspecto que los métodos de trabajo empleados en empresas como Google y Facebook pueden tener un valor académico considerable, ya que a partir del aprendizaje orientado a la resolución de problemas y de los procedimientos creativos para abordar dificultades empresariales, se pueden obtener resultados altamente significativos que aporten valor a la humanidad.

Enfocándose en Latinoamérica, se puede afirmar que el desempeño ha sido positivo, aunque no al mismo nivel que en Europa y Estados Unidos. Sin embargo, varios académicos han expresado opiniones sobre la enseñanza basada en metodologías disruptivas no tradicionales y disruptivas. En la última década, ha emergido una notable cantidad de investigaciones fundamentadas en estos enfoques académicos, ya sea en programas de maestría o doctorado.

Al investigar el ámbito educativo en Colombia, es fundamental destacar citas del sitio Colombia Aprende (2021) que menciona, refiriéndose al siglo XXI que “en vez de considerar la palabra desafío como algo inalcanzable, debe ser vista como una oportunidad para que los educadores evalúen el contexto, las tendencias y necesidades que requieren resolverse con soluciones profundas” (s/n). Esto evidencia el compromiso del gobierno y su deseo de promover procesos disruptivos y alternativos dentro del aula, combinados con las artes y, de este modo, enseñando las ciencias exactas.

Es así que, en las instituciones públicas es común ver que cada área trabaja de manera aislada, mientras el mismo Ministerio de Educación y con su Plan Decenal piden continuamente que exista encuentros de saberes, la realidad es que no existen grandes avances en lo que a la academia se trata, ya sea por las dificultades académicas para ver el conocimiento de forma global, considerando desde la parte directiva se observa el fomento de separación de saberes para mayor control, sea una u otra, es preciso, por el bien de la educación y los futuros dueños del conocimiento que se promulgue la vinculación entre

diversos actores, los cuales, enmarcados en el contexto de una sociedad creciente están en función de ver dicha sociedad de forma global y con ello generar soluciones que sean desde diversos tópicos, aristas, cumpliendo con ello con una de las más importantes competencias socioemocionales que es indudablemente la resolución de problemas.

En este sentido, se inicia este proceso con la institución educativa Liceo Antioqueño, en la cual labora el investigador y donde se elaborará el preámbulo de la investigación. La mencionada institución presenta el arte como propuesta educativa en función de las competencias visuales y musicales, que, aunque no se encuentran articuladas con las demás asignaturas, el que estén presentes en la institución en relación a los procesos que se dan con respecto a la misma, permite buscar conexiones que a vista inicial es nula.

Pues bien, otra razón para elegir esta institución es por su carácter público y con ello la posibilidad de elaborar un modelo sostenible, articulado y efectivo que pueda llegar a todas las capas de la sociedad con la calidad y efectividad que la investigación determina, acercándose a instituciones con recursos bajos, permitiendo la especialización de los docentes y la apertura a metodologías disruptivas, modernas y transversales. En este sentido, la institución posee tres sedes, tanto de primaria como bachillerato, lo cual permite contrastar la información que surja de los diferentes informantes que allí se presentan. Es así que, el objeto de estudio se observará teniendo en cuenta las áreas y planes de grado respectivamente, teniendo con ello un panorama global con respecto a los objetivos que se han planteado. En definitiva, esta institución se tiene en cuenta debido a que posee poca transversalidad curricular, y no tiene proyectos significativos donde interactúen varias disciplinas, situación que se da puesto que cumple con los lineamientos básicos del MEN, sin embargo, los resultados académicos se ven afectados positivamente cuando el arte se hace presente; es de notar que tampoco existe una necesidad inmediata de modificación del currículo, convirtiéndose en una oportunidad para determinar la viabilidad de la investigación.

Para concluir, cabe resaltar que Martínez (2018) invita a revisar los resultados de las pruebas PISA, las cuales, teniendo como referente el ICFES (2024) determina que “las pruebas PISA están delineadas para tener el conocimiento de las competencias y habilidades de adquisición de conceptos, análisis de información y resolución de problemas de los

alumnos” y añade que en estas pruebas “se evalúan tres áreas o dominios específicos: competencia matemática, competencia lectura y competencia científica (ciencias) y un dominio innovador”; que, siendo efectivamente importantes, los resultados en el territorio colombiano son muy regulares, partiendo de la creatividad, se observan los resultados del año 2022 donde Colombia ocupa el puesto 28 de 64 países donde se aplicó la medición (La República, 2024), dejando con esto la importancia de hacer un énfasis mayor en la comprensión, punto que el arte puede potenciar, debido a su capacidad de creatividad e inferencia de una situación determinada, y con ello, en palabras de Barrios y Delgado (2022), referente a su experimento educativo, "se logró contemplar que las tecnologías mejoran los procesos de estudio de las matemáticas y poseen, si se usan de forma adecuada, un efecto satisfactorio” (p. 1), conclusión que sirve a la investigación al permitir que las metodologías disruptivas, relacionadas con el arte, tengan un valor académico relevante, teniendo en cuenta que la educación del siglo XXI está transversalizada por las tendencias artísticas y tecnológicas.

Interrogantes de la investigación

1. ¿Cuáles son las metodologías disruptivas y no convencionales más efectivas para integrar las ciencias exactas con las artes?
2. ¿Cómo la integración de expresiones artísticas en la enseñanza de las ciencias exactas permite potenciar la comprensión de conceptos y suscitar la colaboración entre los estudiantes?
3. ¿Cuál es la influencia del modelo pedagógico propuesto en el aprendizaje de las ciencias exactas a través de estudios de caso en entornos educativos?
4. ¿De qué manera se puede fomentar la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas a través de la integración de las artes en las ciencias exactas?

Propósitos de la investigación

Propósito general

Desarrollar un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes. (I. E Liceo Antioqueño)

Propósitos específicos

1. Identificar metodologías disruptivas y no convencionales que puedan ser aplicadas en la enseñanza de las ciencias exactas.
2. Diseñar actividades interdisciplinarias que integren conceptos de ciencias exactas con expresiones artísticas, promoviendo un aprendizaje activo y colaborativo.
3. Analizar la efectividad del modelo pedagógico propuesto mediante la implementación de estudios de caso en entornos educativos.
4. Construir un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes.

Justificación e importancia de la investigación

Esta investigación se sustenta en el marco de una educación transversalizada, que el mismo Ministerio de Educación (MEN) tiene como pilar fundamental para una educación integral, inclusiva, pertinente y que genere sobre todo una apertura adecuada al entorno circundante. Es decir, desde las políticas educativas es necesario apuntar a proyectos de transversalización, de fusión de conceptos, donde se pueda generar un verdadero aprendizaje que, potenciado y llevado al campo laboral y al campo académico, hará que los jóvenes tengan mayores oportunidades de sobresalir como entes sociales.

Además, esta propuesta se enmarca en metodologías innovadoras, nuevas, disruptivas, que utilicen las nuevas tecnologías y procesos basados en programación, robótica, inteligencia artificial, donde el estudiante esté aprendiendo indudablemente en su mundo y produciendo conocimiento a la par que hace la función más grande de la investigación, aumentar el acervo documental, científico de una sociedad que está en constante crecimiento.

Desde varias dimensiones podemos determinar la razón de nuestro proyecto de investigación; siendo así, desde la **dimensión axiológica**, se busca generar un modelo pedagógico que, a través de la integración de distintos aprendizajes, fomente valores claves como la responsabilidad, respeto, cooperación y punto de vista crítico. Siendo en sí valores éticos que debe tener todo profesional que esté enmarcado en la sociedad. Es así que, dicha transversalización no solo permitirá mermar la brecha entre las distintas disciplinas, sino que potenciará la apropiación significativa del saber en todos los niveles académicos, promoviendo con ello una formación integral que, en función de la sociedad, permita al mismo interactuar con su entorno de una manera consciente, con valores claros y con actitud propositiva.

Desde la **dimensión metodológica** se hace un planteamiento donde se integran diversos tópicos artísticos con las ciencias exactas a través de métodos, técnicas, metodologías disruptivas y no convencionales con procedimientos innovadores. Mediante estrategias como aprendizaje basado en problemas y en proyectos, experimentación, estrategias interactivas, análisis de casos y en sí con un enfoque constructivista, se busca facilitar la comprensión de los conceptos y fortalecer el pensamiento creativo y crítico. Al articular la teoría con la práctica, se permite evaluar lo viable y efectivo del modelo y su metodología, al presentarse en distintos escenarios que generen resultados que evidencien la sostenibilidad y efectividad en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Desde la **dimensión teleológica**, como la búsqueda de fines y propósitos de la enseñanza y aprendizaje se pretende orientar un proceso que tenga como fin la generación de un modelo pedagógico que enmarque metodologías disruptivas y no convencionales que tengan como eje generador de aprendizaje las artes para el aprendizaje de las ciencias exactas, promoviendo la asimilación profunda e intuitiva de los conceptos básicos de las ciencias,

teniendo como intención la formación de competencias que lleven al estudiante a la relación constante de los saberes enmarcados en la enseñanza.

Desde **la dimensión ontológica**, se refiere al estudio del ser, su existencia y realidad, a la elaboración de un currículo que potencie la relación entre las ciencias exactas y las artes, desde la experiencia, generando con ello una formación integral en lo referente a sus capacidades, su ser y relación con el mundo. En este caso, el estudiante tiene un rol activo, creativo, con la capacidad de transformar la realidad según vaya adquiriendo conocimientos, teniendo con ello un panorama crítico de los conceptos aprendidos y con ello la aplicación de los mismos en su entorno. En este sentido, se permite generar estrategias que valoren la variedad de formas de aprendizaje y en ello, el cambio a nivel institucional permite que el estudiante tenga una mirada más holística de los conceptos aprendidos.

Desde **la dimensión epistemológica**, haciendo referencia al conocimiento en todas sus dimensiones y la clave de la elaboración del modelo pedagógico, definiendo el qué, cómo y cuál será el alcance del aprendizaje que se está adquiriendo. En este sentido, es la epistemología la que cuestiona los modelos tradicionales y permite la promoción de nuevas formas de aprender, donde las metodologías disruptivas y no convencionales, apoyadas en las artes, permiten la aprehensión de los conceptos de las ciencias exactas. Es aquí donde se evidencia la redefinición del aprendizaje memorístico y se hace énfasis en uno crítico, dinámico, con características experimentales, que interprete las subjetividades tanto de los conceptos como de las formas de aprendizajes propias de cada estudiante. La epistemología legitima, por medio de los criterios de validez los conceptos aprendidos y permite estructurar el currículo de manera que el aprendizaje sea efectivo y confiable en función de la integración de diversas disciplinas con respecto a un concepto específico.

Finalmente, esta propuesta investigativa en esencia se sustenta en la posibilidad de darle el lugar que se merece al conocimiento, sin las distinciones de ciencias duras, blandas, de artes o asignaturas de segundo orden, todas tienen un punto que aportar y desde la lógica de esta intención investigativa, se pretende encontrar el equilibrio en función del conocimiento y su difusión.

MOMENTO II

Si he visto más lejos es porque estoy sentado sobre los
hombros de gigantes. (Newton, 1675)

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

Existen varias teorías e indagaciones que sustentan la elaboración de esta investigación, convirtiéndose en el marco referencial del modelo pedagógico basado en metodologías disruptivas no convencionales para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes. En este sentido, se realiza la búsqueda de fuentes, partiendo de investigaciones, artículos y juicios que nacen de autores a nivel doctoral, con el fin de dar confiabilidad y coherencia, a la vez que un punto crítico sobre la elaboración del modelo educativo.

Pues bien, en las últimas décadas, los enfoques de educación tradicional, memorística, con un criterio bajo con respecto a la crítica del contenido, han sido cuestionados, ya sea por la falta de un objetivo claro y trascendente, o por la poca motivación que se presenta cuando se hace algo que no tiene fundamento. Esto ha dado paso a métodos pedagógicos más holísticos, que fomentan la crítica, creatividad y, en efecto, la resolución de problemas como base sustancial en la educación.

Hoy en día, la educación se mueve a través de metodologías disruptivas como Design Thinking, Flipped Classroom (Aula invertida), Gamificación y Aprendizaje basado en proyectos (ABP), y metodologías no convencionales como la pedagogía Waldorf, método Montessori y educación experimental, las cuales relacionan los saberes de otras áreas y generan con ello una sinergia entre saberes que, significativamente se vinculan y transversalizan a tal punto que el estudiante de hoy aprende desde cualquier área los conceptos transversalizados de otras asignaturas, teniendo siempre la idea de un aprendizaje significativo. Para sustentar esta opinión, se han seleccionado varios autores que sirven de balance para el proceso de ampliación conceptual.

Asimismo, aunque se haga referencia a autores contemporáneos, que han investigado y profundizado en este tipo de estudio, es necesario observar las opiniones anteriores, tanto de científicos como pedagogos que teniendo como base su experiencia y percepción conceptual, hicieron la apertura para que las futuras generaciones observaran las ventajas del trabajo transversal, la conexión conceptual de los saberes que en el presente trabajo investigativo son el punto esencial de la teoría.

Posturas contemporáneas, nuevos diseños en la esfera mundial: aportes internacionales

Varios autores poseen posturas teóricas que, estando inmersos en diferentes modelos de sistemas educativos, propenden con la idea de que existan metodologías que interrelacionen saberes, que hagan contactos y al hacerlos generen un conocimiento más amigable, partiendo de una enseñanza mucho más efectiva.

En primer lugar, la doctora en educación española Raquel Sáenz-Camarero y su grupo de trabajo de la Universidad de Burgos, han hecho investigaciones con resultados significativos en el campo de la transversalización de contenidos. En dicha investigación, retoman investigaciones desde varios países del mundo, Europa, Asia y América, con el fin de que en su análisis se muestre el enfoque pedagógico STEAM, el cual tiene como eje central la resolución de problemas desde varias perspectivas; para ello, los autores nos dicen en su investigación titulada “*The Impact of Integrated STEAM Education on Arts Education: A Systematic Review*”, donde Sáenz, García y Martínez (2023) comenta que este enfoque está dirigido a la resolución de problemas que los educandos tengan en la vida real. Siendo este enfoque consistente con la presente necesidad de una alfabetización integral, menos compartimentada y más holística, que la sociedad del siglo XXI requiere para funcionar en un mundo que es más complejo e interconectado; (Sáenz et al., 2023, p. 1) mostrando con ello una necesidad de unir conceptos, permitiendo una visión global de los conceptos estudiados. De igual manera, es de notar que los autores hacen énfasis en que la educación STEAM permite ampliar el enfoque STEM al articular las artes y humanidades, provocando con ello la colaboración de varias disciplinas y proporcionando a los alumnos una

comprensión holística de los problemas y sus respectivas soluciones” (Sáenz et al., 2023, p.2).

En resumen, los autores terminan concluyendo que el STEAM integrado en la educación implicará que se hable de una educación en función de las artes y humanidades (Sáenz et al. 2023, p.2), lo que soporta la teoría de la unión de saberes, conectar diferentes ramas del conocimiento en función de encontrar la solución más óptima a problemas de la vida cotidiana. El artículo es una revisión documental referente a investigaciones en el campo del STEAM, mostrando que, aunque existe documentación sobre el tema, es necesario ampliarse mucho más en las investigaciones para que tenga la aplicabilidad suficiente a nivel mundial.

Es por lo anterior que puede deducirse que dicha fuente tiene relevancia y se relaciona con la presente investigación en cuanto a que sus autores muestran el puente entre las ciencias exactas y las artes, el mismo que permite mejorar la resolución de problemas y amplía en gran medida la asimilación de los saberes que el estudiante debe comprender con respecto al grado en el que se encuentre. Es por esto que el enfoque STEAM es un gran aliado para la interconexión y la exploración de nuevas formas de aprender y enseñar.

A continuación, los doctores Juan Diego Gómez-Escalonilla-Torrijos de la Universidad Camilo José Cela de Madrid, Elías Said-Hung con doctorado de la universidad complutense de Madrid, y el profesor titular Juan Manuel Prieto, en el año 2022 publican la investigación “Gamificación, motivación y rendimiento en educación: una revisión sistemática”; la cual es significativa debido a que muestra como los autores, haciendo un pesquisa exhaustiva, en bases de datos que tienen investigaciones a nivel mundial, han encontrado varias de estas referentes a la gamificación, los cuales pertenecen a diferentes nacionalidades y están inmersos en variados tipos de áreas, lo que hace que el concepto sea aún más global y permita observar la amplia aplicabilidad del mismo.

Esta investigación consta de varias categorías, pero, para efectos del proceso investigativo que se está haciendo, es preciso mencionar que Gómez et al. (2022) dice que “con respecto a la evidencia científica de los artículos elegidos, la valoración estima un 71%, lo que permite considerar que tanto el objetivo como la fundamentación teórica de los artículos permiten identificar su congruencia” (p. 9), demostrando con ello que el concepto

gamificación pertenece a una amplia rama investigativa, con conceptos claros, coherentes y que estando en un nivel emergente, hay varios procesos que lo están movilizándolo.

Al llegar al punto del análisis de los datos, los autores discuten y se pueden tomar algunas afirmaciones como que “los autores determinaron que la gamificación impacta en el rendimiento y en el aprendizaje cuando se relaciona con enfoques sociales y cooperativos. (Gómez et al., 2022, p. 15); sin embargo, son más contundentes al determinar que “los procesos de gamificación no se presentan como un impulso motivador indispensable en educación, es decir, un único factor motivador, simplemente son metodologías facilitadoras que permiten implicar al alumnado en la tarea y motivarle hacia el aprendizaje (Gómez et al., 2022, p. 16), esto pone la metodología como un camino, no un fin en sí misma, dejando en claro que dicho proceso es mucho más amplio, puesto que “el rendimiento académico demanda de la inclusión de otros factores tales como la atención y el compromiso con la tarea, es decir, una actitud positiva hacia la participación activa del propio estudiante. (Gómez et al., 2022, p.17), un trabajo más amplio, donde las concepciones del maestro y el estudiante están en constante encuentro, en medio de las metodologías que como docentes se llevan al aula y la esperanza de que el aprendizaje sea realmente significativo.

Es por esto que, dicha investigación es relevante puesto que se relaciona con la presente en el punto donde las metodologías disruptivas, para dicho caso la gamificación, transforma la enseñanza tradicional, uno de los fines de esta investigación, y genera una forma de aprendizaje más activa, con un alto grado de motivación por parte de los alumnos que aprenden mediante el juego, rompiendo los enfoques convencionales y centrándose en la experiencia del estudiante, permitiendo un entorno de aprendizaje más dinámico e interactivo, que, teniendo al arte como brújula. De esta manera, esta mezcla de conceptos y metodologías permiten que el aprendizaje sea realmente significativo y sobre todo relacionado con el entorno.

El doctor Carlos Luis Sánchez Pacheco muestra otra idea interesante que va conectada con la investigación, siendo un exponente en el campo de la gamificación, trae la investigación titulada “Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes significativos de la asignatura matemática”(2021); un estudio con un diseño cuasi experimental, realizado a estudiantes de bachillerato de la ciudad de Guayaquil, donde se

tomaron los datos de dos grupos aleatorios (experimental y control), a través de un formulario web con modelo de ítem Likert, donde se puede “medir aspectos del comportamiento social, como los rasgos de personalidad y carácter, desde un punto de vista matemático” (Sánchez-Pacheco, 2021, p. 32), donde muestra la utilización de dicha técnica disruptiva y llevada al campo con resultados evidentes.

En ese orden de ideas Sánchez-Pacheco (2021) dice que “el objetivo de esta investigación fue demostrar como la aplicación de la gamificación personalizada fortalecerá el aprendizaje significativo de la asignatura Matemática en los estudiantes de bachillerato de la ciudad de Guayaquil” (p. 35) y logra tener resultados al determinar cómo conclusión que “Los hallazgos atestiguan el hecho de que las lecciones de matemáticas combinadas y gamificadas pueden garantizar el crecimiento intelectual, físico, perceptivo, social y cognitivo de los estudiantes” (Sánchez-Pacheco, 2021, p. 35), siendo esta experiencia investigativa una respuesta a los cuestionamientos del objetivo central de la investigación, dejando en claro que esta metodología disruptiva es una de muchas, pero, cercana a las consideraciones que están en el horizonte delimitado de la presente investigación, cumple como base y objeto de estudio.

Es por lo anteriormente mencionado que, teniendo como base el objeto de estudio de esta investigación, la gamificación es una de las metodologías disruptivas que está impactando fuertemente a la educación, puesto que, permite una vinculación de saberes y ampliación de los mismos en diferentes esferas, que si comparamos con las formas tradicionales de enseñanza, es mucho más efectiva y que, conectada con las artes, las metodologías disruptivas permiten, debido a su amplio espectro generar un impulso en la crítica y toma de decisiones de los estudiantes, fin último de una educación contemporánea; la investigación del doctor Carlos Sánchez Pacheco es efectivamente importante puesto que concluye que la sinergia anteriormente mencionada puede potenciar eventualmente el crecimiento de los estudiantes, siendo este el sentido primordial de buscar metodologías más atractivas y efectivas.

Aportes y percepciones nacionales

Es posible encontrar varias investigaciones doctorales colombianas en función de metodologías disruptivas y no convencionales que permiten la enseñanza de las matemáticas desde el arte; autores que, a la luz de las nuevas metodologías y, teniendo como base en sus investigaciones a personalidades de antaño, están apuntando a una forma de enseñanza más amplia, no sesgada por determinadas consideraciones académicas sino, por el contrario, buscando englobar el conocimiento lo más posible.

Para empezar, se menciona la tesis doctoral de Jessica Lorena Rico, la cual, titulada “Didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo de los estudiantes de educación básica secundaria”, con la Universidad Pedagógica Libertador de Venezuela, donde toma como informantes clave a cinco docentes de la Institución Educativa Colegio Santos Apóstoles del Norte de Santander y plantea una investigación apoyada en el paradigma interpretativo, con un enfoque cualitativo y método fenomenológico–hermenéutico, teniendo como objetivo “generar constructos teóricos en lo que se refiere a la didáctica de las matemática para la formación del pensamiento creativo de los estudiantes de educación básica secundaria” (Rico, 2023, p.17); sirviendo la misma a los intereses planteados con anterioridad puesto que, en esta investigación, no solo está haciendo un vasto recorrido por los diferentes teóricos previos, sino que al hacer la repartición de las categorías, es de notar en sus palabras, el uso adecuado de las matemáticas al decir que “al llevar al entendimiento humano hacia soluciones lógicas influenciadas por la necesidad de atender a las problemáticas presentes, la matemática exalta el desarrollo del entendimiento humano” (Rico, 2023, p.72); las ciencias exactas tienen magia tanto como las artes que, siendo las llamadas al proceso creativo van adheridas por las bases de un aprendizaje social, cultural y en exceso creativo.

Es así que la tesis de la autora continua con experiencias referentes a la mezcla de las matemáticas y procesos creativos; para este caso Rico nos muestra que en las prácticas tradicionales de la enseñanza se hacía la denominación de trabajo en equipo; lo que ahora resulta ser una metodología integradora y significativa donde no solo se refiere al trabajo colaborativo de los estudiantes, sino que el docente también forma parte del trabajo que se desarrolla en el aula. (p.180).

La autora continua su análisis mostrando que “la clase puede ser más interactiva y mejorar el desarrollo de problemas matemáticos cuando se utiliza el juego y metodologías como el aprendizaje basado en proyectos (ABP)” (p.180), esto en sí determina efectivamente que la calidad de aprendizaje de un estudiante por medio de las alternativas es posible, lo que para este caso se puede llamar metodologías disruptivas y no convencionales.

En su tesis, la investigadora continúa diciendo que las dificultades o falencias presentes en el aprendizaje de las matemáticas no solo depende de la falta de gusto, miedo o incomprensión de los conceptos matemáticos, también depende de docentes que en su práctica pedagógica no asumen tendencias teóricas que pueden ser significativas para el logro de los aprendizajes. (p.192). Es aquí donde la responsabilidad del docente es determinante y en consecuencia define que el no aprender algún concepto no depende solo del estudiante, cuestión que sirve para hacer el análisis de esta investigación.

Finalmente concluye que “la enseñanza y la formación son para la vida, no para solo para el instante; el docente debe tener siempre presente esta idea desde la construcción curricular y pragmática de los conceptos” (p.192); determina con ello que el aprendizaje debe sostenerse en el tiempo, y para ello las nuevas metodologías logran que los estudiantes aprendan y logren alcanzar los logros teniendo dicha información en su memoria.

Esta investigación aporta una base metodológica al proyecto, al determinar la importancia del pensamiento creativo al aprender las matemáticas y con ello la utilización de metodologías no convencionales en la aplicación de las clases, logrando con ello la interpretación de los conceptos de forma más efectiva y con ello alcanzando logros que en el tiempo les permita utilizarlos en la cotidianidad.

En la tesis doctoral de la colombiana Claudia Villamizar, titulada “Fundamentos teóricos para un aprendizaje significativo de las matemáticas desde la resolución de problemas en la educación básica colombiana”, la autora retoma dos conceptos importantes, aprendizaje significativo determinado por Ausubel y la resolución de problemas como una de las metodologías disruptivas que durante la investigación siempre enmarca el proceso.

Es de esta manera que Villamizar (2023) determina en el resumen de su tesis que “en consecuencia, curricular y pragmáticamente, el docente debe sostener la idea de que la

enseñanza y la formación son para la vida y no para el instante” Tan acorde esto con las enseñanzas de las fuentes que se tocaron inicialmente, tan preciso para una sociedad que necesita evolucionar en cada campo de su cultura.

La tesis continúa haciendo énfasis en el aprendizaje significativo y como este hace que la resolución de los problemas sea cada vez más eficaz en una materia que de por sí tiene una mala reputación por las dificultades que presenta a los estudiantes; sin embargo, Villamizar (2023) retoma las ideas de Morín diciendo que “la educación matemática debe fundarse en la formulación de principios que provoquen un conocimiento oportuno y útil en la cotidianidad. (p.4); otro punto extremadamente importante, ya definido y acorde a lo anteriormente mencionado, la utilidad del conocimiento, de las matemáticas, del aprendizaje que se fundamenta en una buena enseñanza, puesto que “no se trata solo de obtener conocimientos matemáticos, sino de desplegar habilidades fundamentales como la resolución de problemas” (Villamizar, 2023, p. 5)

Esta autora toma un aparte del Ministerio de Educación Nacional al decir que “la enseñanza de las matemáticas ha progresado hacia un punto de vista que se adapta a las necesidades de la sociedad cambiante” (Villamizar, 2023, p. 10), es así que cobra valor no solo académico y social, sino también legal, siendo la máxima autoridad educativa colombiana la que llama a la evolución y aplicabilidad de los conceptos matemáticas y la resolución de problemas.

Finalmente, Villamizar (2023) deja en claro el trabajo investigativo que realiza, siendo de vital importancia para el tratamiento de la información al decir que “su investigación se basó en la metodología de la Teoría Fundamentada, elaborada por Anselm Strauss y Juliet Corbin. Metodología potencialmente notable en las investigaciones cualitativas, puesto que brinda una guía para explicar y comprender a fondo un fenómeno sin iniciar desde una idea preconcebida” (p. 44); con esto demuestra un peso investigativo y metodológico que parte de la experimentación, un acto vivencial que enmarca con ello la forma en que los alumnos asimilan el conocimiento y en sí como adquieren conocimientos de diferentes formas.

Esta investigación es relevante para la presente puesto que habla de las vicisitudes para el aprendizaje de las matemáticas, sin embargo es una materia de alta importancia y

dentro de la misma la resolución de problemas es una base fundamental, la misma que, para esta investigación moviliza al objeto de estudio, al buscar alternativas, metodologías disruptivas, no convencionales, que hagan que este fin último, el de solucionar problemas matemáticos y en paralelo de la cotidianidad sean la razón fundamental del aprendizaje, el mismo que, teniendo las artes como apoyo permite tener una visión holística de las situaciones presentadas, generando con ello, como mencionó anteriormente Villamizar, un conocimiento que sea útil y pertinente para la vida cotidiana.

En la tesis de doctoral de Oliver Contreras, titulada “educación STEAM: integración transdisciplinaria curricular en la enseñanza de las matemáticas, ciencias, tecnología y arte en la educación media”, realizada con un paradigma interpretativo y un enfoque cualitativo, con seis docentes como informantes clave de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús del Municipio de Aguachica-Colombia, se retoma el término mencionado anteriormente, siendo uno de los enfoques contemporáneos que por excelencia puede y debe ser investigado para transversalizar los conceptos. Es así que Contreras (2021) pone como objetivo de su investigación “develar los beneficios de implementar la educación STEAM en la enseñanza de la educación media por medio de la transdisciplinariedad, al ser un método que une disciplinas como lo son: S (ciencias), T (Tecnología), E (Ingeniería), A (Arte) y M (Matemáticas).” (p.1)

En su tesis, el autor señala varios tipos de metodologías disruptivas y no convencionales, las cuales, tienen como eje central, la transdisciplinariedad, de la cual dice que, según autores que la han trabajado, “se piensa como un razonamiento teórico en el que los conocimientos son reconstrucciones mentales que vienen a ser parte de una realidad multidimensional y compleja” (Contreras, 2021, p. 47); mostrando con ello la importancia que tiene, pero, sobre todo la dificultad de su aplicabilidad. Es así que el autor concluye diciendo que “la educación STEAM y la manera en que se conectan las diferentes áreas del conocimiento, pueden ser una manera de demostrar cómo la transversalidad en la educación es posible y sobretodo necesaria” (Contreras, 2021, p. 108)); el autor continúa haciendo una crítica al determinar que “la parcelación, divisionismo y fragmentación de los conocimientos permite que se filtren conceptos y personas indeseables que afecten el desarrollo del individuo como ser integral con capacidad crítica, que determine lo mejor de sí mismo y para

la sociedad de su entorno.” (p.108). En esta última parte demuestra su postura ante la transversalización y la interdisciplinariedad, poniéndolos como fin último, los mismo que convierten y permiten continuar con el articulado de saberes mientras se van generando muchos más en consonancia con los que ya existen.

Esta investigación es en sí relevante puesto que deja en claro que los conocimientos deben conectarse, generando nuevos conocimientos que articulados permitan que el estudiante los ponga en práctica en su entorno. Contreras sigue por la línea de la innovación educativa, permitiendo que los saberes interactúen y, para efectos de esta investigación, tanto las metodologías disruptivas y no convencionales como la relación entre las ciencias exactas y las artes, muestran el intrincado vínculo que deben tener los saberes teniendo como eje central la transformación con respecto a la resolución de problemas y el valor de cada uno de los aprendizajes que terminan nutriendo al aprendizaje significativo.

Bases teóricas

Modelo pedagógico

El modelo pedagógico es según Cantor y Altavaz (2019) “la representación de un enfoque pedagógico, el cual se basa en teorías que emergen en algunas ocasiones otras ciencias, tales como teorías sociológicas, psicológicas, antropológicas, que observan las dimensiones desde el ámbito social, individual y cultural respectivamente. Esto hace que se genere una postura hacia el currículo, modificando su estructura hacia propósitos relevantes que serán llevados a la práctica educativa” (p.149); mostrando con ello el cambio donde los saberes deben dialogar, transversalizarse y mirarse desde todas las aristas que los saberes permitan, producto que guía a la interpretación de las realidades de los estudiantes.

Es por esto que, visto esquemáticamente el modelo pedagógico surge de la unión de varios conceptos, tanto teóricos como vivenciales. En la figura 1 se ejemplifica el proceso para la elaboración del modelo pedagógico.

Figura 1
Pasos del modelo pedagógico.



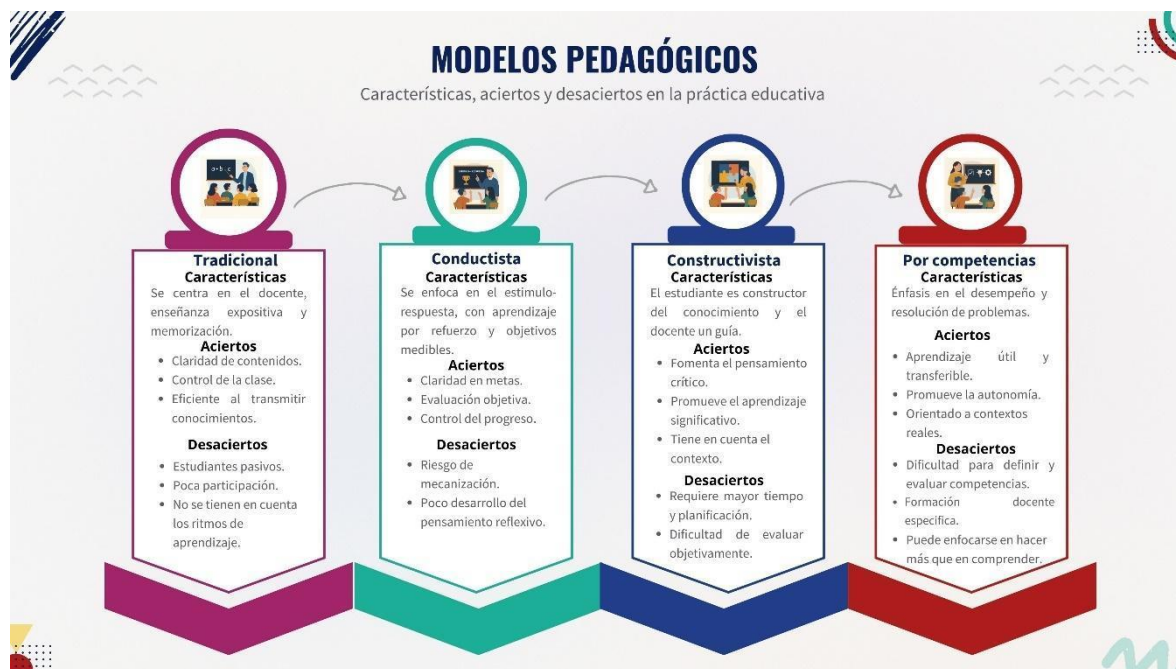
Nota. Figura elaborada por el autor.

De dicho recorrido, el resultado es la evaluación final y la reflexión sobre el proceso, determinando allí la viabilidad del modelo pedagógico a implementar.

Partiendo de esto, se mencionan algunos modelos pedagógicos, comparando lo tradicionales con los innovadores. La universidad IBERO (2024) determina que la educación tradicional está fundamentada en el manejo de información unidireccional, donde el estudiante recibe conocimientos, un modelo pedagógico que escucha, memoriza y repite, donde el aprendizaje se hace solo con libros y la evaluación es estandarizada. Muy por el contrario, la educación innovadora empodera al estudiante para que explore y trabaje de forma colaborativa, fomentando la integralidad. Es por ello que los modelos pedagógicos deben estar fundamentados también en las competencias blandas, generando así un crecimiento en todas las áreas del estudiante.

En la siguiente figura se exponen algunos tipos de modelos pedagógicos con sus características, base fundamental para una transformación evidente.

Figura 2
Modelos pedagógicos.



Nota. Información tomada de la Universidad Ibero (2024). Figura elaborada por el autor.

En la figura 2 se pueden ver las bondades y desaciertos de algunos modelos pedagógicos, esto con el fin de dar una perspectiva más holística y significativa en el momento de hacer un diseño que esté en consonancia con las dinámicas de aprendizaje de los estudiantes.

Metodologías

Cuando hacemos referencia a metodologías, a veces el término se diluye en infinidad de significados, sin embargo, la Universidad Europea (2024) nos dice que “una metodología educativa es un conjunto de procedimientos, estrategias, y acciones que se encuentran organizadas y que son planificadas por los docentes, de manera sensata y reflexiva con el fin de posibilitar el aprendizaje de los estudiantes y cumplir con los logros planteados.”

Esto deja en claro que es en sí la forma como el docente piensa, diseña y organiza sus clases, haciendo uso de herramientas y técnicas para lograr que los contenidos sean

asimilados y se alcancen los objetivos curriculares desarrollando las competencias que presenta cada nivel educativo.

En relación con lo anterior, existen infinidad de metodologías para llevar a cabo el resultado esperado. En la tabla 1 se mencionan algunas de las más comunes en las aulas de clase, partiendo de las recopiladas por la Universidad Europea en su página web.

Tabla 1
Metodologías.

Metodología	Características	Ventajas	Desventajas
Método Tradicional (Expositivo)	El docente es el centro de aprendizaje y se enfoca en transmitir conocimientos por medio de clases magistrales.	La información se transmite de forma clara y directa, de forma vertical.	La participación y la interacción de los estudiantes es muy poca, igual que el nivel crítico.
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Los estudiantes trabajan en la resolución de problemas reales y complejos, donde se fomenta el pensamiento crítico y la colaboración.	Fomento de pensamiento crítico y trabajo colaborativo en función de un bien común.	El tiempo dilatado para la planificación y ejecución del proyecto.
Aprendizaje Cooperativo	Los alumnos trabajan en grupos teniendo un objetivo común, promoviendo con ello la interacción social y cooperación.	Se desarrollan habilidades sociales tanto en el ámbito de la comunicación como en el trabajo cooperativo, mejorando con ello las redes de apoyo para llegar a un bien común.	No todos los estudiantes asumen el proceso de la manera adecuada, a veces son unos los que hacen todo el trabajo y otros simplemente aceptan las apreciaciones del líder.
Aprendizaje por Proyectos (APP)	Los alumnos realizan proyectos de investigación en un periodo determinado, teniendo en cuenta varias disciplinas para dar respuesta a un problema determinado.	Se anima la creatividad, la autonomía y eventualmente el trabajo crítico frente a los problemas presentados.	Es complejo de realizarse cuando los grupos de estudiantes son muy grandes,
Flipped Classroom (Aula Invertida)	Los estudiantes estudian el contenido antes de ir a clase y en la misma se realizan actividades prácticas y discusiones referentes a las problemáticas planteadas	Se maximiza el tiempo de clase para realizar actividades más interactivas e inmersivas.	Depende de las posibilidades tecnológicas, las ventajas que tenga la comunidad educativa en general y la apropiación de los contenidos.

Tabla 1 (cont.)			
Gamificación	Se realizan juegos, donde haya competencias, utilización de tecnologías, haciendo que el aprendizaje sea más creativo y atractivo.	Aumenta la motivación y el aprendizaje se vuelve más atractivo para los estudiantes.	Requiere tiempo y recursos para poder realizar actividades lúdicas que sean efectivas.
Método Montessori	Enfoque educativo que parte del estudiante como centro del proceso de aprendizaje, fomentando la autonomía, aprendizaje individual, teniendo en cuenta los ritmos de asimilación de cada estudiante.	Desarrollo de procesos creativos, trabajo autónomo y auto valoración, lo que hace que el mismo se motive en hacer los procesos.	No todos los contextos educativos están diseñados para asimilar esta metodología.

Nota. Datos tomados de la Universidad Europea. Tabla elaborada por el autor.

Estas metodologías, y muchas otras, se encuentran, según su grado de profundidad, impacto y percepción, divididas en varios grupos, entre los cuales se encuentran las que tienen un carácter disruptivo y las que poseen carácter no convencional. Es aquí donde aparecen metodologías atrayentes, innovadoras, que sustituyan la quietud y rigidez de los marcos tradicionales y se dé apertura a la posibilidad de percibir los conceptos. Es de este modo que las metodologías disruptivas y no convencionales aparecen tanto con la tecnología como con modelos de enseñanza más abiertos, donde se permite que el estudiante aprenda e interrelacione sus conceptos con su entorno y haga la aplicación de dichos conocimientos.

Metodologías disruptivas

Iberdrola (2023) destaca que la educación disruptiva es la que procura romper con lo establecido con el objetivo de mejorar lo existente, enfatizando en la importancia de un cambio urgente debido a que el actual sistema no reconoce las necesidades de la era digital. Es de este modo que, las metodologías disruptivas buscan generar cambios profundos, no solo en el uso de tecnologías o formas de dictar las clases, sino que van encaminadas a un cambio de mentalidad, de modificación total en los patrones de enseñanza y de aprendizaje, como argumenta Vanegas-Chacha et al. (2024) al decir que es necesario, partiendo de las necesidades educativas, salirse de la enseñanza tradicional y que los docentes incorporen de

manera sistemática herramientas digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, además de metodologías de enseñanza más asertivas, donde la memorización, interpretación de símbolos, algoritmos y reglas, problemas que se presentan en la educación, se reduzcan y el estudiante llegue al punto de producir conocimiento.

Para sustentar lo anterior, en su investigación Valles y Parras (2022), dejan en claro que “en los resultados obtenidos se identificaron aspectos que caracterizan al modelo educativo disruptivo como son: contribuir a la formación humanista de los estudiantes, promover el uso de TAC (tecnologías del aprendizaje y la comunicación), favorecer el aprendizaje por diversos medios y modalidades, promover nuevas opciones formativas, propiciar el desarrollo de competencias digitales y motivar a identificar problemas del contexto real” (p. 1); lo que demuestra el interés por las tecnologías y sus ventajas, el desarrollo de formación integral y en sí, la búsqueda continua para que los estudiantes tengan conocimiento de los aprendizajes desde diferentes aristas.

De la misma manera, Álava et al. (2021) sostiene que las características una educación disruptiva son “la personalización del aprendizaje, de forma que cada estudiante pueda aprender según sus destrezas y capacidades, el aprovechamiento de las herramientas digitales y el aprender más a través de la práctica” (p. 78). Ambas posturas demuestran la importancia de la tecnología para hacer cambios significativos, a la vez que promueven el mejoramiento en todas las aristas del individuo, no solo en la parte académica, en palabras de Alique et al. (2023) que determina que así “se puede evitar el aprendizaje memorístico de contenidos, potenciando el razonamiento deductivo; los alumnos son los responsables de su propio aprendizaje y desarrollan habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y colaboración, mientras el profesor actúa como facilitador” (p. 167), abriendo la puerta a una percepción mucho más global del conocimiento y sobre todo al ser holística.

Algunas metodologías disruptivas se explicaron en el apartado anterior, como fue Flipped Classroom (Aula invertida), Gamificación y Aprendizaje basado en proyectos (ABP), ahora en la figura 3 se darán las características de otras cuatro que permitan mostrar las bondades de su uso.

Figura 3
Metodologías disruptivas.



Nota. Figura elaborada por el autor.

Los beneficios que trae el utilizar metodologías disruptivas va más allá de un cambio metodológico, como se puede apreciar en la figura anterior, las posibilidades de mejorar los resultados académicos son indudablemente significativos, mejorando la motivación que tienen los estudiantes por adquirir conocimiento, fortaleciendo la personalización del aprendizaje, permitiendo que exista un avance en la autonomía del mismo, integrando las artes y tecnología en una sinergia que potencia las habilidades de los estudiantes, y todo esto en sí genera avances en el clima escolar, generando con ello el crecimiento académico y personal de los educandos.

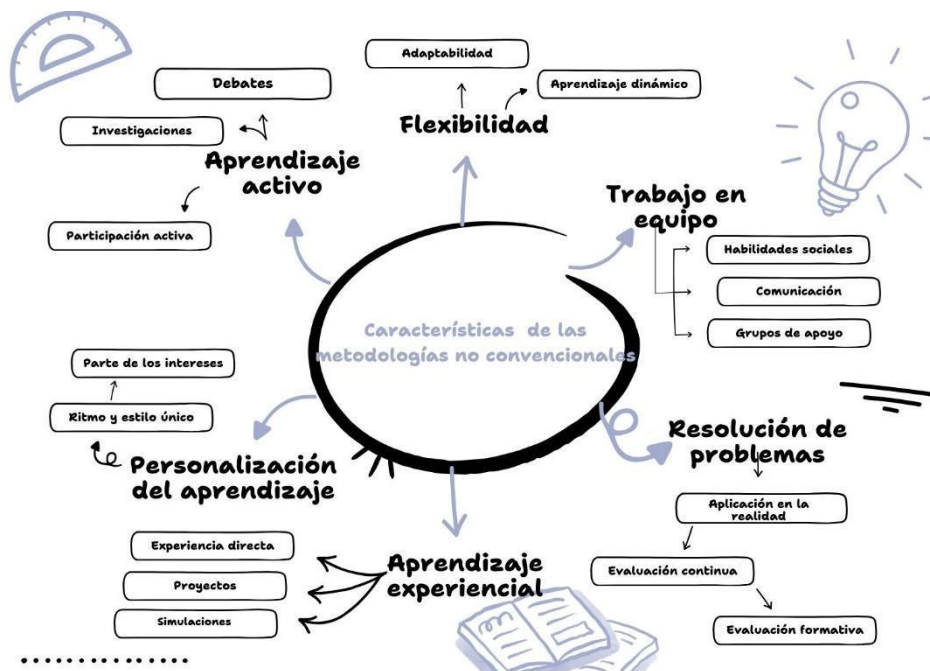
Metodologías no convencionales

Es momento de hablar de las metodologías no convencionales, las mismas que apoyadas por una educación disruptiva orientan al desarrollo de una sociedad sostenible, buscando la interconexión entre los sistemas sociales, económicos y ambientales. (Martínez, 2025, p.12). Dichas metodologías se definen como enfoques pedagógicos innovadores que trascienden las enseñanzas tradicionales y, según la investigación de Chú Lee et al. (2022), “que hacen uso de estrategias para propiciar la interacción con la realidad, actividades focales introductorias, discusiones guiadas, actividades generadoras de información previa y solución de problemas y análisis de medios” (p. 119), concluyen que “la ejecución de dichas estrategias mejora de manera significativa el rendimiento académico de la asignatura, sin embargo, para que sea efectiva debe realizarse de forma permanente para que su utilización genere cada vez mejores resultados.” (p. 120).

Es importante resaltar que la diferencia entre las metodologías disruptivas y las no convencionales tiene que ver con el impacto general, es decir, mientras las primeras son radicales en su enfoque, buscando transformar el proceso educativo en toda su expresión, las no convencionales aparecen como metodologías alternativas a la tradicional, moldeándose a las necesidades de los estudiantes sin buscar un cambio en la estructura educativa, siendo estas de un uso cotidiano y, aunque aparecen dentro de las disruptivas, su impacto no se vuelve generalizado.

Es así que, en la figura 4 se muestran las características de estas metodologías, con el fin de observar su aplicación en el aula.

Figura 4
Características de las metodologías no convencionales.



Nota. Figura elaborada por el autor.

Ahora, es preciso mostrar algunas metodologías no convencionales, que, en la figura 5 nos dejan ver sus características, y base general.

Figura 5
Metodologías no convencionales.



Nota. Figura elaborada por el autor.

Al observarlas, se vislumbra un trabajo en el aula que se fundamenta en el mejoramiento del binomio enseñanza aprendizaje, permitiendo que los estudiantes alcancen un nivel crítico y de conocimiento de su entorno mucho más elevado, al tiempo que se incrementa la motivación y las ganas por aprender, potenciando el aprendizaje activo y fortaleciendo el trabajo colaborativo en función de la diversidad y la conexión con la vida real. Estas metodologías integran múltiples disciplinas lo que hace que se observe una situación desde varios enfoques fomentando la ampliación del espectro educativo y la resolución de problemas desde muchas aristas.

Ciencias exactas

Según la RAE (2025) ciencia es “la unión de conocimientos adquiridos mediante observación y razonamiento, estructurados de una forma sistemática y de los cuales se derivan principios y leyes generales que permiten predecir y son comprobables de forma experimental”, ahora bien, ciencia exacta se refiere a aquellas disciplinas científicas que se

basan en el razonamiento lógico, matemática y experimentación controlada, todo ello para describir, explicar y predecir los fenómenos del mundo en todas sus dimensiones. Sus características principales tienen como base el método científico, lo que lleva a que sea precisa, objetiva y tenga la capacidad de reproducir los resultados a través de leyes, teorías y postulados.

Sin embargo, es necesario señalar que la enseñanza de las ciencias exactas ha estado condicionada, en mayor medida por un modelo tradicional, el cual aún posee un énfasis memorístico y donde la crítica y resolución de problemas en contextos definidos apenas está teniendo apertura. Es así que, observando las características de los modelos de enseñanza tradicionales vemos que el docente es el que transmite el conocimiento, siendo el centro del proceso educativo, donde el alumno es un receptor pasivo de la información y “las tareas que realizan se basan en técnicas que estos repiten realizando cálculos que no comprenden” (Valero y González, 2020, p. 42; Vanegas-Chacha et al, 2024, p.2), donde las clases son magistrales, “de memorización y resolución de ejercicios repetitivos, con la enseñanza de fórmulas apartadas de la realidad” (Valero y González, 2020, p. 42), que se imparte en pizarra y con libros de texto muchas veces con años de haber sido publicados, llevando al estudiante a memorizar sin hacer crítica del conocimiento, y donde “las diferencias entre los estudiantes no es tenida en cuenta, siendo el aprendizaje general, alejado de las consideraciones del estudiante que lo recibe” (Valero y González, 2020, p. 41).

Pues bien, es preciso determinar cuáles son en sí esas ciencias exactas y sus características. En la figura 6 se presentan tanto su objeto de estudio como las aplicaciones de las mismas, mostrando con ello el potencial de interacción con el entorno del estudiante.

Figura 6
Ciencias exactas.



Nota. Figura elaborada por el autor.

Es a este nivel donde entra la discusión, entre la enseñanza tradicional de las ciencias exactas y los modelos contemporáneos; debido a que los tipos de enseñanza tradicional están debidamente relacionados con sus características, siendo estas, según García y Cañal (2023) un modelo de transmisión donde el centro de atención es el docente que transmite conocimientos; otro donde el aprendizaje es mecánico y por repetición, siendo la base la memorización; el método deductivo donde se parte de eventos generales para llegar a particulares con poca o nula crítica; resolución de problemas con poca variación conceptual; laboratorios confirmativos donde se comprueba lo que ya se tiene como ley; evaluación sumativa de carácter cuantitativo y uso exclusivo de libros de texto. Estos tipos tienen una ausencia de crítica y trascendencia en los conceptos, sirviendo como material de contenido extenso que se limita a la memoria, sin posibilidad de evolucionar a nuevos procesos.

Lo anterior llama a la transversalización de saberes, que según Correa y Pérez (2022) “es la clave para el análisis de la pluralidad, la mezcla de paradigmas clásicos que se han separado a partir del pensamiento unitario, el cual ha sido dejado como producto la fragmentación de disciplinas, problemas, contextos y situaciones de aprendizaje” (p.41),

lucha entre lo tradicional y las tendencias, respetando lo clásico pero restableciendo el conocimiento como unidad, para construir un saber más plural.

Con lo anterior se puede dimensionar que es preciso observar las ciencias exactas de otra manera, una holística, interconectada, con otras ramas de la ciencia, con objetos de estudio que a la vista de la mayoría son mutuamente excluyentes.

El arte como herramienta para la enseñanza y aprendizaje significativo

Como se ha visto a través de las bases teóricas, hay una necesidad imperante por generar un verdadero aprendizaje significativo, donde para este caso las ciencias exactas, puedan ser entendidas, asimiladas y puestas en práctica de una manera más efectiva y en relación con mayor cantidad de conceptos. Es bajo esta mirada que se menciona al arte como uno de los estandartes que puede ayudar a cumplir dicho objetivo, debido a que tiene características que, a la luz de las ciencias exactas, puede ser efectivo para la comprensión global de los conceptos.

En este orden de ideas Nieves et al. (2024) sostienen que “el arte sirve para estimular el desarrollo de habilidades cognitivas y promueve el entendimiento a través de los sentidos, generando que se fortalezca la seguridad y autonomía” (p.756), dejando en claro las bondades y posibilidades que tiene el arte, y continúa diciendo que “el arte integrado en las matemáticas ofrece a los estudiantes una manera diferente de aprender y conectar los conceptos” (P. 756). Durante todo el artículo, se hace una revisión de varios casos donde el uso de las artes en las matemáticas ya potenciado los resultados académicos, recalcando que “los estudiantes, al mezclar elementos geométricos y artísticos, interactuando en el software GeoGebra, sirve como herramienta pedagógica para potenciar el desarrollo espacial” (Nieves et al., p. 760).

Es así que, Tato (2022), concluye en su tesis que “la creación artística se convierte en vehículo para el aprendizaje matemático, que, teniendo en cuenta el currículo, se logra un trabajo interdisciplinar que permite una comprensión más global de las temáticas” (p. 49), y agrega que dicha vinculación genera una visión más holística y mejora la motivación del alumnado, a la vez que el autoconcepto que tienen de la asignatura. Todo esto nos muestra que se está haciendo un trabajo amplio para que las asignaturas se transversalicen y en este

caso, el arte potencie el aprendizaje significativo al vincular las capacidades que este mismo aumenta con las de los procesos matemáticos y en general de las ciencias exactas.

En consonancia con lo que se ha dicho, retomando las investigaciones de Heckman et al., (2013) y Jachimowicz et al. (2018), sobre el coeficiente intelectual y que el mismo no determina el rendimiento académico más que la perseverancia, curiosidad e inteligencia social, Nieves et al. (2024) determina que “utilizar la integración de las artes con la matemática como apoyo para determinar si la integración mejora el rendimiento académico, significa brindar alternativas variadas en lo que se respecta al proceso de aprendizaje, llevando al estudiante a observar y reflexionar sobre los aspectos matemáticos de su entorno, estimulando con ello la creatividad” (p. 761); es aquí donde aparece el sentido de dicha unión, donde indudablemente el beneficiado será el estudiante, el mismo que aprenderá a ver la realidad y los conceptos de ciencias exactas de una manera más cercana, real y efectiva en su entorno.

Ahora es importante mirar como el arte favorece el aprendizaje significativo, en la figura 7 se muestra el impacto que genera cada elemento del arte en el aprendizaje significativo.

Figura 7
Como el arte favorece al aprendizaje significativo.



Nota. Figura elaborada por el autor.

En este orden de ideas, en la figura 8 se presentan los beneficios del arte en la enseñanza y como esta potencia el aprendizaje significativo, siendo este una forma de aprender desde las sensaciones, que permite llegar a los gustos, percepciones y darle un sentido emotivo al aprendizaje de conceptos abstractos. Es mediante el arte que las disciplinas pueden conectarse y en esta unión generar un aprendizaje fluido y acorde con cada ritmo de aprendizaje.

Figura 8

Beneficios del arte en el aprendizaje significativo.



Nota. Figura elaborada por el autor.

Con esto se puede ver como el arte sirve de apoyo para captar que el aprendizaje se dé de una manera verdaderamente significativa, siendo el arte en sí mismo una fuente de conocimiento infinita, al vincularlo, ponerlo al servicio de las ciencias exactas, las eleva a un rango de posibilidad de toda persona que se acerque a ella, mermando la abstracción y convirtiendo esta sinergia en el punto clave para un modelo pedagógico incluyente.

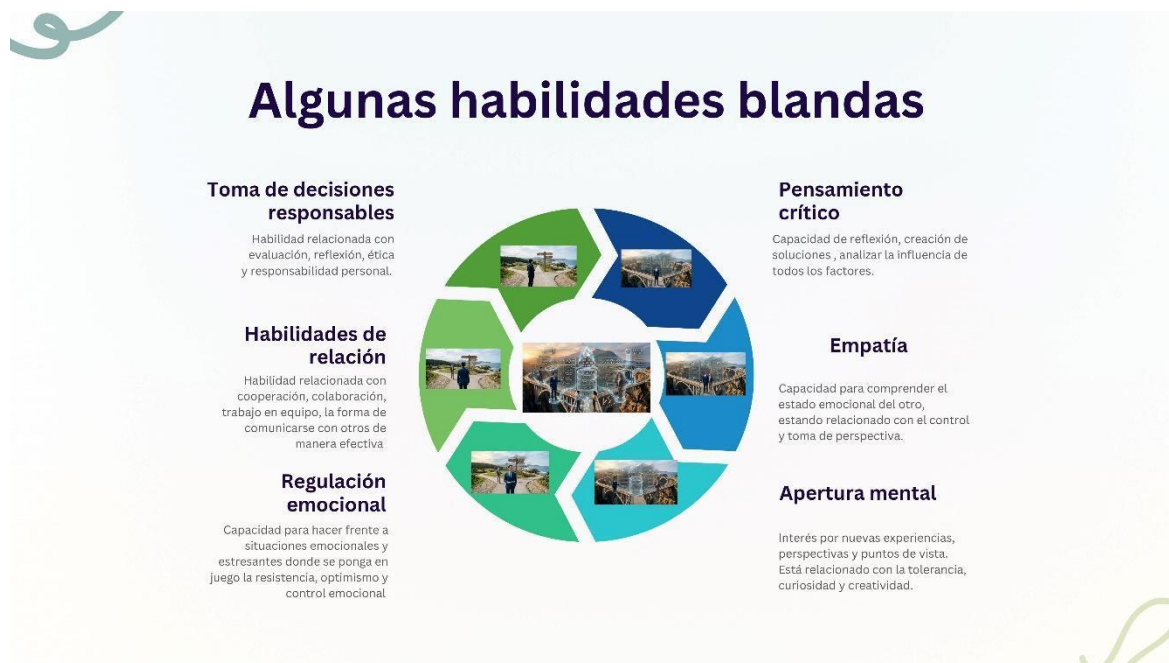
Habilidades blandas para la educación

Según la UNESCO (2024c), las habilidades socioemocionales permiten determinar la aptitud para conectar con las emociones, pensamientos y conductas propias y las de los demás. (p.12), se sigue analizando en el concepto y se determina que apenas en el siglo XX estas salieron del ámbito de la familia para ser parte de los procesos educativos que se empezaron a dar desde este momento. Es entonces que algunas de estas habilidades son: conciencia de sí mismo, autogestión, toma de decisiones responsables, dominio interpersonal e intrapersonal, apertura mental, desempeño en la tarea, compromiso con otros, regulación emocional, colaboración, entre otros. (p.13), demostrando con ello que no solo hacen referencia a un acto individual sino una relación constante y consciente con los demás en función de cumplir una meta definida.

Es de esta manera que la relación de los saberes, las artes, ciencias exactas con las metodologías disruptivas y no convencionales en función del trabajo colaborativo, genera un impulso significativo en lo que se refiere a un aprendizaje más potente, al ser mucho más orgánico y con ello, posteriormente obtener un aprendizaje enriquecido por varias aristas y actores de la esfera educativa.

Ahora es importante mostrar algunas habilidades blandas que son de importancia a nivel educativo, laboral y sobretodo personal. En la figura 9 se pueden observar algunas con las características de las mismas.

Figura 9
Algunas habilidades blandas.



Nota. Figura elaborada por el autor.

En definitiva, estas habilidades, que hoy en día están siendo visibles en todos los ámbitos de la cultura y sociedad, son primordiales, estando al nivel de las competencias cognitivas y en efecto las competencias que se potencian con las ciencias exactas; esto deja en claro que el arte, y el uso de metodologías disruptivas y no convencionales sirve para potenciar estas habilidades tan importantes para el mundo de hoy.

Teorías y postulados: De lo clásico a lo disruptivo (sobre hombros de gigantes)

Aunque es un tema relativamente nuevo, es de notar que varios autores ya mencionaban ciertas posturas que terminarían minando el campo para que las nuevas tendencias tomaran fuerza y pudiera llegarse a hallazgos que posteriormente dieran paso a lo que hoy se conoce como metodologías disruptivas y no convencionales.

Howard Gardner y las inteligencias múltiples

Gardner y su teoría de las inteligencias múltiples está en sí en consonancia directa con las apreciaciones de la investigación al decir, tomado de Ernst-Slavit (2001) “Gardner sostiene que no se trata de saber lo inteligente que es una persona, sino cómo esa persona exterioriza su inteligencia” (p. 323), es decir, es definitivo el resultado o respuesta ante una situación determinada.

Siguiendo esta línea, la autora vuelve a tomar a Gardner (1983) y “precisa inteligencia como una habilidad para resolver un problema u originar un producto que puede ser valorado en al menos un contexto cultural definido. En otras palabras, la inteligencia cambia con respecto al contexto” (p.323), en este punto, se analiza el concepto cultura y mezclado con inteligencia, hace entrever que todo tiende a la solución de problemas, siendo este el fin último de cualquiera de las inteligencias que el mismo Gardner propone, en función de la solución de cualquier situación sea del carácter que sea, desde la inteligencia que prime en el individuo.

Este autor demuestra, debido a la diversidad de inteligencias, las cuales, aunque se ven separadas desde su teoría, que las mismas no dejan de estar vinculadas en procesos investigativos como el que se está mencionando, donde las diferentes inteligencias se apoyan y encuentran una línea común en función de la solución integral de cualquier situación.

Lev Vygotsky y el desarrollo social (teoría sociocultural)

No podría considerarse en sí misma una metodología disruptiva ni mucho menos no convencional, pero la postura del ruso, nacido en 1896, determinó una llamativa contribución en el campo de la psicología del desarrollo cognitivo y la educación con respecto a las interacciones sociales, culturales y la determinación de las zonas de desarrollo próximo (ZDP), que fundamenta la importancia de la guía y el tutor en lo referente al aprendizaje.

La teoría de Vygotsky (1978, citado en Chaves, 2001) señala que “en función del desarrollo psíquico del niño y la niña, toda función, en primera instancia aparece en el plano social y posteriormente en el psicológico; se da eventualmente a nivel interpsíquico entre los demás y posteriormente en el interior de los niños en el plano intrapsíquico, esta transición,

el pasar de afuera hacia adentro se transforma en el mismo proceso y cambia en ello las estructuras y funciones del niño” (p.60). Esto permite dejar en claro la importancia de las relaciones sociales y como estas van generando cambios significativos en las personas desde la infancia. Es por ello que Chaves (2001) termina diciendo que “estos postulados permiten respetar al ser humano dentro de su diversidad cultural y en ello brindar actividades significativas que susciten el desarrollo individual y colectivo, teniendo como objetivo formar personas críticas y creativas que generen las transformaciones que requieren la sociedad. (p. 63).

Es en esta apreciación donde se señalan dos términos base y fuente de la presente investigación, tanto en lo referente al proceso crítico como al creativo, mezcla que indudablemente conecta las ciencias exactas y las artes, en función de un aprendizaje que, siendo social, puede abarcar varias áreas del conocimiento y la sociedad.

Antón Makárenko y la educación colectiva

Antón Semiónovich Makárenko, ucraniano, perteneciente a la URSS, nace en 1888 y sin entrar en detalles de comunismo y socialismo, determina un modelo educativo donde “a través del planteo del colectivismo como centro de la pedagogía soviética” (Rodríguez, 2021, p. 65) crea su modelo que lleva a la creación de su colonia “Máximo Gorki” en honor a uno de los máximos exponentes literarios de la época.

Rodríguez (2021) continúa analizando y determina que “Makárenko poseía una visión muy positiva en los jóvenes” (p.66). este autor rescata del poema pedagógico de Makárenko el siguiente fragmento “Me indignaba la técnica pedagógica, tan mal organizada y me indigna también mi impotencia técnica. Con repugnancia y con rabia pensaba yo acerca de la ciencia pedagógica: ¡Cuántos miles de años lleva existiendo! ¡Qué nombres, que pensamientos brillantes: Pestalozzi, Rousseau, Natorp, ¡Blonski!; ¡Cuántos libros, cuanto papel, cuánta gloria! Y al mismo tiempo, un lugar vacío, nada que pueda corregir a un solo granuja, ningún método, ningún instrumento, ninguna lógica, nada. Pura charlatanería.” (Rodríguez, 2021, p. 67). Es aquí donde se denota una necesidad de cambio, donde el pedagogo determina las bases de lo que sería su posterior construcción por medio de la experimentación en su colonia.

Rodríguez (2021) retoma las palabras de Makárenko nuevamente al decir que “El fruto principal que yo obtenía de mis lecturas era una firme y honda convicción de que no poseía ninguna ciencia ni ninguna teoría, de que era preciso deducir la teoría de todo el conjunto de fenómenos reales que transcurrían ante mis ojos.” (Rodríguez, 2021, p. 67). Este es el símbolo de la desesperación de una época cambiante. Makárenko da bases muy similares a lo que sería la teoría fundamentada, desde la nada, la experimentación y con la esperanza de un resultado bien adecuado para una generación que cambiará el entorno social.

De esta manera la propuesta de Makárenko toma fuerza y es mencionada en esta investigación debido a la fuerza de sus ideales tan definidos y resultados determinísticos. Ortiz (2021) determina que “la propuesta de Makárenko está encaminada a cumplir los intereses sociales partiendo de acciones individuales, entonces se debe forjar la voluntad de los jóvenes para que su naturaleza humana se adapte a las necesidades sociales y los intereses individuales se ajusten a las necesidades colectivas” (p. 98)

Esta es, en sí, la parte central de la utilización de dicha teoría, puesto que determina el valor de los individuos dentro de un colectivo, la calidad de un trabajo partiendo de las partes involucradas, es así que este pedagogo sostiene una teoría que sin duda hoy se puede determinar cómo sinergia, trabajo en equipo, el verdadero producto de las manos laboriosas enamoradas de un proyecto.

Jean Piaget y el constructivismo

El científico suizo Jean Piaget (1896-1980), es sin duda uno de los exponentes de la pedagogía más referenciado en estos tiempos, este hace una distinción entre los adultos y los niños desde el pensamiento, la forma de resolver los problemas y por medio de sus experimentos, definió las etapas del desarrollo y las capacidades que posee cada individuo partiendo de su edad.

Es así que, se asume que su postura es precisa para la investigación en el grado que toma la actitud constructivista, el cual es sin duda uno de los modelos más cercanos a la presente propuesta investigativa, desde la generación de conocimiento de forma individual y

colectiva, donde el docente se vuelve un guía y el estudiante en un productor de conocimiento.

Heredia y Sánchez (2020) analizan a Piaget y retomando que “el profesor cumple la función de orientador, guía, facilitador del aprendizaje, debido a que el individuo, partiendo de las características psicológicas en cada periodo de desarrollo, debe crear las condiciones para que se produzca la interacción constructiva entre el alumno y el objeto de conocimiento” (p. 106). Esta actitud es necesario puesto que allí es donde el estudiante ya ha comprendido parte de las vicisitudes del objeto de estudio y empieza la pesquisa desde las artes, mezcladas con las ciencias exactas para llegar al punto clave que es la resolución del problema planteado, tal vez generado en medio de la sociedad circundante.

Finalmente, es importante destacar como el arte influencia las emociones, para ello Soto y Amorós (2017) afirman que “al realizar el análisis con el grupo de relación intermedia con las artes, se observa una diferencia tanto en los recuerdos como al crear una obra” (p. 30), lo que deja en claro la forma como el arte puede influenciar de manera significativa y permanente el aprendizaje de los conceptos desde una manera constructivista. Incluso, los mismos autores determinan que al educar a través de la afectividad es práctico para beneficiarse en la producción del pensamiento.

David Ausubel y el aprendizaje significativo

Este pedagogo es infaltable en una obra que busque la utilización de conocimientos desde varias aristas. Puesto que Ausubel nacido en Estados Unidos en el año 1918 y hace, luego de su doctorado en psicología del desarrollo, bastas publicaciones en la universidad de Illinois sobre el tema. Es así que, tomado de Heredia y Sánchez (2020), “para Ausubel, el significado no reside fuera del aprendiz o en el texto, sino en la posibilidad que tiene cada uno para dotar de significado cada texto al poder relacionarlo con aquello que ya se sabe o conoce” (p. 107), es decir, los conocimientos anteriores tienen una amplia acogida en lo que se refiere a interpretación de lo que se desea analizar, siendo esto un insumo básico a la hora de hacer relaciones entre cualquier temática y la metodología de aprendizaje que se desea implementar.

En el mismo texto, se retoma una apreciación del autor al decir que “para Ausubel, el salón debe ofrecer un ambiente mucho más variado y rico para el alumno, en el que se mezclen los tipos de aprendizaje con respecto a la naturaleza de los contenidos” (Heredia & Sánchez 2020, p.107), que, aunque lo enfocó de cierto modo a las ciencias naturales, no se puede descartar que la idea puede tomarse para cualquier asignatura, sin importar su contenido, solo teniendo en la mira que el estudiante debe realizar las conexiones, proyecciones y utilizar todo el entorno para darle solución a las vicisitudes que se presenten en el mismo.

Aplicación de lo legal y lo socialmente esperado

En esta parte, es permitido hablar de algunas leyes, que, si bien se ha hablado que este tipo de modelos educativos se sale del contexto tradicional, la ley colombiana permite y está completamente de acuerdo con el uso de diferentes tipos de trabajo, es aquí donde, buscando el sustento legal, nos ponemos en la tarea de develar el pensamiento de un sistema educativo que quiere evolucionar a modelos más efectivos, mucho más acordes con la sociedad actual.

Se determina que “la educación transforma vidas y tiene un lugar central en la misión de la UNESCO de construir la paz, suprimir la pobreza y promover el desarrollo sostenible. Es un derecho humano para todos a lo largo de la vida” UNESCO (2024b), situación que, Contreras (2021) rescata al decir que “Según datos de la UNESCO (2021) «cerca de un tercio de la población escolar mundial, no posee acceso al aprendizaje a distancia, sobre todo debido a la ausencia de políticas de aprendizaje en línea o a la falta de los dispositivos necesarios para conectarse»” (p. 1). Es en este punto donde la utilización de técnicas, metodologías disruptivas, no convencionales permiten adquirir ventajas en la enseñanza de conocimientos, siendo, las nuevas tendencias una ventaja que puede utilizarse en cualquier parte del globo terráqueo.

En este mismo orden de ideas es justo decir que Según el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia (2024) “Colombia ingresó a la UNESCO el 31 de octubre de 1947, habiéndose aprobado legislativamente el instrumento correspondiente, mediante la Ley 8ª del 15 de octubre de 1947, “por la cual se autoriza la adhesión de Colombia a un Convenio

Internacional””, esto hace que Colombia se acoja sistemáticamente a la mejoría de la educación de su territorio, amparada por leyes internacionales, las cuales determinan que la calidad educativa es necesaria para el crecimiento de la sociedad.

Ahora bien, según el artículo 44 de la **Constitución Política de Colombia (1991)**, determina que “la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión, son derechos fundamentales de los niños” (p.26), dejando en claro que la educación es un derecho fundamental y bajo esa premisa, los niños, deben verse beneficiados de los procesos educativos y las mejorías que en la misma se haga, teniendo esto como base para una sociedad en constante crecimiento y evolución.

Ahora bien, al mirar el Plan decenal de educación 2016-2026, en su apartado 3.1 sobre un nuevo paradigma educativo, dice que “Uno de los desafíos a 2026 es impulsar una educación que transforme el paradigma educativo que se ha dado hasta el momento, donde se oriente hacia el desarrollo y la integridad, hacia una formación que contribuya a la construcción de nación en un contexto con diversidad social, cultural y de creciente internacionalización.” (p.18), lo que nos lleva a los estándares básicos de competencias que “componen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para alcanzar el nivel de calidad que se espera a su paso por el sistema educativo” (p. 9), lo que determina el fin último de la educación, mostrando límites en función del crecimiento de la sociedad, siendo estos la razón sustancial de las investigaciones que se den en el territorio, siempre en función de potenciar el crecimiento de la sociedad y con ello, la educación en proceso de mejoría constante para que se alcancen estándares cada vez más altos.

Reseña histórica del liceo antioqueño

La institución educativa donde se realizó la intervención es el Liceo Antioqueño, ubicado en la ciudad de Bello-Antioquia y, según su manual de convivencia Liceo Antioqueño (2025) “fue Creado en el año 1993 por la Ordenanza 16E del 11 de junio con el nombre de Liceo Departamental, iniciando labores en 1.994 y, en este año, la Asamblea

Departamental cambia el nombre llamándolo Liceo Antioqueño. En el año 2002 se fusiona con la Escuela Avenidas y en el año 2008 recibe la Sede Serramonte.” (p. 4).

La institución está conformada por tres sedes, una llamada” Escuela Avenidas”, que se encuentra en el barrio obrero que atiende cerca de 650 niños de preescolar a 5°; otra Sede que se halla en el Barrio Serramonte y allí funcionan 11 grupos desde preescolar hasta noveno, con unos 450 estudiantes aproximadamente. En la sede central funcionan 32 grupos de bachillerato, en dos jornadas. Además, 11 grupos de media técnica articulados con el SENA. En 1999 mediante Res. departamental 9298 recibió la legalización de estudios y, durante años ha gozado de prestigio, siendo considerado entre los mejores planteles oficiales de Bello. Hoy cuenta con más de 2.200 estudiantes y más de 120 personas entre docentes y empleados, prestando servicios educativos a más de 2.000 familias de todos los sectores de Bello.

En Colombia, se encuentra clasificado como colegio de categoría alta, avanzando a la recontextualización de los procesos, en el marco de la calidad educativa. Entre otros servicios, Cuenta con servicio de orientación escolar, aula de apoyo para necesidades educativas especiales, laboratorio de ciencias y sala de sistemas; auditorio, Biblioteca, salas de música (piano y guitarra) y se está implementando el trabajo por aulas especializadas. Se compone de 26 proyectos institucionales y cada uno tiene su líder, en cada sede. Cada grupo tiene su director, cada área tiene su líder y cada sede está a cargo de un Coordinador(a). La rectora actual es Andrea Montoya Rodríguez.

La institución educativa se encuentra en el área metropolitana, bastante central con respecto a los grupos poblacionales de estrato 3 y 4 del territorio, haciendo con esto que la población educativa sea heterogénea pero con recursos que le permite algunas ventajas académicas, las cuales no son del todo aprovechadas, y es en este punto donde es preciso enfatizar en la transversalización de conceptos y la redefinición de un modelo pedagógico que sea más acorde y produzca las posibilidades que surgen en el entorno.

Finalmente, en términos estadísticos, la misma posee el tercer lugar a nivel de Bello como los mejores resultados ICFES y el segundo en términos de colegios oficiales, mostrando la amplia acogida de conocimiento que hay en el plantel y las posibilidades académicas que el mismo permite, sin embargo, la desvinculación entre proyectos es un tema

de constante discusión, debido a que es de común acuerdo que la vista global del conocimiento abre las puertas de los alumnos en un entorno cada vez más amplio y competitivo.

Misión y visión

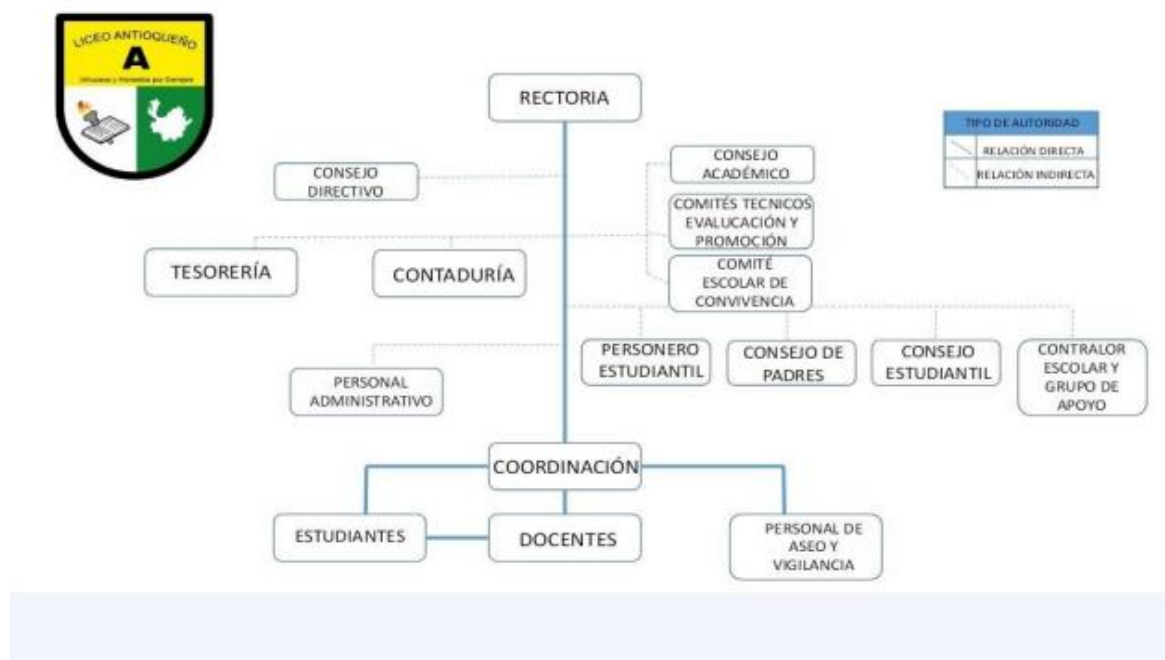
La institución educativa Liceo Antioqueño tiene como misión desarrollar un proyecto que haga transformación social, democrática, pluralista, participativa e incluyente, ofreciendo un servicio de calidad en la formación de personas integrales, competitivas, preparadas para asumir los retos de la sociedad en función del desarrollo humano sostenible.

La misma tiene como visión que para el año 2025 ser una institución reconocida a nivel local y nacional por ser inclusiva, calidad en los procesos y eficiencia y eficacia en los procesos de gestión, que se refleja en la formación de estudiantes que se desempeñan como ciudadanos de bien, íntegros y gestores de la transformación social.

Organigrama

En la siguiente imagen (figura 10) se muestra el organigrama de la institución educativa Liceo Antioqueño, el cual muestra el orden jerárquico en el que se encuentran las diferentes dependencias del mismo.

Figura 10
Organigrama institución educativa Liceo Antioqueño.



Nota. Figura tomada del PEI de la institución educativa Liceo Antioqueño (Institución educativa Liceo Antioqueño, 2023, p. 98)

El anterior organigrama muestra como la cabeza de mando es la rectoría, de donde salen las diferentes dependencias, estando las mismas interconectadas de manera que el flujo de información y las decisiones efectivamente afecten a todas las dependencias de la misma manera; es decir, las decisiones tomadas desde el consejo directivo, consejo académico determinan la ruta de viaje que luego recae en la coordinación y subsecuentemente en los estudiantes y docentes, siendo de vital importancia todo el resto del personal de la institución para que fluya la misma de forma orgánica. Esto demuestra por demás un orden que influye notoriamente en la implementación de cualquier cambio, como el planteado desde la presente investigación.

MOMENTO III

El ser humano es superior a los animales, no por la riqueza de su información sensorial, ya que la mayoría de los animales poseen una agudeza visual, auditiva, olfativa, etc., muy superior a la del hombre, sino por su capacidad de relacionar, interpretar y teorizar con esa información. (Martínez, 2004, p. 260)

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

El proceso investigativo parte de la pregunta, del cuestionamiento, de una falta determinada en un campo específico. Lo expresa claramente Strauss y Corbin (2002) “Una de los asuntos más arduos al investigar es definir el tema” (p.40), definiendo con ello que desde el principio preguntarse es el acto más complejo y de mayor carga intelectual para iniciar cualquier labor investigativa. Es así que, partiendo de lo anterior y tomando a Heidegger (2006) al decir que “la disposición a preguntar consiste en una cierta madurez de la existencia, no se trata de terminar tan pronto como se puede sino mantenerse durante años en la inseguridad; madurar desde ella para confrontarse y ser libre de rechazar cualquier respuesta prematura” (p. 22), esto abre el camino para determinar los diferentes lineamientos que van a responder a esa pregunta inicial, a esa relación entre las ciencias exactas y las artes, entre los conceptos y las metodologías disruptivas y no convencionales; esa es la pregunta, la misma que se hace con continuo desasosiego, pero con la perspectiva de llegar a un buen fin.

En este orden de ideas, las condiciones para llegar a la respuesta más adecuada surgen de una pregunta inicial, la parte más primigenia de esta investigación, un núcleo cerrado que tiene como llave la palabra; es decir, arte y ciencia, para este caso ciencia exacta, tan distantes, tan contrarias, sin embargo, tomando la palabra de Martínez (2004) en la presentación de su libro ciencia y arte en la metodología cualitativa, “tomando de ejemplo a Einstein, la ciencia no busca tanto el orden e igualdad de las cosas sino los aspectos más generales del mundo en todo su conjunto, tales como: simetría, armonía, belleza y elegancia, a expensas, incluso, de una adecuación empírica.” (p.7)

Es en este punto donde todo comienza, y en hombros de gigantes ha de cobrar el sentido, es allí, como base fundamental la teorización de dicha investigación, el valor al sendero que ya grandes como Newton, Descartes, incluso Einstein y Oppenheimer han abierto para que pensemos diferente.

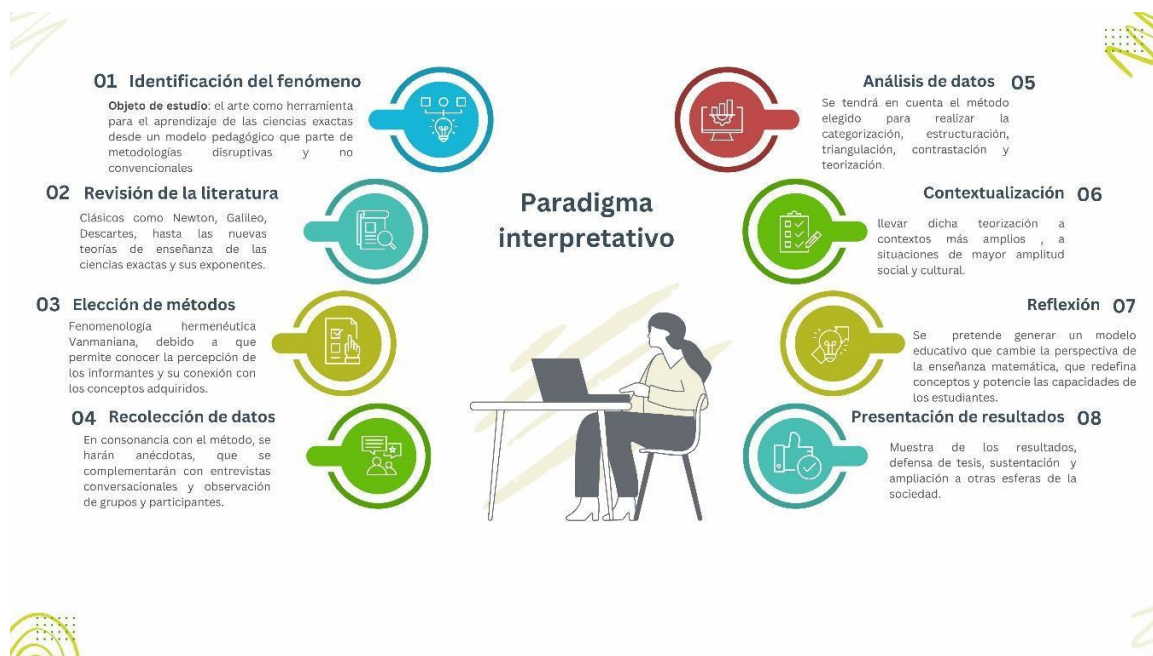
Tipo y diseño de investigación

Paradigma.

Es importante definir el paradigma puesto que, desde su naturaleza, es el que va a precisar, en efecto, la visión que tiene el investigador con respecto a la realidad y el conocimiento que se tenga sobre dicho tema de investigación.

En la siguiente figura se observa el camino a seguir para concluir con la investigación, siempre partiendo del paradigma interpretativo.

Figura 11
Pasos del paradigma interpretativo.



Nota. Figura elaborada por el autor.

El paradigma que sustenta esta investigación es el **interpretativo**, que se ha determinado precisamente por sus características, puesto que se enfoca en las acciones humanas y sociales, poniendo el contexto como centro para la obtención de la información, teniendo en cuenta la comprensión y el significado del mismo, obteniendo información de forma inductiva, saliéndose de la idea de que el comportamiento de los sujetos está gobernado por leyes naturales.

Este paradigma, que (Pérez citado por Contreras 2021) indica que “la conducta social no puede explicarse sino a través de la interpretación que los sujetos hacen de la situación en sus respectivas interacciones” (p.56), esto demuestra la importancia de este paradigma para los objetivos de esta investigación, poniéndolo como fuente para el entendimiento del entorno social, debido a las bondades que el **enfoque cualitativo** le permite.

En este orden de ideas, este paradigma permite, mediante su estructura, obtener un resultado que parte desde la elección del tema, hasta llegar a los hallazgos, siendo, a la luz de lo que se espera dilucidar de la investigación, relativamente más efectivo que el sociocrítico, el cual siendo un proceso que en la redundancia genera alta confiabilidad en el proceso, es extremadamente extenso; y el positivista, es en sí el que se desea analizar en algunas de sus vertientes, pero por la calidad de los datos el enfoque a trabajar indudablemente es cualitativo.

Para concluir este primer apartado, argumenta Contreras (2021) que “El paradigma interpretativo, ofrece al investigador la oportunidad de observar todas las aristas del problema” (p. 57), información que nos permite ver desde varias perspectivas al individuo, generando con ello una información más valiosa, mejor depurada que, para efectos de lo esperado, muestra la interacción entre las ciencias exactas y las artes en función de un aprendizaje verdaderamente significativo, transversal.

Enfoque.

El enfoque que sustenta la investigación es de carácter **cualitativo** porque permite observar el sujeto en varias de sus dimensiones, saliéndose de la estructura científica y

positivista basada en enfoques cuantitativos y da la posibilidad de sumergirse en lo referente a las características propias de cada individuo, cada informante clave analizado.

A continuación, la tabla 2 ilustra las bondades del enfoque cualitativo y su relación con la investigación.

Tabla 2
Relación del enfoque cualitativo con el proyecto.

	Inducción	Generación	Construcción
Investigación cualitativa	Se realiza la recolección de información mediante observación empírica. Realizando con ellos la búsqueda de una teoría que se base en la interpretación, explicación y valoración.	Descubrimiento de patrones, categorías, mediante la observación, anécdotas, entrevistas, documentos propios de la investigación. Se generan constructos y categorías que definen la investigación.	Debido al tratamiento de datos, las categorías definidas, emergen las unidades de análisis que sustentan la investigación.
	En esta investigación hace referencia a los datos entregados por los informantes y su posterior tratamiento para teorizar el modelo pedagógico planteado.	Se determinan los temas que sirven de sustento para la tesis, para observar la viabilidad de unir las ciencias exactas y artes desde las anécdotas, entrevistas, resultados académicos y la observación de los informantes.	Con el tratamiento adecuado de los datos y la toma consciente de los mismos, se definen los temas y se genera la construcción de unidades de análisis que son la base que sustenta la teoría del modelo pedagógico.

Nota. Elaboración propia basada en Gurdián-Fernández (2007, p. 58).

Las condiciones comunes para la construcción en función de la investigación cualitativa, según Gurdián-Fernández (2007) son: “la recuperación de la subjetividad como espacio de construcción de la vida humana. La reivindicación de la vida cotidiana como escenario básico para comprender la realidad socio-cultural e histórica. La intersubjetividad y el consenso, como vehículos para acceder al conocimiento válido de la realidad humana.” (p. 95); esto muestra una perspectiva, que la misma autora determina que no rivaliza ni renuncia a lo numérico y cuantitativo, pero que si “se traduce en la adopción de una postura metodológica de carácter dialógico en la que las creencias, los valores, los mitos, los prejuicios y los sentimientos, entre otros” (p. 95), viendo con esto una ampliación sustancial a otras esferas, que se unen, tiran y aflojan los conceptos hasta darle la forma de teoría que es el fin último de esta y cualquier investigación.

En consecuencia, el enfoque cualitativo, en consonancia con el paradigma elegido, parte de una de las características que sustenta precisamente el paradigma interpretativo, es decir, el enfoque que se tome, siendo de vital importancia, como se ha mencionado desde el principio, puesto que esto va a determinar el tipo y calidad de datos frente a un problema investigativo, siendo esto fundamental en el momento que se pierde.

Método de investigación

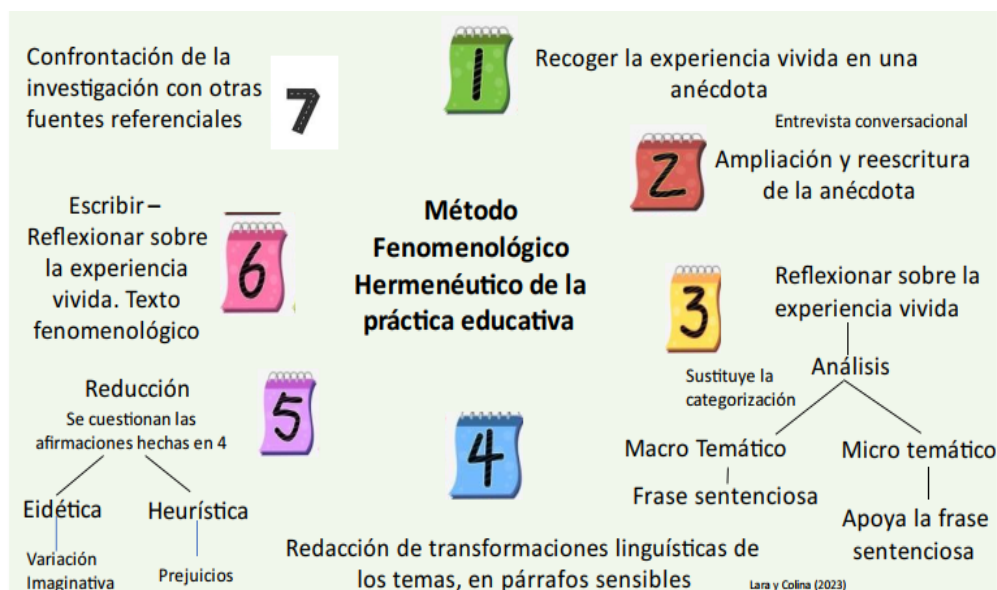
Después de pensar durante un buen tiempo y mirar las bondades de algunos de los métodos que cumplían con lo esperado en la presente investigación, se determinó, que el método a seguir es el de la fenomenología hermenéutica del Holandés Max Van Manen (1942-) propuesta a finales de los años 80, la cual en palabras del autor es “la que intenta ser atenta a la parte descriptiva, por lo tanto fenomenológica, debido a que presta atención a como suceden las cosas, y a la parte interpretativa desde la parte hermenéutica, debido a que no existe lo que se denomina un fenómeno no interpretado” (Van Manen, 2003, p. 196), esto quiere decir, en medio de la contradicción que los hechos son siempre experimentados desde la manera vivida y estos mismos deben captarse en el lenguaje, lo que traduce en un proceso interpretativo.

En este orden de ideas, el método fenomenológico hermenéutico Vanmaniano busca comprender las cosas como suceden, llevando la investigación a una teoría emergente que parte de las anécdotas y se complementa con entrevistas conversacionales que nutren y dan forma al acervo informativo que se consigue al obtener los datos de los informantes.

En la siguiente figura se muestran los pasos para llevar a cabo el método fenomenológico hermenéutico de Van Manen, los mismos que se realizarán con el fin de llegar a una teorización que se sustente en las diferentes anécdotas que los informantes tengan con respecto a la experiencia vivida.

Figura 12

Método Fenomenológico Hermenéutico de la práctica educativa.



Nota. Figura tomada de (Lara y Colina, 2023, p. 50).

Es importante resaltar que este método está ligado a las experiencias vividas, siendo un aliado considerable para poder analizar la información proveída por los informantes, siendo complementada con observaciones que muestren la viabilidad de la teoría emergente. Es así que los informantes clave y el escenario son el inicio de un proceso que se ha de diseminar como los teóricos siempre han querido...Como Descartes implantó la duda...Como Newton el calculó infinitesimal y la dinámica...Como Galileo la cinemática, no tanto a la luz de una teoría hermética, más bien una teorización que permita modificar teorías basándose en la reflexión, la experiencia y la interpretación.

Como primer paso se deben hacer anécdotas que son el insumo que (Van Manen, 2003, p.131) toma como un método útil para poder comprender las nociones complejas de las ciencias humanas; los cuales luego se contrastan con la entrevista conversacional que, con unas preguntas previamente definidas, sirve para darle forma pedagógica y sensibilidad a la anécdota anteriormente entregada. Es en este punto donde se empieza la reflexión desde la frase sentenciosa y el micro-temático que soporta la mencionada frase, generando con ello la clasificación en temas, asimilándose al proceso de categorización.

Posteriormente, tomando los temas que surgen del análisis micro-temático, se comienza con la elaboración de párrafos sensibles, los cuales permiten conectar las experiencias con contextos más amplios que el que se está investigando. Esta parte va ligada con el proceso de estructuración.

En este orden de ideas, se llega a la reducción eidética y heurística que no es otra cosa que contrastar los párrafos con los imaginarios y prejuicios, va encaminando el resultado a la teorización como base esencial de la utilización de este método. Es importante aclarar que, finalmente según la figura 12, existe una confrontación con fuentes referenciales, pero en el modelo Vanmaniano esta se da al hacer una conexión con otros autores con investigaciones de carácter fenomenológico, siendo esto de vital importancia saberlo, puesto que, dicha permeabilidad con otras teorizaciones da rigor a la investigación, sin embargo no se hace como un ente aparte, es más bien como un camino para sustentar alguna apreciación que surge en el momento de teorizar, más no es planteado con rigor debido a que el suministro de información parte de la experiencia.

Finalmente, Strauss & Corbin (2002) determinan que “las teorías más formales son menos específicas con respecto a un grupo y lugar, y por ende se aplican a un rango más amplio de problemas y asuntos disciplinarios” (p. 34), esto sirve en la medida que, al tener mayor apertura, el sesgo científico no cierra la brecha que finalmente termina frustrando las investigaciones. Con una buena cantidad de problemas, de asuntos por tratar, la teoría se sostiene en la medida en que el investigador utiliza esto como motor para mantener en marcha la pesquisa que finalmente llegará a cumplir, para este caso con la búsqueda de una teorización de un modelo pedagógico basado en metodologías disruptivas y no convencionales para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes; es decir, la pregunta abierta que indudablemente va a crear muchas más, manteniendo la investigación en un estado de eterna revisión conceptual.

Se puede decir entonces que este método es preciso porque permite obtener constantemente nueva información para conseguir una teorización cada vez más fiel, al permitir evaluar y reevaluar continuamente el producto emergente.

En definitiva, es importante decir que el seguir estos pasos permite generar un acercamiento más profundo con el objeto de estudio, las anécdotas y entrevistas

conversacionales revisadas, analizadas, procesadas y cuestionadas por las diferentes posturas, tanto la que viene del informante como los autores que sirven para contrastar, lo que hace que el resultado esté nutrido desde varias aristas, permitiendo con ello tener una mirada holística y pertinente, puesto que en todo momento está acercando la experiencia al proceso investigativo.

Procedimiento y fases de la investigación.

Cuando se hace alusión al proceso metodológico, se hace referencia a los pasos que, de forma sistemática y ordenada se realizan para que una investigación llegue a un resultado adecuado; es decir, que al teorizar la información resultante sea coherente y sobre todo valiosa para los acervos de la humanidad.

Figura 13
Fases de la investigación.



Nota. Elaboración propia.

En la ruta mostrada en la anterior figura se puede observar las fases de la investigación, el recorrido que se hace con sus respectivos procedimientos, con el fin de

llegar a la teorización como elemento resultante de la investigación. En este punto es importante rescatar la percepción de Vegas et al. (2005) que, refiriéndose al análisis cualitativo concluye es “una suerte de estructura procedimental en perpetua evolución que, partiendo de los datos recopilados de las muestras o poblaciones en estudio, permite ordenar, categorizar, estructurar, establecer relaciones y formular teorías que muestren las características de esas poblaciones, muestras o individuos y sus interrelaciones.”, lo anteriormente mencionado muestra un orden que indudablemente tiene como material la información obtenida de la experiencia y como fin obtener teorías que emerjan de los datos suministrados.

Sin embargo, continua Vegas et al. (2005) diciendo que todo esto “pareciera simplificar el proceso, pero en verdad es una continua organización, categorización, correlación y toma de decisiones, donde siempre se vuelve al inicio hasta lograr convertirse, el investigador, en la voz que expresa lo que las poblaciones, a través de los datos recopilados, quieren decir o indicar qué hacer.”, esto demuestra la importancia de la persona que investiga, teniendo un papel crucial mientras realiza dicho procedimiento para convertir la idea en una nueva forma de pensamiento, el objetivo y esperanza de cada uno de los hombres que ha surcado la tierra y ha querido ver a la humanidad florecer.

Sujetos de investigación: Informantes clave y escenarios

Tanto el escenario como los informantes claves son importantes en el momento de elegir la investigación a realizar; siendo lo dicho relevante porque una buena decisión determina que, desde el inicio, el transcurso de la pesquisa y su posterior desenlace los resultados sean viables y significativos. Es así que esta parte es extremadamente importante, como Taylor y Bogdan (1994) determinan indudablemente.

Contrario a lo que digan Taylor y Bogdan (1994) que “ni el número ni el tipo de informantes se especifica de antemano” (p.108), es preciso tener un derrotero y una lógica bien definida a la hora de iniciar la recopilación de los datos; sin embargo, tienen razón al momento de decir que “es difícil determinar a cuántas personas se debe entrevistar en un

estudio cualitativo” (p. 108), es de vital importancia tener claro los informantes, sobre todo cuando estos van a aportar anécdotas y entrevistas.

Informantes clave

Siguiendo este orden de ideas sobre los informantes claves, los autores Taylor y Bogdan (1994) hacen referencia a que con todos los informantes se tendrá una relación estrecha, pero, “los investigadores de campo hacen lo posible por cultivar relaciones estrechas con una o dos personas respetadas y sobretodo conocedoras en las primeras etapas de la investigación” (p. 62); esto deja claro la valía de la conexión entre el investigador y el investigado, siendo, para efectos de este trabajo de vital importancia los vínculos que se han entretejido con anterioridad poder llevar el trabajo a un buen final.

Este proyecto investigativo necesita, para su adecuado trabajo ir de la mano de estudiantes, docentes y directivos; para ello, se analizarán seis (6) estudiantes de la institución educativa que pertenezcan al grado quinto, séptimo y noveno, siendo tomados los mismos de manera aleatoria, teniendo en cuenta parámetros de elección como el sexo, rendimiento académico, competencias en lo referente a responsabilidad y puntualidad para entregar las actividades mostrando interés al hacerlo y buena disposición para trabajar en equipo, asumiendo en cada grupo estudiantes que equidisten en estas características, base para observar el contraste. A su vez se contó con dos (2) docentes de la institución y un directivo, siendo los dos docentes escogidos en función de la asignatura dictada y el espacio educativo en el cual se encuentra, el directivo desde su capacidad de empoderamiento ante los resultados que se presenten; estos van a permitir, de manera activa, observar las percepciones desde las tres aristas y que los procesos disruptivos se den de la mejor manera posible y los resultados terminen siendo validados por las técnicas e interpretaciones como base de análisis del proyecto.

En este punto es necesario resaltar que, aunque se considere que es de forma aleatoria la elección de los informantes clave, pertenecen a grupos de estudiantes que han sido llamados y que presentan conexiones con el investigador y con los otros informantes clave, dado que, dicha relación permite la permeabilidad de la información y la relación de conceptos que posteriormente ayudarán a que surjan los temas.

La siguiente tabla muestra a los informantes clave con el objetivo de cumplir con la transversalización y, sobre todo, demostrar que la variabilidad no es perjudicial para la elaboración de dicho modelo pedagógico.

Tabla 3
Informantes de la investigación.

No	Código	Institución educativa	Funciones	Descripción
01	Doc 001	Liceo antioqueño	Docente de matemáticas. Con conocimientos en varias artes. Grado séptimo.	Docente aula con conocimiento en artes y matemáticas con capacidades referente a la transversalización de información.
02	Doc 002	Liceo Antioqueño	Docente de matemáticas. Con pocos conocimientos en artes. Grado quinto	Docente de matemáticas con estudios en su área de conocimiento investigativo referente a las ciencias exactas en básica primaria.
03	Est 001	Liceo antioqueño	Estudiante de Grado quinto.	Estudiante elegido bajo parámetros de sexo, rendimiento académico, características de responsabilidad, puntualidad y trabajo en equipo.
04	Est 002	Liceo antioqueño	Estudiante de Grado quinto.	Estudiante elegido bajo parámetros plenamente equidistantes con el informante anterior.
05	Est 003	Liceo antioqueño	Estudiante de Grado séptimo.	Estudiante elegido bajo parámetros de sexo, rendimiento académico, características de responsabilidad, puntualidad y trabajo en equipo.
06	Est 004	Liceo antioqueño	Estudiante de Grado séptimo.	Estudiante elegido bajo parámetros plenamente equidistantes con el informante anterior.
07	Est 005	Liceo antioqueño	Estudiante de Grado noveno.	Estudiante elegido bajo parámetros de sexo, rendimiento académico, características de responsabilidad, puntualidad y trabajo en equipo.
08	Est 006	Liceo antioqueño	Estudiante de Grado noveno.	Estudiante elegido bajo parámetros plenamente equidistantes con el informante anterior.

Tabla 3 (cont.)				
09	Dir 001	Liceo antioqueño	Rectora.	Rectora con conocimientos en matemáticas y gerencia, con apertura a las nuevas tendencias de la educación, incluyendo las tecnologías.

Nota. Tabla donde se discriminan los informantes teniendo en cuenta el perfil de elección que se tuvo en cuenta para el trabajo investigativo. Elaboración propia.

Escenario.

La doctora Rico (2023), determina la importancia del contexto como elemento crucial y necesario para el desarrollo de la investigación; además retoma a Veliz (2009) al señalar que “en lo referente a identificar el escenario donde ocurre el estudio es imprescindible que el investigador tenga conocimiento de cuál es el mejor lugar para realizar su trabajo” (p.63), esto permite tener una cercanía, un conocimiento a priori y sobre todo una sensibilidad que indudablemente es necesaria para poder desarrollar proyectos, involucrar la comunidad y en efecto, acercar a los informantes al punto donde se desea en función de la investigación.

Es así que, para realizar la investigación, se toma como escenario los grupos de quinto, séptimo y noveno grado de la institución educativa Liceo Antioqueño, la cual es heterogénea, donde hay diferencias tanto en la parte económica como con características sociales, sirviendo para hacer el contraste que lleva a sustentar la calidad del modelo que se está planteando.

Se trabaja con los grupos y sus respectivos docentes (que también hace parte de la población) y con la observación de la rectora, se hará un trabajo consistente con los contenidos que se esperan del MEN y el plan decenal, los cuales están en plena consonancia con el nivel educativo y capacidades de los educandos.

Es de anotar que en medio del proceso aparecen otros participantes de la investigación, como son padres de familia y personal externo que observan a los alumnos tanto el trabajo como los resultados que se presentarán a través de los jóvenes inmersos en la teoría irá emergiendo; esto se deja en claro porque es preciso que las observaciones se hagan y en los procesos de recolección de información quede en claro los aportes desde las

diferentes esferas, puesto que el modelo en esencia se basa en la transversalización de componentes.

En la siguiente figura se muestra el escenario donde se hará la intervención, con el objetivo de que allí, los informantes claves entreguen información que sustente la tesis definida.

Figura 14

Escenario de elaboración de investigación.



Nota. Figura donde se determinan las características del escenario elegido para realizar la investigación. Elaboración propia.

Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Las técnicas e instrumentos de recolección de información, es uno de los puntos más significativos para darle confiabilidad a la investigación. Para Gurdíán-Fernández (2007) “la selección de las técnicas más apropiadas para la recolección de datos en la investigación cualitativa es un proceso de toma de decisiones que debe considerar, entre varias cosas los requerimientos paradigmáticos generales, la personalidad del investigador, el problema a investigar, el método, sujetos actuantes y el tiempo y recursos” (p. 180); es decir, la buena elección de estas técnicas e instrumentos no solo es causa de todo el proceso investigativo

que se tiene, sino que va a determinar la calidad de los resultados que se han de presentar, siendo de vital importancia una buena elección para llegar a la teoría y que esta sea coherente y tenga valor académico y social.

Con lo anterior, se utilizó como método de investigación la fenomenología hermenéutica de Van Manen donde se utilizó para recolectar la información la anécdota y la entrevista conversacional, y se complementó con observación de grupos y observación de los participantes para ver posibles puntos que queden sin analizar en función de la viabilidad del método.

Tabla 4
Técnicas para obtener la información.

Técnica	Significado	Aplicación
Anécdota 	Para Van Manen (2008) una anécdota es “un instrumento metodológico en ciencias humanas que permite comprender alguna noción que fácilmente se puede escapar.” (p.132), es decir, es una historia que nos da una percepción amplia del fenómeno que se está analizando. El mismo autor, retomando bases historias la determina como “un producto social que viene de la vida cotidiana, que parte de una tradición oral” (Van Manen, 2008, p. 133), permitiendo verla como una experiencia directa, de relación entre el objeto de estudio y el informante, teniendo en cuenta las sensaciones, no como se narra un relato histórico, más bien, en palabras de Van Manen, una narración poética que describe una verdad universal.	A los informantes se le pedirá la una anécdota con respecto a la experiencia vivida, esto, siguiendo las indicaciones de la Van Manen, con el fin de direccionar la misma a que suministre la información idónea sobre las características esenciales de su experiencia, sin divagaciones, evitando al máximo la subjetividad y encaminado a mostrar la realidad de su percepción personal de la experiencia.
Entrevista conversacional 	Ayala (2008) determina que la entrevista conversacional se realiza para “verificar la fidelidad de lo narrado por el informante, enmendar vacíos, dudas y profundizar aspectos” (p.417), esto permite ahondar en el significado de lo dicho en la anécdota y estructurar la validez de la información suministrada.	En el marco del método fenomenológico hermenéutico Vanmaniano, se realizan las entrevistas conversacionales buscando dar respuesta a los vacíos, para observar el valor pedagógico de la anécdota y a través de las preguntas llegar a la elaboración de la ampliación y reescritura de la anécdota.

Tabla 4 (cont.)		
Observación de los participantes 	“La investigadora o el investigador hacen una inmersión en el contexto. Se introducen dentro del grupo de estudio y llegan a formar parte de él, de tal forma que se tienen vivencias de primera mano que permiten comprender la situación o el comportamiento del grupo” (Gurdián-Fernández, 2007, p. 190)	A los participantes se les observa en el contexto que se aplica la metodología, se les pide que hagan diarios de campo con especificaciones precisas que permitan obtener información detallada de la experiencia. Es importante que cada informante, desde su subjetividad explique que ha sentido, el aprendizaje obtenido y en esencia que visualice el contraste con la forma de enseñanza-aprendizaje anterior. Es de aclarar que no solo se tendrá en cuenta el lenguaje verbal, el no verbal es fundamental para completar ciertos focos de información al respecto del tema. Es importante dejar en claro que la inmersión como investigador es fundamental, y de la relación con los informantes claves es que fluye la información de manera más efectiva. Esto puede ser una dificultad o un acierto, depende de las competencias socioemocionales del informante y del investigador.
Observación de grupos 	Método de investigación cualitativa que se basa en observar y analizar las interacciones, comportamientos y en sí las dinámicas que ocurren en un grupo de personas determinadas, ya sea bajo condiciones naturales o bajo condiciones controladas.	Se harán observaciones de ciertos momentos ante alguna actividad determinada, siendo en algunos momentos el investigador parte del mismo experimento, otras no, pero siempre observando los comportamientos, mirando tanto el lenguaje verbal como el no verbal. Teniendo presente las apreciaciones que tienen en grupo con respecto al modelo pedagógico utilizado, la percepción de si hay mejoría o no en la calidad del aprendizaje, la enseñanza y, sobre todo, si esta forma es viable dentro de sus cánones culturales.

Nota. Elaboración propia.

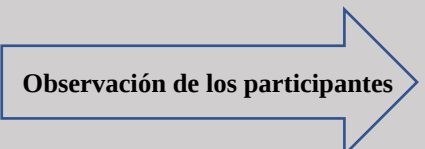
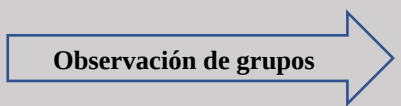
Para obtener la información, durante las anécdotas, entrevistas y observaciones se harán preguntas generadoras, se tuvo apoyo de diarios, método comparativo constante y

evidentemente la observación permanente; esto con el fin de conseguir información minuciosa y al ser constante reducir el sesgo de los datos a un mínimo permitido.

En lo referente a los instrumentos a utilizar, se organiza así:

Tabla 5

Instrumentos para obtener información.

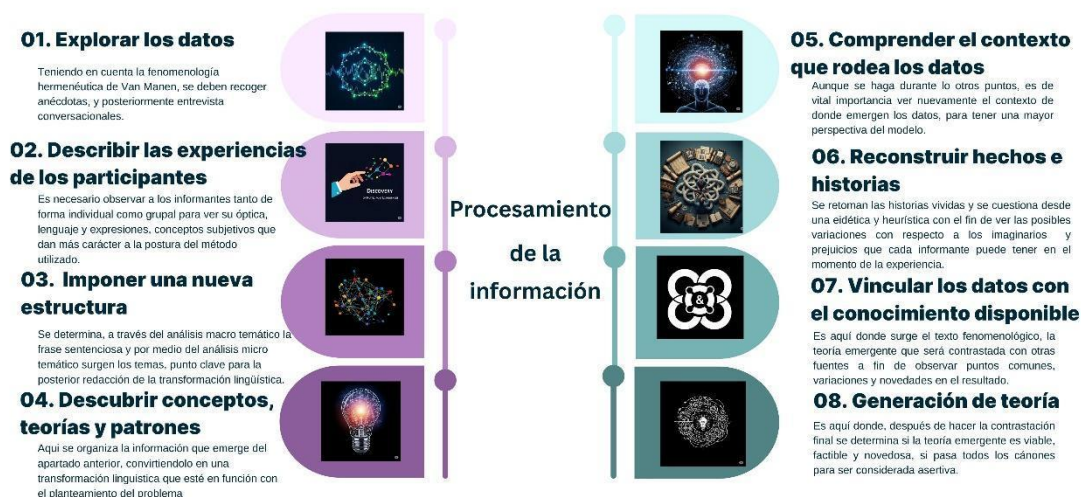
Técnica	Instrumentos
Anécdota 	Relatos de experiencias personales. (grabación)
Entrevista conversacional 	Entrevista grabada.
	Conversaciones de larga duración.
	Conversaciones de temas definidos.
	Guía de preguntas definida. (sin ser de obligatorio cumplimiento)
Observación de los participantes 	Diario de campo. (Registro de audio reflexivo)
	Entrevista grabada.
	Diagrama de relaciones.
	Observación de lenguaje no verbal.
Observación de grupos 	Grabadora de audio.
	Guía de observación. (Matriz de observación)
	Observación de lenguaje no verbal.
	Análisis secuencial de eventos.

Nota. Elaboración propia.

Procesamiento de la información.

El camino para la interpretación de la información es en esencia:

Figura 15
Recorrido para el procesamiento de la información.



Nota. Elaboración propia.

Teniendo como base la anterior figura, los datos obtenidos se realizan desde un análisis temático con el objetivo de encontrar patrones y temas claves de análisis; pero, partiendo del método utilizado, es preciso hacer un análisis narrativo donde se analicen las historias vividas por las personas y como se ven influenciadas por el proceso al que están sometidas.

Debido a las características propias de la teoría a sustentar, se debe hacer un contraste, donde, tomando la información de los informantes, las narrativas alternas y algunos teóricos que sustenten ciertos procesos, permite llegar a los hallazgos, esto se menciona con el fin de tener más claridad en el proceso, puesto que, siguiendo el método de Fenomenológico hermenéutico de Van Manen, también se incluirán observaciones, teniendo con ello más datos que propicien la elaboración de una teoría sólida.

Teniendo en cuenta lo anterior, lo que se pretende elaborar se encuentra de una forma ordenada determinado por la categorización, estructuración, triangulación, contrastación y posterior teorización, que en el siguiente ejemplo de Martínez (2004) deja claro al decir que:

“desde la más remota antigüedad, la mente humana ejecutó un proceso similar al que estamos describiendo: primero ubicó un grupo de estrellas en el cielo entre miles y miles de ellas, incluso le puso nombres, como Estrella Polar, Aldebarán, etcétera (categorización), luego las unió con una línea imaginaria (estructuración) y, finalmente, le asignó un cierto significado teorizando (“es un oso”, “un león”, “un toro”, etc.).” (p.264). Esto muestra que el camino es uno, pero desde procesos diferentes, con el objetivo claro de llegar a una teoría que revele los hallazgos que van surgiendo de la investigación.

En esta investigación se plantea de esta manera:

Tabla 6
Método para la interpretación de la información.

Categorización	Estructuración	Contrastación	Triangulación	Teorización
Se empieza a dar la organización de la información, se debe tener en cuenta que no debe haber precipitación por sacar teóricas o buscar patrones, solo observar y clasificar “categorizar” la información que nos dan los informantes y la observación del mismo proceso.	Dice Martínez (2004) “la mente humana trabaja sobre los datos que recibe, como el escultor sobre su bloque de mármol” (p. 272), y es precisamente porque en esta parte se inicia la interpretación de la información organizada, y este mismo autor sustenta que esto hace parte del corazón de la investigación, puesto que es en esta donde se empieza a organizar, conectar todo, partiendo de las categorías que determinó. Aquí la voz del investigador, que espera unir conceptos como arte y ciencias exactas es vital para llegar a una buena teorización.	En palabras de Martínez (2004), “esta etapa de la investigación consistirá en relacionar y contrastar sus resultados con aquellos estudios paralelos o similares que se presentaron en el marco teórico referencial” (p.276). Como su nombre lo dice, aquí se relaciona todo, lo que dicen los positivistas, los posts positivistas, los artistas, los puros, y con ello se va dando forma a la información, a esos datos que se tomaron desde una realidad eventualmente ajena a dicha teoría.	La triangulación y la contrastación pueden asumirse como un mismo momento, sin embargo, se separa con el objetivo de que, en este paso, se haga una comparación con agentes externos, información que pueda llegar de forma independiente, para así ser tomada y finalmente llegar al centro de la labor, a la teorización.	Martínez (2004) nos dice que “más concretamente, este proceso tratará de integrar en un todo coherente y lógico los resultados de la investigación en curso mejorándolo con los aportes de los autores reseñados en el marco teórico referencial después del trabajo de contrastación.” (p.278). No queda mucho que decir, aquí es el final del proceso investigativo y el inicio de muchos otros más, puesto que esta teorización trae consigo respuestas, pero, también dudas, líneas de investigación, cuestionamientos que van a favor y en contra de unir saber que parece desde la investigación que no deberían estar juntos, pero desde la misma investigación se sustentará que son parte del mismo todo.

Tabla 6 (cont.)

Se recogen las anécdotas de los informantes clave, a la vez que, para llenar los vacíos, constatar el valor de la información suministrada y profundizar, obteniendo información relevante desde la pregunta que a la luz de la investigación sustenten el valor de las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza matemática desde las artes.	Se busca la relación existente entre los temas que han surgido y se inicia con la redacción de párrafos más sensibles con respecto a los mismos con respecto al análisis micro temático, donde se observe como las metodologías disruptivas y no convencionales, pueden, en relación al arte hacer que exista un aprendizaje de las ciencias exactas, teniendo en cuenta las apreciaciones y sensaciones de los informantes con respecto a la metodología planteada.	Es en este punto donde se cuestionan las transformaciones lingüísticas y es por ello que se analizan tanto las variaciones imaginativas como los prejuicios, lo que permite darle sentido a las respuestas y resultados obtenidos elaborados con anterioridad, lo que genera que aquí se empiece a vislumbrar la teorización, la respuesta al cuestionamiento y objetivo central, donde aparece el núcleo del modelo pedagógico. Aquí la relación de todo con todo es inminente, porque de ese flujo masivo y manejo de datos, teorías y posible información que gire alrededor de la experiencia y triangular con algunas fuentes fenomenológicas, es que el objetivo central, el modelo pedagógico tendrá el suficiente músculo conceptual para ser factible.	Es el objetivo de toda la labor investigativa, dada como resultado del método, se fundamenta en el mismo y las percepciones obtenidas, enraizadas en la realidad, en la experiencia, donde la información obtenida da como centro una teorización del modelo pedagógico basado en metodologías disruptivas y no convencionales para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes, el cual surge como un ejemplo ético de la acción pedagógica, donde el investigador deja clara su posición con respecto al compromiso pedagógico.
Reflexión sobre la experiencia vivida.	Redacción de transformaciones lingüísticas.	Reducción: Eidética y Heurística.	Escritura del texto fenomenológico.
 Comparación con el método fenomenológico hermenéutico de Van Manen 			

Nota. Elaboración propia.

Al final todo esto vale la pena por esta misma razón, donde el hombre teoriza, aumenta el conocimiento de los otros y en una suerte de justicia poética, los datos llevan a evolucionar la sociedad, midiendo errores, valorando aciertos y en la concatenación de tanta realidad, tanta teoría, el hombre evoluciona, aprende de sus errores y aunque comete otros, ya tiene nuevos puntos de partida para ser mejor. Todo porque se está parado sobre hombros de gigantes.

Criterios de rigurosidad y calidad de la investigación

Credibilidad

En palabras de Añez et al. (2020) “la credibilidad hace referencia a cómo los datos muestran la realidad tal como la experimentan los informantes, es decir, como la sienten y experimentan los sujetos en un contexto y tiempo determinado” (p. 12), es en sí un criterio de rigurosidad se refiere a la confianza que se puede tener en los resultados de la investigación, como los mismos reflejan la realidad estudiada desde la perspectiva de los participantes.

Es de esta manera que Hidalgo (2005) citado en (Añez et al. ,2020, p. 12) determina que “la credibilidad se alcanza cuando el investigador, por medio de las observaciones, conversaciones con los participantes del estudio, recolecta la información que es reconocida por los informantes como auténtica aproximación a lo que ellos piensan y dicen. Para el caso de esta investigación se realizan anécdotas, entrevistas conversacionales, observaciones de participantes y de grupos, que es revisada constantemente y se reflexiona para evitar las interpretaciones sesgadas, siguiendo los pasos de la metodología hermenéutica Vanmaniana para no caer en supuestos e imaginarios. Es así que, a medida que empiecen a salir los resultados, se hace la verificación con los participantes para que los mismos constaten que lo que se está reflejando va en consonancia con su vivencia real.

Auditabilidad

En palabras de McLeod (2024) la Auditabilidad “ corresponde a un registro sistematizado y exhaustivo de la investigación, permitiendo con ello que un revisor externo pueda rastrear la trayectoria del estudio y determinar la fiabilidad y confirmabilidad de los hallazgos” (p.1); es decir, esta se refiere en esencia a que el proceso de investigación se ha hecho de forma transparente, lógica y detallada, permitiendo que otro investigador pueda seguir los pasos metodológicos y analíticos que se están presentando.

Para que esto se cumpla, es preciso dejar una documentación detallada de las etapas de recolección de información, anécdotas, entrevistas, observaciones, tanto como el proceso

de transcripción y codificación de las mismas, para llegar posteriormente al análisis de los datos. Con esto se le da sentido a las reflexiones y decisiones metodológicas a lo largo del proceso y al hacerlo da sentido a las conclusiones. Es de esta forma que, en palabras de McLeod (2024) que se “promueve la transparencia al hacer visible y rastreable las decisiones, los procedimientos e interpretaciones del investigador” (p. 1)

Triangulación

Hace referencia al uso de múltiples fuentes, métodos y teorías que permiten contrastar la validez de los datos y el análisis, fortaleciendo con ello la confiabilidad de los resultados. En palabras de Charres et al. (2018) “la triangulación tiene de ventaja de que, a partir de diversos métodos, que actúan como tamizadores de la realidad, se concreta un grado de confianza debido al uso de métodos, donde se minimiza la subjetividad que surge de la participación y actuación de los individuos” (p. 22).

Existen varios tipos de triangulación que son implementados en las investigaciones; siendo la triangulación de fuentes la que se refiere la combinación de datos provenientes de diferentes informantes clave, de distintos perfiles, que permite ver una visión más holística de la experiencia. Otro tipo de triangulación es la metodológica, que se refiere a la variabilidad de estrategias para la obtención de información, como puede ser uso de entrevistas, anécdotas, observación, etc. Finalmente, la triangulación teórica hace referencia a los apoyos de marcos conceptuales y teorías de aprendizaje significativo, fenomenológico y relación entre conceptos artísticos y ciencias exactas para la interpretación de hallazgos.

En relación con lo anteriormente mencionado, en esta investigación se usan los tres tipos de triangulación, tanto para contrastar las fuentes que permitirán obtener resultados mediante variados procesos metodológicos que muestren la postura de los informantes con respecto a la experiencia y se tendrán referentes teóricos que van a darle peso y rigor científico a los resultados obtenidos desde la fenomenología hermenéutica vanmaniana.

Sustento bioético

La relación de cualquier investigación con la sociedad es, en esencia, la verdadera importancia de todo lo que hagamos. La naturaleza, el hombre, la cultura, deben ser siempre,

por mucho, el fin y el cuidado del mismo, la razón última de todo a lo que se llegue. Poético o no, es esta una de las razones más importantes de la viabilidad de cualquier proceso investigativo, por ello, se han de dejar claros dichos principios, no solo desde la postura axiológica hacía la pureza de la investigación, sino a la razón sustancial que tiene la misma en miras de apoyar al hombre y a su entorno.

Es así que, los valores que sustentan esta investigación son los que permiten que esta tenga un peso significativo para el acervo de la humanidad; por ello, como valores presentes tenemos:

1. El Rigor científico al referirse al trabajo consciente, que permite generar verdades demostrables y sostenibles en el tiempo, las mismas que, desde la investigación y sosteniendo un camino coherente, con instrumentos analizados como se ha hablado anteriormente, sustentados desde teorías nuevas y clásicas, hacen que el trabajo cobre peso y sea confiable. Es así que Lugo (S.f) concluye diciendo que este es “el objetivo al que se desea llegar es la verdad científica”. (p.4)
2. El Principio de beneficencia en el sentido que nos plantea Lugo (S.f) al decirnos ““ciencia buena”, en cuanto lleva a bienes de la humanidad.” (p.4), con la intención de que lo que resulte de este trabajo se hará con el objetivo clave de que sirva a las siguientes generaciones en función de su crecimiento académico, social, cultural, fin último de cualquier investigación.
3. El Principio de no maleficencia, es sin duda la base sustancial de peso y valor en esta sociedad que desea crecer y hacer crecer las futuras generaciones, por ello hay que dejar en claro que esta investigación no genera daños, por ende, no hay que pensar en corregir un posible deterioro del orden actual por la teoría que se desea fundamentar, sin embargo, aunque no exista deterioro, debe haber cambio, y esta es la verdadera unión entre beneficencia y no maleficencia, crecer, para esto está el valor de la investigación.
4. En el Principio de autonomía, se tendrá en cuenta la confidencialidad y privacidad de las personas que sirvan para el fin investigativo, a la vez que todo trabajo que se haga con menores tendrá un permiso ético, familiar, institucional acorde a las directrices del ministerio de educación nacional de Colombia y de las instituciones que sirven

para el proceso investigativo. Con ello se deja en claro que se respeta y valora a los actores de la investigación tanto desde la persona como desde su percepción subjetiva de la realidad.

5. Con el Principio de justicia, se deja en claro que cada persona es un posible actor y tiene las mismas posibilidades de participar en el proceso investigativo, de la misma manera que puede retirarse del mismo si en algún momento los lineamientos del mismo no van acordes con su percepción o concepción de la vida.

Acercándose al contexto colombiano, Gamboa (2019) dice que “por el trabajo liderado por Colciencias ha surgido un modo innovador de hacer ciencia en Colombia, con criterios no solo de calidad, eficacia y eficiencia, con el estímulo a trabajos intra, inter, multi y transdisciplinarios, sino también con criterios pertinencia e inclusión en los contextos sociales, culturales y regionales. (párr. 14)

Dicho de otra manera, el gobierno colombiano está en función, desde su normativa, al generar valor investigativo de carácter ético y bioético, razón última de cualquier investigación.

En sí, se hace un trabajo con honestidad, transparencia, objetividad, respeto, colaboración, puesto que, finalmente, como dice Lugo (S.f), “la ética en cuanto estudio filosófico de la moral plantea al científico la responsabilidad de cultivar virtudes, autorregularse por principios y orientar su actividad hacia los valores en cuanto bienes integrales de ser persona” (p.5), acto sublime de la investigación, de ser posteriormente parte del moldeado de una sociedad que debe evolucionar, la misma sociedad que Galileo, Newton, Descartes y cuanto personaje soñó, la misma que hoy hay que seguir moldeando, porque es de toda la humanidad la necesidad de que se evolucione.

Limitaciones teóricas metodológicas y prácticas

Esta investigación posee limitaciones tanto teóricas como metodológicas y prácticas, las cuales surgen de la novedad y de la implementación del modelo en las aulas.

Es así que, desde el aspecto teórico, la presente investigación se encuentra limitada por la escasez de experiencias documentadas en instituciones educativas de carácter público, puesto que, aunque existe literatura al respecto, aún son pocas las investigaciones que presentan este tipo de transversalización. A su vez, la diversidad conceptual entre las ciencias exactas y las artes presenta un reto no solo para los estudiantes sino para los docentes que implementan dicho modelo, puesto que tienen que apropiarse de varios conocimientos y hacer sinergia con ellos, de manera que el estudiante observe seguridad en los conceptos impartidos. Finalmente, debido a que estas dos ramas se encuentran en constante evolución, la variación de significaciones es constante, por lo que el aprendizaje de los mismos debe ser continuo y estar siempre enmarcados en la actualidad; esto representa un reto puesto que hay que estar siempre a la vanguardia para que la experiencia tenga sentido y sobre todo soporte teórico.

De la misma manera, observando las limitaciones metodológicas, se puede entrever que, al hacer la experiencia, el sesgo del investigador es determinante en el momento de hacer el análisis, lo cual resulta en cierto carácter de subjetividad y, aunque se merme con el método y el trabajo de contrastación de fuentes, siempre queda un porcentaje de subjetivo. Por otro lado, la utilización de cierta cantidad de informantes y la dependencia de sus respuestas verbales y no verbales incide en una dificultad para generar una teoría general, a su vez que, dependiendo de las capacidades comunicativas de los informantes, los datos pueden tener nuevamente un grado de subjetividad difícil de reducir. Finalmente, este trabajo investigativo necesita un tiempo y recursos amplios en el sentido de trabajo e investigación continua, para llegar finalmente a los resultados, situación que desde el proceso metodológico le da un grado de complejidad significativo.

Finalmente, hablando de las limitaciones prácticas, tanto el recurso humano como los recursos de las instituciones pueden hacer que la investigación tenga unas dificultades aparentes, puesto que, cada uno de los informantes puede presentar resistencia al cambio y la escasez de recursos pueda llevar a tener dificultades en la implementación del mismo. Otra de estas dificultades tiene que ver con el cumplimiento de los objetivos del calendario escolar, siendo este enmarcado desde el PEI institucional y suministrado a través de las mallas curriculares, situación que puede complicarse para generar el proceso de manera efectiva y

que los resultados surjan de manera orgánica. A lo anterior, es imprescindible mencionar la diversidad estudiantil como un factor limitante, debido a que tanto sus preferencias académicas como gustos propios, pueden llevarlo a asumir que su pensamiento no coincide con este, debido a la educación que ha presentado hasta el momento, lo cual le puede generar una dificultad para la asimilación de nuevas metodologías.

Categorías preliminares de la investigación.

De los textos leídos hasta el momento y de las diferentes observaciones que se han hecho de forma a priori, el investigador ha generado unas categorías preliminares que, influenciadas por la mirada de la fenomenología hermenéutica de Van Manen, sirven para dar una mirada inicial y generar las condiciones iniciales de la observación. Es preciso aclarar que, las categorías preliminares que se presenten en la tabla 7 son en esencia la mirada primigenia de la experiencia, siendo evidentemente susceptibles de modificación y que, en efecto, se irán moldeando a media que el proceso investigativo avance.

Tabla 7
Categorías preliminares.

Categorías preliminares de la investigación	Definición de la categoría	Explicación básica de su aparición.
Utilización de nuevas metodologías para la enseñanza de las ciencias exactas.	Es el momento donde se hace uso de metodologías disruptivas y no convencionales para cumplir el objetivo de la enseñanza de los conceptos de las ciencias exactas.	Esta categoría determina el uso de metodologías de aprendizaje que utilizan el arte como base de trabajo para cumplir con la comprensión de los conceptos.
Transformación de la comprensión de las ciencias exactas desde las artes.	Es el momento donde los estudiantes logran aprender los conceptos de manera efectiva, siendo esto el fin último de la educación.	Esta categoría permite ver la efectividad del método desde el aprendizaje de los estudiantes.
Conexión con los contenidos desde la parte emocional.	Es el momento donde los estudiantes se sienten motivados y se permiten conectar con los contenidos y sus conocimientos, vivencias, etc.	Esta categoría permite observar si el estudiante está teniendo aprendizaje significativo, a la vez que tiene una conexión que permite que el conocimiento se perpetue.
Trabajo colaborativo en función del aprendizaje activo.	Es el momento donde el trabajo colaborativo potencia el aprendizaje de los conceptos de las ciencias exactas.	Esta categoría muestra como el trabajo colaborativo potencia el aprendizaje, esto debido a la mezcla de perspectivas y de formas de aprender que se pueden dar en medio de las actividades.

Tabla 7 (cont.)		
Aprendizaje significativo de los conceptos de las ciencias exactas.	Es el momento donde el estudiante realmente aprende, se apropia del contenido y le da una utilidad en su entorno.	Esta categoría muestra como este aprendizaje se puede perpetuar siendo utilizado en otros escenarios, debido a la utilización que el mismo estudiante ve de dicho aprendizaje.

Nota: Categorías que surgen de la lectura inicial de documentación y del contexto. Elaboración propia.

Estas categorías surgen en esencia desde el título de la investigación, siendo producto de los cuestionamientos y la búsqueda por respuestas ante las diferentes percepciones que se generan en medio de la lectura crítica sobre el tema. Es de notar que se hace una ampliación de las mismas tanto desde la definición como su razón de aparecer en esta investigación con el objetivo de determinar el valor de su aparición, siendo, como se dijo anteriormente susceptibles de ser cambiadas a medida que el análisis tome caminos que a la luz de lo que se ha observado, aun no se han tenido en cuenta.

En definitiva, en este espacio se logra observar el trabajo técnico y los lineamientos investigativos que se llevan a cabo para llegar a un resultado optimo, lo que, unido al valor investigativo, tanto desde los criterios de rigurosidad como los valores éticos que el investigador debe poseer, son los puntos claves para llegar cumplir con los propósitos de la investigación; esta ruta de navegación es sin duda la base para sustentar cada aporte que surja de las experiencias vividas.

MOMENTO IV

El genio se compone del dos por ciento de talento y del noventa y ocho por ciento de perseverante aplicación. (Beethoven, s.f)

ILUMINACIÓN DESDE LA EXPERIENCIA VIVIDA

En este apartado surgen los resultados del proceso investigativo, teniendo en cuenta que, al estar utilizando el método de fenomenología hermenéutica de Van Manen, esto implica interrogarse ante la experiencia vivida, la reflexión constante ante la realidad que viven los seres humanos, que se encuentran inmersos en situaciones dentro del mundo, la escritura y re escritura presentes con la finalidad de captar la esencia y el significado de la experiencia vivida, la misma que se encuentra en consonancia con el objeto de estudio.

En este orden de ideas se puede determinar el cumplimiento de los dos primeros propósitos, tanto el de la identificación de las metodologías disruptivas y no convencionales pertinentes para la experiencia como el diseño de las actividades interdisciplinarias que permiten la integración de las ciencias exactas y las artes, lo que nos arroja unos resultados que, mencionado desde el párrafo anterior, son producto de las experiencias vividas de los informantes y con ello la implicación de los mismos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Las actividades que se realizaron para obtener las anécdotas y entrevistas conversacionales se encuentran enmarcadas en el modelo STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte, matemáticas), es decir, es de vital importancia la unión entre ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática para que fluya de manera adecuada la experiencia, teniendo en cuenta, para cada grado, una propuesta de metodología disruptiva y no convencional que potencie la implementación y de la misma, basándose en un estudio de caso y sustente la puesta en escena del arte como eje central para la investigación.

Pues bien, en las pesquisas realizadas en lo referente a la vinculación de la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes, no se han encontrado hasta el momento estudios que

se encuentren enmarcados en la metodología hermenéutica Vanmaniana, y, aunque si hay sobre estudios de caso y vinculaciones con experiencias de metodologías disruptivas y no convencionales, es importante dejar en claro que investigarlo de esta manera se puede determinar cómo innovador. En este sentido, todo este análisis se hace bajo el proceso estructural que en Van Manen (2003) queda definido para la búsqueda de significado, coherencia y calidad científica que amerita este tipo de investigaciones.

En este sentido, uno de los informantes claves es el docente investigador, el cual presenta su anécdota y responde a las preguntas de la entrevista conversacional para someter sus respuestas al análisis respectivo. Con ello, realiza una introspección en su quehacer docente y se confronta no solo en las formas de enseñanza que imparte, sino a las que fue sometido en su proceso de aprendizaje, esto enriquece el texto fenomenológico, al permitir una interpretación profunda y sincera de lo que significa enseñar y aprender desde su perspectiva más humana. Es también una manera de potenciar la forma de hacer análisis desde la perspectiva de la fenomenología hermenéutica de Van Manen, probando en su persona la viabilidad y consiguiendo con ello la habilidad para realizar el análisis fenomenológico de manera idónea.

Seguidamente el proceso inicia eligiendo a los informantes según los parámetros previamente definidos y teniendo los consentimientos informados según el tipo de informante. Los mismos, diligenciados y firmados, permiten iniciar con el proceso experiencial, paso donde se tiene en cuenta la observación de los participantes y la observación de grupos para tener presente las relaciones que se tejen en medio de las metodologías disruptivas y no convencionales que se utilizan en medio de la experiencia. Los formatos de consentimiento se encuentran en los anexos A-2 hasta el anexo A-6.

En este sentido el proceso de análisis de la información parte con la anécdota que es enriquecida por las respuestas de la entrevista conversacional que surgen también de los informantes claves, a los cuales se le ha pedido que sean explícitos y eviten caer en las generalizaciones al instante de narrar la experiencia de aprendizaje vivido, pidiendo que hablen apegándose a su experiencia, su sensación, sin caer en divagaciones; para ayudar a cumplir con el objetivo se les han hecho una serie preguntas que sirven como insinuación

para que tengan una idea de donde partir, sin embargo, estas tienen el objetivo de iniciar el proceso de contar su experiencia vivida.

De ello resulta que luego de tener la información inicial, el investigador realiza a modo de entrevista conversacional preguntas pertinentes para aclarar las dudas que aparecen en el momento de hacer el análisis de la anécdota. Este es otro encuentro que se hace con el informante, de forma individual y con preguntas que llevan a la clarificación de la anécdota; estas preguntas aparecen, según el tipo de informante en los anexos A-7 hasta el anexo A-9; y de igual manera se muestran las respuestas a las preguntas, diferenciadas para cada informante, quedando plasmadas en el anexo A-10 hasta el Anexo A-18. Con la información suministrada en esta parte se hace la reescritura de la anécdota, la misma que es observada por los informantes y que dan su veredicto de la autenticidad de la interpretación que el investigador hace de la misma.

Pues bien, es en este momento donde se inicia el proceso de reflexión de la experiencia vivida, con el análisis macrotemático de donde sale la frase sentenciosa y microtemático que genera la aproximación selectiva o de marcaje y la aproximación línea a línea o detallada, lo que hace que se empiece a hacer una depuración de la información aún de manera subjetiva; esto conlleva a la reducción de transformaciones lingüísticas al producir temas sensibles, para luego hacer la reducción eidética y heurística donde, la primera, mediante el método de variación imaginativa (Van Manen 2003, p125), permite observar la relación ya sea esencial o accidental de algún tema con el fenómeno analizado. La siguiente, detecta presupuestos y prejuicios (positivos y negativos), ideas de personas que terminan apareciendo en la fase interpretativa. Del producto de este análisis, la depuración y comparación constante, salen los temas que sustentan el texto fenomenológico.

En otro orden de ideas, en la siguiente imagen se definen los informantes en la codificación en que van a quedar durante todo el proceso, esto con el fin de tener claridad en la interpretación de los resultados finales debido a las diferentes características de cada uno de los mismos.

Tabla 8
Definición de informantes clave.

Rol del participante	Código	Institución educativa
Docente # 1	Doc 001	Liceo antioqueño
Docente # 2	Doc 002	Liceo Antioqueño
Estudiante #1	Est 001	Liceo antioqueño
Estudiante #2	Est 002	Liceo antioqueño
Estudiante #3	Est 003	Liceo antioqueño
Estudiante #4	Est 004	Liceo antioqueño
Estudiante #5	Est 005	Liceo antioqueño
Estudiante #6	Est 006	Liceo antioqueño
Directivo	Dir 001	Liceo antioqueño

Nota: Tabla donde se muestran los informantes claves con su código específico. Elaboración propia.

A continuación, llevando el orden del método planteado, se realiza, el proceso de análisis partiendo de las anécdotas de cada uno de los informantes clave, respondiendo al proceso de validación de la información según la metodología hermenéutica de Van Manen (2003), haciendo el proceso en cada uno de los informantes hasta llevar la información suministrada al proceso que acerca al texto fenomenológico. Para este caso, el análisis de las anécdotas queda plasmado en los anexos A-19 hasta el anexo A-27, mostrando en ellos tanto el análisis macrotemático con la aparición de la frase sentenciosa y el análisis microtemático con la aproximación selectiva y la aproximación línea a línea.

En este orden de ideas se muestran en los anexos A-28 hasta el anexo A-37 las tablas que exponen los temas previos relacionados tanto con las anécdotas como con las preguntas realizadas en la entrevista conversacional. También se muestra por medio de la reducción eidética y heurística, base esencial de la epojé que ha propuesto Van Manen, donde se realiza, desde la pregunta, evitar los prejuicios, creencias y limpiar la experiencia lo mayor posible con respecto a la subjetividad del informante. A lo anterior se unen las transformaciones lingüísticas, información que parte de las anécdotas que fueron reescritas teniendo en cuenta las respuestas de la entrevista conversacional, y que se encuentran en consonancia con autores que sostengan posturas similares a las planteadas; siendo de vital importancia la interconexión entre las dos formas de recolección de información que es explicada en los hallazgos de manera unida, entretejida, de tal manera que permita surgir nuevos temas

sensibles donde lo amerite, conceptos que fundamenten debidamente la investigación y que posteriormente sirvan como bases para la construcción de teorías.

Además, es importante tener en cuenta que, para la realización de las transformaciones lingüísticas, de donde salen temas sensibles, se tuvo en cuenta tanto las anécdotas como fragmentos de las entrevistas conversacionales, buscando con ello la conexión constante de las dos técnicas de recolección, pero siempre teniendo en cuenta que desde la fenomenología hermenéutica Vanmaniana, el trabajo se realiza desde la anécdota como centro del proceso investigativo. Por su parte, las reducciones eidética y heurística se realizan con las anécdotas reescritas, debido a la necesidad de buscar ese imaginario, ese prejuicio que surge de la opinión que da el informante por medio de la anécdota.

Para comenzar, en la tabla que se encuentra en el Anexo 28, que para efectos de la fenomenología hermenéutica de Van Manen tiene como tema inicial metodologías disruptivas y no convencionales aplicadas a la enseñanza, del cual parten temas sensibles que surgen del análisis fenomenológico, donde las anécdotas cobran un sentido al igual que las entrevistas conversacionales, las mismas que presentes desde las transformaciones lingüísticas, que en palabras de Van Manen (2003) “no se refiere a un proceso mecánico, sino a un proceso hermenéutico y creativo” (p. 114). Es de esta manera que surge como temas sensibles: metodologías novedosas aplicadas a las enseñanzas de las ciencias exactas, el arte como base para la instrucción de conceptos abstractos y el arte como herramienta institucional de aprendizaje, los cuales se explican desde las anécdotas y algunos fragmentos de entrevista, con el fin de generar una estructura que lleve eventualmente al tema esencial. Para este caso, la información suministrada muestra como tanto los docentes como los directivos apoyan que las metodologías disruptivas y no convencionales relacionadas con el arte potencian el aprendizaje volviéndolo más interesante, generando mayor profundidad y conexión emocional, llevando al estudiante a entender el mundo desde la cultura y la esencia misma. Sin embargo, desde la parte docente se observa que aun hace falta mucho trabajo en estas para poder alcanzar un aprendizaje que sea verdaderamente significativo.

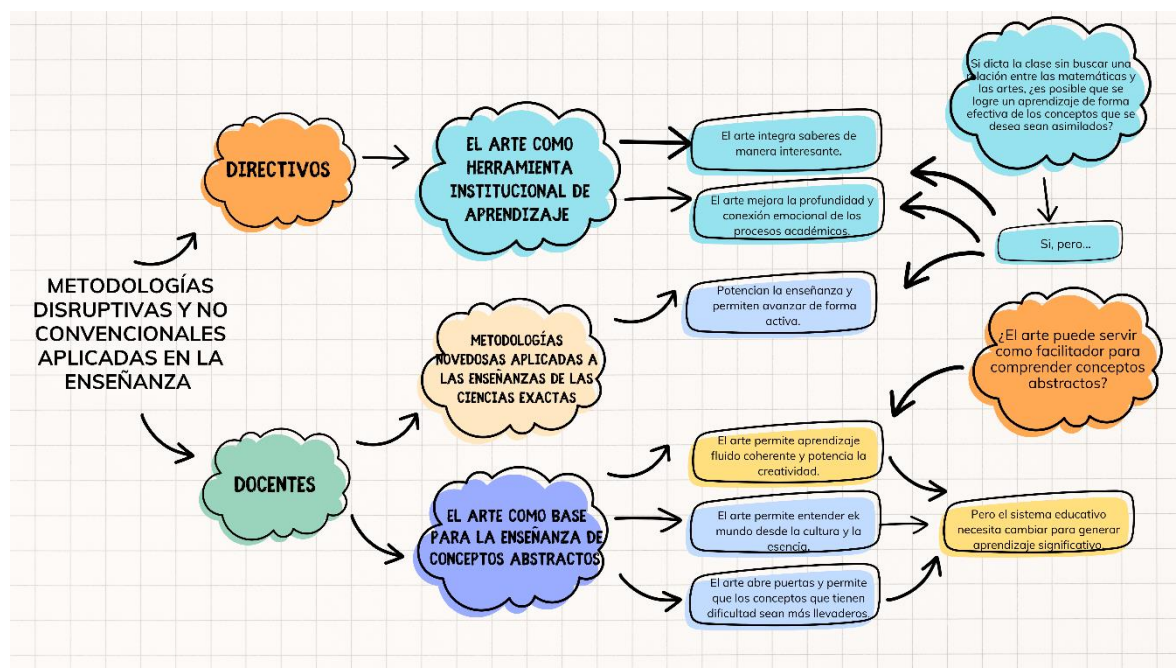
En este orden de ideas surgen desde la reducción eidética surge la pregunta de si dicta la clase sin buscar una analogía entre las matemáticas y las artes, ¿es posible que se logre un aprendizaje de forma efectiva de los conceptos que se desea sean asimilados?, a lo cual se

responde tanto desde las fuentes como desde las anécdotas de los informantes que si es posible pero, si se desea un aprendizaje significativo, evidentemente se necesita hacer una relación que permita que el estudiante tenga una postura crítica.

Continuando con la reducción heurística se tiene la pregunta de si ¿el arte puede servir como facilitador para comprender conceptos abstractos?, a lo cual evidentemente sí, porque facilita la crítica y los procesos de aprendizaje de un modo que el alumno alcanza un análisis mucho mayor de los conceptos abstractos que se desean comprender.

Figura 16

Metodologías disruptivas y no convencionales aplicadas en la enseñanza.



Nota: Elaboración propia.

En el anterior mapa mental (figura 16), se muestra como desde los docentes y directivos se despliegan los temas sensibles que terminan respondiendo a las reducciones ideáticas y heurísticas, generando con ello la interpretación del valor de las metodologías novedosas relacionadas con el arte en función del aprendizaje, determinando evidentemente el valor del trabajo desde esta manera y mostrando las bondades que tiene trabajar con

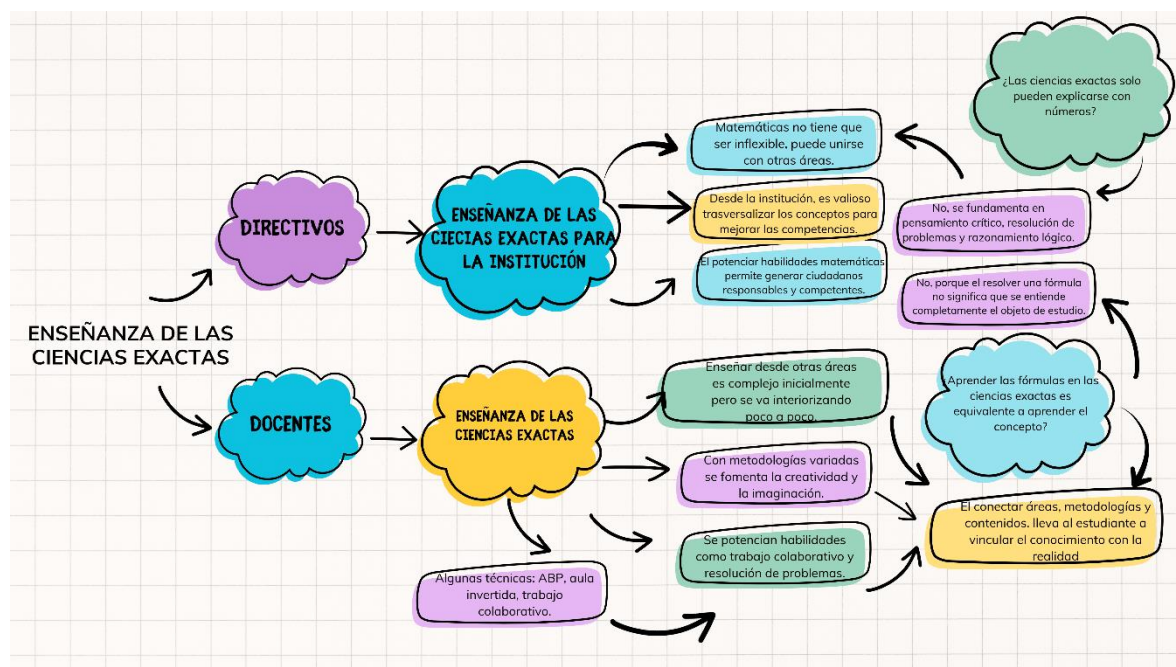
herramientas, metodologías nuevas y potenciar el aprendizaje de las ciencias exactas desde las artes.

Por otro lado, la tabla del Anexo 29 muestra como tema inicial, la enseñanza de las ciencias exactas, de donde salen, al realizar las transformaciones lingüísticas, a modo de temas sensibles: enseñanza de las ciencias exactas y la enseñanza de las ciencias exactas para la institución; los cuales se diferencian desde el punto de vista donde son analizados, que más adelante se verán conectados debido a su estrecha relación. Para este caso, las anécdotas y entrevistas conversacionales, en consonancia con las fuentes, muestran que las ciencias exactas deben hacer cambios donde se vinculen con otras áreas, debido a que la transversalización nutre en gran medida el aprendizaje de los conceptos. Es de esta manera que tanto desde la parte docente como directiva se determina que es importante debido a que se mejoran habilidades que se usan para la vida no solo académica sino real del estudiante, además que, al fomentar la creatividad y la imaginación a través de metodologías novedosas, hace que el estudiante vincule el conocimiento con la realidad.

En este orden de ideas, cuando se habla de la reducción eidética se tiene la pregunta de si ¿las ciencias exactas solo pueden explicarse con números?, a lo cual, desde los docentes se determinan que no, puesto que, al realizar procesos como resolución de problemas y pensamiento crítico, el espectro se abre evidentemente hacia habilidades que se salen del contexto netamente numérico, generando con ello un aprendizaje holístico por parte del estudiante.

En este sentido se llega a la reducción heurística donde, conectada a la anterior pregunta, se cuestiona al decir que si ¿aprender las fórmulas en las ciencias exactas es equivalente a aprender el concepto?, a lo que se responde, desde las palabras de los informantes clave que no, debido a que el resolver una fórmula no sería equivalente a comprender en toda sus dimensiones el objeto de estudio, puesto que el proceso de la fórmula es algo que cae en lo mecánico, pero la comprensión del fenómeno, se logra cuando hay cuestionamiento, relación de conceptos y metodologías que generen apertura crítica al estudiante.

Figura 17
Enseñanza de las ciencias exactas.



Nota: Elaboración propia.

En la figura 17 se muestra que, partiendo del tema inicial enseñanza de las ciencias exactas, emergen dos temas sensibles, que surgen tanto de la mirada de los directivos como de los docentes. Es de esta manera que los mismos se interaccionan con las preguntas de la reducción eidética y heurística, mostrando que la matemática y las ciencias exactas no son únicamente números, a la vez que el utilizar y aprender las fórmulas no significa que se ha aprendido evidentemente el significado del objeto de estudio.

Por otra parte, la tabla que se halla en el anexo 30 que tiene como tema inicial Metodologías implementadas por los docentes para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes, surge, mientras se realizan las transformaciones lingüísticas, a modo de tema sensible: Las artes en función de la enseñanza de las ciencias exactas; el que engloba la esencia del tema inicial y se verá influenciado por otros temas que surgen en medio de los hallazgos. Es de esta manera que allí, poniendo en consideración las apreciaciones de los docentes y relacionándolas con fuentes, que se observa como el arte es un instrumento muy poderoso que potencia el aprendizaje de las ciencias exactas, promoviendo un aprendizaje

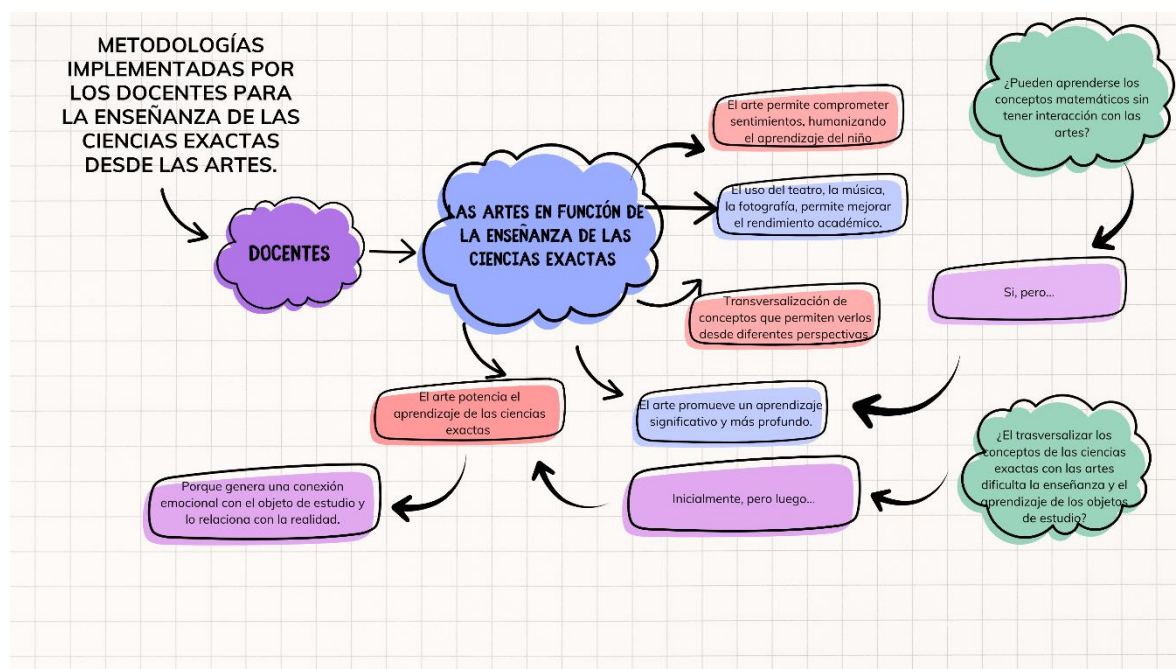
significativo que parte de relacionar los conceptos y verlos de forma transversalizada, dando con ello un aprendizaje verdaderamente orgánico y polifacético.

En este sentido, cuando se habla de la reducción eidética surge la pregunta de si ¿pueden aprenderse los conceptos matemáticos sin tener interacción con las artes?, de lo cual surge que, si es posible, pero que el arte funciona como se menciona anteriormente, como potenciador que termina vinculando los saberes y generando un aprendizaje más profundo.

Por su parte, la reducción heurística responde a la pregunta de si ¿el transversalizar los conceptos de las ciencias exactas con las artes dificulta la enseñanza y el aprendizaje de los objetos de estudio?, pregunta que para ser respondida hay que tener en cuenta que la novedad hace que el proceso sea inicialmente complejo, sin embargo, con el pasar del tiempo y el acople con la metodología se va facilitando y se van presentando las interacciones de manera que el estudiante va sintiendo una conexión emocional con el objeto de estudio al poderlo apreciar desde varias posturas cercanas a su manera de ver la realidad.

Figura 18

Metodologías implementadas por los docentes para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes.



Nota: Elaboración propia.

En la figura 18 se observa que partiendo del tema inicial se llega, a través de los informantes claves docentes, al tema sensible las artes en función de la enseñanza de las ciencias exactas, de donde se despliegan varias de las características que tiene la misma y como las reducciones eidéticas y heurísticas se ven respondidas precisamente por las mismas características que tiene el utilizar el arte como base para la enseñanza de las ciencias exacta.

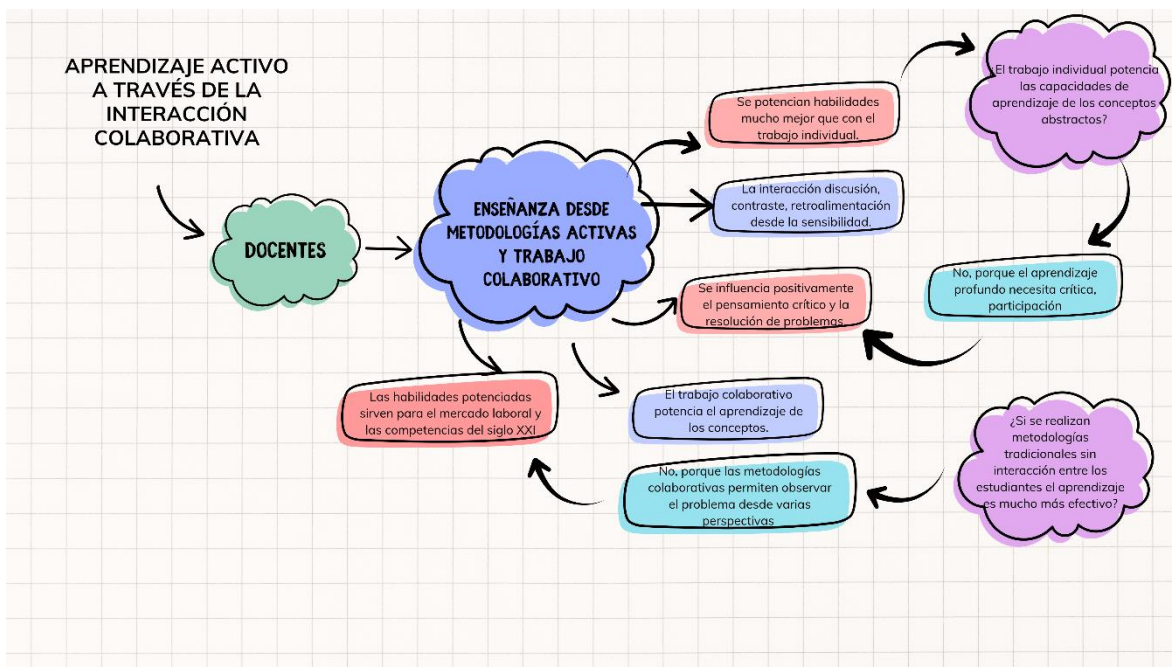
En otro orden de ideas, se tiene la tabla que se halla en el anexo 31 que tiene como tema inicial el aprendizaje activo a través de la interacción colectiva, en ella se genera a modo de tema sensible en medio de la realización de las transformaciones lingüísticas: enseñanza desde metodologías activas y trabajo colaborativo, el cual surge desde la mirada de los docentes, respondiendo eventualmente a los procesos con metodologías novedosas. En esta parte se sustenta como el trabajo colaborativo potencia el aprendizaje desde la sensibilidad al permitir ver desde una perspectiva que desde la individualidad no consiente discusión, contraste, puntos en común, incluso retroalimentación; siendo así que el trabajo colaborativo influencia positivamente el pensamiento crítico y la resolución de problemas, punto clave para la comprensión y transversalización de los conceptos con la sociedad.

En este orden de ideas surge la pregunta eidética de si ¿el trabajo individual potencia las capacidades de aprendizaje de los conceptos abstractos?, que respondida desde las investigaciones sugiere que no, puesto que si se desea un aprendizaje profundo es preciso la crítica, participación y en general habilidades que potencien en gran medida las habilidades para alcanzar a comprender los conceptos de manera holística.

Asimismo, ante la reducción heurística surge la pregunta de ¿si se realizan metodologías tradicionales sin interacción entre los estudiantes el aprendizaje es mucho más efectivo?, y nuevamente las investigaciones determinan que a través de metodologías colaborativas se genera un aprendizaje significativo debido a que se observa el problema desde una mejor perspectiva, se confronte y en dicho proceso aborde el mejorar en sus habilidades blandas, tan importantes y significativas no solo para la educación sino para la vida real del siglo XXI.

Figura 19

Aprendizaje activo a través de la interacción colectiva.



Nota: Elaboración propia.

En la figura 19 se muestra como de los informantes clave docentes sale el tema sensible enseñanza desde las metodologías activas y trabajo colaborativo, con sus características termina dando respuesta a los cuestionamientos de la reducción eidética y heurística al explicar bondades del trabajo colectivo sobre el individual y como el interactuar, el trabajar con metodologías colaborativas, potencia el aprendizaje y sobre todo, generando que se mejoren las competencias de las habilidades blandas, las mismas que sirven para la sociedad donde el estudiante determinará lo que ha aprendido.

En otro orden de ideas se tiene la tabla del anexo 32 que posee como tema inicial: transformación de la enseñanza desde estudios de caso para la enseñanza de las ciencias exactas teniendo como base las artes, surgen a modo de temas sensibles: aprendizaje desde los estudios de caso de las ciencias exactas desde las artes y enseñanza desde los estudios de caso de las ciencias exactas desde las artes, que surgen de observar tanto a docentes como a estudiantes y directivos, observando en ello el valor de los estudios de caso para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes.

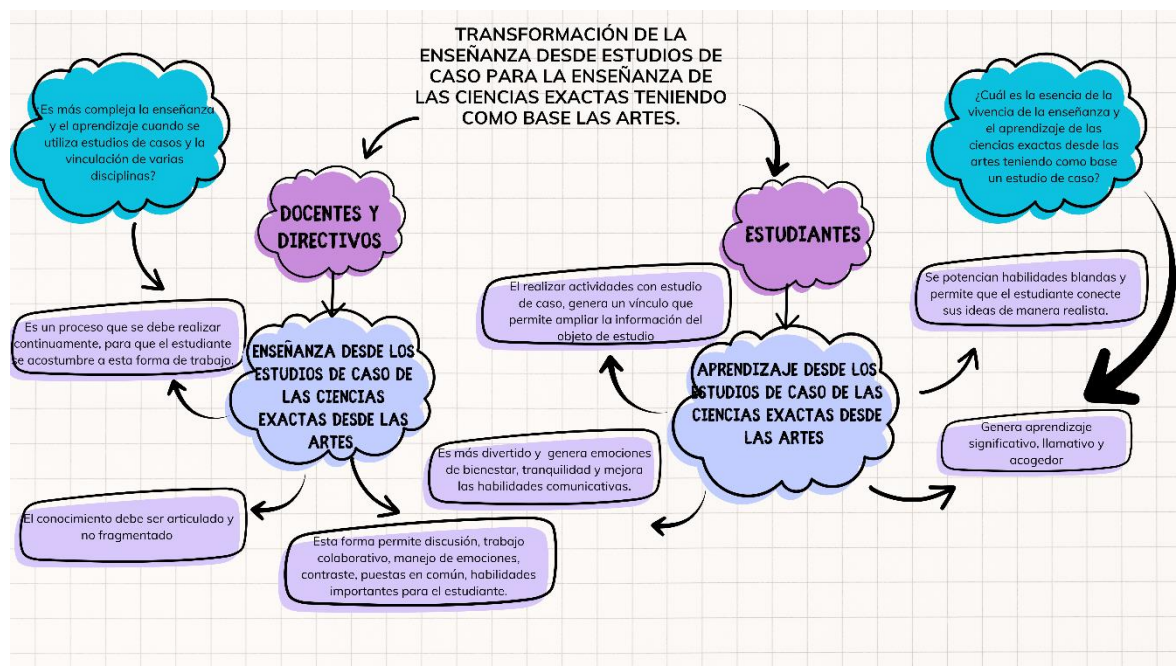
En este orden de ideas, desde el punto de vista de los informantes clave, el aprendizaje por medio de estudios de caso genera que el aprendizaje sea más activo, divertido y permita alcanzar habilidades que parten desde el pensamiento crítico, que parte de la resolución de los problemas y la forma como el estudiante aborda las situaciones planteadas. Aprender de esta manera simplifica la aprehensión de los conceptos y como se menciona anteriormente es más atractiva para el estudiante, puesto que se ven los problemas desde varias aristas y con una connotación de realidad que permite que el alumno vincule satisfactoriamente los conceptos con su entorno, lo que lleva a generar clases más nutridas y que permiten análisis superiores.

En este sentido se tiene como cuestionamiento en el plano de la reducción eidética de ¿cuál es la esencia de la vivencia de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias exactas desde las artes teniendo como base un estudio de caso?, donde se deja en claro que, al realizar el análisis de conceptos desde esta modalidad, se vuelve evidente más llamativo y acogedor, generando con ello aprendizaje significativo, generando una interacción fuerte que comienza a cambiar la mentalidad del estudiante.

De igual manera al ver la reducción heurística surge la pregunta de si ¿es más compleja la enseñanza y el aprendizaje cuando se hace uso de estudios de casos y la vinculación de varias disciplinas?, a lo cual se determina que no es más complejo, solo que inicialmente es un proceso de apropiarse de la forma de trabajo y aprender a ver los procesos de manera global, conectarlos y darles sentido, de forma que se vaya volviendo eventualmente más sencillo.

Figura 20

Transformación de la enseñanza desde estudios de caso para la enseñanza de las ciencias exactas teniendo como base las artes.



Nota: Elaboración propia.

En la figura 20 se observa como los informantes clave generan temas sensibles, tanto para la enseñanza como el aprendizaje de las ciencias exactas desde las artes teniendo en cuenta los estudios de caso, cada uno muestra las características que surgen de las anécdotas y en general del tratamiento de la información con respecto a las fuentes consultadas. De la misma manera, se responde a los cuestionamientos de las reducciones eidéticas y heurísticas al observar que hay una cercamiento y bondad al utilizar el estudio de caso para el aprendizaje, y se tiene que tener en cuenta que esto es un proceso, no es algo que sea inmediato el aprender a analizar desde estudios de caso, es un trabajo de sensibilización, confrontación, hasta que el estudiante introyecte la metodología.

En otro orden de ideas se tiene la tabla del anexo 33 que tiene como tema inicial la materialidad como relación de los objetos entre las artes y las ciencias exactas, de donde surgen, mientras se realizan las transformaciones lingüísticas, a modo de temas sensibles: los objetos como base de conocimiento significativo y utilización de materiales para la enseñanza de las ciencias exactas; los cuales emergen del análisis realizado a todos los

informantes clave en función de la utilización de materiales y como estos potencian el aprendizaje.

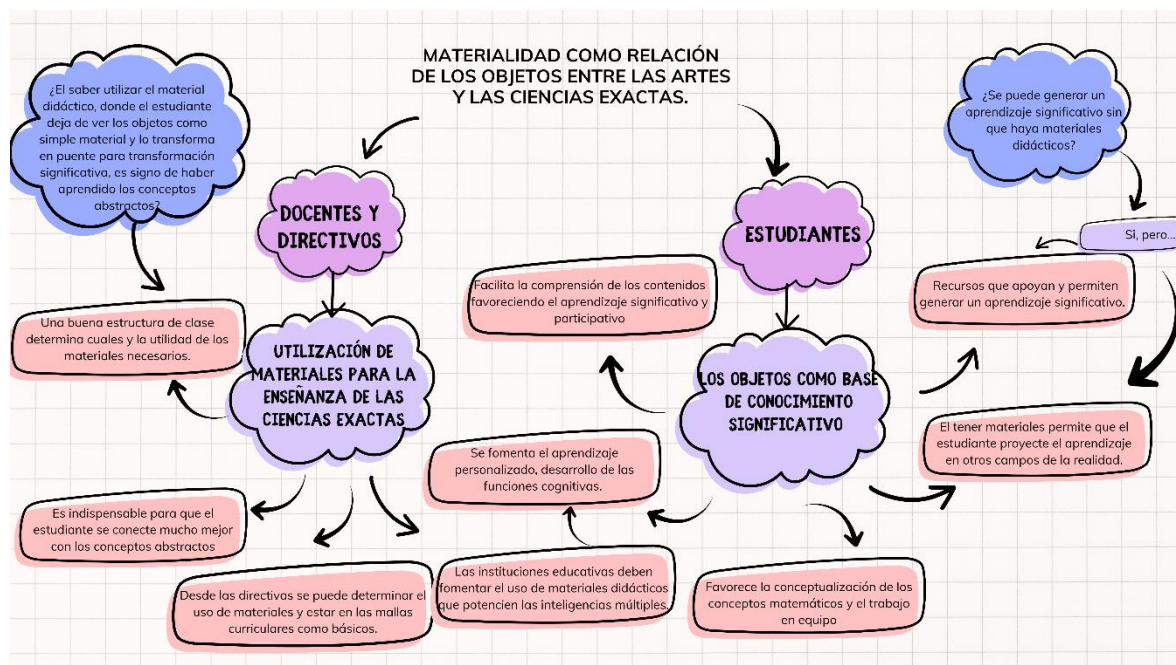
En este sentido la tabla muestra, tanto desde los informantes clave como desde los referentes teóricos que el uso de materiales didácticos permite que se genere un aprendizaje significativo y creativo, logrando que el estudiante potencie sus capacidades y haga una relación más consciente con la realidad de una manera mucho más sensible; esto sucede debido a la posibilidad de materializar los conceptos abstractos, de volverlos tangibles y de interpretarlos según las habilidades que el estudiante tenga y vaya cultivando. Es de esta manera que, teniendo como base una clase bien estructurada, donde la utilización del material esté definida hacia un objetivo claro, y que desde las directivas se inicie un proceso de apropiación que haga que el currículo cambie y haga una buena utilización de los recursos, que las actividades cada vez pueden ser más inmersivas y con ello lograr que se conecten eventualmente con el entorno del estudiante, convirtiéndolo en parte activa de la sociedad.

Pues bien, al analizar desde la reducción eidética surge la pregunta de si ¿el saber utilizar el material didáctico, donde el estudiante deja de ver los objetos como simple material y lo transforma en puente para transformación significativa, es signo de haber aprendido los conceptos abstractos?, de donde se puede desplegar que no necesariamente, debido a que el saberlo utilizar sin una dirección o un significado que da una clase bien estructurada, lo convierte en un juego más, es decir, es preciso que haya una definición, un trabajo lógico donde el estudiante pueda ver que al utilizar los materiales tiene un camino y un fin que se sustenta desde la interpretación del objeto de estudio planteado.

Entonces surge la pregunta desde la reducción heurística de si ¿se puede generar un aprendizaje significativo sin que haya materiales didácticos?, evidentemente sí, sin embargo, la importancia de utilizar material didáctico, concreto, se sustenta en que este facilita el aprendizaje haciendo que el trabajo se vuelva más creativo y en muchas ocasiones más fácil para el estudiante; además que se logra un vínculo emocional con el concepto a aprender que hace que se genere un aprendizaje significativo que surja de las sensaciones que el estudiante logre conectar en medio del trabajo académico.

Figura 21

Materialidad como relación de los objetos entre las artes y las ciencias exactas.



Nota: Elaboración propia.

La figura 21 muestra las bondades que tiene el utilizar material concreto para las experiencias que se fundamentan en el aprendizaje de las ciencias exactas desde las artes, dichas características sirven para responder a las preguntas que surgen desde la reducción eidética y heurística al mostrar la importancia de generar una clase bien diseñada para la verdadera utilización de los materiales didácticos y el utilizar material como fortalece el aprendizaje de una forma mucho mayor que si no se tiene, partiendo de características como la potenciación de las inteligencias múltiples y un aprendizaje verdaderamente personalizado.

Por otro lado, la tabla que se halla en el anexo 34 presenta como tema inicial la emocionalidad como estado generado desde la relación entre las ciencias exactas y las artes, de donde surgen, al realizarse las transformaciones lingüísticas, los temas sensibles: la sensibilidad al aprender como punto de conexión con los conceptos, la sensibilidad al enseñar como punto de conexión con los conceptos y las sensaciones percibidas desde la parte directiva; temas que hablan de las sensaciones que emergen de la realización de dichas actividades y como estas afectan en aprendizaje de los conceptos por parte de los alumnos.

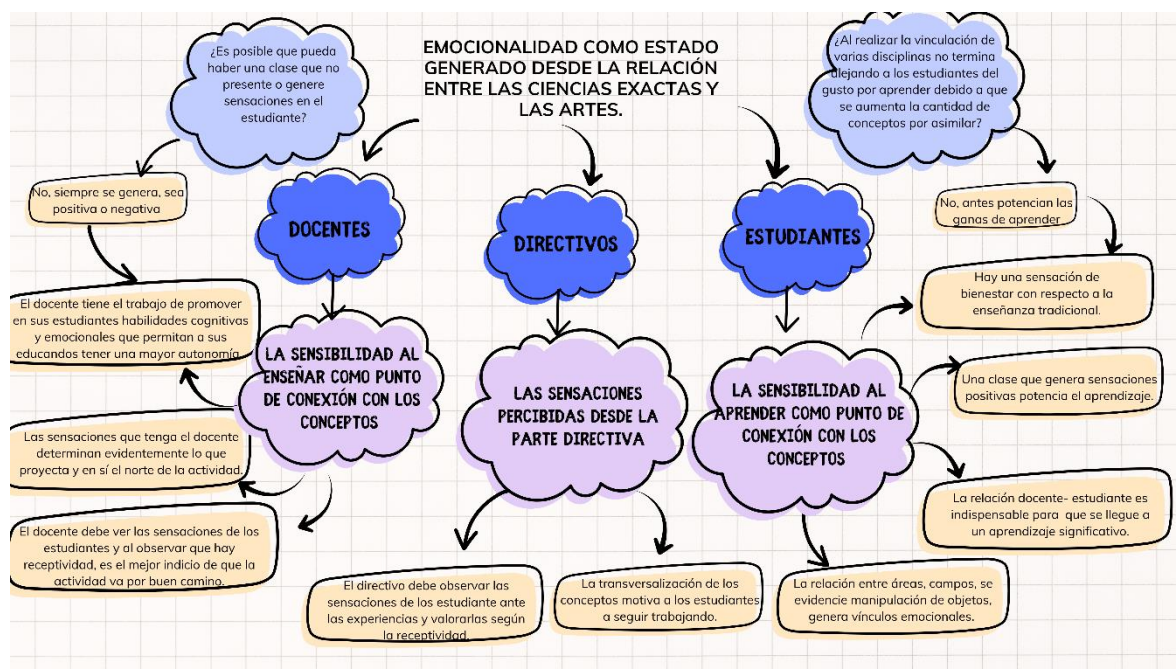
En este orden de ideas se analiza la información suministrada por los informantes clave y se contrasta con fuentes, con el objetivo de ver las percepciones y sensaciones que genera el vínculo de las ciencias exactas con las artes, de donde se puede observar que hay un bienestar con respecto al aprendizaje tradicional, donde se potencia la creatividad y con ello se llega eventualmente a un aprendizaje significativo. Finalmente, desde la parte directiva queda observar y analizar las respuestas de los estudiantes ante ciertas intervenciones, que, si son positivas, generan un aprendizaje significativo y motivador, deben replicarse y compartirse para que sean punto de partida para cambios sustanciales en el currículo de las asignaturas.

Pues bien, surge la pregunta desde la reducción eidética de si ¿es posible que pueda haber una clase que no presente o genere sensaciones en el estudiante?, a lo cual, tanto desde los informantes clave como desde las investigaciones, se responde que no, puesto que, ya sea de una manera positiva o negativa, cualquier experiencia va a generar una sensación tanto en el estudiante como en el docente y esto hace que, con respecto a la misma, se tomen decisiones frente a los resultados y percepciones de la misma, sirviendo eventualmente de insumo para la retroalimentación de las experiencias.

Es entonces que surge la pregunta desde la reducción heurística de si ¿al realizar la vinculación de varias disciplinas no termina alejando a los estudiantes del gusto por aprender debido a que se aumenta la cantidad de conceptos por asimilar?, a lo cual, tomando como base el enfoco STEAM, se puede ver que no, por el contrario, este tipo de actividades terminan motivando al estudiante a seguir investigando, debido a que conecta al estudiante con sus realidades, esto partiendo claramente de una actividad bien planeada, estructurada, donde el docente, convencido del valor de la propuesta, genere una intervención que motive a los estudiantes a continuar el proceso de investigación del objeto de estudio.

Figura 22

Emocionalidad como estado generado desde la relación entre las ciencias exactas y las artes.



Nota: Elaboración propia.

En la figura 22 se muestra como la emocionalidad es un punto clave para la comprensión de los conceptos, es precisa y necesaria para que el estudiante logre vincularse con los conceptos y comprenda efectivamente y de manera significativa el objeto de estudio. Entonces se muestran las características esenciales desde cada informante y como responden a los cuestionamientos puestos desde las reducciones eidéticas y heurísticas, teniendo presente que siempre se generan sensaciones en las actividades realizadas y el utilizar la transversalización como metodología, motiva a los estudiantes que terminan encontrando sentido y bienestar al conectar las ideas con los conceptos de su entorno. Es de esta manera que el docente cumple con un papel definitivo en lo referente a mantener el interés y motivar a los estudiantes a alcanzar los logros, siendo de vital importancia que su inteligencia emocional se encuentre óptima y con ello poder irradiar una buena actitud a sus estudiantes.

En este orden de ideas, se tiene la tabla que corresponde al anexo 35, la cual posee como tema inicial la implementación de habilidades blandas y artes en la enseñanza, de donde surgen como temas sensibles desde las transformaciones lingüísticas: habilidades

potenciadas desde la relación entre las ciencias exactas y las artes y observación desde la parte directiva del uso de habilidades blandas y artes; las cuales surgen con la intención de encontrar, desde cada uno de los informantes clave la importancia y valor de implementar habilidades blandas y artes para el proceso de enseñanza de las ciencias exactas, estas parten de la sensibilidad y trabajo colaborativo que se realizó durante las actividades y la forma como se interrelacionaron los estudiantes en las mismas.

Es entonces que aparece la creatividad, pensamiento crítico, trabajo en equipo, resolución de problemas, etc., como parte de las habilidades blandas que se potencian por medio del uso de metodologías disruptivas y no convencionales que el docente genera dentro del aula de clase y el estudiante utiliza para cumplir con los objetivos de las actividades dispuestas. Esto permite que el conocimiento de verdad sea significativo y perdure de tal manera que el estudiante lo lleve a su entorno, teniendo presente no solo la parte académica sino las habilidades que logra mejorar a medida que hace los estudios.

Sin embargo, en contraposición a lo anteriormente mencionado, las habilidades de los docentes en este campo a veces no son del todo efectivas, por ello, desde la parte directiva se pide que se haga un trabajo inicial con los docentes que permita de una manera clara y contundente vislumbrar las bondades de las habilidades blandas y con ello tener la capacidad de permearlas a sus estudiantes de una manera efectiva y sobretodo que genere un impacto significativo en la forma como los mismos ven la educación.

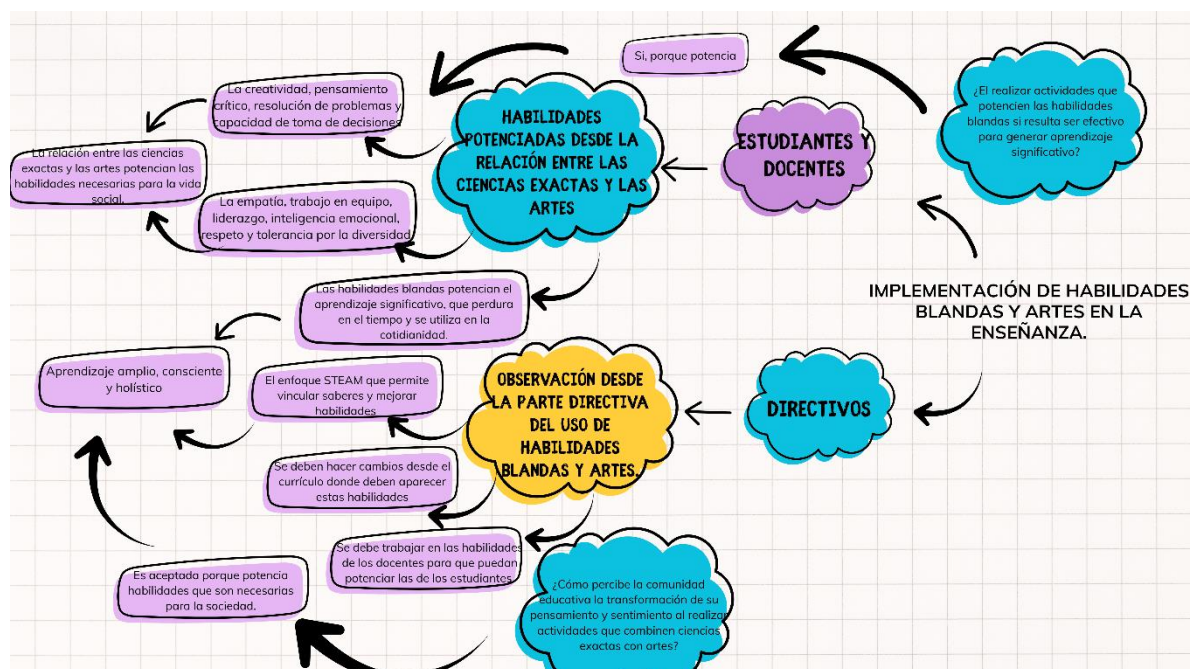
En este orden de ideas surge el cuestionamiento desde la reducción eidética de ¿cómo percibe la comunidad educativa la transformación de su pensamiento y sentimiento al realizar actividades que combinen ciencias exactas con artes?, que, según los informantes y las fuentes investigadas, es aceptado por la sociedad puesto que permite potenciar el aprendizaje y sobretodo darle herramientas a los estudiantes para afrontar retos que a la luz de la sociedad actual pueden tener solución por medio del análisis crítico que los mismos hagan; es de esta manera que teniendo como base las metodologías disruptivas y no convencionales que los docentes utilicen en sus aulas de clase, el proceso de combinar temáticas, potenciar habilidades blandas, se ve como una ganancia para el entorno social.

En otro orden de ideas, surge, desde la reducción heurística el cuestionamiento de si ¿el realizar actividades que potencien las habilidades blandas si resulta ser efectivo para

generar aprendizaje significativo?, a lo cual, desde los informantes clave y las fuentes responden que afirmativamente, debido a que al presentar modelos y estrategias eficaces, se reduce la distancia entre la teoría y la práctica, generando con ello un aprendizaje que el estudiante pone en su contexto, aplica y genera con ello una experiencia mucho más fuerte y enriquecedora, lo que eventualmente se convierte en un aprendizaje significativo y con una conexión conceptual y emocional que trasciende a la mera educación tradicional.

Figura 23

Implementación de habilidades blandas y artes en la enseñanza.



Nota: Elaboración propia.

La figura 23 muestra como desde los informantes clave surgen dos temas sensibles donde se muestran las bondades de las habilidades blandas en la educación y como estas son importantes para mantener evidentemente la calidad cuando el estudiante sea parte de la vida social, a la vez que se muestra como el apoyar las habilidades blandas termina potenciando el aprendizaje significativo, al hacer más cercanos los conceptos debido a que los vuelve parte de la cotidianidad del estudiante y permite que tenga sensaciones agradables, positivas que nutran la conexión entre el concepto y la experiencia vivida.

En este orden de ideas, y teniendo como base el uso de metodologías disruptivas y no convencionales, se tiene la tabla que se halla en el anexo 36, que tiene como tema inicial el desarrollo del pensamiento crítico y resolución de problemas en las ciencias exactas desde las artes, surgen a modo de temas sensibles: el criterio como base desde la experiencia vivida en función de resolver problemáticas transversales, el docente como potenciador de análisis crítico del conocimiento y mirada desde la parte directiva del pensamiento crítico y resolución de problemas; temas que tienen como base el uso de metodologías que se basen en la resolución de problemas y en esencia que potencien el pensamiento crítico, y como este hace que la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes no solo sea posible sino que genere un aprendizaje significativo mucho más potenciado.

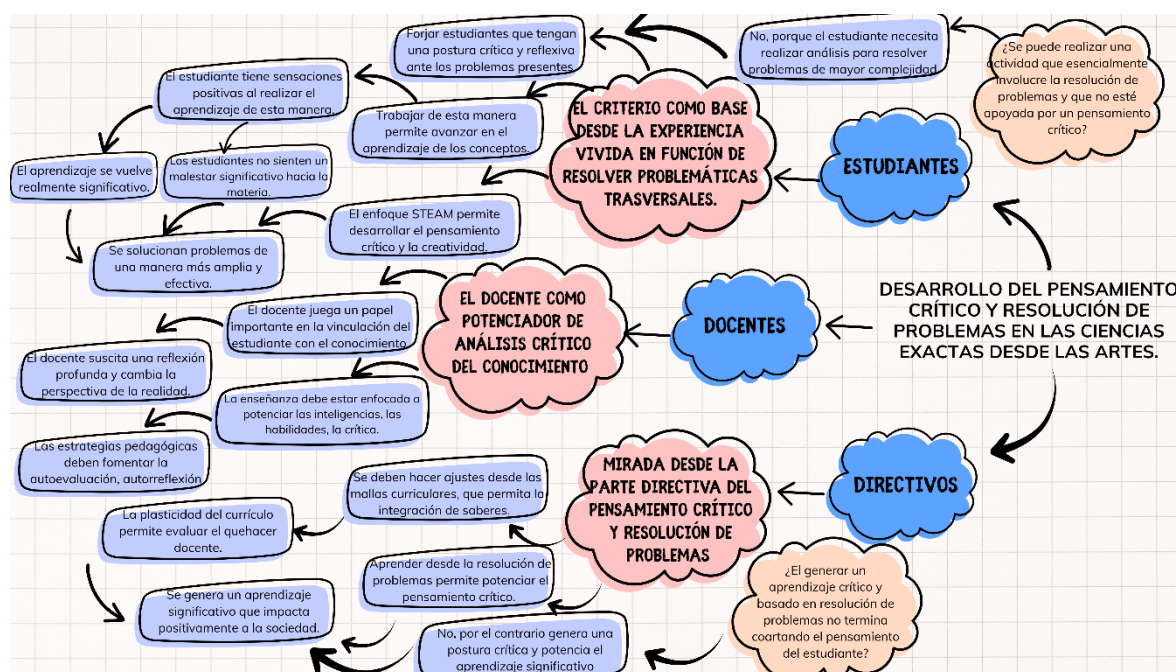
Entonces, los temas sensibles surgen de las apreciaciones de los informantes, que hablan desde el fortalecimiento del pensamiento crítico desde la resolución de problemas, hasta las sensaciones positivas que surgen de la interacción de la búsqueda de respuestas por medio de esta metodología, siendo de vital importancia esa sensibilidad, conexión fuerte entre el objeto de estudio y el estudiante para que los proyectos sean más holísticos y significativos. Por parte de los docentes, el trabajo de reflexión, modificación y motivación es básico para que el estudiante se sienta cercano a este tipo de modalidad, esto se logra cuando el docente se confronta, encuentra puntos en común y evalúa su labor llevando al estudiante a que potencie el aprendizaje desde todas las inteligencias. Es de esta manera que los directivos sostienen que este tipo de actividades, sustentadas desde la resolución de problemas generan un aprendizaje verdaderamente significativo, sin embargo, es de notar que se debe hacer una flexibilización desde las mallas curriculares, mejorar los diseños y permitir que fluyan hacia metodologías novedosas que potencien la crítica del estudiante.

En este orden de ideas surge desde la reducción eidética la pregunta de si ¿se puede realizar una actividad que esencialmente involucre la resolución de problemas y que no esté apoyada por un pensamiento crítico?, a lo que se responde, tanto desde los informantes clave como desde las fuentes que no, puesto que, al entrar en un proceso de mayor complejidad, el análisis y la crítica son fundamentales para mantener el horizonte y la búsqueda de resultados mucho más profundos y significativos.

Entonces surge desde la reducción heurística la pregunta de si ¿el generar un aprendizaje crítico y basado en resolución de problemas no termina coartando el pensamiento del estudiante?, respuesta que también es negativa, puesto que por el contrario, este tipo de metodologías termina expandiendo las capacidades y permitiendo que los estudiantes alcancen objetivos mucho más amplios y significativos, es decir, por medio de la crítica el estudiante logra proyectar su aprendizaje a varios campos, transversalizando verdaderamente el conocimiento.

Figura 24

Desarrollo del pensamiento crítico y resolución de problemas en las ciencias exactas desde las artes.



Nota: Elaboración propia.

En la figura 24 se muestra como de los informantes clave generan los temas sensibles que son explicados, sustentados desde las apreciaciones de cada informante clave. Es de esta manera que se responde eventualmente a las preguntas de la reducción eidética y heurística, puesto que demuestra que el pensamiento que resulta de la resolución de problemas y del aprendizaje crítico genera un aprendizaje significativo que potencia el pensamiento y las ideas del estudiante; por otro lado, el realizar actividades que tengan como tal resolución de problemas va a tener necesidad de pensamiento crítico, puesto que, a medida

que el trabajo aumente de complejidad, el estudiante debe ser más consciente y crítico ante los posibles escenarios que surjan.

En otro orden de ideas se tiene la tabla que se halla en el anexo 37 que tiene como tema inicial la relacionalidad como interacción entre las ciencias exactas y las artes, de donde surgen, al realizarse las transformaciones lingüísticas los temas sensibles: el trabajo colaborativo y la vinculación de saberes en función de un objetivo común, el docente como potenciador del trabajo colaborativo y el estudiante en función de sus relaciones sociales; donde se muestra, desde cada uno de los informantes clave como la relación y el trabajo colaborativo entre compañeros potencia el aprendizaje de la relación entre conceptos, de la transversalización entre las ciencias exactas con las artes.

Entonces, se observa que el trabajar de forma colaborativa, a la vez que se trabajan los saberes de forma transversalizada, permite de una manera efectiva generar un aprendizaje verdaderamente significativo, que se conecte más con la realidad y en esencia que haga que el estudiante se sienta más vinculado con los saberes, siendo el docente una parte fundamental para que esto se dé, puesto que es el que incita a que los procesos se den y sigan un curso que evidentemente lleva al estudiante a un aprendizaje más profundo. Por su parte, las directivas observan y determinan que el aprendizaje mediado por trabajo colaborativo permite avanzar de forma más efectiva y hace que el trabajo se vuelva más simple, se fortalezcan habilidades comunicativas y en sí se desarrolle una confianza de los estudiantes debido a los resultados que comienzan a visualizarse en los proyectos.

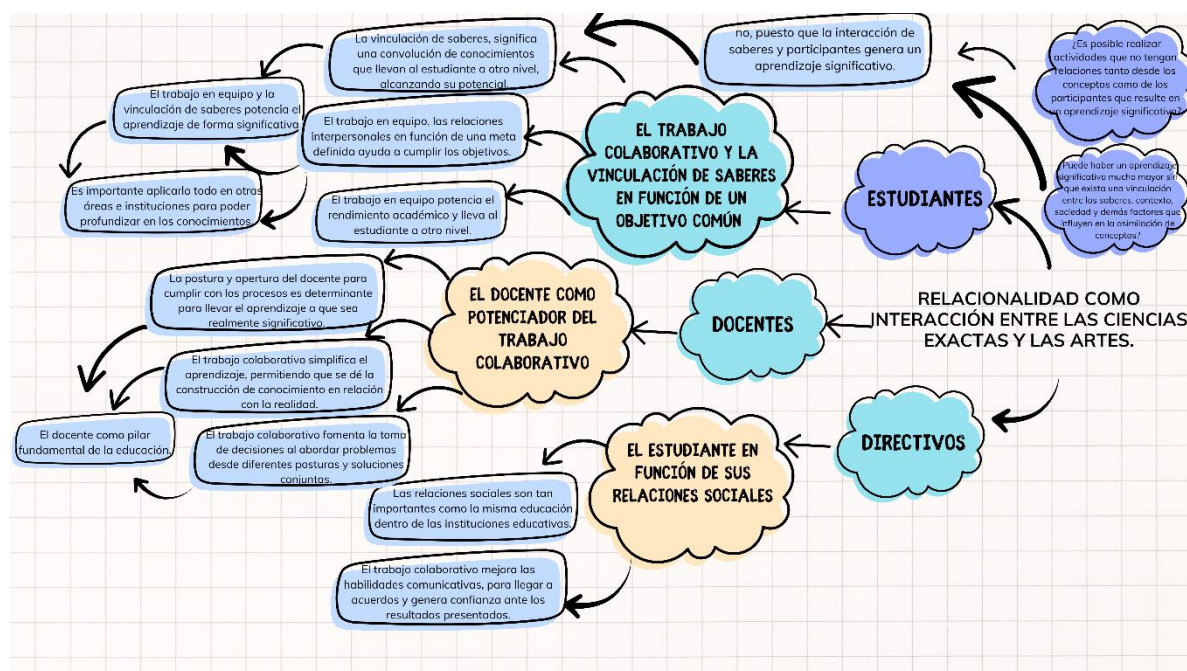
En este orden de ideas surge la pregunta desde la reducción eidética de si ¿es posible realizar actividades que no tengan relaciones tanto desde los conceptos como de los participantes que resulte en un aprendizaje significativo?, a lo cual resulta, tanto desde los informantes clave como de las fuentes de que no, puesto que para realizar un aprendizaje significativo, es preciso, no solo la interacción con otros estudiantes sino la transversalización de conceptos, de manera que el estudiante se vea inmerso en estos conceptos y logre tener un aprendizaje que vaya más allá de un evento simplemente memorístico.

En este sentido surge una pregunta de la reducción heurística, la cual indica que si ¿puede haber un aprendizaje significativo mucho mayor sin que exista una vinculación entre los saberes, contexto, sociedad y demás factores que influyen en la asimilación de

conceptos?, a lo cual se responde nuevamente que no, puesto que al tener vinculadas las materias, podemos ver desde varias aristas los problemas a resolver y esto da un panorama, una perspectiva que va mucho más allá de la comprensión de una fórmula, siendo eventualmente más gratificante y sobretodo de una mayor amplitud el conocimiento que se logra de esta manera, llevando al estudiante a comprender el concepto de manera global y en sí de manera holística.

Figura 25

Relacionalidad como interacción entre las ciencias exactas y las artes.



Nota: Elaboración propia.

En la figura 25, se tiene los temas sensibles que surgen de los informantes clave, temas que tienen sus características, las mismas que parten del análisis que se realiza en la tabla y donde se hace a respuesta a las reducciones eidéticas y heurísticas que van por el mismo camino, debido a su naturaleza negativa en medio de la investigación.

MOMENTO V

Eureka. (Arquímedes, s.f)

HALLAZGOS DESDE LA VIVENCIA

En este apartado, teniendo como referencia el análisis de resultados del capítulo anterior, se pretende desarrollar un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes, lo que equivale a un modelo pedagógico teórico transversalizado, sustentado desde la comunidad, las interacciones sociales, a la vez que, de la transversalización de los conocimientos, sustentados en la experiencia que posee estudios de caso, experiencias desde la utilización de metodologías disruptivas en paralelo con las no convencionales dentro de las mismas aulas de clase.

En este orden de ideas, se pretende mostrar que el arte es una herramienta invaluable para la comprensión profunda de los conceptos abstractos de las ciencias exactas y generar con ello una sensación de tranquilidad y cercanía en los alumnos que se traduce en aprendizaje significativo y sobretodo en el mejoramiento de las habilidades blandas que son tan necesarias no solo para el marco académico sino el laboral.

Es de esta manera que se muestra a continuación la unión de todos los conceptos para llevar a cabo la descripción del modelo pedagógico teórico y la aplicación del mismo a través de actividades realizadas en el aula de clase, esto con el objetivo de obtener, como fin último de la investigación la teorización de un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo.

Propósitos del modelo pedagógico teórico

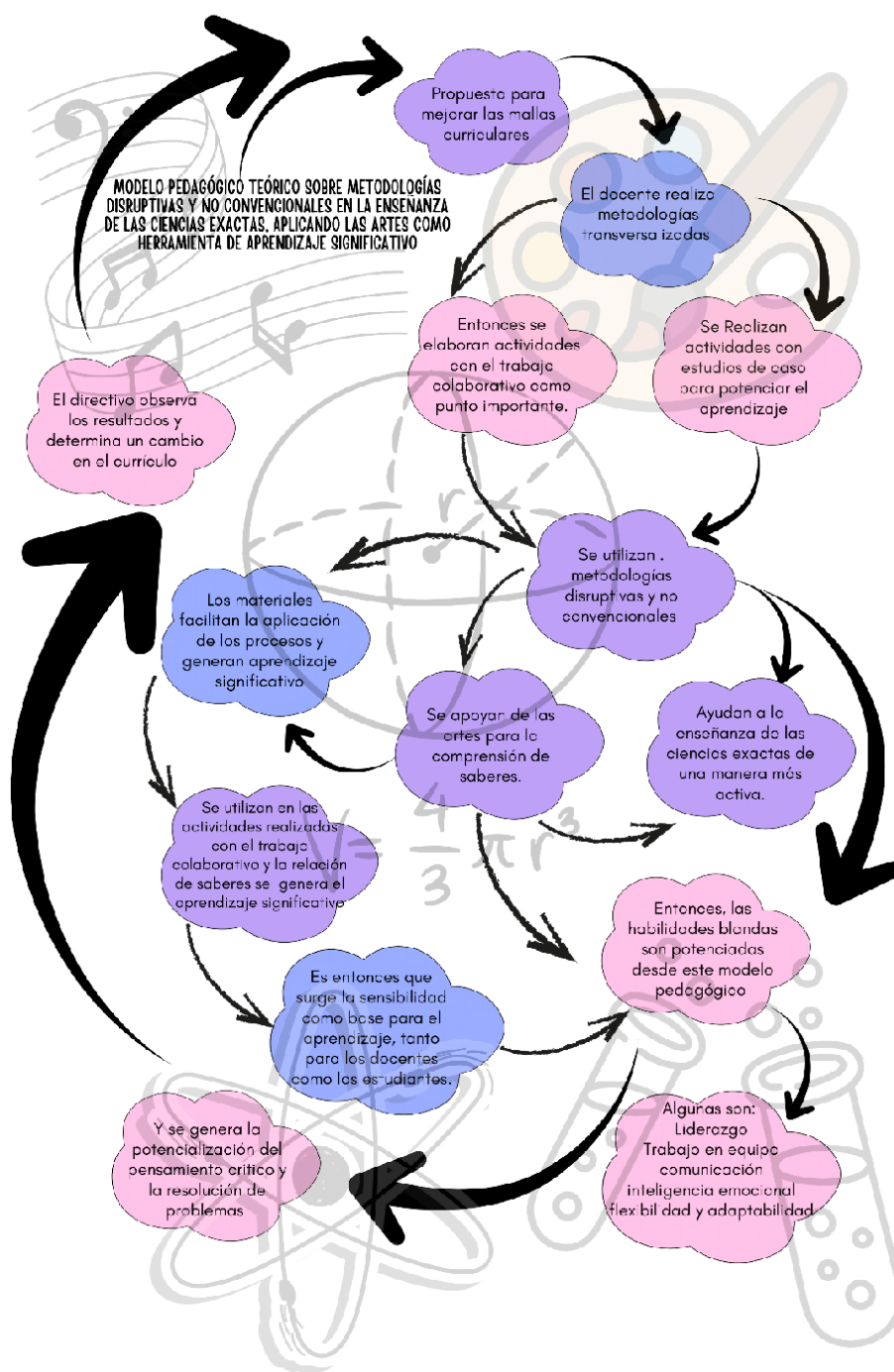
Teniendo en cuenta los hallazgos, relacionados con los propósitos mencionados desde el principio de la investigación, es de notar que, respondiendo a cada uno de ellos, se puede determinar que:

1. Se identifican metodologías disruptivas y no convencionales que puedan ser aplicadas en la enseñanza de las ciencias exactas, lo cual se realiza tanto en el marco teórico como por medio de las actividades que sustentan la presente investigación, permitiendo con ello que el docente observe algunas y las tome como alternativa para los procesos académicos de su área.
2. Se diseñan actividades interdisciplinarias que integren conceptos de ciencias exactas con expresiones artísticas, promoviendo un aprendizaje activo y colaborativo, las mismas que sirvieron para realizar la investigación y que se mencionaron en el transcurso del marco teórico con el fin de incentivar a los lectores a buscar herramientas cada vez más interesantes para dirigir sus clases.
3. Se analiza la efectividad del modelo pedagógico propuesto mediante la implementación de estudios de caso en entornos educativos, actividades que permiten obtener los resultados por parte de los informantes clave y en dicho proceso, generar con ello los hallazgos que sustentan el modelo pedagógico teórico a presentar.
4. Se construye un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo en los estudiantes, este siendo el fin y objeto último de la presente investigación, estando vislumbrado en este capítulo como resultado del análisis, como se menciona anteriormente, que se ha hecho durante todo el proceso.

Es entonces que en el siguiente mapa mental se muestra el modelo pedagógico teórico como base esencial de la presente investigación, siendo esta la consecuencia del análisis y la búsqueda exhaustiva de la relación de información suministrada tanto por los informantes clave como por las fuentes que han servido para nutrir y contrastar los hallazgos.

Figura 26

Modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo.



Nota: Elaboración propia.

Descripción del modelo pedagógico teórico o aproximación teórica

Este modelo pedagógico parte de una concepción humanista y hermenéutica que tiene al estudiante como centro fundamental del aprendizaje, el cual, situado desde sus características sociales, culturales, psicológicas e históricas da sentido e interpreta la realidad circundante. Es de esta manera que se entiende en dicho modelo que la enseñanza es un proceso donde el docente realiza metodologías transversalizadas donde se elaboran actividades con trabajo colaborativo y estudio de casos que permite potenciar el aprendizaje. Esto surge a través de metodologías disruptivas y no convencionales que se apoyan en las artes para la enseñanza de las ciencias exactas; esta enseñanza es de carácter bidireccional donde la relación docente-estudiante, estudiante-estudiante son fundamentales por ser el trabajo colaborativo básico para la reconstrucción de los saberes. Es así que todo lleva a la sensibilidad del conocimiento, utilización de materiales para vincular sensaciones con saberes, potenciando con ello las habilidades blandas y en dicho proceso, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas hacia metodologías novedosas, disruptivas, no convencionales y mezcladas con modelos como el STEAM que pueden generar un desarrollo integral del estudiante al ser el aprendizaje completo y desde varias aristas. La evaluación en este sentido es de carácter formativa, enfocada a la autorreflexión y subsecuentemente al desarrollo integral. Es aquí donde el currículo se ve intervenido al tenerse que organizar desde problemas, proyectos transversales, donde la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad son la base de un modelo coherente y sobre todo a la luz del proceso formativo, global.

Sustentación del modelo pedagógico teórico

Desde la mirada Penta dimensional la elaboración del constructo teórico se determina así:

Tabla 9

Sustentación de modelo pedagógico teórico.

<i>Dimensión</i>	<i>Sustentación</i>
<i>Axiológica</i>	Se tiene un modelo pedagógico teórico que se sustenta en la integración de saberes, la valoración de otras disciplinas y con ello potenciar las habilidades blandas de los estudiantes en medio de la cooperación, respeto, liderazgo y vinculación del proceso de aprendizaje con la implementación del mismo en el entorno circundante.

Tabla 10 (cont.)

Metodológica	Se realizan actividades que partan desde metodologías disruptivas y no convencionales de tal manera que faciliten el aprendizaje de los conceptos desde un enfoque constructivista, donde se observa que hay un aprendizaje más amplio, utilización de recursos más efectiva y sobretodo pasando de la teoría a la práctica se genera una implementación efectiva de los procesos académicos en el entorno.
Teleológica	Se diseña un modelo pedagógico teórico que parte de la utilización de metodologías disruptivas y no convencionales para la enseñanza de las ciencias exactas teniendo como base las artes, lo cual genera evidentemente un aprendizaje significativo debido a la implementación no solo de contenido académico sino, por medio del arte, apostando a la sensibilidad como generador del aprendizaje significativo.
Ontológica	Se diseña un modelo pedagógico teórico que parte de la experiencia de la relación entre las ciencias exactas y las artes, enmarcadas en metodologías disruptivas y no convencionales, permitiendo con ello una mirada más holística que genera una formación integral que repercuta en la sociedad circundante y que permita valorar las diferentes formas de aprendizaje, fomentando el constructivismo para llegar a la respuesta del objeto de estudio desde una mirada no tan abstracta.
Epistemológica	Se cuestionan los modelos tradicionales y se observa que tiene una cercanía hacia procesos más críticos y reflexivos, apoyado mucho más la experiencia y las sensaciones, generando con ello resultados más llamativos desde el ámbito académico, lo que permite, desde la lógica del modelo pedagógico teórico, hacer una modificación de las mallas curriculares de las ciencias exactas, avaladas desde los directivos como proceso para la mejoría académica del estudiante.

Nota: Tabla donde se muestra la sustentación del modelo pedagógico teórico desde las diferentes dimensiones. Elaboración propia.

Descripción del constructo teórico

El proceso investigativo demuestra que todo parte de la experiencia; es decir, desde la implementación se realiza la motivación del cambio del currículo, donde el docente realiza actividades y utiliza metodologías disruptivas y no convencionales a la par con las artes, hace estudio de casos, varias modalidades que, apoyadas desde la materialidad llevan al aprendizaje significativo partiendo del trabajo colaborativo y con ello generando sensaciones que potencian no solo las habilidades cognitivas sino las habilidades blandas, necesarias para los trabajos del siglo XXI. Es desde este punto que se genera el pensamiento crítico y se potencia la resolución de problemas, resultados que el directivo docente observa, desde diferentes canales de información y análisis, para pedir, en medio de la retroalimentación,

que el currículo se modifique y que sea cada vez más cercano a las ideas de transversalizar los saberes.

Creación del modelo teórico o aproximación teórica

Partiendo de la información entregada por los informantes clave, relacionada con los textos examinados y la postura ideológica del investigador, en la siguiente tabla se determinan las características esenciales del modelo pedagógico propuesto, el cual, sustentado desde varias aristas, es el producto de la mirada consciente y fenomenológica de toda la información suministrada a través de la experiencia.

Tabla 10
Características del modelo pedagógico propuesto.

Fundamentación	Contenido	Preguntas orientadoras
Epistemológica	La base esencial se sustenta en una epistemología de carácter constructivista y con características transdisciplinarias, donde el conocimiento fluye de manera activa, de tal forma que se integre las emociones, la razón y eventualmente la creatividad partiendo de la vinculación entre el arte y la ciencia.	¿Cómo se genera el conocimiento cuando se relacionan las ciencias exactas con las artes? ¿Cuál es la importancia de las representaciones estéticas en la comprensión de los conceptos de las ciencias exactas?
Filosófica	Su base es la visión humanista y hermenéutica, donde el estudiante se reconoce como sujeto libre, reflexivo y creador de sentido. En esencia se busca la formación integral desde la sensibilidad y la racionalidad.	¿Cuáles son las características del ser humano que define este modelo? ¿Cómo se puede integrar la creatividad y la razón con los valores éticos en función de la interpretación de los conceptos de las ciencias exactas?
Psicológica	Parte de las teorías socio-constructivistas y del aprendizaje significativo, donde la base de aprendizaje es la experiencia, la exploración y la interacción entre los saberes que parten del arte y de las ciencias exactas.	¿Cómo puede influir las sensaciones y la creatividad en el aprendizaje de las ciencias exactas? ¿Cuáles son los procesos mentales que se generan al utilizar el arte como mediador de aprendizaje?
Sociocultural	Se considera la educación como una práctica transformadora y contextual, donde el arte actúa como mediador cultural para llegar a comprender y transformar la realidad que emerge de las ciencias exactas partiendo eventualmente de las vivencias del entorno.	¿Cómo el arte puede servir de vínculo entre el aprendizaje de los conceptos de las ciencias exactas y la realidad del estudiante? ¿Cuál es el papel que cumple la escuela como espacio para la innovación y la interacción cultural?

Tabla 10 (cont.)		
Desde los actores	El docente es un mediador, un guía que diseña las experiencias y conecta al estudiante con la esencia de la transversalización de conceptos, mientras que el estudiante hace un papel activo del aprendizaje, donde construye saberes y crea nuevas miradas de los conceptos de las ciencias exactas.	¿Cuál es el papel del docente en el proceso de enseñanza de las metodologías disruptivas y no convencionales? ¿Cómo se fomenta la interacción entre los diferentes entes por medio de las metodologías novedosas?
Desde los objetivos	Se promueve el desarrollo integral del estudiante, de tal manera que se potencien las competencias de carácter cognitivo, y por medio de la articulación con el arte, las emocionales y expresivas. Con ello se busca que se formen sujetos críticos, con ideas innovadoras y que posean una sensibilidad notoria hacia su entorno.	¿Qué tipo de estudiante se desea formar? ¿Cómo se articula la enseñanza de las ciencias exactas teniendo como base las artes?
Desde la relación enseñanza-aprendizaje	El proceso es en esencia bidireccional y de carácter dialógico, centrado en la interacción docente-estudiante y estudiante-estudiante, permitiendo el aprendizaje desde proyectos de carácter artístico que le dan un nuevo significado a los conceptos de las ciencias exactas.	¿Cómo se da la relación entre las ciencias exactas y las artes en función de un aprendizaje significativo? ¿De qué forma la interacción y experimentación por medio de metodologías disruptivas y no convencionales, permite enriquecer el proceso educativo?
Desde la organización de conocimientos	El currículo es de carácter interdisciplinario y flexible, de tal manera que se organice por proyectos que integren las asignaturas de ciencias exactas con las asignaturas de artes, teniendo como base metodologías disruptivas y no convencionales como STEAM, Design Thinking, ABP, aprendizaje basado en proyectos, trabajo colaborativo, aprendizaje desde el error y en esencia metodologías que vayan en un camino contrario al tradicional.	¿Cómo se pueden integrar en las mallas curriculares la enseñanza de las ciencias exactas con las habilidades artísticas? ¿Qué tipo de proyectos permiten relacionar la creatividad de las artes con el rigor científico de las ciencias exactas?
Desde la evaluación	La evaluación debe ser formativa, dando pie a la reflexión y a la creatividad; privilegiando los procesos de construcción, producciones artísticas, performances, elaboración meticulosa de portafolios como evidencia del aprendizaje, teniendo como punto clave la interpretación del concepto de ciencias exactas que se desea asimilar.	¿Cómo evaluar el aprendizaje de los conceptos de las ciencias exactas teniendo como base las creaciones artísticas? ¿Qué criterios podrían tenerse en cuenta para valorar la creatividad y el uso de metodologías disruptivas y no convencionales teniendo como base el pensamiento crítico?

Tabla 10 (cont.)		
Desde las implicaciones metodológicas	Se utilizan metodologías disruptivas y no convencionales que permitan un trabajo activo y experiencial como: aprendizaje basado en proyectos, ABP, gamificación, aula invertida, trabajo colaborativo, aprendizaje desde el error, arte digital, etc.	¿Qué estrategias metodológicas permiten que haya un aprendizaje activo de los conceptos de las ciencias exactas? ¿Cómo integrar las habilidades artísticas con las metodologías disruptivas y no convencionales para generar la comprensión de los conceptos de las ciencias exactas?

Nota: Tabla donde se observan las características del modelo pedagógico desde varios puntos de inflexión. Elaboración propia.

Proceso de aplicación en el contexto (ejecución)

A continuación, se presentan las diferentes actividades que se han hecho como base para obtener la información a analizar. Dichas actividades están diseñadas desde la perspectiva que el modelo pedagógico teórico sugiere y se presenta al final las observaciones que se dan de las mismas, desde la mirada del investigador que está presente en medio de lo que está sucediendo.

Actividad Grado quinto

Desde la literatura: Design Thinking

Fase 1: empatizar

Historia referente a los números, mostrar imágenes que ellos las puedan ver, tocar, criticar.

El Reino de los Cuadrados Mágicos

En un reino muy lejano, vivía un rey llamado Cuadriculus, quien gobernaba sobre el Reino de los Cuadrados Mágicos. Este reino estaba lleno de cuadrados de todos los tamaños, cada uno con un número mágico escondido en su interior.

Un día, el rey Cuadriculus decidió organizar una gran fiesta e invitó a todos sus súbditos, los números. Pero, para entrar a la fiesta, cada número debía encontrar su lugar en un cuadrado mágico. Los cuadrados mágicos tenían una regla especial: cada lado debía tener el mismo número de casillas, y en cada casilla debía haber un número que, multiplicado por sí mismo, diera como consecuencia el número mágico total del cuadrado.

La Potenciación:

El rey explicó a sus súbditos que para saber cuántas casillas tendría cada lado del cuadrado, necesitaban usar una herramienta mágica llamada "Potenciación". La potenciación les decía cuántas veces un número (la base) debía multiplicarse por sí mismo para obtener el número mágico (la potencia).

Por ejemplo, si el número mágico era 9, y querían saber cuántas casillas habría en cada lado, debían usar la potenciación. El rey les dijo: "Necesitamos encontrar un número que, multiplicado por sí mismo, dé 9. Ese número es 3, porque $3 \times 3 = 9$. ¡Así que cada lado del cuadrado tendrá 3 casillas!".

La Radicación:

Pero, ¿qué pasaba si ya tenían el cuadrado mágico y querían saber cuántas casillas había en cada lado? Para eso, usaban otra herramienta mágica llamada "Radicación". La radicación era como el opuesto de la potenciación. Les ayudaba a encontrar la base, dado el número mágico y el tamaño del cuadrado.

El rey explicó: "Si tenemos un cuadrado mágico con 16 casillas, y queremos saber cuántas casillas hay en cada lado, usamos la radicación. Buscamos un número que, multiplicado por sí mismo, dé 16. Ese número es 4, porque $4 \times 4 = 16$. ¡Así que cada lado del cuadrado tendrá 4 casillas!".

La Fiesta:

Así, los números aprendieron a usar la potenciación y la radicación para encontrar su lugar en los cuadrados mágicos y entrar a la fiesta. Todos estaban emocionados de participar y celebrar juntos en el Reino de los Cuadrados Mágicos.

Fase 2: definir

Objetivo definido: Comprender los conceptos de potenciación y radicación en números naturales.

Competencia a alcanzar: Reconoce y aplica la potenciación y la radicación como herramientas matemáticas para resolver problemas en contextos cotidianos.

Competencia artística: desde la literatura y la estética.

Lectura de un estudio de caso para generar interés de resolver.

Teniendo en cuenta la historia que se contó al principio, se tiene un tablero de ajedrez donde cada estudiante debe moverse en forma de potencias y raíces, los estudiantes deben jugar durante el tiempo definido por el docente.

Estudio de caso

En la tierra de cuadrados, dos compañeros van a una fiesta que se da en conmemoración al día de la potencia y la raíz. Hablaron de que se encontrarían allí y que uno se dirigiría al otro a su encuentro tantas veces como sea posible, para ello, tienen que moverse en el tablero de manera que los números donde caigan deben ser representados (si es posible) en potencias y raíces, los jóvenes se van a encontrar en medio de la pista tratando de encontrarse para poder hablar y contarse lo aprendido, mientras tanto, si cada uno acierta en el valor del número convertido a potencias o raíces, el otro le dará un premio.

Reglas de juego

1. Escoger una pareja para realizar el juego.
2. Empezar en una de las cuatro esquinas del tablero. (debe ser diferente a la de tu compañero/a)
3. Tiras los dados y cuentas las casillas, solo puedes moverte en forma horizontal y vertical.
4. Cada movimiento tiene un minuto de duración.
5. En la casilla donde llegues debes convertir el número donde caíste a potencia o producto de una raíz, si el número permite ello.
6. Escribir el número donde caíste y sus conversiones a potencias y raíces en una hoja, porque será utilizado posteriormente.
7. Hacer esto durante 16 movimientos hasta terminar. (si te encuentras con tu compañero en el tablero, seguir hasta que se acaben los movimientos, debes recordar cada movimiento y encuentro para luego realizar un escrito con ello).
8. Con los apuntes, con los números, encuentros, escribir una historia que tenga un contenido numérico como el que se tuvo en la muestra. (el escrito se debe hacer entre los dos participantes).

Fase 3: idear

Retomar lectura de texto de insinuación.

Generador de ideas en una hoja de papel bond donde ellos van a plasmar todas las imágenes que se le viene a la cabeza con los conceptos de potenciación y radicación posterior lectura del caso. (Estas imágenes sirven para la siguiente fase)

Fase 4: prototipar

Construcción de un texto literario que permita dar solución al caso antes planteado en grupos donde se denote la construcción de inicio, nudo y desenlace. Se trabaja en parejas; es decir, debes realizar un relato donde se tenga en cuenta los resultados de la experiencia, el relato debe estar acompañado por ilustraciones y toda la creatividad que se necesita para hacer que se entienda lo que has realizado durante todo el juego, es decir, aquí, dibujos con potenciación y radicación son bien recibidos, siempre teniendo presente la idea de ser creativos. Si tienes la necesidad de hacer una historieta, estás en el derecho de hacerlo.

Fase 5: evaluar

Revisión del material realizado y la forma en que fue asimilado los conceptos, los estudiantes plantean las fortalezas y dificultades de trabajar así y con ello si el aprendizaje fue significativo.

Actividad grado séptimo (día 1)

Desde la ilustración: Design Thinking

Fase 1: empatizar

Se realiza una conversación con los estudiantes sobre el valor de los números enteros, mixtos, fracciones propias e impropias, mostrando escenarios y escuchando a los estudiantes donde los podrían utilizar, esta conversación se realiza de forma amena y reflexiva, con un buen sentido del humor y siempre teniendo presente las opiniones de los estudiantes, la idea es que se sensibilicen y sientan la seguridad de que su trabajo es legítimo y valioso.

Fase 2: definir

Objetivo definido: comprender las fracciones propias, impropias y mixtas y su ubicación en el plano cartesiano desde las ilustraciones.

Competencia a alcanzar: comprende fracciones propias, impropias y mixtas y como pueden graficarse en el plano cartesiano.

Competencia: ilustración.

Estudio de caso

Se desea hacer una ilustración que pueda llevarse a cualquier tamaño sin que se deforme, como estudiante la tenemos en el papel y no sabemos cómo hacerlo, pero necesitamos que se haga grande o pequeña según nos la pidan; para ello alguien menciona la posibilidad de utilizar el plano cartesiano para unir los puntos de las gráficas y por medio de la multiplicación o división de los números hacer que la misma crezca o disminuya de forma proporcional.

¡Todo por el amor al arte!

Fase 3: idear

Generar una lista de imágenes que puedan realizarse en el plano cartesiano, según gusto y capacidades, que al ser enmarcadas dentro de un plano cartesiano puedan permitir verla de manera agradable y comprensible para cualquier persona. Mientras esto, diseñar un plano cartesiano en hojas milimetradas según la necesidad de la ilustración que desea realizar.

Fase 4: prototipar

La actividad se realiza en 4 pasos:

1. Diseño de la ilustración a realizar, la cual debe tener para facilidad de los estudiantes pocas circunferencias.
2. Se realiza un plano cartesiano sobre la hoja milimetrada, este plano debe ir según las características que como grupo han determinado de la imagen, pero debe poseer bien delimitados los 4 cuadrantes.
3. Se hace la imagen sobre el plano cartesiano y se señalan los puntos para formar la imagen, esto se debe dar tanto en fracciones propias como impropias, incluso en mixtas, demostrando el aprendizaje, visualización y comprensión de los números fraccionarios.
4. Colorear las imágenes de tal manera que se vea agradable a la vista, que sea una imagen bonita pero enmarada desde las fracciones.

Nota: Al terminar, se realiza una conversación con los estudiantes donde se muestra la utilidad de lo que acaban de hacer, esto, unido a la idea de hacer mucho más grande o más

pequeña la imagen, permite que, por medio de la multiplicación y división se haga la reducción de algunos puntos para ver la utilidad de lo aprendido.

Fase 5: evaluar

El estudiante debe entregar las ilustraciones y las percepciones que tuvieron con respecto a la actividad, dentro de la imagen se puede observar la ubicación de los puntos y la correcta interpretación de las fracciones propias, impropias y mixtas, pero, por medio de la conversación y la interpretación de lo que resulta la imagen, se puede analizar el proceso de multiplicación y división de fracciones.

En general, se realiza la revisión del material realizado y la forma en que fueron asimilado los conceptos, los estudiantes plantean las fortalezas y dificultades de trabajar así y con ello si el aprendizaje fue significativo.

Actividad grado séptimo (día 2)

Desde la música: Design Thinking

Fase 1: empatizar

Se toca una canción desde la partitura y se muestra la importancia de los tiempos.

Se explica parte de la historia de la música mientras los estudiantes comparten las apreciaciones hacia el sonido y la experiencia.

Fase 2: definir

Objetivo definido: comprender las fracciones y sus operaciones básicas desde la música y el baile.

Competencia a alcanzar: comprende el concepto de suma y resta de fracciones, tanto homogéneas como heterogéneas.

Competencia artística: música y baile.

Lectura de un estudio de caso para generar interés de resolver.

Estudio de caso

Dorian tiene una cita con una música

Dorian es un chico tímido que tiene un problema para hablar con las chicas, sin embargo, por medio de las redes conoció a Shanon, una bella chica con un perfil encantador que le llamó la atención desde el primer momento. Le habló y ella le respondió que le encantaba la música y bailar, pero que nunca había conocido un chico que entendiera la música, que esperaba encontrar uno y darle su amor para siempre.

Si logras hacer que entienda la música y como esta puede hacerse de forma armónica mi corazón es tuyo...

Tenemos un problema.

Explicación de valor de los símbolos: se realiza una explicación de cada uno de los símbolos musicales: redonda, blanca, negra, corchea y semicorchea; los cuales sirven de insumo para la elaboración de la actividad. Los mismos se encuentran visibles y especificados en el salón.

Fase 3: idear

Lluvia de ideas en hoja de papel donde el estudiante muestre lo que sabe sobre la vinculación de la música con los números, en especial con los fraccionarios, teniendo en cuenta la información que el docente le ha suministrado y lo que conoce de forma a priori.

Fase 4: prototipar

La actividad se basa en revisar partituras y mirar si los tiempos suman $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$ y $\frac{4}{4}$ generando también ritmos que sumen esto por medio de las figuras musicales.

Luego deben tocarlo con las palmas para verificar si está bien estructurado y determinar si la suma es la adecuada. La experiencia parte de aprender desde el error.

Al terminar, desde el baile, se pretende construir una pequeña coreografía donde se pueda mostrar donde se vean las operaciones fraccionarias, suma, resta multiplicación y división de manera creativa. Es importante recalcar que debe tener inicio, nudo y desenlace.

Fase 5: evaluar

Describir su experiencia, donde quede plasmado su labor académica, con el fin de hacer nuevas experiencias y que ellos observen como mejoran su calidad.

Revisión del material realizado y la forma en que fue asimilado los conceptos, los estudiantes plantean las fortalezas y dificultades de trabajar así y con ello si el aprendizaje fue significativo.

Actividad Grado noveno

Desde la pintura y las ilustraciones: Design Thinking

Fase 1: empatizar

Se hace una referencia a las probabilidades en la vida cotidiana y como esta influencia las decisiones que tomamos en la vida. Desde aquí se genera un diálogo con los estudiantes que permita encontrar una conexión entre el docente y el estudiante. Se les pide que piensen en la siguiente frase: “el arte como símbolo del grupo”.

Fase 2: definir

Objetivo definido: Fomentar en los estudiantes la creatividad y el sentido de pertenencia institucional mediante la elaboración de una ilustración simbólica que represente su grado y sede, integrando elementos gráficos y valores que fortalezcan la identidad escolar.

Competencia a alcanzar: desarrolla la capacidad de representar de manera creativa y simbólica la identidad de su grado y sede, utilizando recursos gráficos y expresivos que integren valores institucionales y fortalezcan el sentido de pertenencia.

Determina los resultados probabilísticos que resultan de colorear la ilustración.

Competencia artística: ilustrativa.

Estudio de caso

En esta sede, los estudiantes de **noveno grado**, quieren crear un símbolo que los identifique en las actividades culturales y deportivas. El rector les ha propuesto que diseñen una ilustración que cumpla con los siguientes propósitos:

1. **Identidad:** La imagen debe mostrar, de manera simbólica, el grado **noveno** y la sede.
2. **Creatividad:** Debe integrar al menos **dos elementos gráficos** (un número, una letra, un color, un objeto o una forma) que tengan relación con lo que significa estar en ese grado y en esa sede.
3. **Mensaje:** La ilustración debe transmitir un valor que represente al grupo (por ejemplo: unidad, esfuerzo, respeto, alegría, responsabilidad, creatividad).

Fase 3: idear:

Debe surgir una imagen que resulta en el momento, la cual es la base principal de la actividad y debe relacionarse con la cantidad de colores de que se dispone, los cuales colocados de manera aleatoria en el suelo se deben utilizar cuando se den las indicaciones, teniendo en cuenta que con estos vas a pintar el gráfico obtenido.

Fase 4: prototipar

Pintar la imagen siguiendo las siguientes reglas:

1. Los colores deben encontrarse colocados en el suelo de forma aleatoria y debidamente numerados.
2. Lanzar el dado observar el número que sale. Escoger el color que corresponde a dicho número, con este pintar en promedio el 50% de la imagen. Debes hacer el cálculo de probabilidad para que salga este color con respecto a la cantidad de colores que posees.
3. Lanzas nuevamente el dado y empiezas a contar nuevamente desde donde quedaste anteriormente, tomando el color que sale. Con este color pintas en promedio el 30% de la imagen. Vuelves y haces el cálculo de probabilidad teniendo en cuenta que ya sacaste un color anteriormente.

Nota: aparte del color a utilizar, es preciso que se calcule cual es la probabilidad de que salga el color azul en este punto.

4. Lanzas nuevamente el dado y en este caso vas a retirar la cantidad de colores con respecto a los estudiantes que tengan reloj en tu grupo, luego empiezas a contar desde cualquier color y el que salga lo tomas y pintas en promedio el 20% de la imagen.

Nota: aparte del color a utilizar, es necesario que se calcule cual es la probabilidad de

que salga el color rojo en este punto.

Fase 5: evaluar

Plasmar en la hoja el producto de dicho discernimiento por medio de gráficos que expliquen lo que está sucediendo, deben dibujar y hacer que el contenido sea sensible para luego ser compartido. Estas imágenes coloreadas y el análisis de probabilidad serán evaluado mediante la interpretación que el estudiante hizo de toda la experiencia, generando con ello la muestra de aprendizaje de la probabilidad en contextos ilustrativos.

Guía de Observación quinto

Modalidades:

Observación participante y observación de grupos

Datos de identificación

Fecha: 18 de julio de 2025

Hora de inicio y finalización: 8 a.m. a 10: 30 a.m.

Lugar: Institución educativa liceo Antioqueño, sede avenidas.

Observador/a: Andrés Felipe Álvarez

Grupo o personas observadas: Grado quinto de la institución educativa liceo antioqueño de la sede avenidas.

Propósito de la observación

- Comprender cómo los estudiantes de quinto grado experimentan el aprendizaje de las matemáticas desde actividades artísticas, en este caso, literatura e ilustración, partiendo de un juego.
- Explorar las interacciones entre los estudiantes, el docente con el entorno y el seguimiento del proyecto bajo la modalidad STEAM y Design Thinking.

Descripción de los hechos

Siendo las ocho de la mañana, se realiza la clase con la docente encargada del grupo elegido, los estudiantes están organizados en sus puestos esperando las indicaciones de la docente y en silencio escuchan las directrices que la misma le da con respecto a la actividad que han de realizar durante el tiempo de clase.

Los estudiantes se hacen en parejas, y hay algunos que se sienten incómodos porque no se hicieron con el compañero que les tocaba. Referente a los temas que se dan, se sienten interesados, aunque hay algunos que se encuentran dubitativos porque es un tema que les ha generado dificultad, la potenciación y sobre todo la radicación les ha generado dificultades para aprender.

Inicia la experiencia con las hojas en forma de ajedrez donde los estudiantes empiezan el juego que previamente se les explica, comienzan a anotar los resultados, aunque algunos se encontraban algo perdidos, la docente les explica de forma personal y les muestra con el tablero y luego en sus propias hojas como se realiza la actividad. Este momento dura en promedio 45 minutos donde los estudiantes pasaron de la duda a ver como se realizaba la actividad de forma tranquila y fluida, se escuchaban términos como “ya entendí” “está fácil” “casi no entiendo, pero ya” bastante interesante para el proyecto en sí.

Mientras esto, yo los observaba y les preguntaba cómo se sentían, de lo cual saco en general que tuvieron dificultades, pero en poco fueron sorteándolas, me mostraban los resultados y me preguntaban si iba bien, en contadas veces le hice señas a la docente para que les explicara por si tenían alguna duda, pero en general el trabajo se dio de forma fluida.

Cuando se pasó a la creación de la historia y la ilustración de la misma, se ve que los estudiantes para cumplir con el objetivo se reparten las actividades, veo una dificultad general para que el trabajo se haga realmente colaborativo, pero esto es una situación reiterada que he visto en otros grupos, sin embargo, no dejaban de apoyarse entre las parejas para poder cumplir con el objetivo, que en sí tiene resultados muy lindos, creativos, y todo partiendo de la potenciación y la radicación.

Durante toda la clase se observa a la profesora como ente organizador, definitivo para cumplir con la meta, los estudiantes la escuchan y van haciendo la conexión con los

conceptos que se han visto en otros momentos, no hay indisciplina, veo más bien estudiantes que están intentando entender, y cuando voy pasando preguntándoles veo que sus respuestas siempre van encaminadas a que quieren que se hagan experiencias de este tipo más seguido, que les gusta el arte y que no se imaginaban que en clase de matemáticas se pudieran ver cosas de este tipo.

Al terminar la intervención los estudiantes entregan el trabajo para verlo con mayor detenimiento, se les pregunta en general si les había gustado y dicen que sí, aunque luego, días después se escucharon algunos comentarios de la dificultad de trabajar con algunos compañeros, esto demuestra la importancia de definir un buen equipo de trabajo para cumplir metas, en este caso la vinculación entre las matemáticas y el arte.

Valoración final

Desde mi perspectiva como investigador veo que el trabajo es satisfactorio, los estudiantes respondieron entendiendo mejor los conceptos matemáticos por medio de una experiencia que parte desde una metodología STEAM y organización Design Thinking, pero enfocada desde la vinculación de las matemáticas con el arte, observando que dichos resultados llevan a que los estudiantes aprendieran mucho más y al ver en perspectiva desde el inicio hasta el final de la intervención se observa que el resultado es positivo.

Ahora bien, ¿Es posible aprender mejor las matemáticas desde las artes?, desde la perspectiva de esta intervención y las respuestas dadas por los estudiantes en medio de la experiencia es que sí, sobre todo porque aboga por un punto bien importante, el cual es la creatividad, que es un bastión que en esa experiencia cumple con un papel importante, puesto que, en medio de la misma ellos preguntaban mucho si iban bien, al principio fue raro para ellos que se les respondiera que fueran creativos, que su creatividad era lo importante, pero al terminar se observa que sí funciona.

Recomendaciones

Se debe tener en cuenta la reunión de los grupos, es importante permitir que ellos hagan sus propios grupos para que el resultado por medio de la complicidad y el conocimiento se vea conectado, de la misma forma, tener en cuenta que los estudiantes van a poseer dudas debido al cambio de modalidad, es importante comprender que desde el

principio los resultados no se van a ver, hay que dejar pasar y ser paciente para que se generen resultados al ellos ir procesando la información de manera adecuada.

Al analizar el cambio metodológico, es importante que el docente siempre se encuentre apropiado de la modalidad para llegar al resultado, incluyendo el manejo del tiempo y, aunque en este caso no fue problema, el espacio es vital para ello, un lugar tranquilo, silencioso, donde ellos puedan procesar la nueva modalidad; esto lo dejo en claro porque el docente es una parte fundamental de este proceso, no es solo un instructor, es alguien que motiva, muestra, define y sobre todo comparte una parte de sus emociones para que la actividad llegue a buen puerto.

Guía de Observación séptimo (día 1)

Modalidades:

Observación participante y observación de grupos

Datos de identificación

Fecha: 29 de julio de 2025

Hora de inicio y finalización primera fase: 2:25 p.m. a 4: 15 p.m.

Lugar: Institución educativa liceo Antioqueño, sede principal.

Observador/a: Andrés Felipe Álvarez Martínez

Grupo o personas observadas: Grado séptimo de la institución educativa liceo antioqueño de la sede principal.

Propósito de la observación

- Comprender cómo los estudiantes de séptimo grado experimentan el aprendizaje de los números racionales y números mixtos en el plano cartesiano, desde actividades artísticas, para este caso ilustración.
- Explorar las interacciones entre los estudiantes, el docente con el entorno y el seguimiento del proyecto bajo la modalidad STEAM y Design Thinking.

Descripción de los hechos

Siendo la tercera hora de clase, las 2:25 p.m. del 29 de julio, me he reunido con los estudiantes del grado séptimo para realizar la experiencia con respecto a lo que se refiere a la enseñanza de los números fraccionarios y mixtos en el plano cartesiano, es así que inicialmente el docente hace una explicación de lo importante que es el plano cartesiano en lo referente al diseño de mapas y la ubicación, esto con el objetivo de mostrar como las ilustraciones se pueden ver conectadas con los mismos, mostrando en medio de su sensibilización que en actividades como en el diseño gráfico y la copia fiel de dibujos, la utilización de planos cartesianos y la ubicación adecuada de los mismos por medio de los números fraccionarios y los números mixtos permiten que estas copias y adecuada definición se puede hacer de manera muy fiel y adecuada.

Terminando de explicar esto, el docente cuenta cual es la actividad y lo que se debe hacer en grupos que ellos mismos elijan, porque en este punto ellos van a hacer ilustraciones dejando en claro los puntos que se necesitan para diseñar correctamente la ilustración escogida. Se les explica que sean creativos, que se vuelvan artistas, ilustradores, lo cual inicialmente los motiva, pero al empezar a realizar esto en los planos cartesianos, empezaron las dudas, para lo cual el docente se acerca de manera personal y les va asesorando de manera que ellos van viendo como fluye la ilustración a medida que van poniendo los puntos. Al principio se veían caras de preocupación, muchas preguntas, dudas en general que se tuvieron que explicar en el tablero, pero con el pasar de los minutos, la mayoría de los grupos empezó a mostrar resultados, también empezaron a ayudar a otros grupos y el docente observaba estando atento a alguna duda, mientras como investigador les preguntaba cómo iban y me mostraban lo que estaban haciendo y las respuestas fueron afirmativas, las pocas que fueron negativas se escucharon y se vio cual era la duda, la mayoría era con la ubicación en el plano cartesiano, que luego de hacer una breve explicación personal, ellos continuaron por sí solos.

Los resultados de esta experiencia salieron en hojas milimetradas donde ellos mostraron creatividad, colores y, sobre todo, al hacerles algunas preguntas respondieron que les había gustado, que les daba ganas de hacer otros dibujos de esta forma, incluso de montar un emprendimiento de dibujos, porque veían que, por medio de los puntos, era mucho más sencillo dibujar, incluso más agradable.

Al terminar la actividad se les preguntó en general que les había parecido y varios dijeron que querían que se repitieran actividades así, para que pudieran mostrar su creatividad, que les había gustado y que quería que se repitiera porque así entraba mejor la matemática.

Valoración final

Desde la perspectiva como investigador, el trabajo se dio de una manera satisfactoria, puesto que se logró entender los conceptos por medio de las ilustraciones, permitiendo de esta manera que los estudiantes pudieran mejorar tanto sus habilidades espaciales como las que tienen que ver con la interpretación de los números fraccionarios y eventualmente los números mixtos, teniendo como base el plano cartesiano y fortaleciendo la interpretación de dichos números desde la forma visual. Esta metodología transversalizada resultó con una buena aceptación de los estudiantes y con la posibilidad de utilizar estos procesos para procesos más avanzados como la digitalización y vectorización de imágenes.

Recomendaciones

Se debe tener en cuenta los tiempos de trabajo de los estudiantes, puesto que el comprender la actividad inmediatamente se da en pocos casos, esto significa que hay que permitir que interioricen tanto el concepto como la metodología, estando para responder cualquier tipo de preguntas y con ello dando la confianza para el aprendizaje que se va a dar. Por otro lado, es de vital importancia que se permita que trabajen con los compañeros que sientan más afinidad, esto con el fin de potenciar sus habilidades socioemocionales, las mismas que se permiten magnificar el aprendizaje y con ello la calidad de los productos que se han de entregar. El docente debe ser abierto y permitir la crítica, esto hace que la clase salga del nivel de monotonía que se desea cambiar y llegue a un estado de tranquilidad, cuestionamiento positivo y de seguridad tanto en lo conceptual como lo emocional, que en general permite que se dé el proceso de una manera amena y con ello enfocada al crecimiento y vinculación de saberes.

Guía de Observación séptimo (día 2)

Modalidades:

Observación participante y observación de grupos

Datos de identificación

Fecha: 31 de julio de 2025

Hora de inicio y finalización segunda fase: 4:25 p.m. a 6: 10 p.m.

Lugar: Institución educativa liceo Antioqueño, sede principal.

Observador/a: Andrés Felipe Álvarez Martínez

Grupo o personas observadas: Grado séptimo de la institución educativa liceo antioqueño de la sede principal.

Propósito de la observación

- Comprender cómo los estudiantes de séptimo grado experimentan el aprendizaje de la suma y resta de fracciones y números mixtos desde actividades artísticas, para este caso, la música.
- Explorar las interacciones entre los estudiantes, el docente con el entorno y el seguimiento del proyecto bajo la modalidad STEAM y Design Thinking.

Descripción de los hechos

Siendo la tercera hora de clase, las 4:25 p.m. del 31 de julio, me he reunido con los estudiantes del grado séptimo para realizar la experiencia con respecto a lo que se refiere a la enseñanza de la suma y resta de fracciones homogéneas y heterogéneas, para empezar, se hace una lectura de un relato basado en hechos reales, donde se muestra la importancia de los números primos, los mismos que sirven para hallar el m.c.m, que sirven para la suma y la resta de fracciones heterogéneas. Dicha sensibilización hace que los estudiantes pregunten, se sorprendan y varios dejan en claro que van a mirar un poco más las ideas que hay sobre los *savant*, término que les llamó la atención y en varios momentos varios interrumpieron preguntando si era posible que alguien con dificultades mentales pudiera alcanzar estos avances matemáticos, cosa que por demás les abrió un campo, una rama, desde la psicología.

Luego de explicar esto se empieza a mostrar las notas musicales y se les explicó que se debían reunir en grupos, en los cuales se realizaría la actividad que parte de esas imágenes. En este momento se hace la explicación del estudio de caso, se muestra cual es el problema a resolver y como el objetivo central es entender la estructura musical y como influencia también el baile. En esta parte se hace algunas precisiones que fueron resultando en medio de la lectura como para que sirve esto, porque lo estamos viendo y si esto tiene algún sentido, entre ellos mismos se conversaba y era interesante escuchar términos como que en todo hay matemáticas y que la matemática influencia todo.

Luego se empiezan a explicar de manera más clara lo que significa cada una de las figuras musicales y su representación fraccionaria, para luego entregar a cada grupo una cantidad de partituras donde los mismos tienen que tomar fragmentos y hacer la suma, esto al principio fue complejo para los estudiantes que, al ver la conexión con las figuras musicales se les complejizó, estaban incomodos, pero el docente fue explicando de manera individual por grupos, y a los que iban entendiendo los utilizó como ayuda para que entendiera el resto del grupo. Cuando ya una mayoría había entendido que se debía hacer y cómo, el docente sacó una guitarra y les mostró a los estudiantes la importancia de las partituras al tocar la guitarra y mostrar la importancia de los silencios en el manejo de los tiempos que son efectivamente fracciones. Además de la importancia de la suma precisa de los mismos para que de forma coherente y matemática se creen las melodías.

Este proceso siguió hasta que los estudiantes fueron entregando el producto de las sumas y luego el docente les ha explicado como esto mismo sirve para la danza, debido a que los mismos tiempos que se utilizan para la música, se utilizan para llevar los tiempos en la danza. Esta parte se hizo de forma somera y conversando con los estudiantes, quienes vieron que existía una importancia tanto en la elaboración de música como en los tiempos en el momento del baile.

El proceso termina con una conversación donde los estudiantes plantean en que otros escenarios pueden verse la suma de fracciones, mencionan que en la cocina cuando se está haciendo de comer, cuando se hace repartición de cosas en medio de juegos o en la vida cotidiana, cuando están pintando un dibujo, demostrando que hay un aprendizaje que va

mucho más allá de la experiencia vivida, haciendo que el aprendizaje sea evidentemente significativo.

Valoración final

Desde mi perspectiva como investigador el trabajo realizado con los estudiantes fue satisfactorio. Los estudiantes respondieron bien al aprendizaje dado por medio de la música, conectando los conceptos de suma y resta de fracciones con números mixtos con las partituras y lo que simbolizan los tiempos, aunque se pudieron presentar momentos en los que se sintieron perdidos, esto era de esperarse, lo importante fue observar cómo se fue sorteando el tema de una manera simple y orgánica. Al observar el trabajo colaborativo y como salían ideas que demostraban aprendizaje significativo, se ve el valor académico de esta propuesta y el que los jóvenes pidan que se sigan haciendo intervenciones de este tipo, determina que hay un valor muy grande en la realización de actividades de este tipo.

Recomendaciones

Se debe tener en cuenta que los estudiantes no van a comprender inmediatamente los conceptos, hay que dejarlos preguntar y que se cuestionen al respecto, que es un trabajo de enamorar de la temática al estudiante, permitirle aventurarse a otros temas para poder comprender y sobretodo el trabajo colaborativo que es el que permite un diálogo atrayente y reflexivo, el mismo que el docente debe sostener durante toda la clase, liberando al estudiante de la carga del fracaso, impulsándolo a que se cuestione constantemente. Es preciso que el docente tenga la necesidad de aprender en cada momento y que tenga la posibilidad de investigar in situ para poder solucionar algunas preguntas que surgen en el camino, es de esta manera que es indispensable ser como docente no solo innovador sino curioso, volver al estado de sorpresa que el niño y adolescente mantienen constantemente.

Guía de Observación noveno

Modalidades:

Observación participante y observación de grupos

Datos de identificación

Fecha: 18 de septiembre de 2025

Hora de inicio y finalización: 6:00 a.m. a 7: 45 a.m.

Lugar: Institución educativa liceo Antioqueño, sede Serramonte.

Observador/a: Andrés Felipe Álvarez Martínez

Grupo o personas observadas: Grado noveno de la institución educativa liceo antioqueño de la sede Serramonte.

Propósito de la observación

- Comprender cómo los estudiantes de noveno grado experimentan el aprendizaje de las probabilidades desde actividades artísticas.
- Explorar las interacciones entre los estudiantes, el docente con el entorno y el seguimiento del proyecto bajo la modalidad STEAM y Design Thinking.

Descripción de los hechos

Siendo la primera hora de clase, a las 6:00 a.m. en la institución educativa Liceo Antioqueño en la sede Serramonte; el día 18 de septiembre me he reunido como los estudiantes de noveno grado de dicha institución. Con anterioridad había tenido una conversación con el docente de la materia de matemáticas y le había pedido ser parte de esta experiencia, la cual este día se ha concretado y en medio de una mañana fría se inició con la actividad presentándome como observador, sensibilizándome con los estudiantes hablando sobre la probabilidad de lluvia, de que haga sol, hablando de temas que ellos mismos pudieran participar para genera confianza y luego de ello, dejar que el docente dirigiera la experiencia, entregando los materiales y empezando en dicho momento a decir las reglas de la actividad a realizar.

Para empezar, los jóvenes tomaron los colores, cartulinas y se reunieron en grupos que ellos mismos decidieron, para luego comenzar a realizar la imagen que se acercaba más a lo que ellos querían. Es de notar que dicha imagen suscitó discusiones entre los estudiantes que les tocaba llegar a acuerdos y como docente, por medio de la probabilidad, se les pidió que tomaran decisiones utilizando las matemáticas para ello, esto generó un buen resultado

y cuando la mayoría ya estaban terminando las imágenes, se les pidió que sacaran los colores y los pusieran en desorden, que lanzaran el dado y escogieran el color que saldría, con él pintarían el 50 % de la imagen, mientras esto sucedía, como docente y como investigador pasaba por entre los grupos hablando de temas aleatorios que tuvieran que realizarse por medio de la probabilidad, los estudiantes a medida que pintaban iban respondiendo y haciendo también sus propios cuestionamientos, lo que permitía generar una conversación nutrida donde se corregían y se felicitaban mientras iban pintando.

Se continuó lanzando nuevamente y contando para obtener el color que sería para el 30% de la imagen, mientras esto se seguían haciendo cuestionamientos, que permitían ver que los estudiantes estaban aprendiendo, aunque decían que el tiempo estaba corto para pintar tanto, solo pedían que se diera más tiempo, pero se determinó que no, con el objetivo de que encontraran salidas a la dificultad de tiempo que se estaba presentando, a lo cual ellos mismos hicieron grupos dentro de sus grupos para completar tareas que se les habían quedado.

Finamente se les pide que miren que estudiantes tienen reloj, saquen esa cantidad de colores y que luego cuenten para saber con qué van a pintar el 20 % de imagen restante, esto en sí se hace mientras se les pregunta la probabilidad de que algún color les caiga y cuál sería la probabilidad de que una característica se dé o no dentro de su grupo de trabajo. Aquí ellos empezaron a hacer ejemplos más cercanos como color de ojos, ropa, etc., los cuales sirvieron para hacer un dialogo mientras terminaban de pintar y con ello entregar el producto que serviría para mostrar a los directivos la capacidad y cercanía de los estudiantes ante estas modalidades.

Valoración final

Desde mi perspectiva como investigador, el trabajo fue de carácter satisfactorio, tanto por el aprendizaje como las intervenciones sociales que representó el mismo con el grupo experimental. Es de notar que las propuestas solo funcionan si el docente se involucra con el estudiante en un aprendizaje continuo y muestra, desde su propia energía que es posible y atractivo el trabajo de esta manera. Es también importante recalcar que este tipo de intervenciones se vuelven llamativas en la medida en que se dé un grado de libertad a los estudiantes para innovar y es en esta donde se ve el resultado de dejarlos pensar, mientras el docente sirve como guía, cuestiona para ver si están aprendiendo sobre la temática de

probabilidades y genera diálogos abiertos que sirven para sustentar la intervención y los conceptos que el estudiante logra conseguir y sobretodo proyectar hacia escenarios cada vez más complejos pero más cercanos a la realidad.

Recomendaciones

Es imprescindible que el docente sirva como motivador para que se realice la actividad, siendo su postura no la de entregar información sino de guía para que los estudiantes puedan llegar a la comprensión real de los conceptos. Por otra parte, la posibilidad de que se reúnan con las personas que ellos deseen, permite fortalecer las competencias comunicativas y en generar las habilidades blandas, las mismas que son utilizadas con la idea de alcanzar un objetivo común, el mismo que a la luz del estudiante, es entregar el producto que se pide, pero a la luz del docente es la comprensión del concepto teórico de la ciencia exacta, por ello es indispensable que el docente se encuentre en constante conversación con los grupos que se encuentran en trabajo colaborativo, haga preguntas sueltas sobre el tema y genere la intensión de estar vinculando lo que están haciendo con escenarios que los estudiantes consideren más cercanos a su realidad, esto hace que la mirada sea en general más holística.

Algunas metodologías que pueden ser utilizadas

A continuación, se muestran algunas temáticas que con sus respectivas metodologías y relación entre las metodologías disruptivas y no convencionales con las artes para cumplir con el aprendizaje de los conceptos de las ciencias exactas.

Tabla 11

Algunas metodologías que pueden ser utilizadas según el tema a abordar.

<i>Concepto de las ciencias exactas</i>	<i>Objetivo a alcanzar</i>	<i>Metodología utilizada</i>	<i>Arte relacionado</i>	<i>Actividad</i>
<i>Vectores (décimo grado)</i>	Comprender la suma de vectores libres y de posición.	ABP	Danza contemporánea.	Elaborar una coreografía donde cada movimiento represente un vector, para ello, dejar el rastro con cintas, al ritmo de la música. Al final hacer la sumatoria según la teoría de los vectores.
<i>Funciones lineales y cuadráticas (noveno grado)</i>	Determinar las características que tienen las funciones lineales y cuadráticas y como se observan en construcciones reales.	STEAM	Pintura	Generar construcciones arquitectónicas teniendo como referencia las formas lineales y cuadráticas, permitiendo observar los puntos en los planos cartesianos y con ello determinar el tamaño y dimensiones reales que puede tener dicha construcción.
<i>Poliedros (quinto grado)</i>	Comprender los poliedros, sus características y las medidas de él mismo.	Educación experimental	Escultura	Realizar poliedros en forma de esculturas utilizando la creatividad para que se vean de manera armónica, determinando el poliedro y las características del mismo que se está utilizando. Pueden utilizar los que quieran respetando la teoría de los poliedros.
<i>Probabilidad (sexto grado)</i>	Comprender la probabilidad de que se dé un evento determinado.	Trabajo colaborativo	Collage	Crear un collage que represente eventos aleatorios. Para ello, cada estudiante tiene 10 imágenes previamente elegidas y numeradas; luego, los estudiantes trabajando en grupos, tienen un par de dados que lanzan para permitir quien toma la decisión de la siguiente imagen a colocar. El que saca el número mayor decide y tirando nuevamente escoge la imagen que debe colocarse. Mientras esto, el docente hace preguntas sobre la probabilidad de que salgan las imágenes de uno u otro estudiante.

Tabla 11 (Cont.)

<i>Razones y proporciones (séptimo grado)</i>		ABP + Design Thinking+ Trabajo colaborativo	Diseño arquitectónico	Diseñar una maqueta que esté en consonancia con un lugar elegido por los estudiantes. La maqueta debe respetar los conceptos de razones y proporciones, donde los estudiantes en una exposición explican no solo el procedimiento, sino que muestran las medidas y como se vinculan con el tema de razones y proporciones.
<i>Función lineal (noveno grado)</i>	Aplicar la teoría de la función lineal para resolver problemas reales.	ABP+ estudio de caso	Cine	Realizar una grabación donde se resuelva un caso utilizando la función lineal, haciendo la grabación y mostrándola ante el grupo.
<i>Álgebra (octavo grado)</i>	Explicar los casos de factorización y productos notables por medio de escritos sensibles.	Creatividad+ Pedagogía Waldorf	Literatura	Escribir poemas donde las variables se presenten como metáforas. El poema debe declamarse ante el grupo y en él se debe hacer presencia de factorización y los productos notables.
<i>Números enteros (séptimo grado)</i>	Resolver operaciones con números enteros y graficarlos en el plano cartesiano.	Trabajo colaborativo	Arte Mural	Crear un mural donde se expresen operaciones con números enteros. El mural debe ser artístico, con imágenes y respetar el plano cartesiano.
<i>Reacciones químicas (décimo grado)</i>	Comprender las reacciones químicas de los elementos inorgánicos.	Educación Experimental + aprendizaje basado en el error.	Pintura abstracta	Realizar ilustraciones, pintar de tal forma que, por medio de colores, texturas y formas, se representen las reacciones químicas. Explicarlas ante el grupo y corregir si es necesario.

Tabla 11 (Cont.)

<i>Estados de la materia (novenno grado)</i>	Reconocer los estados de la materia y cuáles son sus propiedades.	Gamificación + Trabajo colaborativo	Teatro corporal	Los estudiantes preparan una representación donde muestren los estados de la materia (sólido, líquido, gaseoso, plasma), mostrando las colisiones y expansión que muestran los sustancias.
<i>Tabla periódica (séptimo grado)</i>	Comprender las familias de la tabla periódica con las características que presentan cada una.	ABP + música	Composición musical	Crear una canción donde cada una de las estrofas explique cada una de las familias de los elementos con sus características y diferencias uno de otro.

Nota: Tabla donde se observan varios temas relacionados con metodologías disruptivas y no convencionales, con un arte y actividad para cumplir con el objetivo. Elaboración propia.

Socialización de la interpretación de los hallazgos

El socializar la interpretación de los hallazgos en una investigación cualitativa con los informantes clave y pares académicos es primordial para certificar la auditabilidad y credibilidad del estudio. Con dicho proceso se permite que los informantes clave verifiquen y validen las interpretaciones reflejan de manera precisa sus experiencias y perspectivas, lo que permite acrecentar la fiabilidad de los hallazgos. En este punto, los informantes pueden realizar aportes que adicionan y clarifican ideas, lo que permite profundizar, enriquecer y generar con ello una mayor comprensión de la información. Al tener dentro de este proceso a pares académicos se permite incorporar concepciones teóricas e ideas metodológicas al identificar eventualmente errores y generar una percepción de mayor rigor investigativo.

Con todo esto, se pretende generar una sensación de transparencia, teniendo como base la ética del investigador, debido a que los participantes pueden utilizar las contribuciones y con ello fomentar el valor de la investigación y el respeto por los procesos de este tipo.

Definitivamente, compartir los hallazgos permite que las conclusiones y recomendaciones sean relevantes y aplicables, contribuyendo a que el desarrollo de las intervenciones efectivas se dé y con ello se fortalece la práctica en los centros de estudio.

En este contexto, terminando la interpretación de los hallazgos y teniendo a aproximación teórica como base y unión de cada uno de los temas sensibles para llegar a los temas esenciales, se tienen tres pares académicos que analizan el trabajo y toman las decisiones del valor de la obra con respecto a sus apreciaciones académicas y sobretodo su bagaje laboral en la enseñanza de las ciencias exactas. Para ellos se hace una presentación de una hora y media en promedio donde se muestran los resultados de la tesis y como llegar a este proceso desde el análisis de los temas sensibles, relacionándolos con su formación académica y con su línea de trabajo.

Tabla 12
Pares académicos que revisan la propuesta.

Descripción.	Identificación.	Formación académica	Experiencia docente
Par académico 1	PAR1	Magister en educación Licenciado en ciencias naturales	6 años en Colegio público como docente de biología, física y química.
Par académico 2	PAR2	Doctor en educación. Máster en biología. Licenciado en ciencias naturales.	9 años en Colegio público como docente de biología y química. 6 años en docencia universitaria
Par académico 3	PAR3	Estudiante de Maestría en educación. Especialista en educación Ingeniero civil.	3 años en colegio público como docente de matemáticas y física.

Nota: Tabla donde se observan los pares académicos que observan la propuesta. Elaboración propia.

Desde el anexo A-39 hasta el anexo A-41 se muestra lo que dicen los pares académicos al respecto de la investigación. Es así que PAR1 dice que toda la investigación está muy interesante, pero debería hacer varias publicaciones en revistas que permita llevar de forma ágil este producto a diferentes esferas académicas, además que declara que el ambiente gráfico de la investigación está bien. Por su parte PAR2 dice lo mismo y sostiene que está muy larga, sin embargo, es académicamente fácil de leer y agrega que tiene características que la hacen verdaderamente interesante para esta sociedad que se mueve entre las ciencias exactas y deja las artes en un segundo plano.

Finalmente, PAR3 determina que hay un valor significativo al mezclar las ciencias exactas con las artes, que es algo que quiere implementar en sus clases de matemáticas y llevar a cabo tanto que se siente influenciado para su tesis de maestría.

Por su parte, se hace encuentros con los informantes para mostrar los resultados, a los cuales se les muestra lo que se hizo con sus anécdotas y con sus entrevistas conversacionales, estando todos de acuerdo con los resultados presentados. Para ello, se hace la presentación de los diferentes esquemas gráficos y se les pasa un formato (ver anexo A-42) para que lo llenen luego de terminar la muestra del mismo, en la siguiente figura se muestra una reunión que duró una hora y media en promedio y donde ellos realizaron sus aportes con respecto a lo evidenciado.

Figura 27

Momento de muestra de propuesta investigativa a los informantes clave



Nota: Fotografía tomada con el permiso de los informantes clave.

Desde el anexo A-43 hasta el anexo A-51 se muestra lo que dicen los informantes clave al respecto de la investigación. El informante clave Doc001 determina que todo está bien y que se deben hacer artículos y conferencias sobre el tema puesto que se encuentra completamente vigente y está de acuerdo con el proceso del mismo, la parte grafica hace que se haga más simple la lectura y comprensión del mismo. Por su parte Doc002 dice que es una propuesta interesante y debe realizarse en los colegios para mejorar la calidad educativa de los mismos, sobretodo porque genera buenos resultados a bajo costo generando un impacto positivo en la enseñanza. Por su parte Est001 determina que todo le pareció bien y se siente seguro de contarle a los compañeros que esta actividad hizo que aprendiera mejor las matemáticas. También Est002 dice que todo está bien y espera que estos trabajos se realicen más seguido, por su parte Est003 dice que estas experiencias le abrieron la mente a nuevos horizontes más interesantes y ver las matemáticas de una manera más divertida, Est004

determina que ve todo bien, que lo relaciona con su vida y su experiencia como estudiante, así como su vida como bailarina, Est005 dice que se sintió genial, que recordó cómo le habían enseñado antes vinculando todas las asignaturas y como con ello aprendió significativamente y Est006 determina que todo le pareció bien, que sintió que su palabra era tenida en cuenta, sobre todo porque pinta y con ello su labor académica se ve relacionada con su pasión artística.

Finalmente, Dir001 determina que esta propuesta está muy bien y se deben realizar este tipo de propuestas dentro de las instituciones para fortalecer la transversalización de los conceptos y con ello la vinculación del aprendizaje.

MOMENTO VI

El propósito del arte es el lavado del polvo de la rutina de nuestras almas. (Picasso, s.f)

VISIÓN Y CAMBIO DE PARADIGMA

Respondiendo a cada uno de los interrogantes definidos en la investigación, el aprendizaje de las ciencias exactas, de las matemáticas se puede realizar teniendo en cuenta los resultados de la experiencia al dar como derivación el valor del pensamiento crítico, la resolución de problemas y en esencia, la creatividad al permitir que estos sean la base sustancial que apoya el desarrollo de habilidades blandas a través de la combinación de ciencias exactas y artes, mejorando con ello la práctica en el aula de clase, que en palabras de Heredia & Sánchez (2020) “para Ausubel, el salón debe ofrecer un ambiente mucho más rico y variado para el estudiante, en el que se genere la combinación de los tipos de aprendizaje de acuerdo con la naturaleza de los contenidos” (p.107), lo que invita a expandir evidentemente el potencial educativo y abrirse a alternativas mucho más llamativas para el estudiante.

Es de esta manera que se identificaron metodologías disruptivas y no convencionales que pueden ser aplicadas en la enseñanza de las ciencias exactas, las mismas que sirven eventualmente para realizar la experiencia de donde emergen los resultados como base de la investigación. Es así que se diseñan actividades interdisciplinarias que integran conceptos de ciencias exactas con expresiones artísticas, permitiendo la transversalización de saberes que en palabras de Correa y Pérez (2022) “es la clave para el análisis de la pluralidad, la unión de paradigmas clásicos que se han dividido a partir del pensamiento unitario” (p.41), lo que termina promoviendo un aprendizaje activo y colaborativo, las mismas que sostienen eventualmente la investigación y permiten ampliar conceptos debido a la posibilidad de interactuar con los informantes clave.

Entonces, se analiza la efectividad del modelo pedagógico propuesto mediante la implementación de estudios de caso en entornos educativos, siendo parte esencial la

interpretación de las experiencias que se generan con esta interacción de saberes, los mismos que muestran como al realizar actividades bajo dicho modelo, el resultado es eventualmente positivo con respecto al modelo tradicional. Finalmente, partiendo de lo anterior, se construye un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes, siendo el fin último y la clave del objeto de estudio, que, corregido luego de la interpretación de los informantes clave, permite sustentar que viable y sobretodo que cumple con las consideraciones educativas que se esperan de dichas intervenciones.

Reflexiones

A pasar de que se ha logrado, a través de esta investigación una aproximación teórica fenomenológica sobre un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo, es de reconocer que esto solo es un ápice de lo que se refiere a la relación posible entre las ciencias exactas, las artes y las metodologías disruptivas y no convencionales para la enseñanza, debido a que esta relación se encuentra en constante modificación, dadas las nuevas tecnologías, procesos que van surgiendo desde la parte teórica y el cambio de mentalidades.

Es entonces que Rico (2023) determina, teniendo en cuenta lo referente al uso adecuado de las matemáticas que “al llevar al entendimiento humano hacia soluciones lógicas influenciadas por la necesidad de atender a las incertidumbres presentes, la matemática exalta el progreso del intelecto humano” (p.72); es decir, la matemática y las ciencias exactas en sí son la base de un pensamiento crítico y sobretodo que permite el crecimiento de la sociedad, siendo en efecto, de vital importancia no solo entenderlas, sino saberlas enseñar en la medida que permita con ello la amplificación hacia escenarios cada vez más complejos.

Es en este orden de ideas que Vanegas-Chacha et al. (2024) determina que es necesario, partiendo de las necesidades educativas, distanciarse de la enseñanza tradicional y, en efecto, que los docentes incorporen de manera sistemática herramientas digitales en lo referente a la enseñanza y aprendizaje, además de metodologías de enseñanza más asertivas,

donde la memorización, interpretación de símbolos, algoritmos y reglas, problemas que se presentan en la educación, se reduzcan y el estudiante llegue al punto de producir conocimiento; lo que potencia el aprendizaje y con ello la posibilidad de incursionar desde la educación en campos cada vez más amplios.

Pues bien, ya apreciadas las ciencias exactas y el valor de un aprendizaje más holístico, es punto de análisis no solo la enseñanza y el aprendizaje, sino las diferentes vicisitudes que se presentan en cada institución para la implementación de un modelo de este tipo, no siendo efectivamente económico en muchos casos, pero llegando al nivel del personal educativo que en muchos casos no desea cambiar de mentalidad, se encuentra en un estado de confort del cual difícilmente se puede mover y a cargos directivos que no apoyan procesos en los cuales los estudiantes tengan que fortalecer la creatividad y tener cierto grado de autonomía para producir conocimiento. Sin embargo, Villamizar (2023) comenta que “la enseñanza de las matemáticas ha avanzado hacia una visión que se adapta a las necesidades de una sociedad cambiante” (p. 10), lo que permite observar que, se han hecho cambios significativos, mejorías en la educación pero es en este nivel donde las metodologías tradicionales siguen ganando el juego y en medio de todo este análisis siempre viene el cuestionamiento sobre cuando ocurrirá un cambio de mentalidad que sea más unido, menos egoísta y mucho más humano.

Entonces, convencidos de la viabilidad y las posibilidades que trae trabajar desde metodologías disruptivas y no convencionales y en efecto desde el arte como parte fundamental para la comprensión de las ciencias exactas, y retomando a Álava et al. (2021) que sostiene que las características una educación disruptiva son “la personalización del aprendizaje, de forma que cada estudiante pueda aprender según sus destrezas y capacidades, el aprovechamiento de las herramientas digitales y el aprender más a través de la práctica” (p. 78) y a Chú Lee et al. (2022) que determinan que “la utilización de dichas estrategias mejora significativamente el rendimiento académico de la asignatura, sin embargo, para que sea efectiva debe realizarse de forma permanente para que su utilización genere cada vez mejores resultados.” (p. 120), es imperante determinar que es el docente y los directivos los llamados a generar los espacios y la motivación para que el estudiante tenga la posibilidad de ver que este tipo de enseñanza existe, medir su efectividad y con ello potenciar sus

capacidades cognitivas a niveles mucho mayores y de carácter holístico. Esto genera que cada día el estudiante sienta que puede trabajar mejor de esta manera y tanto el estudiante como la institución terminan beneficiándose de ver el conocimiento de manera más interconectada y sobretodo transversalizada.

Es entonces que Nieves et al. (2024) sostiene que “el arte estimula el desarrollo de habilidades cognitivas y promueve el conocimiento a través de los sentidos, generando que se fortalezca la seguridad y autonomía” (p.756), lo que muestra el inmenso valor del arte en lo referente a la educación, a veces tan subvalorado y determinado como materia de bajo nivel; es de esta manera que Tato (2022), concluye en su tesis que “la creación artística se convierte en vehículo para el aprendizaje matemático, que, teniendo en cuenta el currículo, se logra un trabajo interdisciplinar que permite una comprensión más global de las temáticas” (p. 49), lo que ubica al arte no en una esfera de solo apoyar el aprendizaje, sino de llevarlo a un nivel mucho mayor de los conceptos que se desean aprender.

Finalmente, queda valorar la transversalización como una puerta que se abre a nuevas formas de aprendizaje, motivadas por las metodologías disruptivas y no convencionales que hacen que el estudiante innove, se motive y ponga esa parte afectiva en función de conceptos que a la luz del arte se convierten no solo en la posibilidad de aprender, sino de verdaderamente comprender y llevar al nivel que de verdad debe estar el conocimiento, en la pasión y en la entrega a una sociedad que debe ser cada día mejor.

Recomendaciones.

Este modelo pedagógico se sustenta en el trabajo conjunto entre docentes y estudiantes, siendo de vital importancia trabajar con anterioridad el proceso de articulación de las habilidades blandas e inteligencias múltiples con los docentes; en palabras de Heredia y Sánchez (2020) que analizan Piaget, se determina que “el profesor cumple la función de orientador, guía, facilitador del aprendizaje” (p. 106), los mismos que van a permear su aprendizaje y consideraciones con los estudiantes y de ellos depende en una gran medida el triunfo del uso de este modelo pedagógico, convirtiéndose en unos actores importantes del proceso.

En este orden de ideas, desde los alumnos, y teniendo en cuenta a Alique et al. (2023) que determinan que realizando metodologías disruptivas “se puede evitar el aprendizaje memorístico de contenidos, potenciando el razonamiento deductivo; convirtiendo a los estudiantes en responsables de su propio aprendizaje y desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, resolución de problemas y colaboración, mientras el docente actúa como facilitador” (p. 167), es importante permitir que se vinculen con el modelo pedagógico desde sus aprendizajes a priori, debido a que esta base de aprendizaje les permitirá generar un verdadero aprendizaje significativo y con ello cumplir a cabalidad con los objetivos que se exigen de comprensión de los conceptos de las ciencias exactas vinculados con las artes.

En este sentido, el aprendizaje por medio de esta metodología se logra si el docente prepara una clase bien estructurada, donde se tenga en cuenta la materialidad y relacionalidad, a la vez que se utilizan metodologías disruptivas y no convencionales que sean adecuadas al entorno, no solo teniendo en cuenta el contexto desde la institución, sino desde la individualidad, debido a que el tener estudiantes activos, motivados y conectados con la clase permite avanzar y sobretodo llegar a un resultado positivo con respecto a la metodología empleada.

Ahora bien, si una metodología no genera el resultado esperado, no desmotivarse como docente en el proceso, inicialmente es complejo conectar a los estudiantes a este tipo de enseñanza debido a que están enmarcados en las metodologías tradicionales, sin embargo, con una buena motivación y sobretodo un trabajo no solo de contenido sino emocional, de vinculación con los saberes, es muy posible que las siguientes experiencias cobren un sentido mucho más significativo.

Entonces, se pueden encontrar infinidad de investigaciones que sustentan la efectividad de vincular los saberes, que según Correa y Pérez (2022) “es la clave para el análisis de la pluralidad, la unión de paradigmas clásicos que se han dividido a partir del pensamiento unitario, el cual ha sido dejado como producto la fragmentación de disciplinas, problemas, contextos y situaciones de aprendizaje” (p.41), saberes que son observados tanto desde una mirada cualitativa como cuantitativa, pero estas experiencias son subjetivas, están permeadas por el contexto, las diferentes características que tienen los estudiantes y como los mismos responden a ciertos contenidos de una manera más efectiva según sus habilidades

cognitivas, es de esta manera que el trabajo que se realiza es eventualmente significativo para el presente contexto y puede, debido a los criterios de rigor, replicarse en otros escenarios, pero esto no significa que tenga los mismos resultados, recomendándose que se tenga en cuenta que el resultado puede variar y en efecto hay que hacer modificaciones no tanto de fondo sino de forma con respecto al modelo pedagógico teórico planteado.

Es en este sentido, que esta investigación es una parte de un mundo de transversalización de conceptos, una forma de pensar y de sentir los conocimientos por parte de los estudiantes; según Heredia & Sánchez (2020) “para Ausubel, el salón debe ofrecer un ambiente mucho más rico y variado para el alumno, en el que se mezclen los tipos de aprendizaje de acuerdo con la naturaleza de los contenidos” (p.107), esta investigación es por demás parte de un entrapado que sugiere que los conocimientos sean más globales y se vean desde varias aristas, siendo de vital importancia para resolver problemas que tengan cada vez un grado de dificultad más profundo.

Finalmente, la clave de todo es como dice Rico (2023), “la clase puede ser más interactiva y mejorar el desarrollo de problemas matemáticos cuando se utiliza el juego y metodologías como el aprendizaje basado en proyectos (ABP)” (p.180), debe ser motivante, generar cuestionamiento, vivirse. Es entonces que no queda más que decir que este es un proyecto investigativo por y para la comunidad, por ende los resultados que se presentan y los que se generen en las diferentes intervenciones deben ir encaminados a facilitar y generar una motivación en el estudiante por aprender, es decir, el vincular saberes se hace no para complicar el contenido sino suavizar el aprendizaje de los estudiantes y llevarlos a otras aristas, procesos de mayor amplitud y significado sin el tedio de teorías robustas, rígidas e inflexibles, sino un aprendizaje que enamore y genere una verdadera conexión que perdure en la memoria del estudiante y permita que con él genere cambios sustanciales en su entorno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álava, W. L. S., Ávila, X. L. A., Rodríguez, A., & Zúñiga, K. M. (2021). *El proceso de enseñanza–aprendizaje disruptivo en la Educación Superior. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(4), 75-84.
- Aliaga Cruz, R., Ávila Arias, R. N., Acevedo Lemus, V. G., & Céspedes Chauca, M. de J. (2022). *Trabajo colaborativo: un reto en la formación docente*. *Revista Educación*, 28(1), e2533. Universidad Femenina del Sagrado Corazón. <https://revistas.unife.edu.pe/index.php/educacion/article/view/2533/2856>
- Alique, M., Roza, P., & Roza, C. (2023). *Aprendizaje Basado en Problemas: integración del conocimiento y adquisición de competencias transversales*. *CIVINEDU 2023*, 164.
- Añez González, C. A., Castillo Chirinos, R. E., Montero Díaz, A. M., Rincón Castillo, É. L., Rincón Castillo, J. L., & Rincón Castillo, K. S. (2020). *Unidad III. Validez y credibilidad en la investigación cualitativa. Criterios para el análisis de datos*. Maracaibo: Universidad Nacional Experimental “Rafael María Baralt”.
- Arévalo, S. E., Bautista, F. E., Figueroa, E. M., & Vinuesa, H. A. (2025). *Aspectos cognitivos del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Una revisión sistemática*. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento (RECIMUNDO)*, 9(1), 38–50.
- Ayala, R. (2008). *La metodología fenomenológica hermenéutica de Van Manen en el campo de la investigación educativa*. *Revista de Investigación Educativa* 26 (2). pp. 409-430. <https://www.redalyc.org/pdf/2833/283321909008.pdf>
- Bar-on, R. (2006). *Model of emotional-socialintelligence*. *Pscithema*, 13–25.
- Barrios, S. y Delgado, G. (2022). *Efectos de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas*. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 22(1). 1-14. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v22i1.5731>
- Cantón, D. W. (2024). *Más allá de los números: Estrategias didácticas para la enseñanza de las Matemáticas*. *Revista latinoamericana de ciencias sociales y humanidades*, 5(1), 441-452. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9540769.pdf>

- Cantor, J. F., & Altavaz, A. C. (2019). *Los modelos pedagógicos contemporáneos y su influencia en el modo de actuación profesional pedagógico*. Varona, (68), 147-159.
- Carneros, S. (6 de octubre de 2018). Definiendo de Escuela Alternativa. <https://sergiocarnerosrevuelta.com/2018/10/06/definicion-de-escuela-alternativa/>
- Castro Vélez, M. S., y Henríquez-Coronel, M. A. (2025). *La metodología del arte como herramienta para estimular el aprendizaje de los niños de primer año*. *Maestro y Sociedad*, 22(2), 1034-1042. Recuperado de <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>
- Cedeño-Chichanda, J. B., Vega-Carranza, R. A., Zamora-Chevez, S. N., y Vines Llaguno, L. S. (2025). *Estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de educación básica*. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON"*, 5(1), 267–277. Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. <https://soeici.org/index.php/alcon/article/view/409/665>
- Charres, H., Villalaz, J., & Martínez, J. A. (2018). *Triangulación: Una herramienta adecuada para las investigaciones en las ciencias administrativas y contables*. *Revista FAECO Sapiens*, 1(1), 18–35. Recuperado de https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens/article/view/575
- Chaves, A. (2001). *Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vygotsky*. *Educación*, 25(2), 59-65. Costa Rica. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44025206.pdf>
- Chú Lee, A. J., Castellano Gonzales, M. J., & Barreto Huilcapi, L. M. (2022). *Estrategias no convencionales de enseñanza-aprendizaje para mejorar rendimiento académico en morfofisiología neuroendocrina*. *REDIELUZ*, 12(2), 113–121. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7438498>
- Colombia aprende (18 de septiembre de 2023). Innovación educativa. <https://www.colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/innovacion-educativa>
- Comisión Europea, Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura. (2022). *El aprendizaje de las matemáticas y las ciencias en educación escolar: logros y motivación* (A. Horváth, Ed.). Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2797/199283>
- Constitución Política de Colombia (1991). República de Colombia. Bogotá, D.C.: Asamblea Nacional Constituyente.

- Contreras, O. (2021). *Educación STEAM: Integración transdisciplinaria curricular en la enseñanza de las matemáticas, ciencias, tecnología y arte en la educación media*. Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL).
- Correa, D. y Pérez, A. (2022). *La transversalidad y la transversalidad curricular: una reflexión necesaria*. *Pedagogía y Saberes*, (57), 39-49. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-24942022000200039
- Curay, P. A. (2022). *El aprendizaje colaborativo: una respuesta para la enseñanza con herramientas virtuales*. *Revista Educare*, 26(3), 269-283. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Recuperado de <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1805>
- Díaz-Peláez, A. (2022). *El caso de estudio: métodos de investigación del aprendizaje en el rol de alumno y la toma de decisiones*. *ResearchGate*, 6(1), 85-106. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/363324351_El_Caso_de_Estudio_Metodos_de_Investigacion_del_aprendizaje_en_el_rol_de_alumno_y_la_toma_de_decisiones
- Emst-Slavit, G. (2001). *Educación para todos: La Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner*. *Revista de Psicología de la PUCP*, XIX (2), Washington State University. 319-332
- Escala, N., Herrera-Pavo, M. Á., Guitert, M., & Romeu, T. (2024). *Educational experiences integrating the arts into teaching practice in primary education in Ecuador. Thinking Skills and Creativity*, 54, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101671>
- Espinosa-Cevallos, P. (2024). *Integración del enfoque STEAM en la educación general básica: impacto en el desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad*. *ResearchGate*, 53–69. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/384778728>
- Fernández-Barroso, J. M. (2024). *Uso de herramientas digitales matemáticas en la Educación Secundaria*. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/2404.00001>
- Formento-Torres, A. C., Quílez-Robres, A., & Cortés-Pascual, A. (2024). *¿Es la metodología cooperativa el camino para motivar y aprender en la adolescencia? Bordón*. *Revista De Pedagogía*, 76(3), 169–191. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2024.105833>

- Flos, B. (13 de junio de 2023). *¿El trabajo individual favorece la atención?* (Página WEB). *Periódico Educación*. <https://periodicoeducacion.info/2023/06/13/el-trabajo-individual-favorece-la-atencion/>
- Gamboa, G. A. (2019). Regulación de la ética de investigación en Colombia.
- García, D., y Cañal, P. (2023). *¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y alternativas al modelo tradicional*. *Enseñanza de las Ciencias*, 41(2), 45–58. <https://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21572/21406>
- Gallego Díaz, Á. (2024). *Los materiales manipulativos y las matemáticas en Educación Secundaria*. Trabajo de Fin de Máster, Universidad de Valladolid. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/74051/TFM-G2080.pdf>
- Gardner, H. (1993). *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. Fondo de Cultura Económica.
- Glaser, B. y Strauss, A. 1967. *The Discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. Aldine, New York.
- Gómez, J., Prieto, J., & Said, E. (2022). *Gamificación, motivación y rendimiento en educación: Una revisión sistemática*. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 1-23. Recuperado de [Gamificación, motivación y rendimiento en educación: Una revisión sistemática](#)
- González-García, M.A.; Larrea-Mazo, E. Tapias-Montoya. Y; Zapata-Acevedo, R. (2023). *El arte como estrategia didáctica para la transformación del currículo*. *Revista de Educación Inclusiva*. Núm. 16(2), pp. 149-167
- Guamán Chisag, J. L. (2023). *Aprendizaje colaborativo y su influencia efectiva en el rendimiento académico*. *MQR Investigar*, 7(1), 2291-2309. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.2291-2309>
- Guerrero Castillo, R. A., Garces Uvidia, N. P., Barén Lirio, T. M., Arias Reyes, A. G., Cabrera Solorzano, J. E., & Vásquez Soto, E. R. (2023). *El impacto de los nuevos modelos pedagógicos ante las actualizaciones digitales y tecnológicas: The impact of new pedagogical models in the face of digital and technological updates*. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 4(2), 665–684. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v4i2.159>

- Gurdián-Fernández, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa*. San José, Costa Rica: Coordinación Educativa y Cultura Centroamericana, Colección Investigación y Desarrollo.
- Gurría, E. (2022). *La transversalidad en educación*. Revista Aula. Recuperado el 27 de octubre de 2024, de <https://revistaaula.com/la-transversalidad-en-educacion/>.
- Gutiérrez-Sedano, J. M. (2023). *Desarrollo del pensamiento crítico a través de las artes*. Fundación Universitaria Los Libertadores. Recuperado de <https://repository.libertadores.edu.co/bitstreams/b8c71fb1-6a1f-4e14-8c2f-4f9d2b651a28/download>
- Heidegger, M. (2006). *Introducción a la investigación fenomenológica*. (Traducción). Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Heredia Escorza, Y. & Sánchez, A. L. (2020). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo* (2da ed.). Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Sexta edición. Graw Hill education.
- ICFES. (2024). *ICFES Internacional - PISA*. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. <https://www.icfes.gov.co/icfes-internacional/pisa/>
- IBERDROLA (18 de septiembre de 2023). *Qué es la educación disruptiva. Una educación disruptiva para afrontar los retos del futuro*. <https://www.iberdrola.com/talento/educacion-disruptiva#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20disruptiva%2C%20por%20tanto,e%20establecido%20para%20mejorar%20lo%20existente>.
- Ilbay-Guaña, E. L. (2024). *La importancia del pensamiento crítico y la resolución de problemas en la educación contemporánea*. Revista Kosmos, 3(1), 3–15. Iyayku Innova Editores. <https://editorialinnova.com/index.php/rck>
- Institución Educativa Liceo Antioqueño. (2023). *Proyecto Educativo Institucional (PEI), versión final*. Bello, Antioquia: Liceo Antioqueño.
- Landívar De la Torre, J. R., Torres Villamar, J. V., Larrosa Lino, A. P., Zorrilla Pantaleón, E. E., & Vera Sotomayor, S. A. (2025). *Metodologías activas en la enseñanza de las matemáticas: Revisión y perspectivas integradas*. *Ciencia Y Educación*, 6(3), 19 - 32. Recuperado de

<https://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/789>

- Lara-Jara, L. B., Grefa-Yumbo, M. J., Pucha-Chiluiza, V. del R., & Calero-Peña, G. M. (2025). *El impacto del trabajo colaborativo en el rendimiento de los estudiantes*. *Space Scientific Journal of Multidisciplinary*, 3(1), 15–29. <https://doi.org/10.63618/omd/ssjm/v3/n1/2>
- Lara, S., & Colina, L. (2023). *La anécdota pedagógica: Una herramienta heurística desde la perspectiva de Max Van Manen*. *Revista del Instituto Pedagógico de Caracas, Universidad Pedagógica Experimental Libertador*. pp. 43–64.
- La República. (2024). Colombia con el peor desempeño en pensamiento creativo entre miembros de la OCDE. <https://www.larepublica.co/economia/colombia-con-el-peor-desempeno-en-pensamiento-creativo-entre-miembros-de-ocde-3882719>
- Ley 115 [congreso de la república de Colombia]. Ley general de educación. (8 de febrero de 1994). https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Liceo Antioqueño. (2025). *Manual de convivencia escolar*. Institución Educativa Liceo Antioqueño.
- Lugo, H. (S.f). La ética en la investigación científica o la integridad de la ciencia. *Revista Ethical responsibilities*. UPR-M- Atenea.
- Manotoa Rodríguez, M. G., Samaniego Luzuriaga, M. E., Espín Reinoso, V. H., Muquínche Sanguil, A. S. y Toala Chisag, E. Y. (2025). *Aprendizaje basado en proyectos con enfoque STEAM: innovación pedagógica para el desarrollo de competencias del siglo XXI en la educación general básica*. *ASCE Magazine*, 4(4), 245–276.
- Martínez, I. (2018). *La enseñanza de las Matemáticas a través del arte: la pintura y el aprendizaje de la Geometría en el segundo ciclo de Educación Infantil propuesta de intervención educativa*, Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/items/09f96af2-6860-4123-a738-bca884704a06>
- Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. Editorial Trillas.
- Martínez-Hernández, N. A. y Pascuas-Rengifo, Y. S. (2025). *Implementación del enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) en la educación secundaria alta: revisión sistemática de metodologías, temáticas y formación de ciudadanos activos*. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (76), 254–294. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n76a10>

- Martínez, O. (2025). *Innovaciones disruptivas en la educación: Pilares para una sociedad sostenible*. *Revista Scientific*, 10(35), 10–24. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10079885.pdf>
- McLeod, S. (2024). *Audit Trail in Qualitative Research*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/387685966_Audit_Trail_In_Qualitative_Research
- Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia. (2024.). *Multilateralismo: Naciones Unidas y UNESCO*. Recuperado de <https://www.cancilleria.gov.co/international/multilateral/united-nations/unesco>
- Molina, L. y Santana, J. (2016). *Las artes plásticas y el pensamiento lógico matemático en niños y niñas de cinco años del colegio “Sagrado Corazón”*. Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Morales, H. y Hirigoyen, A. (2016). *El Paradigma Conductista y Constructivista de la Educación a través del Decálogo del Estudiante*. *Archivos en medicina familiar*. 18 (2), 27-30. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2016/amf162a.pdf>
- Moreno Badás, A. y García-Terceño, E. M. (2024, diciembre). *Educación inclusiva: propuesta didáctica STEAM integrada para alumnado de Educación Primaria centrada en el aprendizaje de las figuras planas*. *Educación Matemática*, 36(3), 274–299. <https://doi.org/10.24844/EM3603.10>
- Mota, A. (2021). *Aspectos ontognoseológicos y teleológicos de la investigación*. *Revista Educere*, 25(81), 345-351.
- Navarro-Mateos, C., Pérez-López, I. J., & Trigueros Cervantes, C. (2024). *Analysis of the teaching role in a gamification proposal in the teacher’s master’s degree*. *Revista de Educación*, 1(405), 275–301. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2024-405-635>
- Newton, I. (1675). *Carta a Robert Hooke*.
- Nieves, J., Lera Marqués, L., Poleo, A. J., & von Feigenblatt, O. F. (2024). *El arte y la matemática en el proceso de enseñanza: una revisión de la literatura*. *Revista de Educación Matemática*, 9(4), 755–772. Recuperado de <https://www.rade.es/imageslib/PUBLICACIONES/ARTICULOS/V9N4%20-%2003%20-%20AO%20-%20von%20FEIGENBLATT.pdf>

- Niño, C. A. (2023). *Enseñanza de las Matemáticas Mediadas por las TIC. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 8796–8812. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8455
- Ortiz Ocaña, A. (2021). *Modelos educativos y tendencias pedagógicas: La pedagogía del amor. Revista Boletín Redipe*, 10(3), 89-106.
- Pertuz, J. y Carmona, R. (2024). *STEAM para el desarrollo del pensamiento matemático: una revisión documental. Revista Praxis*, 20(2), 1-21.
- Rafael-Cosme, R., (2022). El aprendizaje colaborativo y su influencia en el desarrollo de capacidades de matemática básica en estudiantes universitarios. 593 Digital Publisher CEIT, 7(1), 53-62. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.1.816>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.8 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [16 de may. de 25].
- República de Colombia, Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas: Guía para el maestro*. Bogotá, D.C.: Ministerio de Educación Nacional.
- República de Colombia, Ministerio de Educación Nacional. (2020). *Plan Decenal de Educación 2016-2026*. Bogotá, D.C.: Ministerio de Educación Nacional.
- Rico Patiño, J. L. (2023). *Didáctica de la matemática en la formación del pensamiento creativo de los estudiantes de educación básica secundaria*. Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Disponible en: [UPEL Repositorio](#)
- Rodríguez, M. (2021). *100 años de un hito de la educación social del siglo XX. Antón Makárenko: El insolente educador que daba poder a los adolescentes para gobernarse. Revista de Educación Social y Pedagogía Social del Uruguay*, (5), IAES – CFE. ISSN: 2393-7432.
- Sáenz-Camarero, R., García-Ruiz, A., & Martínez-Pérez, J. (2023). *The impact of integrated STEAM education on arts education: A systematic review. Education Sciences*, 13(11), 1139. <https://doi.org/10.3390/educsci13111139>
- Sánchez-Bracamontes, C., & Hernández-Rangel, F. T. (2024). *Del sistema tradicional hacia uno significativo, el reto del docente en matemáticas. Varela*, 24(68), 155-164.
- Sánchez-Pacheco, C. L. (2021). *Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes*

- significativos de la asignatura matemática. Interconectando Saberes*, (12), 29-37.
- Santoyo Manzanilla, D. de J., Rivera de la Rosa, A. R., & Ortiz Pech, R. (2024). *Influencia de las emociones humanas en el aprendizaje. Una revisión literaria. Revista Perspectivas Docentes*, 35(78), 1–17. Universidad Autónoma de Yucatán, México. ISSN: 0188-3313.
- Solano Carvajalino, C. D. (2025). *Implementación de materiales didácticos manipulativos y dinámicos en clases de matemáticas*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Colombia. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/68022/1/Cdsolanoc.pdf>
- Soto, M. A. y Amorós, M. E. (2017). Arte al pensar, arte al sentir: las artes en el desarrollo del pensamiento abstracto y la afectividad en educación. *Revista de Investigación y Evaluación Educativa*, 4(1), 22-33. <https://doi.org/10.47554/revie2017.4.50>
- Strauss, A., y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. (Traducción). Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.
- Tato López, M. (2022). *Arte y matemáticas en la educación infantil: una propuesta interdisciplinar*. *Revista de Investigación en Educación*, 40(1), 123–136. Recuperado de https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/53844/TFM_Tato_Lopez_2022.pdf?isAllowed=y&sequence=1
- Taylor, S. J., y Bogdan, R. (1994). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. España: Ediciones Paidós.
- Tello Arévalo, S. E., Bautista Sánchez, F. E., Figueroa Reyes, E. M. y Vinueza Peralta, H. A. (2025). *Aspectos cognitivos del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Una revisión sistemática*. *RECIMUNDO*, 9(1), 38-50. Editorial Saberes del Conocimiento. <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2475>
- Torres de Eça, T., y Álvarez-Rodríguez, D. (2024). *El Viejo Futuro: aprendizaje a través de las artes. Una perspectiva internacional*. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 99(38.1), 189-206. Recuperado de <https://doi.org/10.47553/rifop.v99i38.1.104280>

- UNESCO. (2023). Las Matemáticas, enseñanza e investigación para enfrentar los desafíos de estos tiempos. Recuperado el 10 de marzo de 2025, de <https://www.unesco.org/es/articles/las-matematicas-ensenanza-e-investigacion-para-enfrentar-los-desafios-de-estos-tiempos>
- UNESCO. (2024a). La educación transforma vidas. Recuperado el 23 de septiembre de 2024, de <https://www.unesco.org/en/education>
- UNESCO. (2024b). La educación transforma vidas. Recuperado el 28 de octubre de 2024, de <https://www.unesco.org/en/articles/guiding-teachers-transform-learning-through-arts>
- UNESCO. (2024c). *Aportes para la enseñanza de habilidades socioemocionales: Estudio Regional Comparativo y Explicativo ERCE 2019*. UNESCO. Francia.
- Universidad Europea. (2024). *La importancia de las metodologías activas en la educación actual*. Recuperado de <https://colombia.universidadeuropea.com/blog/tipos-metodologias-ensenanza/>
- Universidad IBERO. (2024). *Comparación entre la educación tradicional y los modelos educativos innovadores*. Recuperado de <https://www.iberu.edu.co/blog/articulos/comparacion-entre-la-educacion-tradicional-y-los-modelos-educativos-innovadores>
- Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). (2024). *¿Qué es el aprendizaje colaborativo y en qué se diferencia del cooperativo?* Revista UNIR. Recuperado de <https://www.unir.net/revista/ciencias-sociales/aprendizaje-colaborativo>
- Universidad Nacional de Colombia. (2024). *Emociones de los jóvenes influyen en el aprendizaje de las ciencias exactas*. Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN). Recuperado de <https://ascun.org.co/noticias/noticias-ies/emociones-de-los-jovenes-influyen-en-el-aprendizaje-de-las-ciencias-exactas-unal>
- Valero, N. y González, J. L. (2020). *Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil*. Revista Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 9(1), 40–61.
- Valles, H. G., y Parra, H. (2022). *La educación disruptiva y el desarrollo de competencias universitarias*. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 13(25), 1-20. Recuperado de

<https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v13n25/2007-7467-ride-13-25-e032.pdf>.

- Vanegas-Chacha, L. X., Banchón-Bohórquez, K. G. & Naranjo-Vaca, G. E. (2024). *Estrategia metodológica para el aprendizaje de la numeración en segundo año de la EGB*. Revista Sociedad & Tecnología, 7(S1), 1–15.
- Van Manen, M. (2003). *Investigación Educativa y experiencia vivida*. Idea Books.
- Vásquez-Calderón, Y. Y. (2024). *Estrategias didácticas para un aprendizaje significativo en una institución educativa, Perú*. Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes, 7(1), 244-262. Fundación Koinonía. <https://doi.org/10.35381/e.k.v7i1.3733>
- Vega Vega, J. C., y González Retana, J. F. (2025). *Ciencia, tecnología, emocionalidad, arte y matemáticas: Un aprendizaje interdisciplinar mediado por el método STEAM*. Educación y Ciudad, (48), e3145. Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP). <https://doi.org/10.36737/01230425.n48.3145>
- Vegas, E., Calderón, R., & Rodríguez, R. (2005). *El análisis cualitativo*. Revista Entretemas, 1(1), pp. 1-13. UPEL-IPMAR, UPEL-EL MACARO.
- Vera Zambrano, M. J., Asang Mañay, A. G., García Luna, M. K., Moreira Zambrano, A. C., & Quijije Vélez, M. P. (2025). *Aprendizaje colaborativo para la gestión del conocimiento en los diferentes niveles educativos*. Tesla Revista Científica, 5(1), e485. <https://doi.org/10.55204/trc.v5i1.e485>
- Villamizar, C. (2023). *Fundamentos teóricos para un aprendizaje significativo de las matemáticas desde la resolución de problemas en la educación básica colombiana*. Nombre de la institución o editorial.
- Zambrano, W. J., y Meza, J. A. (2022). *Impacto de las tecnologías disruptivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje: Caso UTM online*. Revista Científica UISRAEL, 9(1), 29-47. Recuperado de <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n1.2022.513>

ANEXOS

A-1 Tabla de especificaciones

Propósito general:

Desarrollar un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes. (I. E Liceo Antioqueño)

<u>Propósitos específicos</u>	<u>Categorías teóricas, temas o conceptos</u>	<u>Indicadores o aspectos</u>	<u>Técnicas e Instrumentos</u>	<u>Recursos, espacio, tiempo, ambiente</u>	<u>Participantes</u>	<u>Preguntas</u>
Identificar metodologías disruptivas y no convencionales que puedan ser aplicadas en la enseñanza de las ciencias exactas.	Metodologías disruptivas y no convencionales aplicadas en la enseñanza. Enseñanza de las ciencias exactas.	Determina metodologías variadas para la enseñanza de las ciencias exactas.	Técnicas: Anécdotas y entrevistas conversacionales. Instrumentos: Relato de experiencias personales. Conversaciones de temas definidos.	Grabación de anécdotas y entrevistas. (Grabadora) Se realizan en la institución educativa en un espacio sereno.	Docentes y directivo que implementan las experiencias. 2 docentes. 1 directivo.	Docentes: ¿Conoce usted cuales son las metodologías actuales aplicadas a las enseñanzas? ¿Usted aplica en sus clases metodologías tradicionales o novedosas? ¿Puede indicarme cuales son las metodologías novedosas que aplica? ¿Hubo un momento donde sintió que el arte podría servir como base para la comprensión de los conceptos que se desea que los estudiantes comprendan? ¿Cuál? Directivo: ¿Recuerdas alguna experiencia en la institución donde el arte haya servido

como medio de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas?
¿Cuál fue?

¿Puedes describir alguna situación que te haya motivado a pensar que el arte puede potenciar el aprendizaje de las competencias científicas?

Diseñar actividades interdisciplinarias que integren conceptos de ciencias exactas con expresiones artísticas (música, ilustración, literatura, arquitectura, danza, etc.), promoviendo un aprendizaje activo y	Metodologías implementadas por los docentes para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes. Aprendizaje activo a través de la interacción colaborativa.	Elabora actividades interdisciplinarias que permiten la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes.	Técnicas: Anécdotas. Observación de participantes y de grupos. Instrumentos: Relatos. Observación de lenguaje no verbal.	Grabación de anécdotas y entrevistas. (Grabadora) Observación de experiencias en las clases. (registro de actividades) La anécdota y entrevista se realizan en la institución educativa en un espacio sereno. La observación se realiza en clase.	Estudiantes y docentes que hacen las experiencias. 2 docentes. 6 estudiantes.	Docentes: ¿Podrías describir la experiencia en la que se ha incorporado una actividad artística para enseñar las ciencias exactas, específicamente en el área de matemáticas? ¿Cómo vivió el proceso de planificación y ejecución de la clase? ¿Puede decirme que desafíos tuvo que considerar y como los enfrentó? ¿Cuéntame cómo te sentiste con el conocimiento de esta forma de aprendizaje? ¿Por qué? ¿Habías pensado alguna
---	---	--	---	---	--	---

colaborativo.						vez en formas de enseñanza de esta forma? ¿Cuáles?
Analiza r la efectividad del modelo pedagógico propuesto mediante la implementación de estudios de caso en entornos educativos.	Transformación de la enseñanza desde estudios de caso para la enseñanza de las ciencias exactas teniendo como base las artes. Materialidad como relación de los objetos entre las artes y las ciencias exactas. Emocionalidad como estado generado desde la relación entre las ciencias exactas y las artes.	Define la viabilidad de la implementación de los estudios de caso en la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes.	Técnicas: Anécdotas, entrevistas conversacionales, observación de participantes y de grupos. Instrumentos: Relatos. Conversaciones de temas definidos. Observación de lenguaje no verbal.	Grabación de anécdota y entrevistas. (Grabadora) Observación de experiencias en las clases. (registro de actividades) La anécdota y entrevista se realizan en la institución educativa en un espacio sereno. La observación se realiza en clase.	Estudiantes, docentes y directivos que hacen parte de las experiencias. 2 docentes. 6 estudiantes. 1 directivo.	Docentes: ¿Habías pensado alguna vez en formas de enseñanza de esta forma? ¿Cuáles? ¿Cómo reaccionaron los estudiantes ante esta propuesta metodológica? ¿Hubo sorpresa, interés, miedo, alguna sensación? ¿Qué crees que ellos sintieron? ¿Qué sintió durante la experiencia? ¿Puede recordar algún momento que lo haya marcado de forma significativa? ¿Hubo un momento donde sintió que el arte podría servir como base para la comprensión de los conceptos que se desea que los estudiantes comprendan? ¿Cuál? ¿Qué cambio notó en la participación, motivación y comprensión de los conceptos por parte de los

estudiantes al
hacer esta
experiencia?

¿Cómo
reaccionaron los
estudiantes ante
esta propuesta
metodológica?
¿Hubo sorpresa,
interés, miedo,
alguna
sensación? ¿Qué
crees que ellos
sintieron?

Estudiantes:

¿Cuéntame
cómo te sentiste
al hacer la
actividad? ¿Qué
sensaciones te
generó?

¿Qué parte de la
actividad
sentiste más
cercana a tu
forma de
aprender?

¿Qué fue lo que
consideraste
más complejo
de realizar de la
actividad?

¿Llegó un
momento donde
te diste cuenta
que estabas
aprendiendo
mejor los
conceptos
matemáticos?
¿Qué sensación
te generó?

¿Qué
diferencias
encuentras entre
aprender en una
clase de forma
“normal” y por
medio de esta
experiencia?

¿Cómo te has
sentido al
utilizar esta
metodología?
¿Por qué?

¿Puedes
recordar que
hiciste por
medio de la
actividad, con
tus manos, los
materiales que
utilizaste? ¿Qué
sensación te
generó?

¿En algún
momento
sentiste que
podías aprender
conceptos como
fórmulas y
números por
medio del arte?
¿Qué sentiste
con esto?

¿Qué parte de la
actividad te
gustaría repetir?
¿Cuál parte no
te gustó? ¿Por
qué?

¿Cómo fue tu
relación con los
compañeros de
grupo al trabajar
de esta manera?
¿Cambió en
algo la forma la
idea de trabajo
en grupo?

¿Qué aprendiste
al realizar esta
experiencia?
¿Cómo ha
cambiado tu
forma de ver el
conocimiento?

Directivo:

						¿En qué momento percibió que estaba sucediendo algo diferente en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes dentro de su institución? ¿Qué ideas y sentimientos se generaron con ello? ¿Qué sensaciones tuviste al presenciar o escuchar la experiencia? ¿Qué reacciones pudo apreciar de los estudiantes referentes a la experiencia? ¿Algo llegó a sorprenderte? ¿Qué crees que ellos sintieron al realizar dicha experiencia?
Construir un modelo pedagógico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias	Implementación de habilidades blandas y artes en la enseñanza. Desarrollo del pensamiento crítico y resolución de problemas en las ciencias exactas desde las artes. Relacionalidad como interacción entre las	Promueve la utilización de las inteligencias múltiples para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes.	Técnicas: Entrevistas conversacionales. Instrumentos: Relatos. Conversaciones de temas definidos.	Grabación de anécdota y entrevistas. (Grabadora) Se realizan en la institución educativa en un espacio sereno.	Estudiantes, docentes y directivos que hacen parte de las experiencias. 2 docentes. 6 estudiantes. 1 directivo.	Docentes: ¿De qué manera esta experiencia cambió su forma de ver la enseñanza de los conceptos de su área? ¿Has compartido esta experiencia con otros docentes? ¿Qué reacciones han tenido frente a lo que usted les ha comentado?

exactas , aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes.	ciencias exactas y las artes.	¿Qué crees que esta experiencia revela sobre los estilos de enseñanza de los docentes y el aprendizaje por parte de los estudiantes de la institución? ¿Puede darme una breve reflexión sobre la experiencia? ¿Qué título le pondrías y que mensaje darías al respecto? Estudiante: ¿Has recordado esta actividad en otros momentos luego de haberla realizado? ¿Se la has contado a otras personas? ¿Qué te han dicho? ¿Se te han ocurrido ideas de aprender los conceptos matemáticos y de otras áreas desde el arte? ¿Puedes contarme algunas de ellas? Si pudieras contarles a tus compañeros sobre esta actividad, ¿Cómo la describes? ¿Crees que esta experiencia debe realizarse en otras clases, instituciones? ¿Por qué?
---	--------------------------------------	--

Directivo:

¿Qué desafíos
encontraste en
medio de la
experiencia con
respecto a la
institución al
permitir que las
ciencias exactas
se aprendieran
desde las artes?

¿Esta
experiencia te
ha motivado a
generar
cambios,
adaptaciones
curriculares en
los futuros
modelos de
mallas
curriculares y
PEI?

¿Desde su
perspectiva el
arte ha generado
un impacto en el
clima escolar y
en la identidad
institucional del
colegio?
¿Cómo?

¿Has
compartido
estas
experiencias con
otros rectores?
¿Lo harías?
¿Qué sensación
les querrías
proyectar?

A-2 Formatos de consentimiento informado de la comunidad



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LA COMUNIDAD

Yo, _____, identificado (a) con cc: _____ expedida en _____ declaro ser el representante legal de la Institución educativa Liceo Antioqueño que he sido invitado (a) para participar del estudio denominado **MODELO PEDAGÓGICO TEÓRICO SOBRE METODOLOGÍAS DISRUPTIVAS Y NO CONVENCIONALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS, APLICANDO LAS ARTES COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO** donde manifiesto que he recibido información suficiente y entendible para tomar la decisión de participar de manera **estrictamente voluntaria** en este proceso investigativo desarrollado por Andrés Felipe Álvarez Martínez, de la **Universidad pedagógica Experimental Libertador**, conociendo sus propósitos, derechos, responsabilidades, posibles los riesgos y molestias que se pudieran presentar durante el proceso.

Entiendo que este estudio tiene como propósito principal “Desarrollar un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes. (I. E Liceo Antioqueño).”, que se llevará a cabo en el Departamento de Antioquia, Municipio de Bello y participará la institución educativa Liceo Antioqueño, del departamento de Antioquia, el día ____ del mes ____ del año _____. En cuanto al procedimiento por el cual se recolectará información comprendo que es mediante la anécdota y entrevista conversacional en una o varias sesiones que sean requeridas, las ideas que se hayan expresado como parte de la investigación durante estas sesiones se grabarán de modo que el investigador pueda transcribir para después ser publicado con fines académicos, tratando de recopilar información que permita comprender la dinámica de la educación desarrollada en un contexto específico.

Se entiende que la información recopilada tendrá únicamente fines investigativos y su carácter es confidencial, no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Las respuestas a la anécdota y entrevista conversacional serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas. Si durante la entrevista alguna de las preguntas parece incómoda, tiene el informante el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas. Una vez transcritas y culminada la investigación, las grabaciones se destruirán o eliminarán.

Por lo tanto, doy a conocer que la institución educativa liceo Antioqueño tiene una participación voluntaria, sin retribuciones o compensaciones de tipo económico u otros, pero que los resultados investigativos podrían generar beneficios para la sociedad y el desarrollo del proceso educativo de la población objeto. Además, he sido informado(a) de los informantes pueden hacer preguntas sobre el estudio en cualquier momento y que se pueden retirar de manera voluntaria de éste, sin expresión de causa, ni consecuencias negativas. Por otra parte, entiendo que puedo resolver dudas e inquietudes durante el proceso a través del investigador que puedo contactar al teléfono 3206265212 o al tutor de la investigación Dra. María Elena Martínez de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador al teléfono +58 4168281240.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar al investigador a los teléfonos antes mencionados.

Finalmente, expreso mi consentimiento de participación en el estudio aportando de manera fidedigna la información, respetando el protocolo establecido,

Firma de investigador _____

Nombre: Andrés Felipe Álvarez Martínez

C.C: 1.017.138.687 Medellín (Antioquia)

Correo electrónico: icelandandromeda@gmail.com

Teléfono: 320 626 5212

Lugar y Fecha: _____

Firma representante legal _____

Nombre _____

CC: _____

Correo electrónico _____

Teléfono _____

A-3 Formatos de consentimiento informado del participante docente



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE DOCENTES

Yo, _____, identificado (a) con cc: _____ expedida en _____ declaro que he sido invitado (a) para participar del estudio denominado **MODELO PEDAGÓGICO TEÓRICO SOBRE METODOLOGÍAS DISRUPTIVAS Y NO CONVENCIONALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS, APLICANDO LAS ARTES COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO** donde manifiesto que he recibido información suficiente y entendible para tomar la decisión de participar de manera **estrictamente voluntaria** en este proceso investigativo desarrollado por Andrés Felipe Álvarez Martínez, de la **Universidad pedagógica Experimental Libertador**, conociendo sus propósitos, derechos, responsabilidades, posibles los riesgos y molestias que se pudieran presentar durante el proceso.

Entiendo que este estudio tiene como propósito principal “Desarrollar un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes. (I. E Liceo Antioqueño).”, que se llevara a cabo en el Departamento de Antioquia, Municipio de Bello y participaré como docente **activo** en la institución educativa Liceo Antioqueño, del departamento de Antioquia, el día _____ del mes _____ del año _____. En cuanto al procedimiento por el cual se recolectará información comprendo que es mediante la anécdota y entrevista conversacional en una o varias sesiones que sean requeridas, las ideas que usted haya expresado como parte de la investigación durante estas sesiones se grabarán de modo que el investigador pueda transcribir para después ser publicado con fines académicos, tratando de recopilar información que permita comprender la dinámica de la educación desarrollada en un contexto específico.

Se entiende que la información recopilada tendrá únicamente fines investigativos y su carácter es confidencial, no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la anécdota y entrevista conversacional serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas. Si durante la entrevista alguna de las preguntas le parece incómoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas. Una vez transcritas y culminada la investigación, las grabaciones se destruirán o eliminarán.

Por lo tanto, doy a conocer que mi participación es voluntaria, sin retribuciones o compensaciones de tipo económico u otros, pero que los resultados investigativos podrían generar beneficios para la sociedad y el desarrollo del proceso educativo de la población objeto. Además, he sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre el estudio en cualquier momento y que me puedo retirar de manera voluntaria de éste, sin expresión de causa, ni consecuencias negativas. Por otra parte, entiendo que puedo resolver dudas e inquietudes durante el proceso a través del investigador que puedo contactar al teléfono 3206265212 o al tutor de la investigación Dra. María Elena Martínez de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador al teléfono +58 4168281240.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar al investigador a los teléfonos antes mencionados.

Finalmente, expreso mi consentimiento de participación en el estudio aportando de manera fidedigna la información, respetando el protocolo establecido,

Firma de investigador _____

Nombre: Andrés Felipe Álvarez Martínez

C.C: 1.017.138.687 Medellín (Antioquia)

Correo electrónico: icelandandromeda@gmail.com

Teléfono: 320 626 5212

Firma participante _____

Nombre _____

CC: _____

Correo electrónico _____

Teléfono _____

Lugar y Fecha: _____

A-4 Formatos de consentimiento informado del participante estudiante



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE ESTUDIANTE

Yo, _____, identificado (a) con ti: _____ expedida en _____ declaro que he sido invitado (a) para participar del estudio denominado **MODELO PEDAGÓGICO TEÓRICO SOBRE METODOLOGÍAS DISRUPTIVAS Y NO CONVENCIONALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS, APLICANDO LAS ARTES COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO** donde manifiesto que he recibido información suficiente y entendible para tomar la decisión de participar de manera **estrictamente voluntaria** en este proceso investigativo desarrollado por Andrés Felipe Álvarez Martínez, de la **Universidad pedagógica Experimental Libertador**, conociendo sus propósitos, derechos, responsabilidades, posibles los riesgos y molestias que se pudieran presentar durante el proceso.

Entiendo que este estudio tiene como propósito principal “Desarrollar un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes. (I. E Liceo Antioqueño).”, que se llevara a cabo en el Departamento de Antioquia, Municipio de Bello y participaré como estudiante **activo** en la institución educativa Liceo Antioqueño, del Departamento de Antioquia, el día _____ del mes _____ del año _____. En cuanto al procedimiento por el cual se recolectará información comprendo que es mediante la anécdota y entrevista conversacional en una o varias sesiones que sean requeridas, las ideas que usted haya expresado como parte de la investigación durante estas sesiones se grabarán de modo que el investigador pueda transcribir para después ser publicado con fines académicos, tratando de recopilar información que permita comprender la dinámica de la educación desarrollada en un contexto específico.

Se entiende que la información recopilada tendrá únicamente fines investigativos y su carácter es confidencial, no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la anécdota y entrevista conversacional serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas. Si durante la entrevista alguna de las preguntas le parece incómoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas. Una vez transcritas y culminada la investigación, las grabaciones se destruirán o eliminarán.

Por lo tanto, doy a conocer que mi participación es voluntaria, sin retribuciones o compensaciones de tipo económico u otros, pero que los resultados investigativos podrían generar beneficios para la sociedad y el desarrollo del proceso educativo de la población objeto. Además, he sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre el estudio en cualquier momento y que me puedo retirar de manera voluntaria de éste, sin expresión de causa, ni consecuencias negativas. Por otra parte, entiendo que puedo resolver dudas e inquietudes durante el proceso a través del investigador que puedo contactar al teléfono 3206265212 o al tutor de la investigación Dra. María Elena Martínez de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador al teléfono +58 4168281240.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar al investigador a los teléfonos antes mencionados.

Finalmente, expreso mi consentimiento de participación en el estudio aportando de manera fidedigna la información, respetando el protocolo establecido,

Firma de investigador _____

Nombre: Andrés Felipe Álvarez Martínez

C.C: 1.017.138.687 Medellín (Antioquia)

Correo electrónico: icelandandromeda@gmail.com

Teléfono: 320 626 5212

Firma participante _____

Nombre _____

CC: _____

Correo electrónico _____

Teléfono _____

Lugar y Fecha: _____

A-5 Formatos de consentimiento informado del participante directivo



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE DIRECTIVO

Yo, _____, identificado (a) con cc: _____ expedida en _____ declaro que he sido invitado (a) para participar del estudio denominado **MODELO PEDAGÓGICO TEÓRICO SOBRE METODOLOGÍAS DISRUPTIVAS Y NO CONVENCIONALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS, APLICANDO LAS ARTES COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO** donde manifiesto que he recibido información suficiente y entendible para tomar la decisión de participar de manera **estrictamente voluntaria** en este proceso investigativo desarrollado por Andrés Felipe Álvarez Martínez, de la **Universidad pedagógica Experimental Libertador**, conociendo sus propósitos, derechos, responsabilidades, posibles los riesgos y molestias que se pudieran presentar durante el proceso.

Entiendo que este estudio tiene como propósito principal “Desarrollar un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes. (I. E Liceo Antioqueño).”, que se llevara a cabo en el Departamento de Antioquia, Municipio de Bello y participaré como directivo docente **activo** en la institución educativa Liceo Antioqueño, del departamento de Antioquia, el día ____ del mes ____ del año _____. En cuanto al procedimiento por el cual se recolectará información comprendo que es mediante la anécdota y entrevista conversacional en una o varias sesiones que sean requeridas, las ideas que usted haya expresado como parte de la investigación durante estas sesiones se grabarán de modo que el investigador pueda transcribir para después ser publicado con fines académicos, tratando de recopilar información que permita comprender la dinámica de la educación desarrollada en un contexto específico.

Se entiende que la información recopilada tendrá únicamente fines investigativos y su carácter es confidencial, no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la anécdota y entrevista conversacional serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas. Si durante la entrevista alguna de las preguntas le parece incómoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas. Una vez transcritas y culminada la investigación, las grabaciones se destruirán o eliminarán.

Por lo tanto, doy a conocer que mi participación es voluntaria, sin retribuciones o compensaciones de tipo económico u otros, pero que los resultados investigativos podrían generar beneficios para la sociedad y el desarrollo del proceso educativo de la población objeto. Además, he sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre el estudio en cualquier momento y que me puedo retirar de manera voluntaria de éste, sin expresión de causa, ni consecuencias negativas. Por otra parte, entiendo que puedo resolver dudas e inquietudes durante el proceso a través del investigador que puedo contactar al teléfono 3206265212 o al tutor de la investigación Dra. María Elena Martínez de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador al teléfono +58 4168281240.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar al investigador a los teléfonos antes mencionados.

Finalmente, expreso mi consentimiento de participación en el estudio aportando de manera fidedigna la información, respetando el protocolo establecido,

Firma de investigador _____

Nombre: Andrés Felipe Álvarez Martínez

C.C: 1.017.138.687 Medellín (Antioquia)

Correo electrónico: icelandandromeda@gmail.com

Teléfono: 320 626 5212

Lugar y Fecha: _____

Firma participante _____

Nombre _____

CC: _____

Correo electrónico _____

Teléfono _____



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

A-6 Formatos de consentimiento informado dirigido a los padres de familia

CONSENTIMIENTO INFORMADO DIRIGIDO A LOS PADRES DE FAMILIA

Yo, _____, identificado (a) con cédula de ciudadanía número: _____ expedida en _____ declaro que he sido informado/a que mi hijo/a, _____, identificado con tarjeta de identidad número _____, expedida en _____, matriculado en el grado: _____ de la institución Educativa Liceo Antioqueño, ha sido invitado (a) para participar del estudio denominado **MODELO PEDAGÓGICO TEÓRICO SOBRE METODOLOGÍAS DISRUPTIVAS Y NO CONVENCIONALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS, APLICANDO LAS ARTES COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO** donde manifiesto que he recibido información suficiente y entendible para tomar la decisión de participar de manera **estrictamente voluntaria** en este proceso investigativo desarrollado por Andrés Felipe Álvarez Martínez, doctorando en educación de la **Universidad pedagógica Experimental Libertador**, conociendo sus propósitos, derechos, responsabilidades, posibles los riesgos y molestias que se pudieran presentar durante el proceso.

Entiendo que este estudio tiene como propósito principal “desarrollar un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes. (I. E Liceo Antioqueño).”, que se llevará a cabo en el Departamento de Antioquia, Municipio de Bello y mi hijo/a participará como estudiante **activo** en la institución educativa Liceo Antioqueño, del departamento de Antioquia, el día __ del mes _____ del año _____. En cuanto al procedimiento por el cual se recolectará información comprendo que es mediante la anécdota y entrevista conversacional en una o varias sesiones que sean requeridas que se realizarán en la institución educativa Liceo Antioqueño en horarios que no interfieran en sus labores académicas; las ideas que su hijo/a haya expresado como parte de la investigación durante estas sesiones se grabarán de modo que el investigador pueda transcribir para después ser publicado con fines académicos, tratando de recopilar información que permita comprender la dinámica de la educación desarrollada en un contexto específico.

Se entiende que la información recopilada tendrá únicamente fines investigativos y su carácter es confidencial, no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la anécdota y entrevista conversacional serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas. Si durante la entrevista alguna de las preguntas a su hijo/a le parece incómoda, tiene el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas. Una vez transcritas y culminada la investigación, las grabaciones se destruirán o eliminarán.

Por lo tanto, doy a conocer que la participación de mi hijo/a es voluntaria, sin retribuciones o compensaciones de tipo económico u otros, pero que los resultados investigativos podrían generar beneficios para la sociedad y el desarrollo del proceso educativo de la población objeto. Además, he sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre el estudio en cualquier momento y que mi hijo/a se puede retirar de manera voluntaria de éste, sin expresión de causa, ni consecuencias negativas. Por otra parte, entiendo que puedo resolver dudas e inquietudes durante el proceso a través del investigador responsable, que puedo contactar al teléfono 3206265212 o al tutor de la investigación Dra. María Elena Martínez de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador al teléfono +58 4168281240.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar al investigador a los teléfonos antes mencionados.

Finalmente, expreso mi consentimiento de participación en el estudio aportando de manera fidedigna la información, respetando el protocolo establecido,

Firma de investigador _____
Nombre: Andrés Felipe Álvarez Martínez
C.C: 1.017.138.687 Medellín (Antioquia)
Correo electrónico:
icelandandromeda@gmail.com
Teléfono: 320 626 5212
Lugar y Fecha: _____

Firma representante de participante _____
Nombre _____
CC: _____
Correo electrónico _____
Teléfono _____

A-7 Instrumento de recolección de información: informantes clave docente



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

GUION DE ENTREVISTA A DOCENTE

Reciba un cordial saludo, Mi nombre es Andrés Felipe Álvarez Martínez, identificado con cédula de ciudadanía número 1.017.138.687 de Medellín-Antioquia y soy estudiante del doctorado en educación en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador y solicito su apoyo para responder al siguiente instrumento, el cual será de gran utilidad para la elaboración de mi investigación titulada: **MODELO PEDAGÓGICO TEÓRICO SOBRE METODOLOGÍAS DISRUPTIVAS Y NO CONVENCIONALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS, APLICANDO LAS ARTES COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**. El objetivo es conocer distintas opiniones sobre el tema, en donde no hay respuestas correctas o incorrectas, lo importante es, en efecto, contar con su valiosa colaboración. En este sentido, siéntase libre de expresar su opinión e ideas en este espacio de manera tranquila. Cabe determinar que esta información es solo para fines de este trabajo, y sus respuestas serán asociadas a otras opiniones de manera anónima y en ningún momento se identificará que expresó cada participante. Esta investigación tiene como propósito **desarrollar un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes. (I. E Liceo Antioqueño)**.

A continuación, se detallan las siguientes preguntas:

1. ¿Conoce usted cuales son las metodologías actuales aplicadas a las enseñanzas? ¿Usted aplica en sus clases metodologías tradicionales o novedosas? ¿Puede indicarme cuales son las metodologías novedosas que aplica?
2. ¿Podrías describir la experiencia en la que se ha incorporado una actividad artística para enseñar las ciencias exactas, específicamente en el área de matemáticas?
3. ¿Qué sintió durante la experiencia? ¿Puede recordar algún momento que lo haya marcado de forma significativa?
4. ¿Cuéntame cómo te sentiste con el conocimiento de esta forma de aprendizaje? ¿Por qué?
5. ¿Habías pensado alguna vez en formas de enseñanza de esta forma? ¿Cuáles?
6. ¿Cómo reaccionaron los estudiantes ante esta propuesta metodológica? ¿Hubo sorpresa, interés, miedo, alguna sensación? ¿Qué crees que ellos sintieron?
7. ¿Hubo un momento donde sintió que el arte podría servir como base para la comprensión de los conceptos que se desea que los estudiantes comprendan? ¿Cuál?
8. ¿Qué cambio notó en la participación, motivación y comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes al hacer esta experiencia?
9. ¿Cómo vivió el proceso de planificación y ejecución de la clase? ¿puede decirme que desafíos tuvo que considerar y como los enfrentó?
10. ¿De qué manera esta experiencia cambió su forma de ver la enseñanza de los conceptos de su área?
11. ¿Has compartido esta experiencia con otros docentes? ¿Qué reacciones han tenido frente a lo que usted les ha comentado?
12. ¿Qué crees que esta experiencia revela sobre los estilos de enseñanza de los docentes y el aprendizaje por parte de los estudiantes de la institución?
13. ¿Puede darme una breve reflexión sobre la experiencia? ¿Qué título le pondrías y que mensaje darías al respecto?

Muchas gracias por tu tiempo, opiniones y valiosos comentarios.

Andrés Felipe Álvarez Martínez
Docente investigador

A-8 Instrumento de recolección de información: informantes clave estudiante



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

GUION DE ENTREVISTA A ESTUDIANTE

Reciba un cordial saludo, Mi nombre es Andrés Felipe Álvarez Martínez, identificado con cédula de ciudadanía número 1.017.138.687 de Medellín-Antioquia y soy estudiante del doctorado en educación en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador y solicito su apoyo para responder al siguiente instrumento, el cual será de gran utilidad para la elaboración de mi investigación titulada: **MODELO PEDAGÓGICO TEÓRICO SOBRE METODOLOGÍAS DISRUPTIVAS Y NO CONVENCIONALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS, APLICANDO LAS ARTES COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**. El objetivo es conocer distintas opiniones sobre el tema, en donde no hay respuestas correctas o incorrectas, lo importante es, en efecto, contar con su valiosa colaboración. En este sentido, siéntase libre de expresar su opinión e ideas en este espacio de manera tranquila. Cabe determinar que esta información es solo para fines de este trabajo, y sus respuestas serán asociadas a otras opiniones de manera anónima y en ningún momento se identificará que expresó cada participante. Esta investigación tiene como propósito **desarrollar un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes. (I. E Liceo Antioqueño)**.

A continuación, se detallan las siguientes preguntas:

1. ¿Cuéntame cómo te sentiste al hacer la actividad? ¿Qué sensaciones te generó?
2. ¿Qué fue lo que consideraste más complejo de realizar de la actividad?
3. ¿Llegó un momento donde te diste cuenta que estabas aprendiendo mejor los conceptos matemáticos? ¿Qué sensación te generó?
4. ¿Qué parte de la actividad sentiste más cercana a tu forma de aprender?
5. ¿Qué diferencias encuentras entre aprender en una clase de forma “normal” y por medio de esta experiencia?
6. ¿Cómo te has sentido al utilizar esta metodología? ¿Por qué?
7. ¿Puedes recordar que hiciste por medio de la actividad, con tus manos, los materiales que utilizaste? ¿Qué sensación te generó?
8. ¿En algún momento sentiste que podías aprender conceptos como fórmulas y números por medio del arte? ¿Qué sentiste con esto?
9. ¿Qué parte de la actividad te gustaría repetir? ¿Cuál parte no te gustó? ¿Por qué?
10. ¿Cómo fue tu relación con los compañeros de grupo al trabajar de esta manera? ¿Cambió en algo la forma la idea de trabajo en grupo?
11. ¿Has recordado esta actividad en otros momentos luego de haberla realizado? ¿Se la has contado a otras personas? ¿Qué te han dicho?
12. ¿Se te han ocurrido ideas de aprender los conceptos matemáticos y de otras áreas desde el arte? ¿Puedes contarme algunas de ellas?
13. Si pudieras contarles a tus compañeros sobre esta actividad, ¿Cómo la describes?
14. ¿Qué aprendiste al realizar esta experiencia? ¿Cómo ha cambiado tu forma de ver el conocimiento?
15. ¿Crees que esta experiencia debe realizarse en otras clases, instituciones? ¿por qué?

Muchas gracias por tu tiempo, opiniones y valiosos comentarios.

Andrés Felipe Álvarez Martínez
Docente investigador

A-9 Instrumento de recolección de información: informantes clave directivo



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

GUION DE ENTREVISTA A DIRECTIVO

Reciba un cordial saludo, Mi nombre es Andrés Felipe Álvarez Martínez, identificado con cédula de ciudadanía número 1.017.138.687 de Medellín-Antioquia y soy estudiante del doctorado en educación en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador y solicito su apoyo para responder al siguiente instrumento, el cual será de gran utilidad para la elaboración de mi investigación titulada: **modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo**. El objetivo es conocer distintas opiniones sobre el tema, en donde no hay respuestas correctas o incorrectas, lo importante es, en efecto, contar con su valiosa colaboración. En este sentido, siéntase libre de expresar su opinión e ideas en este espacio de manera tranquila. Cabe determinar que esta información es solo para fines de este trabajo, y sus respuestas serán asociadas a otras opiniones de manera anónima y en ningún momento se identificará que expresó cada participante. Esta investigación tiene como propósito **desarrollar un modelo pedagógico teórico sobre metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas, aplicando las artes como herramienta de aprendizaje significativo y creativo en los estudiantes. (I. E Liceo Antioqueño)**.

A continuación, se detallan las siguientes preguntas:

1. ¿Recuerdas alguna experiencia en la institución donde el arte haya servido como medio de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas? ¿Cuál fue?
2. ¿Qué sensaciones tuviste al presenciar o escuchar la experiencia?
3. ¿En qué momento percibió que estaba sucediendo algo diferente en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes dentro de su institución? ¿Qué ideas y sentimientos se generaron con ello?
4. ¿Qué reacciones pudo apreciar de los estudiantes referentes a la experiencia? ¿Algo llegó a sorprenderte?
5. ¿Qué crees que ellos sintieron al realizar dicha experiencia?
6. ¿Puedes describir alguna situación que te haya motivado a pensar que el arte puede potenciar el aprendizaje de las competencias científicas?
7. ¿Qué desafíos contrasta en medio de la experiencia con respecto a la institución al permitir que las ciencias exactas se aprendieran desde las artes?
8. ¿Esta experiencia te ha motivado a generar cambios, adaptaciones curriculares en los futuros modelos de mallas curriculares y PEI?
9. ¿Desde su perspectiva el arte ha generado un impacto en el clima escolar y en la identidad institucional del colegio? ¿Cómo?
10. ¿Has compartido estas experiencias con otros rectores? ¿Lo harías? ¿Qué sensación les querrías proyectar?

Muchas gracias por tu tiempo, opiniones y valiosos comentarios.

Andrés Felipe Álvarez Martínez
Docente investigador

A-10 Transcripción de entrevista conversacional (Doc 001)

FECHA	27 de agosto de 2025	ID PARTICIPANTE	Doc001
-------	----------------------	-----------------	--------

Docente investigador (DI): Buenas tardes, hoy 27 de agosto de 2025, estamos en la institución educativa Liceo Antioqueño en la sede principal, donde nos encontramos con el informante clave Doc001 quien nos va a dar su opinión sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes utilizando metodologías disruptivas y no convencionales para lograr un aprendizaje significativo a través de la respuesta de las siguientes 12 preguntas abiertas, donde no existe respuesta correcta o incorrecta, solo se busca conocer su opinión. La información se manejará de manera anónima y confidencial.

La primera pregunta es ¿Conoce usted cuales son las metodologías actuales aplicadas a las enseñanzas? ¿Usted aplica en sus clases metodologías tradicionales o novedosas? ¿Puede indicarme cuales son las metodologías novedosas que aplica?

Doc001: puedo decir algunas como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en el error y la tradicional, siendo esta última la que más veo en las aulas de clase. En mis clases trato de trabajar por medio de estudio de casos, problemas según se el tema, en otras materias he trabajado en proyectos, viendo resultados atractivos, aunque aún veo dificultades con respecto a los jóvenes. Hay momentos en que los modelos tradicionales terminan ganando y toca hacerlos, ya sea por tiempo, temática, incluso porque hay que cumplir con un currículo de manera efectiva, esto hace que no se puedan realizar ciertos procesos como en realidad se desean sino como lo permita el tiempo en la institución.

DI: ¿Podrías describir la experiencia en la que se ha incorporado una actividad artística para enseñar las ciencias exactas, específicamente en el área de matemáticas?

Doc001: en realidad fue en varias, pero hablando expresamente de las dos que tenemos como foco de investigación, la de enseñar plano cartesiano y números fraccionarios y mixtos con coordenadas e ilustraciones me hizo pensar mucho en la variabilidad de posibilidades desde el campo artístico, ahora bien, el utilizar los conceptos de música para practicar la suma y la resta de fracciones, el ver el trabajo de los chicos, obvio las dificultades presentadas pero como se fueron afrontando, las vicisitudes, en general la conexión que se fue generando entre los conceptos y las mismas artes, esa magia que se fue creando, las elaboraciones que veía a medida que las preguntas se fueron disipando y las respuestas eran un poco más como “ya entendí”, “que fácil”, eso vi, así lo sentí.

DI: ¿Qué sintió durante la experiencia? ¿Puede recordar algún momento que lo haya marcado de forma significativa?

Doc001: para mi realizar estas experiencias fue, de forma personal, gratificante y enriquecedor; me sentía feliz al ver como se conectaban de manera tan orgánica entre los conceptos aprendidos y las artes como potenciador para la unión de información, gratificante

desde cualquier forma este sentir; sin embargo, debo dejar en claro que el momento inicial donde ellos no comprendían bien cuál era la forma de unir me generó mucha intriga, porque no es solo el hecho de explicar mil veces el tema, noté con estas experiencias que hay que espera que ellos de verdad puedan digerir los conceptos, hay que darles tiempo, responder dudas de manera aleatoria y dejar que respiren, se cuestionen, se encuentren y compenetren en equipos, de manera individual, que hagan su proceso para llegar a buen puerto. Esto definitivamente me marcó porque entendí mucho de mi trabajo como docente, no solo es enseñar, es también dejar que ellos aprendan.

DI: ¿cuéntame cómo te sentiste con el conocimiento de esta forma de aprendizaje? ¿Por qué?

Doc001: Me sentí muy bien, en realidad me gustó mucho trabajar de esta manera porque con ello vi que los estudiantes se sentían motivados, conectados con el conocimiento y felices de seguir aprendiendo, eso sentí mientras lo hacía, además de que vi que la modalidad me permitía ser más flexible y mejorar mi capacidad de transmitir conocimiento.

DI: ¿Habías pensado alguna vez en formas de enseñanza de esta forma? ¿Cuáles?

Doc001: si, en utilizar los deportes como vínculo con las matemáticas y el cine, que, aunque es definido como arte, siempre lo he considerado uno de los más amplios y de buena receptividad, sin embargo, estas propuestas deben estar firmemente condicionadas por el entorno, análisis que hice una y otra vez, hasta que decidí meterme de lleno en este objetivo.

DI: ¿Cómo reaccionaron los estudiantes ante esta propuesta metodológica? ¿Hubo sorpresa, interés, miedo, alguna sensación? ¿Qué crees que ellos sintieron?

Doc001: inicialmente vi sorpresa y luego preguntas de cómo iba a ser, estaban dudosos de lo que se les estaba contando, pero con el pasar de las experiencias fueron mostrando y compartiendo ideas positivas con respecto al trabajo realizado. Esa sorpresa y algo de miedo que se presentó al principio, el cual interpreto que es debido a la novedad, se fue cambiando por ideas críticas, recuerdos y algunos comentarios que me han motivado a pensar en nuevas propuestas, incluso mejores que las que tenía definidas.

DI: ¿Hubo un momento donde sintió que el arte podría servir como base para la comprensión de los conceptos que se desea que los estudiantes comprendan? ¿Cuál?

Doc001: desde joven cuando empecé a enseñar pensé que había formas diferentes de aprender, estaba convencido de que existía otra forma mejor o más creativa que con la que aprendí, es de esa manera que, si pienso en algún momento en específico, fue un punto de inflexión entre la educación que tuve en el colegio y pregrado con la docencia como base de mi trabajo, en aquí donde sentí que debía hacer algo diferente, ser parte de algo que moviera emociones mientras se aprendían conceptos abstractos.

DI: ¿Qué cambio notó en la participación, motivación y comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes al hacer esta experiencia?

Doc001: preguntaban mucho, hablaban de experiencias pasadas, hacían comparaciones con otras clases, otros profesores y, aunque presentaban dudas profundas al principio, llegó un

momento en que empezaron a decir que era fácil. Fue llamativo que luego de realizar las actividades ellos mismos decían que antes lo veían como raro eso de juntar temas de otras materias, pero que ahora lo veían y valía la pena hacerlo, contarlo a otros y reiteraban que les parecía bien que esto lo hicieran en otras clases.

DI: ¿Cómo vivió el proceso de planificación y ejecución de la clase? ¿puede decirme que desafíos tuvo que considerar y como los enfrentó?

Doc001: se hizo un análisis de cuál era el arte que más convenía para la comprensión de los conceptos y se diseñó una actividad teniendo en cuenta la modalidad STEAM, en ese punto la información era corta, solo esperarse cuál era su resultado, el cual al realizarse, se vio estudiantes que se les dificultó inicialmente, pero otros estaban muy conectados con la actividad, dando ejemplos, relacionando, generando comentarios y críticas constructivas, esta dicotomía entre los que sí y los que no fue un desafío porque la idea es que todos alcancen el logro, sin embargo, fue importante dejar que los equipos fluyeran y como docente trabajar en la paciencia para llegar al resultado que se esperaba. Los cambios traen dificultades, complejidades en comprensión y sobre todo cambios de paradigmas.

DI: ¿De qué manera esta experiencia cambió su forma de ver la enseñanza de los conceptos de su área?

Doc001: me enamoré mucho más de mi labor, no solo porque vi la importancia del aprendizaje de las ciencias exactas en general, sino que al ver la conexión con las artes vi el potencial que hay en la transversalización, en la forma de ver los fenómenos desde varias aristas, potenciando el pensamiento complejo, valorando la interacción entre conceptos, etc.

DI: ¿Has compartido esta experiencia con otros docentes? ¿Qué reacciones han tenido frente a lo que usted les ha comentado?

Doc001: si, al principio algunos me dijeron que eso era una actividad sin fundamento, que bueno si quería intentarlo, pero, noté que muchos profes nuevos que llegaron vieron esta propuesta como viable, factible, válida y sobre todo creativa. Es de notar que la motivación del docente es importante para que un proyecto funcione, y aquí noto que las clases se ven profundamente influenciadas por la perspectiva de su docente, y la apertura qué este muestre define la calidad del modelo desde el principio.

DI: ¿Qué crees que esta experiencia revela sobre los estilos de enseñanza de los docentes y el aprendizaje por parte de los estudiantes de la institución?

Doc001: que es necesario innovar, hacer cambios estructurales en la enseñanza de todas las materias, donde la evaluación sea más amplia, enfocada a todas las inteligencias, que potencie habilidades mucho más efectivas que la memorística, trabajos que generen crítica, cambios de ideas y mejoras significativas en los procesos de relación entre el conocimiento y la realidad de los estudiantes. Es de esta manera que se logra un proceso adecuado, no desde vaciar información en cantidades industriales, sino que, con la que se tiene, hacer un entretejido de saberes y potenciarles de tal manera que puedan impactar en el entorno. Aun no se está logrando esto, este es el trabajo a mejorar.

DI: ¿Puede darme una breve reflexión sobre la experiencia? ¿Qué título le pondrías y que mensaje darías al respecto?

Doc001: me encantó trabajar de esta manera porque sentí que las matemáticas y en general las ciencias exactas están hechas para la realidad, están conectadas de verdad con todo lo que existe y puedo utilizar lo vivencial como materia de trabajo para explicar conceptos que a la luz de una metodología tradicional se quedan sobre el papel, por medio de estas experiencias, este modelo, se puede ir más allá y con ello vincular no solo con la idea motivadora de la clase, sino con las experiencias vividas de los estudiantes y de su comunidad circundante, esperando con ello generar un impacto mucho mayor con la educación. Yo le podría eventualmente matemáticas para la vida, para el universo, y podría decir, después de las conversaciones que tuve con mis estudiantes que esta es la forma de vincular y motivar para que el saber se vuelva lo que debe ser en general, un impacto notorio, significativo, llamativo desde cualquier arista que se quiera mirar.

DI: Te agradezco por tus respuestas, serán muy útiles para esta investigación.

A-11 Transcripción de entrevista conversacional (Doc 002)

FECHA	13 de agosto de 2025	ID PARTICIPANTE	Doc002
-------	----------------------	-----------------	--------

Docente investigador (DI): Buenas tardes, hoy 13 de agosto de 2025, estamos en la institución educativa Liceo Antioqueño en la sede avenidas, donde nos encontramos con el informante clave Doc002 quien nos va a dar su opinión sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes utilizando metodologías disruptivas y no convencionales para lograr un aprendizaje significativo a través de la respuesta de las siguientes 13 preguntas abiertas, donde no existe respuesta correcta o incorrecta, solo se busca conocer su opinión. La información se manejará de manera anónima y confidencial.

La primera pregunta es si ¿Conoce usted cuales son las metodologías actuales aplicadas a las enseñanzas? ¿Usted aplica en sus clases metodologías tradicionales o novedosas? ¿Puede indicarme cuales son las metodologías novedosas que aplica?

Doc002: las metodologías actuales que conozco que se aplican a la enseñanza son: Aprendizaje basado en proyectos, basado en problemas, basado en competencias, Flipped Classroom o Aula invertida y el aprendizaje colaborativo. En clase y dependiendo del área que esté desarrollando aplico metodologías tradicionales y novedosas, además, trato de enfocar mi práctica teniendo en cuenta el modelo pedagógico de lugar donde trabajo. Las metodologías novedosas que aplico son: Aprendizaje basado en problemas, competencias, dependiendo del tema expuesto, utilizo Flipped Classroom y el aprendizaje colaborativo.

DI: ¿Podrías describir la experiencia en la que se ha incorporado una actividad artística para enseñar las ciencias exactas, específicamente en el área de matemáticas?

Doc002: Esta experiencia didáctica se inicia con un cuento creativo que aborda los conceptos de potenciación y radicación, previamente explicados en clase. Tras la participación activa de los estudiantes, donde comparten su comprensión del cuento y los conceptos matemáticos involucrados, se introduce un juego de mesa con mecánicas similares al ajedrez. En este juego, los estudiantes deben resolver problemas de potenciación y radicación para avanzar en el tablero. El objetivo es que dos jugadores, cada uno representando un tipo de operación (potenciación o radicación), se encuentren en el tablero. La actividad se desarrolla de forma guiada y por pasos, asegurando la comprensión y la participación de todos los estudiantes.

DI: ¿Qué sintió durante la experiencia? ¿Puede recordar algún momento que lo haya marcado de forma significativa?

Doc002: La experiencia suscita sentimientos encontrados. Por un lado, la alegría es evidente al observar el éxito de los estudiantes que siguen las instrucciones, demostrando una sólida comprensión de los contenidos. Sin embargo, también surge una preocupación al notar que algunos estudiantes, distraídos o desinteresados, no siguen las indicaciones y buscan completar la tarea de manera apresurada e incompleta.

DI: ¿cuéntame cómo te sentiste con el conocimiento de esta forma de aprendizaje? ¿Por qué?

Doc002: Valoro profundamente este enfoque pedagógico, ya que refleja mi práctica inicial en la enseñanza de las matemáticas. En lo posible trato de iniciar cada tema con una actividad motivadora que facilita la conexión de los estudiantes con el concepto a aprender. Sin embargo, la rigurosidad en el cumplimiento de las guías curriculares, la limitada disponibilidad de recursos didácticos en las aulas y la presión por completar todos los temas en el tiempo asignado, dificultan la implementación de estas prácticas que promueven un aprendizaje significativo.

DI: ¿Habías pensado alguna vez en formas de enseñanza de esta forma? ¿Cuáles?

Doc002: Si. La clase se iniciaba con un video relacionado con el tema, un juego, un cuento, una lotería, entre otras.

DI: ¿Cómo reaccionaron los estudiantes ante esta propuesta metodológica? ¿Hubo sorpresa, interés, miedo, alguna sensación? ¿Qué crees que ellos sintieron?

Doc002: A los estudiantes les gustó mucho el juego, porque era algo novedoso para ellos. Pienso y observé que sintieron satisfacción al descubrir que jugando podían repasar los conceptos trabajados.

DI: ¿Hubo un momento donde sintió que el arte podría servir como base para la comprensión de los conceptos que se desea que los estudiantes comprendan? ¿Cuál?

Doc002: Si, claro. En el momento en que realizaban el juego y luego, cuando ellos mismos construyeron sus textos, donde se evidenciaba la comprensión de la actividad realizada, pudieron expresarse libremente.

DI: ¿Qué cambio notó en la participación, motivación y comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes al hacer esta experiencia?

Doc002: La facilidad e interés de crear historias mediante la escritura e incluso la elaboración de imágenes. Es decir, con sus propias palabras y dibujos daban cuenta de la asimilación de los conceptos trabajados.

DI: ¿Cómo vivió el proceso de planificación y ejecución de la clase? ¿puede decirme que desafíos tuvo que considerar y como los enfrentó?

Doc002: Tuve que leer el cuento varias veces para poder luego leerlo a los estudiantes de la manera más llamativa para ellos, haciendo las pausas, entonación, matices de la voz adecuadas para generar en ellos sorpresa, entusiasmo e interés. Considero que el desafío estuvo encontrar el texto adecuado que permitiera aplicar los conceptos trabajados, utilizando un vocabulario acorde al grado y edad de los estudiantes.

DI: ¿De qué manera esta experiencia cambió su forma de ver la enseñanza de los conceptos de su área?

Doc002: Esta experiencia generó interés por descubrir o crear nuevas actividades que pueda utilizar para motivar a los estudiantes a aprender los diferentes temas que se deben cumplir en el plan de matemáticas del grado quinto, los cuales puedan aplicarse en las clases.

DI: ¿Has compartido esta experiencia con otros docentes? ¿Qué reacciones han tenido frente a lo que usted les ha comentado?

Doc002: Lastimosamente no he podido compartir la experiencia con mis compañeros, primero, porque soy la única que da matemáticas en mi sede en el grado quinto y segundo, porque no hay tiempo ni espacios para compartir con mis pares académicos (difícilmente nos vemos a la salida de la jornada laboral). Para compartir esta experiencia, se debe planificar en las guías que debemos entregar.

DI: ¿Qué crees que esta experiencia revela sobre los estilos de enseñanza de los docentes y el aprendizaje por parte de los estudiantes de la institución?

Doc002: Total. Según el plan de grado y las guías que se deben elaborar, se puede planear este tipo de actividades, pero, no se garantiza que el compañero que aplique la guía, utilice las actividades allí expuestas.

DI: ¿Puede darme una breve reflexión sobre la experiencia? ¿Qué título le pondrías y que mensaje darías al respecto?

Doc002: El nombre puede ser: Jugando, aprendemos matemáticas: El arte de aprender. Este título refleja una verdad fundamental: la asimilación de conceptos matemáticos se facilita enormemente a través del juego y la actividad artística. Romper con la idea tradicional de las matemáticas como materia árida y compleja es crucial para el aprendizaje efectivo. Integrar actividades artísticas en las clases de matemáticas no solo las hace más atractivas, sino que también promueve una comprensión profunda y significativa de los contenidos curriculares. El arte ofrece una vía alternativa para explorar los conceptos matemáticos. A través de la pintura, la escultura, la música o la danza, los estudiantes pueden visualizar, manipular y comprender las formas geométricas, las proporciones, las secuencias numéricas y otros conceptos abstractos de una manera tangible y creativa. La actividad artística permite la expresión individual, fomentando la participación activa y la resolución de problemas en forma lúdica. Para lograr una enseñanza efectiva, es indispensable que todos los docentes nos adaptemos a nuevas metodologías. Debemos abrazar la innovación y estar dispuestos a experimentar con diferentes enfoques pedagógicos, incluyendo la integración del arte en nuestras clases. La implementación de metodologías lúdicas no solo desmitifica la dificultad de las matemáticas, sino que también fomenta el amor por el aprendizaje y el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico y creativo.

DI: Te agradezco por tus respuestas, serán muy útiles para la investigación.

A-12 Transcripción de entrevista conversacional (Est 001)

FECHA	04 de agosto de 2025	ID PARTICIPANTE	Est001
-------	----------------------	-----------------	--------

Docente investigador (DI): Buenas tardes, hoy 4 de agosto de 2025, estamos en la institución educativa Liceo Antioqueño sede avenidas, donde nos encontramos con el informante clave Est001 quien nos va a dar su opinión sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes utilizando metodologías disruptivas y no convencionales para lograr un aprendizaje significativo a través de la respuesta de las siguientes 15 preguntas abiertas, donde no existe respuesta correcta o incorrecta, solo se busca conocer su opinión. La información se manejará de manera anónima y confidencial.

La primera pregunta es ¿Cuéntame cómo te sentiste al hacer la actividad? ¿Qué sensaciones te generó?

Est001: Me sentí más tranquilo y más calmado, ya que había mucho menos ruido.

DI: ¿Qué fue lo que consideraste más complejo de realizar de la actividad?

Est001: Cuando sacamos las raíces y las potencias.

DI: y ¿Llegó un momento donde te diste cuenta que estabas aprendiendo mejor los conceptos matemáticos? ¿Qué sensación te generó?

Est001: Me dio una sensación tranquila porque se sabía que los niños se iban a calmar más porque era de lo que a la mayoría le gusta que es el arte.

DI: Entonces ¿Qué parte de la actividad sentiste más cercana a tu forma de aprender?

Est001: Cuando sacamos las raíces y las potencias, yo me siento mejor cuando hago la matemática normal, pero en términos de la matemática con el arte también es muy chévere y bacano.

DI: ¿Qué diferencias encuentras entre aprender en una clase de forma “normal” y por medio de esta experiencia?

Est001: Que los niños se sienten más calmados porque la actividad ósea de todas maneras tiene que ver con las matemáticas, pero se relajan más porque tiene que ver con una materia más fácil que es el arte.

DI: ¿Cómo te has sentido al utilizar esta metodología? ¿Por qué?

Est001: Ósea, más calmado y tranquilo que cuando hacemos las cosas normales.

DI: Y ¿Puedes recordar que hiciste por medio de la actividad, con tus manos, los materiales que utilizaste? ¿Qué sensación te generó?

Est001: Normal, ósea los materiales es normal pero no, solo eso.

DI: ¿En algún momento sentiste que podías aprender conceptos como fórmulas y números por medio del arte? ¿Qué sentiste con esto?

Est001: No, ósea siento que uno aprende más lento, pero más fácil con ese formulario.

DI: ¿Qué parte de la actividad te gustaría repetir? ¿Cuál parte no te gustó? ¿Por qué?

Est001: Me gustaría repetir la historia y no me gustaría repetir el ajedrez.

DI: ¿Cómo fue tu relación con los compañeros de grupo al trabajar de esta manera? ¿Cambió en algo la forma la idea de trabajo en grupo?

Est001: Chévere.

DI: ¿Has recordado esta actividad en otros momentos luego de haberla realizado? ¿Se la has contado a otras personas? ¿Qué te han dicho?

Est001: No, no la he contado a nadie.

DI: ¿Se te han ocurrido ideas de aprender los conceptos matemáticos y de otras áreas desde el arte? ¿Puedes contarme algunas de ellas?

Est001: Ehhh, en ciencias naturales, casi siempre nos colocan una historia y nos colocan a resolver, eso tiene que ver con el arte más que todo por la lectura.

DI: Si pudieras contarles a tus compañeros sobre esta actividad, ¿Cómo la describes?

Est001: Muy bacana y muy tranquila.

DI: ¿Qué aprendiste al realizar esta experiencia? ¿Cómo ha cambiado tu forma de ver el conocimiento?

Est001: Que, aunque no parezca el arte su puede utilizar en toda parte, así como la matemática está en todo, el arte se puede utilizar en todo.

DI: ¿Crees que esta experiencia debe realizarse en otras clases, instituciones? ¿por qué?

Est001: No en la mayoría, pero si se debe algunas veces, cuando los estudiantes están sin estrés por las tareas, y en las materias más fundamentales, primero que todo, castellano, artística, matemáticas y ciencias naturales.

DI: Te agradezco por tus respuestas, serán muy útiles para la investigación.

A-13 Transcripción de entrevista conversacional (Est 002)

FECHA	25 de agosto de 2025	ID PARTICIPANTE	Est002
-------	----------------------	-----------------	--------

Docente investigador (DI): Buenos días, hoy 25 de agosto de 2025, estamos en la institución educativa Liceo Antioqueño sede avenidas, donde nos encontramos con el informante clave Est002 quien nos va a dar su opinión sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes utilizando metodologías disruptivas y no convencionales para lograr un aprendizaje significativo; esto lo hará a través de la respuesta de las siguientes 15 preguntas abiertas, donde no existe respuesta correcta o incorrecta, solo se busca conocer su opinión. La información se manejará de manera anónima y confidencial.

La primera pregunta es ¿Cuéntame cómo te sentiste al hacer la actividad? ¿Qué sensaciones te generó?

Est002: me sentí bien y pues la sensación de diversión.

DI: ¿Qué fue lo que consideraste más complejo de realizar de la actividad?

Est002: la verdad no me pareció nada complejo fue fácil.

DI: ¿Llegó un momento donde te diste cuenta que estabas aprendiendo mejor los conceptos matemáticos? ¿Qué sensación te generó?

Est002: si tuve ese momento por que aprendí algo que no sabía y pues aprender se siente bien.

DI: ¿Qué parte de la actividad sentiste más cercana a tu forma de aprender?

Est002: toda la actividad la sentí bien.

DI: ¿Qué diferencias encuentras entre aprender en una clase de forma “normal” y por medio de esta experiencia?

Est002: a mí me parece que es más divertido, así como la experiencia porque uno aprende de una manera más divertida y así uno no olvida lo que aprendió además hay un recuerdo de todo el momento.

DI: ¿Cómo te has sentido al utilizar esta metodología? ¿Por qué?

Est002: me sentí más relajada.

DI: ¿Puedes recordar que hiciste por medio de la actividad, con tus manos, los materiales que utilizaste? ¿Qué sensación te generó?

Est002: me generó una sensación muy tranquila porque sentí algo como libertad

DI: ¿En algún momento sentiste que podías aprender conceptos como fórmulas y números por medio del arte? ¿Qué sentiste con esto?

Est002: es mejor aprender así por qué uno recuerda todo no solo lo que le están enseñando.

DI: ¿Qué parte de la actividad te gustaría repetir? ¿Cuál parte no te gustó? ¿Por qué?

Est002: me gusto toda la actividad en general.

DI: ¿Cómo fue tu relación con los compañeros de grupo al trabajar de esta manera? ¿Cambió en algo la forma la idea de trabajo en grupo?

Est002: el compañero me cae bien y pues socializar está bien porque todos aprendemos.

DI: ¿Has recordado esta actividad en otros momentos luego de haberla realizado? ¿Se la has contado a otras personas? ¿Qué te han dicho?

Est002: se lo conté a mi mamá y ella dice que los conocimientos adquiridos de esta manera son aprendizajes que perduran y se interiorizan más.

DI: ¿Se te han ocurrido ideas de aprender los conceptos matemáticos y de otras áreas desde el arte? ¿Puedes contarme algunas de ellas?

Est002: se me ocurren rompecabezas con operaciones y concéntrese.

DI: Si pudieras contarles a tus compañeros sobre esta actividad, ¿Cómo la describes?

Est002: como una forma divertida para aprender algo nuevo.

DI: ¿Qué aprendiste al realizar esta experiencia? ¿Cómo ha cambiado tu forma de ver el conocimiento?

Est002: yo siempre he pensado que es bueno aprender de diferentes maneras.

DI: ¿crees que esta experiencia debe realizarse en otras clases, instituciones? ¿por qué?

Est002: si creo que debe realizarse en otras instituciones y en todas las materias es más divertido.

DI: Te agradezco por tus respuestas, serán muy útiles para esta investigación.

A-14 Transcripción de entrevista conversacional (Est 003)

FECHA	25 de agosto de 2025	ID PARTICIPANTE	Est003
-------	----------------------	-----------------	--------

Docente investigador (DI): Buenas tardes, hoy 25 de agosto de 2025, estamos en la institución educativa Liceo Antioqueño sede principal, donde nos encontramos con el informante clave Est003 quien nos va a dar su opinión sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes utilizando metodologías disruptivas y no convencionales para lograr un aprendizaje significativo a través de la respuesta de las siguientes 15 preguntas abiertas, donde no existe respuesta correcta o incorrecta, solo se busca conocer su opinión. La información se manejará de manera anónima y confidencial.

La primera pregunta es ¿Cuéntame cómo te sentiste al hacer la actividad? ¿Qué sensaciones te generó?

Est003: me sentí muy bien al hacer las actividades tanto como la de matemáticas y la historia, como la de dibujo, ilustración, y la de música, ya que me generó una sensación como de aprendizaje ya que pude observar y comprender las matemáticas desde otro punto de vista y me generó una sensación como divertida, fácil de comprender. es importante concientizarse que las matemáticas no son solo números, sino que se encuentra en todo desde una receta de cocina hasta para escribir un ensayo.

DI: Y ¿Qué fue lo que consideraste más complejo de realizar de la actividad?

Est003: lo que consideré más complejo fue relacionar las fracciones, digámoslo así, sumarlas ya que por ejemplo en las partituras de música eran un poco complejas, ósea, de entender, porque estaban ahí en desorden y digamos constó un poco de trabajo entenderlas con esa explicación basada en el profesor, ya que nosotros no habíamos visto el tema, sino que estábamos haciendo como una simple experiencia.

DI: ¿Llegó un momento donde te diste cuenta que estabas aprendiendo mejor los conceptos matemáticos? ¿Qué sensación te generó?

Est003: Si llegué el momento de darme cuenta cuando lo pude hacer efectivamente y conocer los conceptos matemáticos, ósea un tema de suma de fracciones que no están complejo, pero si un poco y no haber visto ese tema principalmente, sino que con esa explicación entenderlo, y después el profesor en teoría nos explicó el tema, ya se había como entendido en realidad con esas actividades.

DI: ¿Qué parte de la actividad sentiste más cercana a tu forma de aprender?

Est003: Ehhh, la más cercana para aprender es en las exposiciones, en la actividad que teníamos que teníamos que hacer, exponer sobre las edades antiguas y como se presentaban en las matemáticas.

DI: y ¿Qué diferencias encuentras entre aprender en una clase de forma “normal” y por medio de esta experiencia?

Est003: Bueno, en una clase de forma normal uno se ve como digámoslo así obligado a prestar atención a la teoría, mientras tanto que, en la experiencia, es una forma de conocimiento, pero convertido en recreación digámoslo así.

DI: ¿Cómo te has sentido al utilizar esta metodología? ¿Por qué?

Est003: pues me he sentido muy bien porque yo para estudiar así me suelo estresar mucho y me preocupo, en cambio con estas actividades uno se relaja, pasa el tiempo rápido y aprende cosas nuevas de una manera sencilla y no tan compleja.

DI: ¿Puedes recordar que hiciste por medio de la actividad, con tus manos, los materiales que utilizaste? ¿Qué sensación te generó?

Est003: bueno, ehhe yo con el lápiz miraba como hacer las partituras, como encontrarle un sentido a eso, y me costó mucho el copiarlo en la hojita de atrás porque era como en desorden digámoslo así, pero ya después me di cuenta que eso es fácil y que eso se podía hacer ahí mismo al lado de las partituras. Me generó una sensación de interés porque yo quería seguir haciendo partituras.

DI: ¿en algún momento sentiste que podías aprender conceptos como fórmulas y números por medio del arte? ¿Qué sentiste con esto?

Est003: bueno, yo si creí desde el principio pues que, digámoslo así, desde que vimos con la exposición al principio del primer periodo de las edades antiguas, porque digámoslo que, con la exposición pues, digámoslo así no tan preparada sino con los conceptos que ya pues uno ya tiene en la mente o que ya conoce, puede construir una exposición, puede hacer un dibujo, puede hacer partituras de forma que aprendí estos conceptos, algunos ya los sabia, otros no, pero sigue siendo complejo aprenderlo teóricamente. Me generó una sensación buena, de relajamiento, no estaba estresado.

DI: ¿Qué parte de la actividad te gustaría repetir? ¿Cuál parte no te gustó? ¿Por qué?

Est003: bueno, la que me gustaría repetir sería la de los dibujos con sus coordenadas y la que no me gustaría repetir Mmm, todas me gustaron, todas fueron buenas.

DI: ¿Cómo fue tu relación con los compañeros de grupo al trabajar de esta manera? ¿Cambió en algo la forma la idea de trabajo en grupo?

Est003: no pues fue buena y digámoslo así que tratamos de repartirnos los ejercicios en el grupo y los que no entendían se les podía explicar, ya que entendieron se sentían más seguros de sí mismos al hacer cada ejercicio y comprendían más cada cosa.

DI: ¿Has recordado esta actividad en otros momentos luego de haberla realizado? ¿Se la has contado a otras personas? ¿Qué te han dicho?

Est003: bueno, si he recordado esta actividad después de haberla realizado y en otros momentos cuando se la conté a mi mamá y se la conté a un amigo de sexto, ellos me dijeron que, mi amigo de sexto dijo que ojalá el profesor de ellos realizara estas actividades, así como

más lúdicas, para entretenerse más y mi mamá me dijo que estaba muy bien fomentar las matemáticas y verla desde otra manera.

DI: ¿Se te han ocurrido ideas de aprender los conceptos matemáticos y de otras áreas desde el arte? ¿Puedes contarme algunas de ellas?

Est003: Bueno, ehhh se me han ocurrido diversas ideas para aprender las matemáticas, y la una pues era como un monopoly matemático donde con fichas y con dados permitiera aprender los fraccionarios y eso, bueno, y otras áreas desde el arte, no sé, no tenía como idea de tanto de crear algo, de hacer una actividad con el arte.

DI: Si pudieras contarles a tus compañeros sobre esta actividad, ¿Cómo la describes?

Est003: lo diría así: amigos, imagínense que en mi colegio viví una experiencia, que se trataba de como el arte, la música, y las edades antiguas de la historia se relacionan con las matemáticas y como se pueden aprender los temas o conceptos a partir de esto. Y diría por ejemplo que en música vivimos una experiencia con partituras y con notas musicales las cuales debíamos de sumar las fracciones y de eso da como un ritmo, digámoslo así, y que todos los ejercicios o partituras deberían de dar lo mismo, el mismo resultado.

DI: ¿Qué aprendiste al realizar esta experiencia? ¿Cómo ha cambiado tu forma de ver el conocimiento?

Est003: bueno, yo aprendí que en esta experiencia, aprendí que de estas experiencias se pueden conocer la música, el arte, todo eso, como desarrollar eso, con las matemáticas, digámoslo que por ejemplo yo no sé la música, no sé cómo las partituras, los ritmos, con fracciones es como más fácil digámoslo así, entender los tiempos, y cada cuanto y en el arte las coordenadas son fundamentales para realizar estos dibujos en hojas milimetradas porque se supone que si usted digamos hace las coordenadas con el plano cartesiano y después la puede poner en Excel, no sé, en Word, en un sistema de computador, le puede replicar el dibujo usted hizo físico, de manera física, en el computador.

DI: ¿crees que esta experiencia debe realizarse en otras clases, instituciones? ¿por qué?

Est003: yo digo que esta experiencia debería de fomentarse en otras clases y en las instituciones, en diversas instituciones, ya que es una manera más abierta de aprender y de comprender los conceptos o temas, por ejemplo, en inglés se puede hacer como una visión más abierta del inglés. Con matemáticas o con sociales y debe realizarse en distintas instituciones ya que son muy pocas las instituciones que realizan estas actividades o experiencias viendo las matemáticas desde otro punto.

DI: Te agradezco por tus respuestas, serán muy útiles para la investigación.

A-15 Transcripción de entrevista conversacional (Est 004)

FECHA	26 de agosto de 2025	ID PARTICIPANTE	Est004
-------	----------------------	-----------------	--------

Docente investigador (DI): Buenas tardes, hoy 26 de agosto de 2025, estamos en la institución educativa Liceo Antioqueño sede principal, donde nos encontramos con el informante clave Est004 quien nos va a dar su opinión sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes utilizando metodologías disruptivas y no convencionales para lograr un aprendizaje significativo a través de la respuesta de las siguientes 15 preguntas abiertas, donde no existe respuesta correcta o incorrecta, solo se busca conocer su opinión. La información se manejará de manera anónima y confidencial.

La primera pregunta es ¿Cuéntame cómo te sentiste al hacer la actividad? Y ¿Qué sensaciones te generó?

Est004: me sentí motivada y curiosa, porque fue interesante descubrir cómo las matemáticas están presentes en la música, la historia y el dibujo. Me generó sorpresa y satisfacción al relacionar temas que normalmente veo separados.

DI: ¿Qué fue lo que consideraste más complejo de realizar de la actividad?

Est004: lo más complejo fue identificar con precisión los conceptos matemáticos dentro de cada área, especialmente en la historia y el dibujo, porque requería observar detalles y hacer conexiones que no siempre son evidentes.

DI: pero ¿Llegó un momento donde te diste cuenta que estabas aprendiendo mejor los conceptos matemáticos? ¿Qué sensación te generó?

Est004: sí, cuando pude aplicar fracciones y proporciones en el dibujo y comprender patrones rítmicos en la música, me di cuenta que estaba entendiendo mejor los conceptos. Me generó una sensación de logro y confianza.

DI: ¿Qué parte de la actividad sentiste más cercana a tu forma de aprender?

Est004: la parte de la música, porque me gusta aprender de manera práctica y con ejemplos que pueda escuchar y sentir, lo que me ayudó a interiorizar mejor las ideas matemáticas.

DI: entonces ¿Qué diferencias encuentras entre aprender en una clase de forma “normal” y por medio de esta experiencia?

Est004: en una clase normal, generalmente se siguen los conceptos en contextos reales y creativos, lo que hizo que el aprendizaje fuera más dinámico y entretenido.

DI: y ¿Cómo te has sentido al utilizar esta metodología? ¿Por qué?

Est004: me he sentido más motivada y participativa, porque esta metodología me permitió aprender de forma activa, relacionando las matemáticas con temas que me interesan, lo cual hizo que el conocimiento fuera más fácil de recordar.

DI: ¿Puedes recordar que hiciste por medio de la actividad, con tus manos, los materiales que utilizaste? ¿Qué sensación te generó?

Est004: dibujé, escuché música y analicé patrones usando colores y reglas. Me genera entusiasmo y concentración.

DI: ¿En algún momento sentiste que podías aprender conceptos como fórmulas y números por medio del arte? ¿Qué sentiste con esto?

Est004: sí, al usar ritmos y proporciones en el arte entendí mejor formulas y números. Me sentí motivada.

DI: ¿Qué parte de la actividad te gustaría repetir? ¿Cuál parte no te gustó? ¿Por qué?

Est004: repetiría la parte de la música porque fue divertida, no me gusto tanto la parte histórica porque fue más teórica.

DI: ¿Cómo fue tu relación con los compañeros de grupo al trabajar de esta manera? ¿Cambió en algo la forma la idea de trabajo en grupo?

Est004: mejoró la comunicación y el trabajo en equipo, todos aportamos ideas.

DI: ¿Has recordado esta actividad en otros momentos luego de haberla realizado? ¿Se la has contado a otras personas? ¿Qué te han dicho?

Est004: sí, la he recordado y contado a mi familia dijeron que es una forma creativa de aprender.

DI: y ¿Se te han ocurrido ideas de aprender los conceptos matemáticos y de otras áreas desde el arte? ¿Puedes contarme algunas de ellas?

Est004: sí, hacer comics con medidas, canciones con ritmos matemáticos y dibujos geométricos.

DI: Si pudieras contarles a tus compañeros sobre esta actividad, ¿Cómo la describes?

Est004: les diría que es una actividad divertida donde las matemáticas se aprenden creando arte y música.

DI: ¿Qué aprendiste al realizar esta experiencia? ¿Cómo ha cambiado tu forma de ver el conocimiento?

Est004: aprendí que las matemáticas tienen muchos más conceptos, no solo son números o cálculos y cambió en que puedo ver las matemáticas en muchas o en todas las materias que veo a diario en el colegio y como puedo relacionarlo de una manera que no sea solo números y cosas así.

DI: ¿crees que esta experiencia debe realizarse en otras clases, instituciones? ¿por qué?

Est004: si, ya que como matemáticas hay muchas demás materias que uno cree que de pronto son aburridas o sobran pues en lo que nos enseñan.

DI: Te agradezco por tus respuestas, serán muy útiles para la investigación.

A-16 Transcripción de entrevista conversacional (Est 005)

FECHA	06 de octubre de 2025	ID PARTICIPANTE	Est005
-------	-----------------------	-----------------	--------

Docente investigador (DI): Buenas tardes, hoy 06 de octubre de 2025, estamos en la institución educativa Liceo Antioqueño sede serramonte, donde nos encontramos con el informante clave Est005 quien nos va a dar su opinión sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes utilizando metodologías disruptivas y no convencionales para lograr un aprendizaje significativo a través de la respuesta de las siguientes 15 preguntas abiertas, donde no existe respuesta correcta o incorrecta, solo se busca conocer su opinión. La información se manejará de manera anónima y confidencial.

La primera pregunta es ¿Cuéntame cómo te sentiste al hacer la actividad? Y ¿Qué sensaciones te generó?

Est005: al momento de realizar la actividad yo me sentí feliz, muy cómoda, más que todo feliz y se aprendió mucho porque por medio de esa actividad se notó que las matemáticas no tienen que ser la clase típica de siempre que tiene que ser copie y ya, sino que se sintió muy bien, las sensaciones que generó fue un bienestar muy grande y sintió buenos aprendizajes.

DI: ¿Qué fue lo que consideraste más complejo de realizar de la actividad?

Est005: la actividad como tal no fue muy compleja, fue por la explicación que dio el docente lo que hizo que entendiéramos bien, lo único complejo fueron los tiempos a la hora de colorear porque, por ejemplo, con el primero que era el 50%, ese uno se demoró mucho y a veces no nos daba el tiempo entonces éramos un color encima del otro, eso fue lo único complejo, de resto la actividad, no digamos que fue fácil, pero estuvo normal para realizar.

DI: ¿Llegó un momento donde te diste cuenta que estabas aprendiendo mejor los conceptos matemáticos? ¿Qué sensación te generó?

Est005: si, hubo un momento donde comprendí mucho mejor la información, más de lo que me habían explicado, y la sensación que se generó fue como que se expandió el conocimiento más que todo.

DI: ¿Qué parte de la actividad sentiste más cercana a tu forma de aprender?

Est005: una de las partes de la actividad que me hizo sentir más acomodada a mi forma de aprender fue por medio del dibujo, de la forma de dibujar y de colorear utilizando los porcentajes.

DI: ¿Qué diferencias encuentras entre aprender en una clase de forma “normal” y por medio de esta experiencia?

Est005: la diferencia que yo encuentro entre una clase digamos normal y una clase de una forma más lúdica como la que nos presentó el maestro, es que, en mi caso, yo en ese tipo de clases normales yo a veces ni llego a comprender los temas, por ejemplo, con el tema que

estábamos viendo yo no lo había entendido al principio con la explicación que nos dio nuestro profesor de siempre, en cambio con el maestro que nos vino a dar clase lo entendí mucho más de esa forma tan lúdica que hubo.

DI: ¿Cómo te has sentido al utilizar esta metodología? ¿Por qué?

Est005: al utilizar este tipo de metodologías uno llega a aprender más, de una forma que no es aburrida ni cansona, ni como que uno tenga que estar digamos con un cubículo y tener que hacer esto sí o sí siempre, en cambio con este tipo de metodología uno se siente más libre, más cómodo en el aprender los temas.

DI: ¿Puedes recordar que hiciste por medio de la actividad, con tus manos, los materiales que utilizaste? ¿Qué sensación te generó?

Est005: por medio de la actividad yo me acuerdo que entre mis compañeros y yo hicimos digamos como un logo de lo que más nos identificaba y después empezamos a colorearlo utilizando unos dados y de ahí contábamos los colores, si hacíamos el porcentaje de cada uno, cosa que la verdad para mí se sintió muy entretenido, muy bacano, muy tranquilo, de todo.

DI: ¿En algún momento sentiste que podías aprender conceptos como fórmulas y números por medio del arte? ¿Qué sentiste con esto?

Est005: si, sentí que por medio del arte uno puede aprender fórmulas y números, ya que usted por ejemplo para hacer una figura usted tiene como que ver si hacemos una de un lado, hacemos de otro lado cosas así y ahí se van poniendo van saliendo fórmulas, por ejemplo, yo quiero colorear el 50% de una imagen y así. Y lo que sentí fue como wow sirve juntar las artes visuales con los números, con las matemáticas.

DI: ¿Qué parte de la actividad te gustaría repetir? ¿Cuál parte no te gustó? ¿Por qué?

Est005: la parte que más me gustó de la actividad fue toda, porque fue una actividad muy rica, fue fantástica, de mucho aprendizaje. La única parte que no me gustó fue cuando se acabó porque no sé, se sintió tan bacana que se fue de una el tiempo y quedé como ahh, ya se acabó, pero de resto toda la actividad fue muy buena.

DI: ¿Cómo fue tu relación con los compañeros de grupo al trabajar de esta manera? ¿Cambió en algo la forma la idea de trabajo en grupo?

Est005: cambió la idea de los trabajos en grupo de matemáticas, porque en nuestro salón siempre se hace la vaina de irse con el que sabe más de matemáticas para sacar un buen puntaje pues en nota, en cambio con esta actividad todo el mundo se sintió más cómodo, entendieron mucho, la verdad en el salón con mis compañeros nos sentimos muy bien con esa clase que tuvimos, nos gustó, hubo algunos que se escuchó que querían repetir por lo buena que fue, ayudo mucho al trabajo en equipo porque no se buscó siempre al típico de sabe matemáticas metámonos con él sino con los amigos y aprendieron del tema.

DI: ¿Has recordado esta actividad en otros momentos luego de haberla realizado? ¿Se la has contado a otras personas? ¿Qué te han dicho?

Est005: ehheh yo se la conté a algunos compañeritos y amigos de octavo, dijeron que muy bacano, muy chévere lo que nos habían hecho, que a ellos les, pues a los que les conté que les llamó la atención, que les gustaría, les conté a algunos amigos que tengo en los novenos de la central y me dijeron casi lo mismo.

DI: ¿Se te han ocurrido ideas de aprender los conceptos matemáticos y de otras áreas desde el arte? ¿Puedes contarme algunas de ellas?

Est005: si, con matemáticas ha sido, que ha sido la de buscar la hipotenusa o buscar los catetos, pero no en un triángulo cualquiera sino más que todo en un triángulo rectángulo, que ahí utilizo más que todo el dibujo, buscarlo de otra forma más artística para no enredarme tanto.

DI: Si pudieras contarles a tus compañeros sobre esta actividad, ¿Cómo la describes?

Est005: se las describiría de una forma muy entretenida porque lo fue, de una forma animada porque no fue aburridora, no fue estresante. Lo explicaría de la forma más buena que haya para explicarla por lo buena que fue la actividad.

DI: ¿Qué aprendiste al realizar esta experiencia? ¿Cómo ha cambiado tu forma de ver el conocimiento?

Est005: la verdad aprendí otra vez, porque yo ya había tenido esta experiencia antes, de que las matemáticas tienen su lado artístico, su lado bonito, no su lado aburridor que siempre nos muestra la mayoría de docentes, se los muestro de la mejor manera, y la forma en que cambié mi forma de ver el conocimiento otra vez fue que de las matemáticas se puede sacar como lo bueno, el lado más divertido y no de una forma tan típica de como ya se ha dicho de sentarse, el cuaderno y así, sino que se siente de una forma muy rica, muy fantástica que le revive a uno como las ganas de dársele la oportunidad otra vez a las matemáticas.

DI: ¿crees que esta experiencia debe realizarse en otras clases, instituciones? ¿por qué?

Est005: en mi opinión si se debería aplicar en otras áreas y en otros colegios, porque casi nunca se tiene presente ese lado, el lado artístico, y así pues, u otras perspectivas de la materia porque siempre es lo mismo y uno se aburre, en cambio con estas cosas uno nunca se aburre, es como una caja llena de sorpresas y hay mucha gente que no experimenta eso y le coje rabia a la materia, por ejemplo yo le había cogido rabia a matemáticas porque yo a los profesores no les entendía antes, pero yo al tener clases con el profesor llegué a cogerle mucho cariño y muchas ganas gracias a esa forma de hacerme ver las matemáticas.

DI: te agradezco infinitamente tu colaboración, serán muy útiles para la investigación.

A-17 Transcripción de entrevista conversacional (Est 006)

FECHA	25 de septiembre de 2025	ID PARTICIPANTE	Est006
-------	--------------------------	-----------------	--------

Docente investigador (DI): Buenas tardes, hoy 25 de septiembre de 2025, estamos en la institución educativa Liceo Antioqueño sede serramonte, donde nos encontramos con el informante clave Est006 quien nos va a dar su opinión sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes utilizando metodologías disruptivas y no convencionales para lograr un aprendizaje significativo a través de la respuesta de las siguientes 15 preguntas abiertas, donde no existe respuesta correcta o incorrecta, solo se busca conocer su opinión. La información se manejará de manera anónima y confidencial.

La primera pregunta es ¿Cuéntame cómo te sentiste al hacer la actividad? Y ¿Qué sensaciones te generó?

Est006: En el momento de hacer la actividad, pues me sentí que, en equipo, porque literalmente la actividad era en equipo, al momento de hacer la actividad, tuve una gran conexión con mis compañeros y generalmente es una buena actividad para estimular mejor la mente.

DI: ¿Qué fue lo que consideraste más complejo de realizar de la actividad?

Est006: Realmente nada porque la actividad estuvo muy sencilla de hacer.

DI: ¿Llegó un momento donde te diste cuenta que estabas aprendiendo mejor los conceptos matemáticos? ¿Qué sensación te generó?

Est006: Al combinar ejercicios didácticos con una actividad que normalmente es compleja, provoca que algo complejo se pueda hacer más fácil por lo que realmente si se aprende mucho mejor así.

DI: ¿Qué parte de la actividad sentiste más cercana a tu forma de aprender?

Est006: La parte en la que combinábamos arte con matemáticas.

DI: ¿Qué diferencias encuentras entre aprender en una clase de forma “normal” y por medio de esta experiencia?

Est006: Normalmente en una clase normal te llenan de teoría innecesaria y te hacen hacer formulas exageradamente largas que realmente no sirven para nada, en cambio con este método de aprendizaje se simplifica y aun así te da exactamente la misma respuesta, pero de una forma menos estresante.

DI: ¿Cómo te has sentido al utilizar esta metodología? ¿Por qué?

Est006: Pues, normal, es una forma diferente de hacer una actividad.

DI: ¿Puedes recordar que hiciste por medio de la actividad, con tus manos, los materiales que utilizaste? ¿Qué sensación te generó?

Est006: En la actividad mi equipo y yo lo que hicimos fue un reloj y dentro unas figuras geométricas, los materiales que utilizamos fueron colores, un dado y una cartulina.

DI: ¿en algún momento sentiste que podías aprender conceptos como fórmulas y números por medio del arte? ¿Qué sentiste con esto?

Est006: Realmente sí, ya que el arte ayuda mucho a estimular varias y a la vez es divertido, estimula mejor el cerebro para prestar más atención.

DI: ¿Qué parte de la actividad te gustaría repetir? ¿Cuál parte no te gustó? ¿Por qué?

Est006: Me gustaría repetir la parte de literalmente la actividad para aprender cualquier tema no solamente el que vimos ese día de una forma más divertida y sin necesidad de meter relleno innecesario.

DI: ¿Cómo fue tu relación con los compañeros de grupo al trabajar de esta manera? ¿Cambió en algo la forma la idea de trabajo en grupo?

Est006: Yo me había hecho con mis compañeros con los que me hago en la mayoría de actividades, realmente me sentí pues normal, pero si al hacer una actividad como esta con personas que tengo confianza es mucho mejor y más divertido.

DI: ¿Has recordado esta actividad en otros momentos luego de haberla realizado? ¿Se la has contado a otras personas? ¿Qué te han dicho?

Est006: pues por lo general en el momento de dibujar yo a veces combino temas parecidos y no se la he contado a nadie.

DI: ¿Se te han ocurrido ideas de aprender los conceptos matemáticos y de otras áreas desde el arte? ¿Puedes contarme algunas de ellas?

Est006: Ehhh, combinar arte en general con cualquier tema matemático, algo parecido con lo que hicimos.

DI: Si pudieras contarles a tus compañeros sobre esta actividad, ¿Cómo la describes?

Est006: Es como una actividad didáctica, de aprendizaje.

DI: ¿Qué aprendiste al realizar esta experiencia? ¿Cómo ha cambiado tu forma de ver el conocimiento?

Est006: Pues, aprendí lo que ya sabía, con la diferencia de que, el tema yo ya lo sabía, pero gracias a formulas aburridas, rápidas. Y ¿cómo ha cambiado mi forma de conocimiento?, pues básicamente normal, yo toda la vida llevo haciendo arte y yo combino el arte con cualquier otro tema.

DI: ¿crees que esta experiencia debe realizarse en otras clases, instituciones? ¿por qué?

Est006: Si, porque no solamente con las matemáticas sino también con otras áreas metan relleno innecesario de cosas que realmente ya no importan ya no sirven para nada y así que

combinar formas didácticas con temas aburridos e inútiles por lo menos ayuda a que las personas le presten atención.

DI: te agradezco por tus respuestas, serán muy útiles para la investigación.

A-18 Transcripción de entrevista conversacional (Dir 001)

FECHA	21de octubre de 2025	ID PARTICIPANTE	Dir001
-------	----------------------	-----------------	--------

Docente investigador (DI): Buenas tardes, hoy 21 de octubre de 2025, estamos en la institución educativa Liceo Antioqueño en la sede principal, donde nos encontramos con el informante clave Dir 001 quien nos va a dar su opinión sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes utilizando metodologías disruptivas y no convencionales para lograr un aprendizaje significativo a través de la respuesta de las siguientes 10 preguntas abiertas, donde no existe respuesta correcta o incorrecta, solo se busca conocer su opinión. La información se manejará de manera anónima y confidencial.

La primera pregunta es si ¿Recuerdas alguna experiencia en la institución donde el arte haya servido como medio de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas? ¿Cuál fue?

Dir 001: si, recuerdo una experiencia, no fue acá en el liceo, pero durante pandemia y la flexibilización que tuvimos que hacer y la dinámica cambiante que nos exigía la pandemia, nos obligó a hacer unas guías y en esa institución donde estaba se articuló matemáticas con arte, con artística y fue una experiencia muy bonita porque era buscar desde el arte el sentido matemático, entonces el que trabajaran los docentes de matemáticas y artísticas conjuntamente para diseñar una guía fue un propósito maravilloso con respecto a la articulación de las áreas. Eso es lo que recuerdo.

DI: ¿Qué sensaciones tuviste al presenciar o escuchar la experiencia?

Dir 001: me gustó muchísimo porque yo creo que así es donde realmente el sentido del aprendizaje se da, cierto, no cuando segmento o fraccio no porque ahí es donde los estudiantes pierden la motivación, cierto, entonces me gusta mucho entender que nos estamos abriendo a que el conocimiento es integrado, que es articulado y no es fragmentado.

DI: ¿En qué momento percibió que estaba sucediendo algo diferente en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes dentro de su institución? ¿Qué ideas y sentimientos se generaron con ello?

Dir 001: pues realmente esas percepciones se dan y más que todo desde la parte directiva cuando establecemos un dialogo con los docentes o un consejo académico, donde encontramos todas las minucias que vamos dando. Todavía hay un sinsabor, cierto, porque todavía peleamos mucho por esa asignatura puntual y no por el conocimiento que adquieren los estudiantes entonces ahí la tarea es revisar como vamos a articular las áreas desde el conocimiento sin que tenga que ser la adquisición o la apropiación de un proceso fragmentado.

DI: ¿Qué reacciones pudo apreciar de los estudiantes referente a la experiencia? ¿Algo llegó a sorprenderte?

Dir 001: si, me gustó la experiencia y me sorprendió que los muchachos si tengan la plasticidad, la flexibilidad y la disposición de aprender desde varias miradas, y ellos no son los que se encasillan, los que nos encasillamos somos nosotros, entonces me gustó encontrar que ellos totalmente están dispuestos y abiertos a recibir nuevas estrategias, nuevas metodologías, nuevas formas de aprender.

DI: ¿Qué crees que ellos sintieron al realizar dicha experiencia?

Dir 001: creo que se sintieron cómodos, porque no vieron las materias con el rigor y con forma estricta que uno identifica a las matemáticas, entonces creo que se sintieron cómodos y libres de poder trabajar en la experiencia.

DI: ¿Puedes describir alguna situación que te haya motivado a pensar que el arte puede potenciar el aprendizaje de las competencias científicas?

Dir 001: claro, el arte pues independiente de que me guste o no me guste yo siento que el arte siempre tendrá una trazabilidad y una trascendencia en todas las áreas, cierto, no necesariamente en todo lo que tenga que ver con las humanas, porque uno lo referencia desde esa sensibilidad sino también desde las ciencias exactas, el arte se evidencia en todos los sentidos y la pelea con nosotros mismos es como hacemos para demostrar que el arte necesita ciencias exactas, como las vinculamos.

DI: ¿Qué desafíos encontraste en medio de la experiencia con respecto a la institución al permitir que las ciencias exactas se aprendieran desde las artes?

Dir 001: es que el desafío todavía está, cierto, porque si los docentes no tienen la apertura necesaria para encontrar que el arte puede vincularse a cualquier área, pues esa siempre será una pelea constante, ese siempre será el reto, más allá de los estudiantes porque yo considero que los estudiantes si tienen la apertura, es trabajar con los docentes, y empezar a sensibilizarlos frente a esa articulación a esa sensibilidad.

DI: ¿Esta experiencia te ha motivado a generar cambios, adaptaciones curriculares en los futuros modelos de mallas curriculares y PEI?

Dir 001: si claro, la experiencia siempre nos deja la inquietud de esos ajustes, nosotros somos una institución cambiante, dinámica nuestro modelo, nuestro PEI, nuestras mallas curriculares no pueden ser estáticas y estas experiencias lo que brindan es exactamente eso, esa plasticidad en el currículo en el que podamos nosotros revisarnos desde otras formas de enseñar.

DI: ¿Desde su perspectiva el arte ha generado un impacto en el clima escolar y en la identidad institucional del colegio? ¿Cómo?

Dir 001: si, más allá de la experiencia pues también considero que es el énfasis que tiene la institución desde el arte, entonces como ha tenido una trayectoria lo que hace es que genera ese impacto y todas estas actividades que se establecen desde el inicio del año hasta el finalizar van dinamizando y motivando a los estudiantes a que el arte se vea de una forma sensible y genere ese reconocimiento y ese perfil institucional, entonces siento que no

solamente desde las áreas, las áreas tienen que ser el valor agregado sino desde todo lo que se lleva con trayectoria desde la media técnica de arte que tenemos.

DI: ¿Has compartido estas experiencias con otros rectores? ¿Lo harías? ¿Qué sensación les querrías proyectar?

Dir 001: esta experiencia puntualmente de las matemáticas con el arte no, si hemos compartido y hemos tenido trayectoria y muestras representativas de lo que hacemos con el arte, entonces la experiencia si se ha mostrado con otros rectores, pero no desde lo que queremos y la tarea es esa, como vinculamos todas las áreas, no solo las matemáticas en este caso, sino todas las áreas a la propuesta artística

A-19 Análisis del informante clave (Doc 001)

Como primer informante clave se encuentra el investigador, que, practica la obtención de las anécdotas consigo mismo, incluyendo las entrevistas conversacionales, con el objetivo de hacer el recorrido previamente para realizar el análisis de la información.

Primero: Registro de anécdota del informante clave Doc 001

Cuando empecé a dar la clase sentía que había interés de parte de los estudiantes, que al proponerles aprender matemáticas desde las artes y darles las directrices a seguir, fue gratificante escuchar como ellos recordaban otros momentos en que habían hecho algo, como enseñarles historia y literatura, viendo sus emociones es bueno ver que les llama la atención, aunque sea complejo para ellos. También es complejo cuando empiezan a comparar con otros docentes y eso me hizo pensar en cómo era yo como docente, si al final enseñaba diferente. Jaja

Al mostrarles lo que íbamos a hacer sentí su motivación, pero en la primera intervención al ponerlos a ilustrar números mixtos en el plano cartesiano vi dificultades y tuve que explicar varias veces, uno de ellos me decía que era la primera vez que veía eso y era complicado, y me preocupé de que no fueran capaz, pero al pasar el tiempo empecé a ver los resultados y empezaron a decir que era fácil y que ya habían entendido. Yo también entendí que a veces es importante dejarlos que se den su tiempo de entender.

En la otra intervención, con las notas musicales, mencionando los tiempos para la suma de fracciones, vi la misma cara de preocupación que había vista en la intervención pasada, sin embargo, decidí esperar a que diera frutos el tiempo de espera, que cogieran confianza al tema. Unos se jalaban el cabello, pero al explicarles se llenaban de confianza y al tocarles una de las canciones de las partituras, se habló de que los silencios eran importantes, estaban interesados, entonces les hablé de como estos tiempos servían para el baile, coreografías que se manejaban por medio de tiempos y fracciones, y los dejé participar, y decían que le veían sentido. Esto me parece muy interesante, porque muestra como los estudiantes van tomando forma a las ideas al ritmo que uno como docente las vaya materializando y eso de unir las matemáticas con la música y el baile para ellos puede ser algo raro, pero a medida que se les muestra van valorando lo que está pasando y lo van

convirtiéndolo en parte de su estudio. Tengo que admitir que tenía miedo, pero me di cuenta que no hay muchos profes que unan temáticas, esto me hace dudar, pero sigo, es parte de la experiencia, me doy moral a mí mismo. Jaja

Me di cuenta que era importante ser docente, no solo para dar contenido sino como maestro que lleguen a ellos, el arte mueve emociones y une todo, esto lo conecto con mi experiencia porque es bueno ver como no solo aprendieron, sino que quieren más experiencias así, dan ideas y quieren compartirlas con otros profes y compañeros. Soy un motivador, así me siento. Estoy satisfecho con los logros, aunque hubo momentos difíciles, lo negativo se me fue a medida que la experiencia fluyó, siendo genial porque también aprendí que la música sirve para aprender matemáticas, matemáticos músicos, jeje, músicos matemáticos, que bonito suena.

Segundo: Ampliación y reescritura de la experiencia vivida

Cuando estaba dando la clase, sentía que había un interés moviéndose en el aire por parte de los estudiantes, es decir, cuando les propuse que íbamos a aprender matemáticas desde las artes y les dije las directrices iniciales y los momentos de trabajo, fue gratificante ver y escuchar como ellos mismos preguntaban y hacían conexión con otras experiencias que yo como docente les he impartido como al enseñarles desde la historia y la literatura y esto, viendo sus emociones, es bastante gratificante ver como asumen que les llama la atención, aunque también es muy complejo cuando empiezan a hacer comparaciones con otros docentes, otras áreas, comparaciones que no son a veces en términos agradables, sin embargo, es el sentir de ellos y no se puede obviar que es importante valorarlo. Esto lo recuerdo con importancia porque me hizo cuestionar en cómo he enseñado hasta ahora y sobre todo como me enseñaron, esto se me pasó por la cabeza, porque siempre quise que me enseñaran diferente, que aprovecharan todo y pocos maestros lo hicieron, ahora me corresponde mostrar esa diferencia.

Al presentarles la ruta de trabajo, ellos se sintieron motivados, sin embargo, al iniciar la primera intervención, vi que tuvieron algunas dificultades para conectar la idea de ilustrar con el concepto de números mixtos y plano cartesiano, no puedo negar que vi dificultad y tuve que explicar varias veces, es más, recuerdo que uno de ellos me decía que esta era la primera vez que veía algo así y que le parecía complicado, en ese momento inicial

me preocupé al pensar si es que este tipo de enseñanza era algo muy elevado, sin embargo, al pasar de los minutos empecé a ver imágenes que fueron cada vez más bien hechas y empecé a escuchar que era un trabajo fácil, me acercaba y les preguntaba y me decían que ya habían entendido, que todo iba bien y así fue. En ese momento, mientras ellos hacían eso, entendí la importancia de dejarlos procesar la información sobre todo lo novedoso, tenía que permitir ese lapso de tiempo para que así fuera.

Con la siguiente intervención, mostrando las notas musicales y mencionando los tiempos para la suma de fracciones, se observaron caras de preocupación, un silencio como incómodo, estudiantes de séptimo grado preocupados por la suma de números racionales. Sin embargo, la experiencia anterior me había dado las herramientas para esperar un momento y entender que al tener una experiencia novedosa, van a mostrar resistencia mientras le toman confianza, pero se observaban las ganas de hacerlo, de aprender, ver las notas musicales en el tablero y pararse del puesto, mirar sus partituras y copiar todo en números fraccionarios, cuestionarse, unos se jalaban el cabello, pero cuando les explicaba se iban llenando de confianza, y cuando les toqué una de las canciones de las partituras, sacamos de conclusión que eran más importantes los silencios que el ruido, estaban interesados y luego hablamos de cómo sería esto en un baile, como las coreografías se manejan con tiempos que son del orden de las fracciones y hablamos, recordaron momentos y los dejé trabajar porque esta es una forma de conectarse con lo que se está haciendo y en este punto se ve como participan, es agradable escucharlos decir que si le ven sentido a esta forma de aprender, aunque otros, en el inicio no, lo empezaron a ver a medida que la actividad se fue desarrollando. Esto me parece muy interesante, porque muestra como los estudiantes van tomando forma a las ideas al ritmo que uno como docente las vaya materializando y eso de unir las matemáticas con la música y el baile para ellos puede ser algo raro, pero a medida que se les muestra van valorando lo que está pasando y lo van convirtiendo en parte de su estudio. Si tengo que mencionar como me sentía, tengo que admitir que tenía miedo, como dije ahora, recordaba cómo me enseñaron y también veo que no muchos profes hacen estas cosas o unen temáticas, esto me hace pensar en mi labor, pero sigo porque es parte de la experiencia, me doy moral a mí mismo.

Me di cuenta que mi papel como docente es fundamental, no tanto por los contenidos sino la forma como hago que lleguen a ellos, y el arte mueve emociones, las genera y hace que se vincule todo, esto lo conecto con mi experiencia docente porque es magnífico no solo ver que aprendieron sino que días después te digan que quieren más experiencias así, te den ideas y hasta quieran desde la misma experiencia hablar con otros profes para que esto se repita en otras materias; mi papel es de motivador, de profe que los conecta con el mundo. Yo me siento satisfecho con lo que se logró y aunque tuve momentos en los que pude pensar que no se daría bien, que pasaría algo y la experiencia no tendría resultados, esa negatividad se fue mermando a medida que la experiencia se dio y con la conclusión, puedo decir que fue genial, porque también yo pude aprender que la música se siente y puede servir para aprender matemáticas, matemáticos músicos, músicos matemáticos, que bonito suena.

Tercero: Afirmaciones temáticas

Análisis microtemático: Aproximación holística o frase sentenciosa

La enseñanza de las matemáticas desde el arte no es un proceso sencillo, pero llega a ser gratificante cuando los estudiantes comienzan a conectar los conceptos con otras experiencias y promueven soluciones novedosas mientras trabajan en equipo, para que esto suceda se debe abrir a otras posibilidades, motivar, guiar al estudiante a otras formas de aprender y sobre todo de conectar ese conocimiento con sus emociones.

Análisis microtemático

⇒ Aproximación selectiva o de marcaje

“Cuando estaba dando la clase, sentía que había un interés moviéndose en el aire por parte de los estudiantes, es decir, cuando les propuse que íbamos a aprender matemáticas desde las artes y les dije las directrices iniciales y los momentos de trabajo, fue gratificante ver y escuchar como ellos mismos preguntaban y hacían conexión con otras experiencias que yo como docente les he impartido como al enseñarles desde la historia y la literatura y esto, viendo sus emociones, es bastante gratificante ver como asumen que les llama la atención,”

Reflexión: la actitud positiva, la motivación que el docente tenga es definitiva tanto como dejar en claro que es lo que se va a realizar, es decir, la postura del docente y el que tenga la intención de escuchar los comentarios de los estudiantes hace que se vuelva desde el principio una actividad entretenida.

“es muy complejo cuando empiezan a hacer comparaciones con otros docentes, otras áreas, comparaciones que no son a veces en términos agradables, sin embargo, es el sentir de ellos y no se puede obviar que es importante valorarlo. Esto lo recuerdo con importancia porque me hizo cuestionar en cómo he enseñado hasta ahora y sobre todo como me enseñaron, esto se me pasó por la cabeza, porque siempre quise que me enseñaran diferente, que aprovecharan todo y pocos maestros lo hicieron, ahora me corresponde mostrar esa diferencia.”

Reflexión: es inevitable que los estudiantes hagan comparaciones con otras materias, más aún, es imperante que el docente se plantee desde su perspectiva personal la forma como a aprendido, lo que desea enseñar y como quiere verse en el futuro, es claro que el cuestionamiento de actividades y modelos de este tipo no es solo hacia los estudiantes, el docente debe cuestionarse y evaluar sus métodos de enseñanza.

“Al presentarles la ruta de trabajo, ellos se sintieron motivados, sin embargo, al iniciar la primera intervención, vi que tuvieron algunas dificultades para conectar la idea de ilustrar con el concepto de números mixtos y plano cartesiano,”

Reflexión: las dificultades son imposibles de evitar, es un modelo diferente de estudiantes acostumbrados al modelo tradicional; la mezcla de saberes no es algo que sea haga de forma continua, esto se convierte en un reto, pero es en general el motivo esencial del diseño de un modelo que sea disruptivo.

“no puedo negar que vi dificultad y tuve que explicar varias veces, es más, recuerdo que uno de ellos me decía que esta era a primera vez que veía algo así y que le parecía complicado, en ese momento inicial me preocupé al pensar si es que este tipo de enseñanza era algo muy elevado,”

Reflexión: la paciencia y el tener que explicar varias veces es un factor importante, los miedos a las alternativas de enseñanza no deja de aparecer, es claro que siempre está y siempre se va a encontrar cuando se desee hacer cambios.

“al pasar de los minutos empecé a ver imágenes que fueron cada vez más bien hechas y empecé a escuchar que era un trabajo fácil, me acercaba y les preguntaba y me decían que ya habían entendido, que todo iba bien y así fue. En ese momento, mientras ellos hacían eso,

entendí la importancia de dejarlos procesar la información sobre todo lo novedoso, tenía que permitir ese lapso de tiempo para que así fuera.”

Reflexión: la importancia de dejar que los estudiantes se cuestionen es necesaria, porque de estas preguntas y dificultades parte la posibilidad de que exista una buena comprensión de los saberes planteados, tanto como la conexión entre las ciencias exactas y el arte, cosa que es plenamente novedosa para ellos.

“Con la siguiente intervención, mostrando las notas musicales y mencionando los tiempos para la suma de fracciones, se observaron caras de preocupación, un silencio como incómodo, estudiantes de séptimo grado preocupados por la suma de números racionales.”

Reflexión: el miedo a lo nuevo genera que exista miedo, pero la experiencia va generando confianza, meditación, paciencia, capacidad de escucha y sobre todo mantener a motivación en alto cuando existan irregularidades en el entendimiento de los conceptos.

“la experiencia anterior me había dado las herramientas para esperar un momento y entender que al tener una experiencia novedosa, van a mostrar resistencia mientras le toman confianza, pero se observaban las ganas de hacerlo, de aprender, ver las notas musicales en el tablero y pararse del puesto, mirar sus partituras y copiar todo en números fraccionarios, cuestionarse, unos se jalaban el cabello, pero cuando les explicaba se iban llenando de confianza, y cuando les toqué una de las canciones de las partituras,”

Reflexión: es necesario valorar las experiencias, ver las ganancias y fracasos de manera global, es decir, aprender de los resultados que se generaron en otras experiencias y permitir, siendo uno de los procesos más importantes, que los estudiantes se confronten con el saber que están presenciando.

“recordaron momentos y los dejé trabajar porque esta es una forma de conectarse con lo que se está haciendo y en este punto se ve como participan, es agradable escucharlos decir que, si le ven sentido a esta forma de aprender, aunque otros, en el inicio no, lo empezaron a ver a medida que la actividad se fue desarrollando.”

Reflexión: la memoria de otras intervenciones y el escuchar las participaciones son material para confrontar y ver la viabilidad del modelo. El estudiante tiene sus momentos para comprender a cabalidad los conceptos y el docente debe aprender a respetarlos.

“Esto me parece muy interesante, porque muestra como los estudiantes van tomando forma a las ideas al ritmo que uno como docente las vaya materializando y eso de unir las matemáticas con la música y el baile para ellos puede ser algo raro, pero a medida que se les muestra van valorando lo que está pasando y lo van convirtiendo en parte de su estudio.”

Reflexión: esperar es indispensable, responder dudas a los estudiantes y ponerse en la tarea de confrontar los saberes, sean ciencias exactas y artes no es una tarea sencilla para el mismo estudiante, por ello debe permitírsele procesar la información y con ello que estos mismos lleguen a valorar positivamente su trabajo.

“el arte mueve emociones, las genera y hace que se vincule todo, esto lo conecto con mi experiencia docente porque es magnífico no solo ver que aprendieron, sino que días después te digan que quieren más experiencias así, te den ideas y hasta quieran desde la misma experiencia hablar con otros profes para que esto se repita en otras materias; mi papel es de motivador, de profe que los conecta con el mundo.”

Reflexión: el arte es un generador de emociones que permite que el aprendizaje sea divertido, creativo, así que el escuchar su motivación, dejarlos procesar la información, departir con otras personas y contarles lo beneficioso que es esto para sí mismo, es en sí uno de los valores más importantes de la práctica, del modelo.

“Si tengo que mencionar como me sentía, tengo que admitir que tenía miedo, como dije ahora, recordaba cómo me enseñaron y también veo que no muchos profes hacen estas cosas o unen temáticas, esto me hace pensar en mi labor, pero sigo porque es parte de la experiencia, me doy moral a mí mismo.”

Reflexión: la confrontación en la labor docente es indispensable, el evaluar la enseñanza, comparar para mejorar es un aliciente a todo lo que es en sí el proceso educativo. Aceptar que se puede fracasar y contrariamente, aprender a valorar los logros es una de las herramientas que movilizan las metodologías novedosas, siendo esto una base fundamental para que el estudiante potencie sus saberes.

“Yo me siento satisfecho con lo que se logró y aunque tuve momentos en los que pude pensar que no se daría bien, que pasaría algo y la experiencia no tendría resultados, esa negatividad se fue mermando a medida que la experiencia se dio y con la conclusión, puedo

decir que fue genial, porque también yo pude aprender que la música se siente y puede servir para aprender matemáticas, matemáticos músicos, músicos matemáticos, que bonito suena.”

Reflexión: como los estudiantes tienen tiempos, el docente también los tiene, en los cuales valora la experiencia impartida, le da sentido y lo conecta con aprendizajes de otras formas que van saliendo del entretejido mundo de los conceptos matemáticos.

⇒ **Aproximación línea a línea o detallada**

[Frase 1]: Cuando estaba dando la clase, sentía que había un interés moviéndose en el aire por parte de los estudiantes,

Reflexión: el docente debe ser un observador el entorno, entender que está sucediendo y desde allí partir para realizar las actividades. La motivación es el centro de todo, puesto que de esta parten las diferentes estrategias y como se van a manejar en medio de la clase.

[Frase 2]: es decir, cuando les propuse que íbamos a aprender matemáticas desde las artes y les dije las directrices iniciales y los momentos de trabajo,

Reflexión: dejar en claro que es lo que se va a realizar y como es fundamental desde el principio, definir los alcances y determinar con los estudiantes cual es el valor de lo que se está haciendo es crucial para iniciar bien cualquier proceso de enseñanza novedosa.

[Frase 3]: fue gratificante ver y escuchar como ellos mismos preguntaban y hacían conexión con otras experiencias que yo como docente les he impartido como al enseñarles desde la historia y la literatura

Reflexión: la satisfacción de ver que la actividad se está dando de manera positiva, que el estudiante la está recibiendo con valor y dándole significado en su quehacer académico, sirve como motor para continuar con el trabajo investigativo.

[Frase 4]: y esto, viendo sus emociones, es bastante gratificante ver como asumen que les llama la atención,

Reflexión: es determinante observar los comportamientos y percepciones que los estudiantes tienen con respecto a lo que se está realizando, esto nos dice que es lo que debe seguir y como estas sensaciones impulsan al estudiante a cumplir con las metas establecidas.

[Frase 5]: aunque también es muy complejo cuando empiezan a hacer comparaciones con otros docentes, otras áreas, comparaciones que no son a veces en términos agradables, sin embargo, es el sentir de ellos y no se puede obviar que es importante valorarlo.

Reflexión: las sensaciones y percepciones negativas, las comparaciones, son inevitables frente al quehacer educativo, es de esta información que se debe rescatar lo positivo para tratar de eliminar patrones inadecuados de enseñanza.

[Frase 6]: Esto lo recuerdo con importancia porque me hizo cuestionar en cómo he enseñado hasta ahora y sobre todo como me enseñaron,

Reflexión: siempre hay que estar haciendo la auto reflexión, observarse sobre cómo nos enseñan y subsecuentemente como lo estamos haciendo.

[Frase 7]: esto se me pasó por la cabeza, porque siempre quise que me enseñaran diferente, que aprovecharan todo y pocos maestros lo hicieron, ahora me corresponde mostrar esa diferencia.

Reflexión: las experiencias significativas, tanto positivas como negativas sirven como aliciente para realizar cambios, en este caso, la modificación de los modelos de enseñanza.

[Frase 8]: Al presentarles la ruta de trabajo, ellos se sintieron motivados,

Reflexión: todo el tiempo debemos estar observando las sensaciones y percepciones que tienen los estudiantes, esto es información para ver la viabilidad del modelo.

[Frase 9]: sin embargo, al iniciar la primera intervención, vi que tuvieron algunas dificultades para conectar la idea de ilustrar con el concepto de números mixtos y plano cartesiano,

Reflexión: las dificultades son inevitables, así que se debe contar con que pueden pasar y con ello tener un plan de acción, la paciencia suficiente para volver a explicar y estar siempre abierto a realizar modificaciones en el camino.

[Frase 10]: no puedo negar que vi dificultad y tuve que explicar varias veces, es más, recuerdo que uno de ellos me decía que esta era a primera vez que veía algo así y que le parecía complicado,

Reflexión: hay que tener paciencia, y si corresponde explicar varias veces para que se entienda, es mejor hacerla desde el principio, para permitir que ellos procesen y trabajen con sus dudas de forma asertiva.

[Frase 11]: en ese momento inicial me preocupé al pensar si es que este tipo de enseñanza era algo muy elevado,

Reflexión: la sensación de complejidad, de poder fallar, de que se está en un terreno inadecuado es símbolo de que por ahí es el camino, puesto que la dificultad, al disiparla permite que el estudiante evolucione en su aprendizaje.

[Frase 12]: sin embargo, al pasar de los minutos empecé a ver imágenes que fueron cada vez más bien hechas y empecé a escuchar que era un trabajo fácil,

Reflexión: hay que tener paciencia, que los estudiantes procesen la información, que se cuestionen, que busquen alternativas de aprendizaje, estas mismas que indudablemente van a potenciar al desarrollo de las actividades y a la unión entre las ciencias exactas y las artes.

[Frase 13]: me acercaba y les preguntaba y me decían que ya habían entendido, que todo iba bien y así fue.

Reflexión: tener paciencia y estar abierto a escuchar las dificultades hace que poco a poco se disipen las dudas.

[Frase 14]: En ese momento, mientras ellos hacían eso, entendí la importancia de dejarlos procesar la información sobre todo lo novedoso, tenía que permitir ese lapso de tiempo para que así fuera.

Reflexión: esperar un poco ayuda más que una infinidad de fórmulas en el tablero, puesto que permite que los estudiantes encuentren soluciones novedosas a los procesos que se les están presentando.

[Frase 15]: Con la siguiente intervención, mostrando las notas musicales y mencionando los tiempos para la suma de fracciones, se observaron caras de preocupación, un silencio como incómodo, estudiantes de séptimo grado preocupados por la suma de números racionales.

Reflexión: es inevitable que, ante un cambio de trabajo, actividad o de enfoque no exista una sensación de complejidad, además es importante tener en cuenta que los conocimientos a priori juegan un papel fundamental en la interpretación inmediata de los conceptos.

[Frase 16]: Sin embargo, la experiencia anterior me había dado las herramientas para esperar un momento y entender que, al tener una experiencia novedosa, van a mostrar resistencia mientras le toman confianza,

Reflexión: siempre hay que utilizar las experiencias pasadas para valorar el trabajo presente, es decir, los resultados presentados anteriormente deben motivar y ayudar a redefinir cosas en el proceso educativo, esto también hace parte de los modelos novedosos.

[Frase 17]: pero se observaban las ganas de hacerlo, de aprender, ver las notas musicales en el tablero y pararse del puesto, mirar sus partituras y copiar todo en números fraccionarios, cuestionarse,

Reflexión: hay que ser como docente un observador, mirar cómo se comportan los estudiantes y darles ciertos grados de libertad que permita que ellos encuentren soluciones a los desafíos planteados.

[Frase 18]: unos se jalaban el cabello, pero cuando les explicaba se iban llenando de confianza,

Reflexión: la postura del docente permite que la confianza en los conceptos se vaya afianzando, permitiendo que cada vez vean dicha mezcla de saberes de una forma más sencilla y coherente.

[Frase 19]: y cuando les toqué una de las canciones de las partituras, sacamos de conclusión que eran más importantes los silencios que el ruido,

Reflexión: la motivación no se puede dejar nunca de lado, la novedad, y de esta permitir sacar conclusiones, espacios de reflexión y crítica que vaya más allá de la experiencia que se está dando, esto acerca a los estudiantes mucho más a la realidad del objeto de estudio.

[Frase 20]: estaban interesados y luego hablamos de cómo sería esto en un baile, como las coreografías se manejan con tiempos que son del orden de las fracciones y hablamos,

Reflexión: siempre estar vinculando los saberes, estar mezclándolos con su vida cotidiana, permitirles interactuar con sus saberes previos, esto genera emociones que trascienden la academia y se instauran en la realidad del estudiante.

[Frase 21]: recordaron momentos y los dejé trabajar porque esta es una forma de conectarse con lo que se está haciendo y en este punto se ve como participan, es agradable escucharlos decir que, si le ven sentido a esta forma de aprender,

Reflexión: la memoria como fuente de información, aprendizajes previos, las sensaciones que presentaron antes y que las traen a colación al realizar la actividad demuestra la valía y sensaciones positivas que esto significa en su parte académica.

[Frase 22]: aunque otros, en el inicio no, lo empezaron a ver a medida que la actividad se fue desarrollando.

Reflexión: tener paciencia, el aprendizaje se da de forma orgánica, a veces desde el error, otras desde el acierto inmediato, por ello hay que permitir que fluya.

[Frase 23]: Esto me parece muy interesante, porque muestra como los estudiantes van tomando forma a las ideas al ritmo que uno como docente las vaya materializando

Reflexión: esta es la clave de las actividades, el empoderamiento por parte del estudiante del conocimiento, y así vinculándolos de forma automática con los conceptos abstractos de las ciencias exactas.

[Frase 24]: y eso de unir las matemáticas con la música y el baile para ellos puede ser algo raro, pero a medida que se les muestra van valorando lo que está pasando y lo van convirtiendo en parte de su estudio.

Reflexión: el docente es un motivador, muestra nuevas cosas y permite que los estudiantes valoren, desde una perspectiva muy personal, como estas conexiones evidencian un aprendizaje significativo y con ello el entendimiento del concepto matemático.

[Frase 25]: Si tengo que mencionar como me sentía, tengo que admitir que tenía miedo,

Reflexión: la sensación de miedo ante algo nuevo es inevitable, pero necesaria, puesto que precisamente esta es la que va a permitir generar detalle, creatividad y calidad a la obra a realizar.

[Frase 26]: como dije ahora, recordaba cómo me enseñaron y también veo que no muchos profes hacen estas cosas o unen temáticas, esto me hace pensar en mi labor, pero sigo porque es parte de la experiencia, me doy moral a mí mismo.

Reflexión: la crítica, el cuestionamiento de experiencias pasadas, el valor de la educación actual, son conceptos que se mueven cuando se desea hacer una modificación de carácter metodológico, siendo esto evidentemente un punto de trabajo fuerte y de material para motivarse a continuar con los procesos de cambio.

[Frase 27]: Me di cuenta que mi papel como docente es fundamental, no tanto por los contenidos sino la forma como hago que lleguen a ellos,

Reflexión: la autovaloración es importante porque hace que el docente se dé cuenta de la importancia de su labor en medio de los procesos académicos.

[Frase 28]: y el arte mueve emociones, las genera y hace que se vincule todo,

Reflexión: la base del cambio viene del arte, el mismo que motiva en sí mismo como creador de emociones y producto de las mismas, este es el que permite que todo tenga sentido y hace que la comprensión sea más fluida.

[Frase 29]: esto lo conecto con mi experiencia docente porque es magnífico no solo ver que aprendieron, sino que días después te digan que quieren más experiencias así, te den ideas y hasta quieran desde la misma experiencia hablar con otros profes para que esto se repita en otras materias;

Reflexión: el hecho que existan palabras de felicitación, motivación y que se comparta la experiencia de manera significativa y positiva da un valor que hace que todo el trabajo y la reflexión tome un sentido claro.

[Frase 30]: mi papel es de motivador, de profe que los conecta con el mundo.

Reflexión: el docente como motivador, que muestra, desde las ciencias exactas que la forma de ver el mundo es mucho más amplia y creativa.

[Frase 31]: Yo me siento satisfecho con lo que se logró y aunque tuve momentos en los que pude pensar que no se daría bien, que pasaría algo y la experiencia no tendría resultados,

Reflexión: es difícil no pensar que saldrá algo mal, puesto que se fue educado desde el modelo tradicional, sin embargo, el ir viendo los resultados de forma constante va motivando a continuar con el proceso y con ello alentar a otros a realizarlo.

[Frase 32]: esa negatividad se fue mermando a medida que la experiencia se dio y con la conclusión, puedo decir que fue genial,

Reflexión: al ver resultados el proceso va tomando forma y el valor se va dando de tal manera que se vea el resultado desde una experiencia positiva.

[Frase 33]: porque también yo pude aprender que la música se siente y puede servir para aprender matemáticas, matemáticos músicos, músicos matemáticos, que bonito suena.

Reflexión: el aprendizaje también es para el docente, que se cuestiona y debe entender que todos los días es también un estudiante, alguien que diario debe estar dispuesto a aprender, desaprender, a cambiar de opinión, a valorar todo lo que ve en el mundo.

A-20 Análisis del informante clave (Doc 002)

Para obtener la información del segundo informante clave, se realizó la experiencia y se obtuvo cercanía dicha persona para que se concrete la confianza y complicidad necesaria para que se sienta cómodo para hablar y entender que su palabra tiene un valor significativo. Es por medio de encuentros no solo en la institución educativa sino por medio de otros encuentros que se consolida la cercanía entre el investigador y el informante clave.

Primero: Registro de anécdota del informante clave Doc 002

Pues a ver, que te voy a decir, esa parte esa práctica así por medio de un juego, por medio de un cuento, por medio de una experiencia, yo trato de utilizarlo mucho en clase porque eso como que le permite a uno decir esto si funciona o como ha dado resultado si en uno o en otro lugar. Con el juego con los niños, por lo menos como se enfocó con el cuento, darles a ellos el que ellos se imaginaran, el que ellos pensarán, el que ellos tratarán de crear algo con base en lo que se estaba llevando a cabo, me parece que es como de las primeras formas cuando empezamos a enseñar que tenía uno las partes de la motivación, cierto, que uno hacía la motivación, un juego, una imagen, un cuento, una adivinanza, cierto, entonces eso los lleva a ellos como a irse por allá y a imaginar una cantidad de situaciones, en este momento hace falta ese tipo de actividades pero como estamos con la premura de cumplir con, entonces no nos da, por qué es que es una guía o porque es que tenemos que. Entonces eso uno en el momento, ósea yo en el momento dije sí, es una actividad muy rica, pero uno está pensando: Dios mío yo ya pase aquí y no he dado este tema, pues, cierto, pero al momento de realizarla, de verlos a ellos en su cuento, a los que les dio dificultad como esa parte a los que todavía no tenían el concepto muy claro o se enredaban, porque cuando a ellos les cambia como la forma, la pregunta y la estructura ellos se pierden, entonces es lo que uno trata de decirles a los muchachos es que la matemática usted la puede voltear y la misma pregunta te la pueden hacer de diferentes formas y si tú sabes el concepto lo contestas, entonces con ellos lo miraba, de que algunos decían a al cuadrado ah entonces si es este no es este y que me causaba mucha risa pues de que cuando les daba la indicación una, primer paso y ya ellos habían terminado, ósea como a las carreras como sin pensar que era lo que estaban haciendo o dando por hecho de que ya en dos pasos se encontraba es como esa parte, pero me parece que esas cosas hacen falta. Lo que hablábamos del material es

necesario es importante que sea más como esa parte de permitirles a ellos que concreten que tengan como ese material que le permita llegar al concepto sin tanto concepto y sin tanta, pues sin tanto, que te digo yo, estar dando una toda una retahíla de que significa, como se trabaja, como se hace, cierto, pero la experiencia me pareció muy rica y los niños ya después cuando los vi creando todas esas cosas que hicieron dije, estos pues ellos tienen una imaginación para crear y como saben que de ahí puede llegar un producto que te permite decir aprendí, vi, llegue al resultado de esta manera o lo manejé de diferente forma entonces como para este un dibujo ve una flor por ejemplo que vi por ahí que estaba haciendo tiene el mismo significado del otro que se puso a organizar como todo un paisaje o se puso a hablar de un poema con otras cosas pero que llegaban al punto exacto, entonces si me parece que eso hace mucha falta y más en este tiempo que ellos son como tan encerrados y tan encasillados en tanta tecnología que sin ella no pueden hacer, ósea permitirles a ellos llegar como con esos, con esas actividades les permite saber que pueden crear algo más y ellos mismos dar su propia percepción y su propio concepto de las cosas.

Segundo: Ampliación y reescritura de la experiencia vivida

A ver, que te puedo contar de la experiencia: esa parte, esa práctica por medio del juego, de un cuento, de una experiencia, trato de utilizarlo mucho en las clases porque me permite decir si los procesos están funcionando, dependiendo efectivamente de los resultados que surgen de dichos procesos en relación a la situación y el lugar determinado. Es de esta manera que, con el juego con los niños, enfocado desde el cuento como se realizó en la experiencia, dándoles espacio para que se imaginaran cosas, que ellos pensarán, tratarán de crear algo con base en lo que se estaba llevando a cabo, me pareció que es como una de las primeras formas como cuando empezamos a enseñar, en las que se tiene en cuenta la motivación inicial, la que se hace por medio de juegos, imágenes, cuentos, adivinanzas, permitiendo con ello que los estudiantes puedan ir más allá, imaginar una buena cantidad de situaciones, lo que, para este caso me hizo dar cuenta que hace falta hacer más este tipo de actividades, pero también comprendo que, por la premura de cumplir con planes de área, las guías, las actividades múltiples dentro del aula, no se puede en muchos casos implementar de la manera en que uno verdaderamente desea. Sin embargo, al ver a los estudiantes realizando la actividad me di cuenta de que era muy rica, aunque seguía

pensando en los tiempos en que se deben presentar los contenidos que no había dado, verlos realizar la actividad, metidos cada uno en su cuento, eventualmente a los que tuvieron dificultades porque aún no tenían el concepto claro y se enredaban, porque en este punto pude apreciar que es de vital importancia decir que cuando a ellos se les cambia la forma, la estructura del contenido o la pregunta se pierden, entonces es aquí donde juega la motivación, donde se les enseña que la matemática se puede voltear y la misma pregunta se puede hacer de diferentes formas y si has comprendido el concepto puedes contestar cualquier pregunta que pueda surgir. Los miraba entonces y veía que algunos decían tal número al cuadrado, entonces daban una respuesta y me causaba mucha risa pues el que apenas les estaba dando la indicación y ya ellos estaban terminando, es decir, se mantienen todo el tiempo a las carreras sin pensar en la pregunta y lo que están haciendo, lo que hacía que al realizar la actividad en el juego se encontraban en dos pasos y ya, pero no dejo de pensar que es necesario que se hagan este tipo de actividades, hacen falta.

Referente al material utilizado, observo que es necesario, mucho, que esté presente, puesto que esa parte les permite a ellos que concreten las ideas, llegar al concepto de una manera no tan teórica, sin que nosotros como docentes debamos hacer un trabajo tan arduo de significación y de explicación que termina generando que el estudiante pierda un poco el interés por aprender. Pero en definitiva la experiencia me pareció muy rica y cuando vi a los niños creando todas esas cosas que hicieron me di cuenta de la imaginación que tienen para crear y como saben que de ahí pueden llegar a un producto el cual te permite decir que hubo un aprendizaje, un resultado que ellos manejan de diferente forma, según sus capacidades, por ejemplo para este un dibujo de una flor tiene un significado que para el otro se pudo organizar como todo un paisaje o se puso a hablar de un poema con otras cosas que llegaban a un punto exacto, donde me di cuenta que si hace mucha falta actividades así y más en este tiempo donde ellos están tan encerrados, encasillados en tanta tecnología y que sin ella no pueden hacer sus cosas, es este tipo de actividades que les permite saber que pueden crear algo más y ellos mismos dar su propia percepción y su propio concepto de las cosas.

Tercero: Afirmaciones temáticas

Análisis microtemático: Aproximación holística o frase sentenciosa

La utilización de material concreto para la enseñanza permite que los conceptos abstractos, luego de ser vinculados con las artes, sean más fáciles de comprender, convirtiendo las metodologías novedosas en una herramienta fundamental para potenciar el aprendizaje significativo y los procesos creativos.

Análisis microtemático

⇒ Aproximación selectiva o de marcaje:

“A ver, que te puedo contar de la experiencia: esa parte, esa práctica por medio del juego, de un cuento, de una experiencia, trato de utilizarlo mucho en las clases porque me permite decir si los procesos están funcionando, dependiendo efectivamente de los resultados que surgen de dichos procesos en relación a la situación y el lugar determinado”

Reflexión: la utilización de diversas metodologías ayuda al docente a determinar si los procesos en sí están funcionando, puesto que, al ver los resultados, los cuales sustentan la viabilidad y el aprendizaje, hace que él mismo se cuestione en su quehacer docente.

“Es de esta manera que, con el juego con los niños, enfocado desde el cuento como se realizó en la experiencia, dándoles espacio para que se imaginaran cosas, que ellos pensarán, tratarán de crear algo con base en lo que se estaba llevando a cabo, me pareció que es como una de las primeras formas como cuando empezamos a enseñar, en las que se tiene en cuenta la motivación inicial, la que se hace por medio de juegos, imágenes, cuentos, adivinanzas, permitiendo con ello que los estudiantes puedan ir más allá, imaginar una buena cantidad de situaciones, lo que, para este caso me hizo dar cuenta que hace falta hacer más este tipo de actividades,”

Reflexión: se hace énfasis en la importancia de realizar actividades que potencien la imaginación, las mismas que de alguna manera deben en los procesos iniciales que se hacen de las clases, la motivación, la que va a servir para fomentar el proceso imaginativo del estudiante.

“también comprendo que, por la premura de cumplir con planes de área, las guías, las actividades múltiples dentro del aula, no se puede en muchos casos implementar de la manera en que uno verdaderamente desea”

Reflexión: existe una preocupación evidente por parte de los docentes al cumplir a cabalidad con el proceso en marcados en los planes de área y mallas curriculares, por lo que a veces pueden abstenerse de realizar actividades variadas en sus procesos educativos.

“porque en este punto pude apreciar que es de vital importancia decir que cuando a ellos se les cambia la forma, la estructura del contenido o la pregunta se pierden, entonces es aquí donde juega la motivación, donde se les enseña que la matemática se puede voltear y la misma pregunta se puede hacer de diferentes formas y si has comprendido el concepto puedes contestar cualquier pregunta que pueda surgir.”

Reflexión: el docente es parte importante de los procesos educativos, puesto que es el que sostiene la motivación y hace que las actividades por diferentes, novedosas o inquietantes que parezcan, sirvan de vínculo para que el estudiante aprenda. Es de notar que esta labor no es fácil, pero es necesaria para que el estudiante comprenda que se puede aprender desde varias aristas.

“Los miraba entonces y veía que algunos decían tal número al cuadrado, entonces daban una respuesta y me causaba mucha risa pues el que apenas les estaba dando la indicación y ya ellos estaban terminando, es decir, se mantienen todo el tiempo a las carreras sin pensar en la pregunta y lo que están haciendo, lo que hacía que al realizar la actividad en el juego se encontraban en dos pasos y ya,”

Reflexión: son importantes las reglas para que se cumpla el objetivo, pero también es de vital importancia valorar las interacciones que tienen los estudiantes frente a las dinámicas, esto sirve para moldear la actividad adecuadamente.

“pero no dejo de pensar que es necesario que se hagan este tipo de actividades, hacen falta.”

Reflexión: Es evidente la importancia que tiene realizar actividades relacionadas con otras temáticas por parte del docente.

“Referente al material utilizado, observo que es necesario, mucho, que esté presente, puesto que esa parte les permite a ellos que concreten las ideas, llegar al concepto de una manera no tan teórica, sin que nosotros como docentes debamos hacer un trabajo tan arduo

de significación y de explicación que termina generando que el estudiante pierda un poco el interés por aprender.”

Reflexión: La utilización de materiales, juegos, conexiones con las ideas de forma tangible hace que el estudiante comprenda mejor los conceptos y esto facilita la labor docente en lo referente a explicación, puesto que se alcanza el logro permitiendo la construcción de saberes más profundos y en definitiva mucho más significativos.

“Pero en definitiva la experiencia me pareció muy rica y cuando vi a los niños creando todas esas cosas que hicieron me di cuenta de la imaginación que tienen para crear y como saben que de ahí pueden llegar a un producto el cual te permite decir que hubo un aprendizaje, un resultado que ellos manejan de diferente forma, según sus capacidades”

Reflexión: la valoración de la imaginación y creatividad que resulta de estas actividades es bastante significativa, sobre todo porque bajo esta lógica se puede llegar a un producto que determina el aprendizaje según las capacidades de cada uno.

“para este un dibujo de una flor tiene un significado que para el otro se pudo organizar como todo un paisaje o se puso a hablar de un poema con otras cosas que llegaban a un punto exacto,”

Reflexión: el valor del concepto se puede ver desde diferentes artes, dejando en claro que el fin último es el aprendizaje del tema evaluado.

“me di cuenta que si hace mucha falta actividades así y más en este tiempo donde ellos están tan encerrados, encasillados en tanta tecnología y que sin ella no pueden hacer sus cosas, es este tipo de actividades que les permite saber que pueden crear algo más y ellos mismos dar su propia percepción y su propio concepto de las cosas.”

Reflexión: es importante realizar actividades que enruten al estudiante a resolver, hacer, realizar cosas que les permita desconectarse momentáneamente de la información que la tecnología entrega, no diciendo que sea mala, sino que se permita que ellos lleguen a su propio concepto de las cosas fomentando en sí mismos la crítica.

⇒ **Aproximación línea a línea o detallada:**

[Frase 1]: A ver, que te puedo contar de la experiencia: esa parte, esa práctica por medio del juego, de un cuento, de una experiencia, trato de utilizarlo mucho en las clases

Reflexión: las metodologías lúdicas, que utilizan cuentos y elementos artísticos que generen sensaciones son utilizados como conducta inicial para motivar y conectar al estudiante con el trabajo a realizar.

[Frase 2]: porque me permite decir si los procesos están funcionando,

Reflexión: el hecho de que una metodología permita que el docente vislumbre el resultado, que vea que algo está funcionando hace ver el valor inmenso de una buena decisión en el momento de educar.

[Frase 3]: dependiendo efectivamente de los resultados que surgen de dichos procesos en relación a la situación y el lugar determinado

Reflexión: Todo se debe dar en un momento y en un lugar determinado. Esta frase deja en claro que, aunque la actividad puede mostrarse ante varios escenarios, todos los resultados son diferentes, dependiendo de las características de cada situación y personal.

[Frase 4]: Es de esta manera que, con el juego con los niños, enfocado desde el cuento como se realizó en la experiencia, dándoles espacio para que se imaginaran cosas, que ellos pensarán, tratarán de crear algo con base en lo que se estaba llevando a cabo,

Reflexión: la creatividad, partiendo de una metodología novedosa con relación con el arte, permite ver resultados siempre y cuando se den espacios de imaginación, elaboración, de pensamiento crítico, de conexión de ideas.

[Frase 5]: me pareció que es como una de las primeras formas como cuando empezamos a enseñar, en las que se tiene en cuenta la motivación inicial,

Reflexión: la motivación por parte del docente es fundamental, independiente de la metodología que se utilice, la percepción del estudiante se va a ver estrechamente relacionada con la motivación que el docente ponga en medio de las experiencias.

[Frase 6]: la que se hace por medio de juegos, imágenes, cuentos, adivinanzas, permitiendo con ello que los estudiantes puedan ir más allá, imaginar una buena cantidad de situaciones,

Reflexión: la imaginación partiendo de la motivación generada a través de múltiples metodologías hace que los estudiantes vayan más allá en su proceso, permitiendo que se hable de un aprendizaje significativo desde este punto.

[Frase 7]: lo que, para este caso me hizo dar cuenta que hace falta hacer más este tipo de actividades,

Reflexión: la confrontación con la labor docente, el pensar que las cosas se deben hacer de otra manera o recuperar viejos hábitos que funcionaban es necesario. La evaluación, reevaluación y retroalimentación docente es esencial para llevar cualquier propuesta a buen puerto.

[Frase 8]: pero también comprendo que, por la premura de cumplir con planes de área, las guías, las actividades múltiples dentro del aula, no se puede en muchos casos implementar de la manera en que uno verdaderamente desea.

Reflexión: el cuestionamiento hacia la parte administrativa, la labor relacionada con una lista de chequeo hace que el proceso se distorsione, siendo de vital importancia que, en este punto, exista una consonancia entre la enseñanza y las normas educativas.

[Frase 9]: Sin embargo, al ver a los estudiantes realizando la actividad me di cuenta de que era muy rica,

Reflexión: la sensación de satisfacción al ver aprendizaje es inigualable, el cuestionamiento positivo lleva a la búsqueda de recursos a posteriori.

[Frase 10]: aunque seguía pensando en los tiempos en que se deben presentar los contenidos que no había dado,

Reflexión: un proceso indispensable desde la parte administrativa a analizar debidamente.

[Frase 11]: verlos realizar la actividad, metidos cada uno en su cuento, eventualmente a los que tuvieron dificultades porque aún no tenían el concepto claro y se enredaban,

Reflexión: el trabajo en marcha y ver las vicisitudes que se presentan, el observar las dificultades desde toda perspectiva permite generar cambios tanto en in situ como para nuevas experiencias.

[Frase 12]: porque en este punto pude apreciar que es de vital importancia decir que cuando a ellos se les cambia la forma, la estructura del contenido o la pregunta se pierden,

Reflexión: comparar la enseñanza de nuevas metodologías con la tradicional demuestra ciertos vacíos, pero muestra también que el estudiante está acostumbrado a esa forma de enseñanza, siendo clave, para mostrar otra perspectiva, pararse en la enseñanza tradicional y mostrar las bondades de la otra, pero con paciencia.

[Frase 13]: entonces es aquí donde juega la motivación, donde se les enseña que la matemática se puede voltear y la misma pregunta se puede hacer de diferentes formas y si has comprendido el concepto puedes contestar cualquier pregunta que pueda surgir.

Reflexión: el docente es el llamado a potenciar todo tipo de enseñanza, mostrar y modificar patrones repetitivos, generar cambios, tendencias que rompan esquemas obsoletos y generen unos nuevos más atractivos y que generen mejores resultados.

[Frase 14]: Los miraba entonces y veía que algunos decían tal número al cuadrado, entonces daban una respuesta y me causaba mucha risa pues el que apenas les estaba dando la indicación y ya ellos estaban terminando, es decir, se mantienen todo el tiempo a las carreras sin pensar en la pregunta y lo que están haciendo, lo que hacía que al realizar la actividad en el juego se encontraban en dos pasos y ya,

Reflexión: ser niño es vivir a una velocidad diferente a la de los adultos y eso se debe entender desde todas las dimensiones, es aquí donde el docente debe servir como guía para canalizar dicha energía y buscar que se encamine a un proceso significativo.

[Frase 15]: pero no dejo de pensar que es necesario que se hagan este tipo de actividades, hacen falta.

Reflexión: la reflexión constante y la necesidad de buscar otras formas de aprendizaje demuestra lo imperioso que es un cambio en el modelo pedagógico.

[Frase 16]: Referente al material utilizado, observo que es necesario, mucho, que esté presente, puesto que esa parte les permite a ellos que concreten las ideas,

Reflexión: la utilización de material es fundamental para el buen entendimiento de los procesos, esto hace que ellos observen, manipulen, aumente su capacidad de sentir y con ello de actuar con respecto a la actividad.

[Frase 17]: llegar al concepto de una manera no tan teórica, sin que nosotros como docentes debamos hacer un trabajo tan arduo de significación y de explicación que termina generando que el estudiante pierda un poco el interés por aprender.

Reflexión: el trabajo por medio de las artes, material y metodologías novedosas hace que el estudiante aprenda más fácil, porque no está esa lucha por la pérdida del interés, está este presente puesto que es algo que va encaminado a sus sensaciones.

[Frase 18]: Pero en definitiva la experiencia me pareció muy rica y cuando vi a los niños creando todas esas cosas que hicieron me di cuenta de la imaginación que tienen para crear y como saben que de ahí pueden llegar a un producto el cual te permite decir que hubo un aprendizaje,

Reflexión: el valor de la imaginación es indispensable, y la perspectiva de que pueden llegar a un resultado, a un producto que a nivel de conocimiento dice que entendieron el concepto, hace que la vinculación de saberes tenga un valor significativo.

[Frase 19]: un resultado que ellos manejan de diferente forma, según sus capacidades, por ejemplo, para este un dibujo de una flor tiene un significado que para el otro se pudo organizar como todo un paisaje o se puso a hablar de un poema con otras cosas que llegaban a un punto exacto,

Reflexión: se tiene que valorar que no todos los estudiantes aprenden igual, tienen formas de percibir los conceptos completamente diferentes, sin embargo, pueden llegar a un resultado similar, es decir, entender el concepto teórico, de la ciencia exacta, aunque tome caminos diferentes que parten de las capacidades individuales.

[Frase 20]: donde me di cuenta que si hace mucha falta actividades así y más en este tiempo donde ellos están tan encerrados, encasillados en tanta tecnología y que sin ella no pueden hacer sus cosas,

Reflexión: el valor por metodologías novedosas, trabajo colaborativo y que profundice en la creatividad es muy alto, sobre todo comparado con un momento histórico donde el estudiante se encuentra inmerso en mundos virtuales, donde depende de la tecnología para realizar muchas de sus actividades diarias.

[Frase 21]: es este tipo de actividades que les permite saber que pueden crear algo más y ellos mismos dar su propia percepción y su propio concepto de las cosas.

Reflexión: a modo de conclusión, actividades que vinculen las ciencias exactas con las artes por medio de metodologías disruptivas y no convencionales, lo que logra es que los estudiantes mejoren su percepción sobre el conocimiento de las cosas, el aprendizaje de los conceptos vistos a priori como abstractos y con ello fortalecer su autoconcepto, además de tener un valor desde el punto de vista crítico, generando con ello una inmensa capacidad de comprensión y creatividad que sirve de base para la resolución de problemas.

A-21 Análisis del informante clave (Est 001)

Para obtener la información del siguiente informante clave, se logra en el salón de clase, respetando y valorando su opinión, escuchando y hablando de temas aleatorios que permiten conocer un poco más de sus perspectivas de vida, teniendo con esto una cercanía que se fue consolidando para que desapareciera un poco la brecha entre investigador e informante, permitiendo con ello que sus palabras fluyeran más adecuadamente y de forma fluida.

Primero: Registro de anécdota del informante clave Est 001

Lo que viví en ese momento fue una experiencia buena, porque las matemáticas son siempre de resultados, de buscar algo, hacer operaciones, pero ese día, claramente tenía que ver con las matemáticas pero era una manera más divertida que motivaba más a los niños; esa experiencia fue más bacana, claramente fue más divertida, ehhe aunque por ejemplo algunos niños que yo escuché después de la actividad no les gustó tanto porque, porque, siento que no tiene nada que ver, pero les tocó con el compañero pues que quería, que algunos, por ejemplo, el que a mí me tocó no es tan amigo mío pero si hablamos, entonces era normal, en cambio con otros niños no tanto. Ehhe Sobre el mini ajedrez que jugamos, era un poco complicado ya que la mayoría eran raíces, sin hablar de matemáticas ehhe, y entonces nos complicábamos algunas veces, pero, pero seguíamos, eso no importa. Ya la historia fue más, fue más fácil por la creatividad que tuvimos por dos, mientras que la clase fue calmada fue tranquila, no era así de tensión como un examen, no, eso más que todo. Recuerdo en general que a veces ponen lecturas entonces es tranquilo, calmado, pero si es lo individual en sí es el trabajo en sí, el ajedrez no lo vamos a ver en todas las materias, el ajedrez matemático, las historias de las matemáticas no se van a ver, pero si por ejemplo podemos ver un juego de libros en castellano y después una historia de ese cuento o algo así. En ciencias la profesora nos da un afiche donde hay un cuento, tenemos que leer el cuento y nos hacemos en parejas luego nos hacen unas preguntas y tenemos que responder acorde al libro. Me sentí raro porque era la primera vez que era con libros, ahh, pero también me sentí relajado y calmado porque no tenía que hacer operaciones. Aprendí que la matemática está en todos lados, también se puede, está en otros tipos de artes. Las matemáticas a mí antes me gustaban mucho, el arte no tanto, pero si las combinamos sería

una muy buena idea. Creo se aprende más lento, pero más fácil porque los niños tienen más motivación. Yo les contaría a otros esta experiencia creería que hay que explicarle primero que la matemática se puede hacer con el arte y luego hacer la actividad porque en sí sin nada más explicando no van a entender, pero si le hacemos la actividad va a estar más relajado y tranquilo y entender más el tema. Yo lo primero que imaginé cuando supe de la actividad eran números de colores era lo primero que se me venía a la mente, números de colores, porque siento que los colores tienen mucho que ver con el arte, lo mismo que los números con las matemáticas si los combinamos sería combinar matemáticas y arte.

Segundo: Ampliación y reescritura de la experiencia vivida

La experiencia que viví en la clase de matemáticas fue buena, porque siempre vi las matemáticas como si se tratara de resultados, de buscar algo o realizar operaciones, pero ese día, claramente todo tenía que ver con las matemáticas, pero en sí de una manera más divertida, que motivaba más a los niños; entonces para mí esa experiencia fue muy buena, divertida. Pero yo escuché después de la actividad que a algunos niños no les gustó tanto la actividad porque no les tocó con el compañero que querían, pero en mi caso el compañero con el que me tocó si era alguien con quien hablaba, pero en el caso de otros niños no pasó de la misma manera. Sobre el mini ajedrez que jugamos, era un poco complicado ya que la mayoría de las operaciones eran raíces, sin mencionar directamente las matemáticas, y entonces nos complicábamos en algunas ocasiones, pero seguíamos intentando. Ya la historia fue más fácil por la creatividad que tuvimos entre mi compañero y yo; por eso puedo decir que la clase fue a mi modo de ver en general calmada y tranquila, porque no era así de tensión como cuando hay que presentar un examen, no nos sentíamos presionados.

Recuerdo de otras clases que a veces ponen lecturas y eso hace que sea tranquilo, calmado, sobre todo, porque cosas como un ajedrez matemático he historias matemáticas no se ven todos los días, pero, por ejemplo, se pueden ver libros en castellano y después historias de ese cuento o algo así, y en otras materias como ciencias, la profesora nos da un afiche donde hay un cuento que tenemos que leer mientras estamos en parejas, para luego responder unas preguntas que tienen relación con el cuento.

Retomando la experiencia, me sentí raro porque era la primera vez que utilizaba libros en matemáticas, pero también me sentí relajado y calmado porque no tenía que

resolver tantas operaciones. Es de esta manera que lo primero que imaginé, lo que se me vino a la mente cuando supe de la actividad eran números de colores, porque siento que los colores tienen mucho que ver con el arte, lo mismo que los números con las matemáticas, y si los combinamos sería, en efecto, combinar matemáticas y arte.

De este modo siento que aprendí que la matemática está en todos lados, en otros tipos de artes. Tengo que decir que las matemáticas a mí antes me gustaban mucho, pero las artes no tanto, sin embargo, el combinarlos me parece que es una muy buena idea, aunque creo que se puede aprender más lento, creo que es más fácil porque los niños tienen más motivación para estudiar.

Finalmente, yo les contaría a otros esta experiencia, pero primero hay que explicarles que se puede hacer matemática con el arte y luego realizar la actividad, porque sin una explicación es complejo de que se entienda, pero si se hace la actividad de forma adecuada se puede estar tranquilo y entender completamente el tema.

Tercero: Afirmaciones temáticas

Análisis microtemático: Aproximación holística o frase sentenciosa

Las sensaciones positivas generan que los conceptos sean más fáciles de aprender.

Análisis microtemático

⇒ Aproximación selectiva o de marcaje

“La experiencia que viví en la clase de matemáticas fue buena, porque siempre vi las matemáticas como si se tratara de resultados, de buscar algo o realizar operaciones, pero ese día, claramente todo tenía que ver con las matemáticas, pero en sí de una manera más divertida, que motivaba más a los niños;”

Reflexión: el realizar actividades que motiven a los estudiantes a aprender de otras maneras, que consideren divertidas, motivadoras, hace que estos cambien de a poco la percepción que tienen de la misma, es decir, al realizar actividades variadas donde se pueda mostrar la relación entre las matemáticas y las artes, es posible observar que hay una mayor receptividad de los conceptos a aprender.

“Pero yo escuché después de la actividad que a algunos niños no les gustó tanto la actividad porque no les tocó con el compañero que querían, pero en mi caso el compañero

con el que me tocó si era alguien con quien hablaba, pero en el caso de otros niños no pasó de la misma manera.”

Reflexión: cualquier situación puede generar un malestar en medio de las actividades, en este caso, el que los estudiantes no se encontraran en trabajo con el compañero que querían sino con el más cercano hace que exista cierta incomodidad, sin embargo, es una cuestión de logística importante de analizar, puesto que sus efectos iniciales son de incomodidad, pero durante la clase los estudiantes se compenetraron, colaboran y logran un fin en común, luego hablan de la incomodidad, pero logran el objetivo, siendo este el fin último, el aprendizaje.

“Sobre el mini ajedrez que jugamos, era un poco complicado ya que la mayoría de las operaciones eran raíces, sin mencionar directamente las matemáticas, y entonces nos complicábamos en algunas ocasiones, pero seguíamos intentando”

Reflexión: al estudiante se le debe permitir confrontarse, equivocarse, dejar que logre alcanzar el aprendizaje por sus medios mientras se le observa en los intentos, esto permite una reflexión propia de su aprendizaje y un valor significativo con respecto a la capacidad de alcanzar logros.

“por eso puedo decir que la clase fue a mi modo de ver en general calmada y tranquila, porque no era así de tensión como cuando hay que presentar un examen, no nos sentíamos presionados.”

Reflexión: es importante tener muy en cuenta las sensaciones que se generan dentro del aula de clase, el valor que le da cada estudiante a los conceptos que se están aprendiendo y como este aprendizaje se ve influenciado por la percepción que este tenga en el momento, no todo es la parte académica, la parte personal es fundamental para alcanzar los logros.

“me sentí raro porque era la primera vez que utilizaba libros en matemáticas, pero también me sentí relajado y calmado porque no tenía que resolver tantas operaciones. Es de esta manera que lo primero que imaginé, lo que se me vino a la mente cuando supe de la actividad eran números de colores, porque siento que los colores tienen mucho que ver con el arte, lo mismo que los números con las matemáticas, y si los combinamos sería, en efecto, combinar matemáticas y arte.”

Reflexión: es importante que el estudiante relacione las actividades y metodologías con otras cosas que haya hecho anteriormente, a esto, se puede sumar la percepción de tranquilidad que siempre debe encontrarse en el espacio académico, lo cual potencia el aprendizaje y lo raro se vuelve innovador, llamativo, hace que se relacione con una sensación de bienestar que puede haber sucedido anteriormente.

“De este modo siento que aprendí que la matemática está en todos lados, en otros tipos de artes. Tengo que decir que las matemáticas a mí antes me gustaban mucho, pero las artes no tanto, sin embargo, el combinarlos me parece que es una muy buena idea, aunque creo que se puede aprender más lento, creo que es más fácil porque los niños tienen más motivación para estudiar.”

Reflexión: la idea de unir conceptos y disciplinas puede ser abrumadora, sin embargo, el hecho de que esto genere un bienestar posterior es válido y acorde con todos los planteamientos, puesto que el cambio de perspectiva, y el hecho de que sea valorada de forma positiva hace que, aparte de que el estudiante aprende mucho mejor, permite al docente determinar que hay un aprendizaje significativo.

“yo les contaría a otros esta experiencia, pero primero hay que explicarles que se puede hacer matemática con el arte y luego realizar la actividad, porque sin una explicación es complejo de que se entienda, pero si se hace la actividad de forma adecuada se puede estar tranquilo y entender completamente el tema.”

Reflexión: es importante que el estudiante tenga claro cuáles son los objetivos a seguir, las metas a alcanzar y, teniendo en cuenta el ambiente de aula como base fundamental del proceso de aprendizaje, los logros se alcanzan de forma más efectiva en un ambiente armónico.

⇒ **Aproximación línea a línea o detallada:**

[Frase 1]: La experiencia que viví en la clase de matemáticas fue buena, porque siempre vi las matemáticas como si se tratara de resultados, de buscar algo o realizar operaciones,

Reflexión: los estudiantes tienen una percepción de las matemáticas previamente definida por la enseñanza tradicional, es decir, tienen la idea de que solo se verán números,

procedimientos matemáticos con resultados y esto define en sí el gusto o acercamiento que los mismos tengan con respecto a los nuevos conceptos.

[Frase 2]: pero ese día, claramente todo tenía que ver con las matemáticas, pero en sí de una manera más divertida, que motivaba más a los niños; entonces para mí esa experiencia fue muy buena, divertida.

Reflexión: la innovación con metodologías novedosas hace que los estudiantes vean divertida la intervención de la clase, permitiendo con ello que, al dar su apreciación positiva, esto genere que haya una sensación de motivación, ganas por aprender y, en consecuencia, se abra la posibilidad al aprendizaje del concepto que se está explicando.

[Frase 3]: Pero yo escuché después de la actividad que a algunos niños no les gustó tanto la actividad porque no les tocó con el compañero que querían,

Reflexión: es importante tener en cuenta que cualquier experiencia depende en gran medida de las sensaciones y de las competencias socioemocionales de los estudiantes, es decir, estos dan el sentido a lo que hacen dependiendo de las interacciones que se den dentro de las mismas.

[Frase 4]: pero en mi caso el compañero con el que me tocó si era alguien con quien hablaba, pero en el caso de otros niños no pasó de la misma manera.

Reflexión: el que exista una conexión entre los compañeros hace que el trabajo colaborativo sea mucho más significativo, incluso fácil para el aprendizaje, puesto que permite observar los diferentes conceptos desde perspectivas diferentes y con ello potenciarse mutuamente hacia el logro.

[Frase 5]: Sobre el mini ajedrez que jugamos, era un poco complicado ya que la mayoría de las operaciones eran raíces, sin mencionar directamente las matemáticas,

Reflexión: la experiencia de mezclar experiencias matemáticas con arte y metodologías novedosas puede hacer que inicialmente los estudiantes lo vean complicado, es aquí donde el docente debe servir de guía y tener la paciencia suficiente para llevar la experiencia a un buen resultado.

[Frase 6]: y entonces nos complicábamos en algunas ocasiones, pero seguíamos intentando.

Reflexión: el hecho de seguir intentando es un valor significativo, es de vital importancia puesto que en este modelo no siempre la solución será vista inmediatamente, hay que realizar varios intentos, intervenciones para que el resultado llegue de manera efectiva.

[Frase 7]: Ya la historia fue más fácil por la creatividad que tuvimos entre mi compañero y yo;

Reflexión: importante potenciar la creatividad de los estudiantes, siendo este uno de los pilares fundamentales del modelo, puesto que es en ella donde ellos van a construir desde su perspectiva conectando los saberes que de forma constante les llega y los que ellos mismos pueden inferir.

[Frase 8]: por eso puedo decir que la clase fue a mi modo de ver en general calmada y tranquila, porque no era así de tensión como cuando hay que presentar un examen, no nos sentíamos presionados.

Reflexión: cuando retiramos momentáneamente el concepto de evaluación podemos hacer que el estudiante se sienta bien, eso no quiere decir que no se esté evaluando, se hacen tipos de evaluación que se salen de lo tradicional y esto a la luz de los mismos estudiantes es satisfactorio.

[Frase 9]: Recuerdo de otras clases que a veces ponen lecturas y eso hace que sea tranquilo, calmado,

Reflexión: el recuerdo y conexión con otras experiencias es importante, debido a que permite que la conexión entre saberes se haga de manera más efectiva y se cree una sinergia entre los conceptos que no solo parte de lo que se está viendo en el presente, también se toman los aprendizajes a priori.

[Frase 10]: sobre todo, porque cosas como un ajedrez matemático he historias matemáticas no se ven todos los días, pero, por ejemplo, se pueden ver libros en castellano y después historias de ese cuento o algo así, y en otras materias como ciencias, la profesora nos

da un afiche donde hay un cuento que tenemos que leer mientras estamos en parejas, para luego responder unas preguntas que tienen relación con el cuento.

Reflexión: la novedad es un punto clave a la hora de utilizar este modelo, es decir, las metodologías novedosas parten del impacto, de lo inesperado, de que ellos mismos tengan entendido que en otras partes se ve, pero aquí no, es allí donde se puede hacer un proceso de motivación y sensibilidad que repercute en la forma en que estos comprenden los conceptos.

[Frase 11]: Retomando la experiencia, me sentí raro porque era la primera vez que utilizaba libros en matemáticas,

Reflexión: las experiencias novedosas generan impacto en las sensaciones de los estudiantes, en mismo que se debe mantener para que las actividades se concreten cumpliendo los logros.

[Frase 12]: pero también me sentí relajado y calmado porque no tenía que resolver tantas operaciones.

Reflexión: la forma en que se piden los resultados y como se llega a los conceptos es determinante para que el estudiante alcance los logros, teniendo presente que por medio del método tradicional se sienten a veces abrumados o desmotivados.

[Frase 13]: Es de esta manera que lo primero que imaginé, lo que se me vino a la mente cuando supe de la actividad eran números de colores, porque siento que los colores tienen mucho que ver con el arte, lo mismo que los números con las matemáticas, y si los combinamos sería, en efecto, combinar matemáticas y arte.

Reflexión: los conceptos a priori son importantes, las relaciones que el estudiante genere desde su parte personal son en sí un material de trabajo que debe valorarse debido a que son puntos de partida que potencian el aprendizaje de los nuevos conceptos.

[Frase 14]: De este modo siento que aprendí que la matemática está en todos lados, en otros tipos de artes.

Reflexión: las conclusiones que los estudiantes saquen son importantes porque son la base de la relación que se pide encontrar entre las ciencias exactas y las artes. Esas

conclusiones son reflexiones que deben potenciarse por medio de actividades y valor a la crítica.

[Frase 15]: Tengo que decir que las matemáticas a mí antes me gustaban mucho, pero las artes no tanto,

Reflexión: cuando el estudiante tiene una percepción puesta de las dos bases del modelo permite encontrar un valor significativo, puesto que desde aquí se puede determinar que la poca preferencia por el arte y verle como interesante posteriormente es un valor rescatable del modelo.

[Frase 16]: sin embargo, el combinarlos me parece que es una muy buena idea, aunque creo que se puede aprender más lento, creo que es más fácil porque los niños tienen más motivación para estudiar.

Reflexión: en efecto el valor que el estudiante da al mezclar las concepciones permite ver las virtudes del mismo, también algunas dificultades, pero esto sirve para mejorar las actividades, partiendo de la motivación como uno de los pilares fundamentales de la educación.

[Frase 17]: Finalmente, yo les contaría a otros esta experiencia, pero primero hay que explicarles que se puede hacer matemática con el arte y luego realizar la actividad,

Reflexión: este punto de partida demuestra que el docente es fundamental para que el modelo funcione, ya sea como facilitador o motivador del proceso, influenciando a los estudiantes a seguir adelante.

[Frase 18]: porque sin una explicación es complejo de que se entienda, pero si se hace la actividad de forma adecuada se puede estar tranquilo y entender completamente el tema.

Reflexión: la actividad debe tener una estructura bien definida, con logros y temáticas claras, esto da seguridad al estudiante y permite que se fluya de una manera mucho más efectiva durante todo el proceso.

A-22 Análisis del informante clave (Est 002)

Con el siguiente informante se realizan dos encuentros para tener una anécdota con significativo valor, debido a que la primera vez el informante se sentía tensionado por situaciones ajenas a la experiencia, viciando con ello los primeros datos obtenidos, sin embargo, de esta grabación se obtiene información que permite complementar la reescritura de la anécdota, teniendo con ello una anécdota sólida y valorada a los ojos del informante como acertada.

Primero: Registro de anécdota del informante clave Est 002

El día de la actividad de matemáticas estaba antes en descanso, luego entré a la clase y la profe Diana me explicó cuál era la actividad y me dijo que tenía que hacer. En la actividad había que hacer como un ajedrez matemático donde nos podíamos mover en todas las direcciones menos en diagonal, también podíamos reversar como el juego que había hecho antes con victoria. Luego nos dijeron que íbamos a hacer una actividad y que podíamos hacer una historieta o una historia que tenía que ver con potenciación, radicación o logaritmación entonces yo me hice con un compañero, hicimos una historieta que era de un niño que le preguntaba a otro si podía potenciar unos números y que él le dijo que no, pero si podía utilizar esos números en una historia. No le pusimos nombre a los personajes, pero eran dos niños. Creo que en el ajedrez me fue bien en la actividad, porque no había como ganador, pero si los dos fichitos se encontraban nos daban un dulce, porque yo manejaba un ficho y mi compañero otro, mi compañero me cae bien y cuando nos encontrábamos nos daban dulces y nos encontramos dos veces, pero yo compartí mi dulce porque era mucha azúcar. La actividad me pareció bien, y me sentí bien porque no me pusieron a hacer exámenes. Porque era una actividad pedagógica. Creo entonces que todos los aprendizajes son buenos, porque me gusta aprender de cualquier forma con tal de aprender.

Me gusta que hagan dibujos y cosas distintas en las matemáticas porque es una forma más divertida para aprender para mis compañeros y para mí, porque si todos nos divertimos es mejor. Fue una actividad tranquila, me gustó que fuera en parejas, porque me gusta trabajar con otro compañero o en equipo porque uno socializa más, aunque a mí a veces no

me gusta socializar cuando estoy aburrida. Me aburre que siempre dejen las mismas tareas, como dejen solo lo mismo, como buscar palabras en el diccionario, me gustan las actividades más dinámicas, como no sé algo entre grupo, algo de juego. Uno puede incentivar la creatividad de uno, ósea de uno como pensar que significa y uno inventárselo y después ya saber el verdadero significado y ver si se acerca, porque todo depende de qué tipo de inteligencia tenga la persona. Porque hay inteligencia matemática, de ciencia, artística, hay muchos tipos. Me gustaría repetir los juegos en otras materias, en las que siempre hacen lo mismo, que hagan juegos y actividades más dinámicas.

Segundo: Ampliación y reescritura de la experiencia vivida

El día que se realizó la actividad me encontraba antes en el descanso, luego entré a la clase y la profe Diana me explicó cuál era la actividad y me dijo que tenía que hacer. En la actividad había que realizar como un ajedrez matemático donde podíamos movernos en todas las direcciones menos en diagonal, también se podía reversar y este juego hizo que recordara el que había hecho antes con Victoria. Continuamos con la actividad y nos explicaron que podíamos hacer una historia o una historieta que estuviera relacionada con potenciación, radicación o logaritmación; entonces yo me hice con un compañero e hicimos una historieta que trataba de un niño que le preguntaba a otro si podía potenciar unos números y que él le dijo que no, pero si se podía y se podían utilizar en una historia, al final no le pusimos nombre a los personajes, pero recuerdo que eran dos niños. Cuando me pongo a pensar en la actividad creo que en el ajedrez me fue bien, aunque no había como un ganador, pero si los dos fichitos, que yo manejaba uno y mi compañero otro, se encontraban, nos daban un dulce y nos terminamos encontrando dos veces, pero yo los compartí con mi compañero que me cae muy bien y porque pensé que ya era mucha azúcar. La actividad me pareció bien y sentí bien también porque no me pusieron a hacer exámenes, debido a que se trataba de una actividad pedagógica. Entonces creo que todos los aprendizajes son buenos, me gusta aprender, de cualquier forma, con tal de aprender.

Me gusta mucho que se hagan dibujos y cosas distintas en las matemáticas porque me parece que es una forma divertida para aprender, tanto para mis compañeros como para mí, esto pasa porque si todos nos divertimos es mejor. La actividad fue tranquila, me gustó trabajar en parejas porque me gusta trabajar con otro compañero o en equipo, esto pasa

porque me gusta socializar, aunque a mí a veces no me gusta socializar cuando me encuentro aburrida. Siento que me aburre que dejen siempre las mismas tareas, que dejen siempre lo mismo, como buscar palabras en el diccionario; me gusta realizar actividades más dinámicas, algo que sea en grupo, que sea jugando. Un ejemplo de una actividad para incentivar la creatividad sería pensar que significa una palabra, inventarse su significado y después ya ver el significado verdadero y ver cuánto se acercan las dos definiciones, y esto depende del tipo de inteligencia que tenga cada persona, porque hay inteligencia matemática, de ciencia, artística, hay de muchos tipos. Finalmente, me gustaría repetir estos juegos en otras materias, en las que siempre hacen lo mismo, que hagan juegos y actividades más dinámicas.

Tercero: Afirmaciones temáticas

Análisis microtemático: Aproximación holística o frase sentenciosa

El realizar una actividad que sea novedosa, llamativa y que genere interés en los estudiantes, es la base para llegar a concretar una experiencia que lleve a resultados positivos, donde se valore la creatividad, innovación y trabajo colaborativo.

Análisis microtemático

⇒ Aproximación selectiva o de marcaje:

“El día que se realizó la actividad me encontraba antes en el descanso, luego entré a la clase y la profe Diana me explicó cuál era la actividad y me dijo que tenía que hacer. En la actividad había que realizar como un ajedrez matemático donde podíamos movernos en todas las direcciones menos en diagonal, también se podía reversar”

Reflexión: se deben dar las directrices de la actividad de forma clara y coherente, de tal manera que el estudiante tenga noción de lo que debe hacer y como lo debe realizar.

“Continuamos con la actividad y nos explicaron que podíamos hacer una historia o una historieta que estuviera relacionada con potenciación, radicación o logaritmación; entonces yo me hice con un compañero e hicimos una historieta que trataba de un niño que le preguntaba a otro si podía potenciar unos números y que él le dijo que no, pero si se podía y se podían utilizar en una historia,”

Reflexión: potenciar la creatividad es uno de los pasos más decisivos, puesto que de esto depende la comprensión y la conexión que hacen los estudiantes entre las ciencias exactas y las artes, teniendo presente que las decisiones que tomen los estudiantes dentro del mismo análisis también es materia de estudio que potencia el valor de la experiencia.

“La actividad me pareció bien y sentí bien también porque no me pusieron a hacer exámenes, debido a que se trataba de una actividad pedagógica. Entonces creo que todos los aprendizajes son buenos, me gusta aprender, de cualquier forma, con tal de aprender.”

Reflexión: los estudiantes tienen cierta apatía al concepto evaluación, sin embargo, mediante actividades variadas, con metodologías novedosas se puede hacer evaluación continua mientras estos realizan intervenciones que asumen como procesos netamente pedagógicos, sin que lo tomen directamente como evaluativos.

“Me gusta mucho que se hagan dibujos y cosas distintas en las matemáticas porque me parece que es una forma divertida para aprender, tanto para mis compañeros como para mí, esto pasa porque si todos nos divertimos es mejor.”

Reflexión: el arte es una fuente de conexión entre los conceptos matemáticos y el aprendizaje de los estudiantes, puesto que se generan emociones, sentimientos positivos que hacen que estos se diviertan mientras están aprendiendo.

“La actividad fue tranquila, me gustó trabajar en parejas porque me gusta trabajar con otro compañero o en equipo, esto pasa porque me gusta socializar, aunque a mí a veces no me gusta socializar cuando me encuentro aburrida.”

Reflexión: el trabajo colaborativo es indispensable para la crítica y comprensión, sin embargo, es importante tener en cuenta que a veces los estudiantes no van a estar en disposición de hacerlo, puesto que sus condiciones socioemocionales pueden generar cierta incomodidad en un momento determinado, para ello se debe fomentar el apoyo, la escucha y el valor de compartir.

“y esto depende del tipo de inteligencia que tenga cada persona, porque hay inteligencia matemática, de ciencia, artística, hay de muchos tipos. Finalmente, me gustaría repetir estos juegos en otras materias, en las que siempre hacen lo mismo, que hagan juegos y actividades más dinámicas.”

Reflexión: hay infinidad de formas para aprender un concepto, lo que lleva al docente a buscar alternativas variadas que se basan en la interacción entre las ciencias exactas y las artes, lo que hace que cambie la perspectiva del estudiante que tiene la idea que viene de la enseñanza tradicional, la que puede modificarse al utilizar actividades con un carácter dinámico y atrayente.

⇒ **Aproximación línea a línea o detallada**

[Frase 1]: El día que se realizó la actividad me encontraba antes en el descanso, luego entré a la clase y la profe Diana me explicó cuál era la actividad y me dijo que tenía que hacer.

Reflexión: el docente hace parte fundamental de la elaboración de las actividades, siendo el mismo el punto de partida para que se llegue a buen fin.

[Frase 2]: En la actividad había que realizar como un ajedrez matemático donde podíamos movernos en todas las direcciones menos en diagonal, también se podía reversar

Reflexión: dejar en claro para cualquier actividad las características, las diferentes situaciones y que el estudiante sienta que es escuchado si tiene dudas es fundamental para alcanzar los logros que se esperan.

[Frase 3]: y este juego hizo que recordara el que había hecho antes con Victoria.

Reflexión: permitir que el estudiante recuerde y que la misma actividad le permita conectarse con una vivencia que le ocasiona felicidad, hace que el trabajo sea más atractivo y que se salga de las consideraciones habituales.

[Frase 4]: Continuamos con la actividad y nos explicaron que podíamos hacer una historia o una historieta que estuviera relacionada con potenciación, radicación o logaritmicación;

Reflexión: darles opciones donde se vinculen las ciencias exactas con las artes hace que los estudiantes vean el trabajo como cercano, que es la clase de matemáticas, pero se puede ver desde otras perspectivas.

[Frase 5]: entonces yo me hice con un compañero e hicimos una historieta que trataba de un niño que le preguntaba a otro si podía potenciar unos números y que él le dijo que no, pero si se podía y se podían utilizar en una historia,

Reflexión: el trabajo en equipo y la creatividad deben siempre comandar la enseñanza, puesto que de esta manera se permite que el aprendizaje sea más activo y congruente con las formas de un modelo pedagógico que pretende enseñar ciencias exactas desde las artes.

[Frase 6]: al final no le pusimos nombre a los personajes, pero recuerdo que eran dos niños.

Reflexión: la imaginación es siempre uno de los valores más importantes en los procesos de aprendizaje, para cualquier rama del conocimiento.

[Frase 7]: Cuando me pongo a pensar en la actividad creo que en el ajedrez me fue bien,

Reflexión: cuando el estudiante piensa positivamente las posibilidades de aprendizaje aumentan, puesto que hace una conexión mayor y de mejor confianza con la actividad.

[Frase 8]: aunque no había como un ganador, pero si los dos fichitos, que yo manejaba uno y mi compañero otro, se encontraban, nos daban un dulce y nos terminamos encontrando dos veces,

Reflexión: el estudiante debe motivárselo durante las experiencias, hacerlas divertidas, amenas, que sientan que están en un momento de esparcimiento mientras el docente controla las variables que se presentan en ese momento.

[Frase 9]: La actividad me pareció bien y sentí bien también porque no me pusieron a hacer exámenes, debido a que se trataba de una actividad pedagógica.

Reflexión: el hecho de que el estudiante vea esta actividad de forma positiva, la separe de la tensión que siente en un momento de evaluación como lo es un examen, determina que la actividad puede estar funcionando, puesto que evidentemente se está

evaluando, pero el estudiante está aprendiendo de una forma alternativa, sin olvidar en ningún momento el hecho de aprender el concepto.

[Frase 10]: Entonces creo que todos los aprendizajes son buenos, me gusta aprender, de cualquier forma, con tal de aprender.

Reflexión: el amor por el conocimiento es algo que potencia el aprendizaje y ayuda al docente a que fluyan las experiencias, pero esto es en sí una responsabilidad magna, puesto que esto demuestra que como docentes no podemos apagar la llama de los estudiantes, debemos en cambio potenciarla, llevándolos al hecho de aprender de forma autodidacta y transversalizada.

[Frase 11]: Me gusta mucho que se hagan dibujos y cosas distintas en las matemáticas porque me parece que es una forma divertida para aprender,

Reflexión: el arte y la creatividad son una fuente de aprendizaje activo muy potentes, puesto que mueven emociones y hacen que el estudiante se encuentre divirtiéndose mientras aprende los conceptos que a la luz de las ciencias exactas son abstractos.

[Frase 12]: tanto para mis compañeros como para mí, esto pasa porque si todos nos divertimos es mejor.

Reflexión: si se generan experiencias divertidas que generen sensaciones positivas, el aprendizaje se da de una manera más sencilla y efectiva.

[Frase 13]: La actividad fue tranquila, me gustó trabajar en parejas porque me gusta trabajar con otro compañero o en equipo, esto pasa porque me gusta socializar,

Reflexión: el trabajo colaborativo es fundamental porque potencia el aprendizaje, disminuyendo el error y favoreciendo eventualmente los resultados relacionados con la comprensión de los conceptos.

[Frase 14]: aunque a mí a veces no me gusta socializar cuando me encuentro aburrida.

Reflexión: a veces el estudiante no quiere socializar, es humano, está inmerso en un mundo que a veces lo puede afectar de manera psicológica y esto hace que se disminuya su

capacidad de trabajar en equipo, por eso el docente debe leer el entorno, no criticar, sino que dar alternativas que sirvan al estudiante a potenciar sus capacidades.

[Frase 15]: Siento que me aburre que dejen siempre las mismas tareas,

Reflexión: hay que escuchar a los estudiantes, ver sus puntos de vista y con ello, desde allí aprovechar este material para poder generar actividades novedosas, a veces solo basta con escuchar la crítica que estos hacen y de allí vienen las ideas para generar una intervención exitosa.

[Frase 16]: que dejen siempre lo mismo, como buscar palabras en el diccionario; me gusta realizar actividades más dinámicas, algo que sea en grupo, que sea jugando.

Reflexión: el trabajo colaborativo, dinámico es un llamado que hacen los estudiantes, a aprender jugando, realizando actividades más atractivas, de esas que se puedan conversar en grupo y sentirse dicho de haberlas tenido, si se escucha al estudiante los cambios se pueden dar de manera más activa.

[Frase 17]: Un ejemplo de una actividad para incentivar la creatividad sería pensar que significa una palabra, inventarse su significado y después ya ver el significado verdadero y ver cuánto se acercan las dos definiciones,

Reflexión: la creatividad es el punto de partida de cualquier propuesta innovadora, el escuchar a los estudiantes y generar con ello propuestas que mezclen artes como variable que genera sentimientos y los conceptos abstractos de las ciencias exactas, es en sí un llamado a utilizar la oportunidad de educar de una manera que trascienda y que pueda recordarse como aprendizaje significativo.

[Frase 18]: y esto depende del tipo de inteligencia que tenga cada persona, porque hay inteligencia matemática, de ciencia, artística, hay de muchos tipos.

Reflexión: las inteligencias múltiples son una base sustancial de cualquier propuesta novedosa, puesto que muestran las capacidades que tiene cada ser humano con respecto a un mismo caso, desde su perspectiva e inteligencia, y esto lo debe utilizar el docente para generar un impacto significativo, valioso y trascendente.

[Frase 19]: Finalmente, me gustaría repetir estos juegos en otras materias, en las que siempre hacen lo mismo, que hagan juegos y actividades más dinámicas.

Reflexión: que las experiencias innovadoras no solo se queden en una materia, que lleguen a varios lugares, otros colegios, que vuelen a otros conceptos y conocimientos, teniendo como fin último que el estudiante aprenda de verdad para la vida.

A-23 Análisis del informante clave (Est 003)

Con el siguiente informante es preciso saber que tiene una conexión significativa con el investigador, al ser uno de sus estudiantes y por medio de la conversación, temas variados, el conexión se encuentra potenciada para que hable desde la sensibilidad y desde los gustos propios, lo que permite sentir que el informante está tranquilo y las palabras que dice en la anécdota son coherentes y cercanas a su sentir.

Primero: Registro de anécdota del informante clave Est 003

Imagínense que una vez por allá el 31 de julio de 2025 se vivió una experiencia combinando las matemáticas con la música. Antes de empezar esta experiencia yo estaba tranquilo, sentado en la puerta del salón, después de que se acabara el descanso entré y me senté en una silla, observaba en el tablero unas notas musicales, las cuales no sabía para que servía, hasta que de pronto llegó el profesor y nos explicó que nos iba a indicar una experiencia que íbamos a vivir hoy, la música con las matemáticas. Primero contó una historia de unos hermanos que eran idiotas, pero a veces sabios, después nos explicó un poco de que era lo que consistía lo que íbamos a hacer hoy. Nos entregó unas partituras y pronto comenzó a decir o a indicar que nota musical equivalía al número, un cuarto, un medio, uno, dos, después él nos bregó a explicar con un ejemplo como debíamos de hacer de primeras no lo entendimos, casi nadie lo entendió, pero después de un ejercicio o dos se pudo entender y aclarar; al estudiante que no entendiera, por ejemplo en mi grupo no entendía un niño yo le expliqué y él me entendió y pudo seguir avanzando con los ejercicios, después el profe nos hizo una demostración de una partitura justamente la que yo tenía tocándola con la guitarra. El tiempo se hizo muy corto, no sabía que había pasado, pero había pasado muy corto y había sido muy divertido y sentí una emoción como de a la vez de no estar en una simple clase aburrida si no aprender otras cosas que no solamente sean números, que sea la música con las matemáticas, como las matemáticas influyen en la música. Si no tuviéramos las matemáticas en la música no podría haber música porque por los silencios. Yo les contaría a las personas que esa experiencia hay que tratarla de promover en todos los colegios ya que la como una simple como la música se relaciona con las matemáticas esa experiencia se siente una gran satisfacción al no ver como algo tan teórico como tan técnico.

Segundo: Ampliación y reescritura de la experiencia vivida

El 31 de julio de 2025 se realizó una experiencia donde se combinaron las matemáticas con la música. Ante de empezar, me encontraba tranquilo sentado en la puerta del salón mientras terminaba el descanso, luego entré y me senté mientras observaba que en el tablero se encontraban unas notas musicales; en ese momento no sabía para que servía, hasta que el profesor nos explicó que íbamos a realizar una experiencia matemática con ellas, la música con las matemáticas. Primero que todo, el profesor nos contó una historia para sensibilizarnos sobre la importancia de los números primos que estaba relacionada con los idiot savant, después nos explicó en qué consistía la actividad que se desarrollaría en la clase; continuó entregándonos unas partituras y luego de ello comenzó a explicarnos a cuanto equivalía cada nota musical: un cuarto, un medio, uno, dos, después nos explicó un ejemplo de cómo debíamos hacer la suma de los tiempos, pero la primera vez no entendimos, casi nadie entendió, pero luego de un ejercicio, tal vez dos, se pudo entender y aclarar las dudas a los estudiantes que no comprendían; en mi caso, en mi grupo no entendía un niño y yo le expliqué y logró entender lo suficiente para seguir con los ejercicios. Después el profe nos hizo una demostración de una de las partituras al tocarla con la guitarra, y precisamente era la que yo tenía. El tiempo se hizo muy corto, hasta el punto que no me di cuenta de que había pasado la clase, pues fue muy divertido y sentí una emoción porque lograba sentir que no estaba en una simple clase aburrida, sino que estaba aprendiendo otras cosas aparte de solamente números, que sea, en efecto, la música con las matemáticas y como las matemáticas influyen en la música, dándome cuenta que si no tuviéramos las matemáticas en la música, la música no podría existir, incluso, dándome cuenta también de la importancia de los silencios para que esto ocurra. Esta experiencia se la contaría a otras personas porque es importante promoverlo en otros colegios ya que un arte como la música se puede relacionar con las matemáticas y es en definitiva una experiencia que es muy satisfactoria, sobre todo porque se puede ver que las clases no siempre deben ser tan teóricas, tan técnicas, pueden variar y ser creativas.

Tercero: Afirmaciones temáticas

Análisis microtemático: Aproximación holística o frase sentenciosa

El aprendizaje se da en la medida en que se haga el trabajo colaborativo, a la vez que se hace un apoyo constante por parte del docente, el cual cumple un papel básico en la sensibilización y motivación en función de cumplir los objetivos de aprendizaje, a la vez que la utilización de metodologías no convencionales permite el aprendizaje significativo.

Análisis microtemático

⇒ Aproximación selectiva o de marcaje

“El 31 de julio de 2025 se realizó una experiencia donde se combinaron las matemáticas con la música. Ante de empezar, me encontraba tranquilo sentado en la puerta del salón mientras terminaba el descanso, luego entré y me senté mientras observaba que en el tablero se encontraban unas notas musicales”

Reflexión: Es de vital importancia que el docente utilice y deje en claro, utilizando algunos medios, cual es la razón de ser de la clase, que los jóvenes sientan entre sorpresa y motivación por el aprendizaje que van a adquirir; debido a que dicha sensación les permite mover el interés.

“en ese momento no sabía para que servía, hasta que el profesor nos explicó que íbamos a realizar una experiencia matemática con ellas, la música con las matemáticas.”

Reflexión: es realmente importante la sensibilización que el docente haga para realizar la actividad, siendo el guía en el proceso, el que genere la motivación y lleve al estudiante a que haga la introspección.

“Primero que todo, el profesor nos contó una historia para sensibilizarnos sobre la importancia de los números primos que estaba relacionada con los idiot savant,”

Reflexión: la conducta inicial por parte del docente, la forma como capture la atención es indispensable para cumplir con el objetivo.

“después nos explicó en qué consistía la actividad que se desarrollaría en la clase; continuó entregándonos unas partituras y luego de ello comenzó a explicarnos a cuanto equivalía cada nota musical: un cuarto, un medio, uno, dos, después nos explicó un ejemplo de cómo debíamos hacer la suma de los tiempos,”

Reflexión: es muy importante que se explique con detenimiento los conceptos iniciales, puesto que de ello depende evidentemente el resultado.

“pero la primera vez no entendimos, casi nadie entendió, pero luego de un ejercicio, tal vez dos, se pudo entender y aclarar las dudas a los estudiantes que no comprendían; en mi caso, en mi grupo no entendía un niño y yo le expliqué y logró entender lo suficiente para seguir con los ejercicios”

Reflexión: es un trabajo de paciencia y realimentación constante, siendo de vital importancia el trabajo colaborativo puesto que entre ellos pueden llegar a comprender conceptos y actividades que tal vez si se deja solo en manos del docente no cumpla con el objetivo.

“El tiempo se hizo muy corto, hasta el punto que no me di cuenta de que había pasado la clase, pues fue muy divertido y sentí una emoción porque lograba sentir que no estaba en una simple clase aburrida, sino que estaba aprendiendo otras cosas aparte de solamente números, que sea, en efecto, la música con las matemáticas y como las matemáticas influyen en la música, dándome cuenta que si no tuviéramos las matemáticas en la música, la música no podría existir”

Reflexión: la motivación es indispensable, y el hecho de ser una clase diferente a las que están acostumbrados, con ideas innovadoras y donde puedan expresarse libremente en la búsqueda del objetivo central, permite avanzar de una manera más sinérgica.

“se puede ver que las clases no siempre deben ser tan teóricas, tan técnicas, pueden variar y ser creativas.”

Reflexión: las clases deben ser activas, con trabajo colaborativo, creativas, puesto que el trabajo desde solo el concepto termina por bajar la motivación de aprendizaje del estudiante.

⇒ **Aproximación línea a línea o detallada**

[Frase 1]: Imagínense que una vez por allá el 31 de julio de 2025 se vivió una experiencia combinando las matemáticas con la música

Reflexión: Esta apreciación demuestra la ubicación temática y definición centrada que el docente debe realizar en el momento de realizar la actividad, es decir, determinar que la música y las matemáticas se van a encontrar como ejes de aprendizaje.

[Frase 2]: Ante de empezar, me encontraba tranquilo sentado en la puerta del salón mientras terminaba el descanso, luego entré y me senté mientras observaba que en el tablero se encontraban unas notas musicales

Reflexión: llegar y encontrar cual es la actividad o parte de la actividad permite que el estudiante, que antes se encontraba en otro ámbito se encuentre ante lo que es la experiencia a realizar.

[Frase 3]: en ese momento no sabía para que servía, hasta que el profesor nos explicó que íbamos a realizar una experiencia matemática con ellas, la música con las matemáticas.

Reflexión: el docente es una parte fundamental del aprendizaje, porque es el que explica, guía y el que inicia la labor de conexión que posteriormente se convertirá en observador mientras ellos interactúan con respecto a los objetivos bien definidos.

[Frase 4]: Primero que todo, el profesor nos contó una historia para sensibilizarnos sobre la importancia de los números primos que estaba relacionada con los idiot savant, después nos explicó en qué consistía la actividad que se desarrollaría en la clase;

Reflexión: La conducta de entrada, sensibilización vincula al docente y el estudiante con el conocimiento, la forma de aprendizaje y genera la motivación que posteriormente se debe mantener por medio de comentarios, actitudes que sostengan la sorpresa y las ganas de aprender.

[Frase 5]: continuó entregándonos unas partituras y luego de ello comenzó a explicarnos a cuanto equivalía cada nota musical: un cuarto, un medio, uno, dos, después nos explicó un ejemplo de cómo debíamos hacer la suma de los tiempos,

Reflexión: el trabajo con material es indispensable, mientras se explica es de importancia que ellos vean, sientan, observen ejemplos y hagan sus preguntas, críticas y desde allí partir para realizar la actividad.

[Frase 6]: pero la primera vez no entendimos, casi nadie entendió, pero luego de un ejercicio, tal vez dos, se pudo entender y aclarar las dudas a los estudiantes que no comprendían;

Reflexión: es importante entender los ritmos de aprendizaje, lo que significa en general el estar frente a propuestas innovadoras, las dificultades, deben ser cosas que el docente debe tener como escenarios posibles, a los cuales debe buscar solución de manera inmediata. Esto se logra cuando se tiene previsto que preguntas posiblemente van a resultar en el camino.

[Frase 7]: en mi caso, en mi grupo no entendía un niño y yo le expliqué y logró entender lo suficiente para seguir con los ejercicios

Reflexión: el trabajo en equipo es fundamental, la ayuda entre pares permite un aprendizaje mucho más significativo y ayuda al docente a alcanzar el logro de manera más asertiva.

[Frase 8]: Después el profe nos hizo una demostración de una de las partituras al tocarla con la guitarra, y precisamente era la que yo tenía.

Reflexión: seguir motivando, sorprendiendo, conectando con el estudiante es algo que genera empatía, ayuda a diluir la brecha entre el concepto y el aprender, esto es un jugar a ganar, porque si está el estudiante motivado, desde su parte sensible, aprende con mayor facilidad.

[Frase 9]: El tiempo se hizo muy corto, hasta el punto que no me di cuenta de que había pasado la clase, pues fue muy divertido y sentí una emoción porque lograba

Reflexión: hacer la labor divertida, emotiva, permitir que compartan, pregunten, que el lugar de estudio sea un espacio seguro para el aprendizaje hace que la experiencia sea bien recibida y si se hace corta es porque en su percepción no fue aburrida.

[Frase 10]: sentir que no estaba en una simple clase aburrida, sino que estaba aprendiendo otras cosas aparte de solamente números,

Reflexión: generar impacto, movilizar las conexiones entre saberes, sacarlos de la lógica del aprendizaje común permite que suavicen el concepto y con ello lo comprendan con mayor facilidad.

[Frase 11]: en efecto, la música con las matemáticas y como las matemáticas influyen en la música, dándome cuenta que si no tuviéramos las matemáticas en la música, la música no podría existir, incluso, dándome cuenta también de la importancia de los silencios para que esto ocurra

Reflexión: las reflexiones que surgen de la práctica educativa no parten solo de los docentes, las conexiones con aprendizajes previos, sensaciones, vínculos que los estudiantes hagan con respecto al aprendizaje entregado hace que los nuevos impacten, esto sigue jugando con la idea de aprendizaje significativo.

[Frase 12]: Esta experiencia se la contaría a otras personas porque es importante promoverlo en otros colegios ya que un arte como la música se puede relacionar con las matemáticas y es en definitiva una experiencia que es muy satisfactoria,

Reflexión: el hecho que vean la experiencia como algo bueno es una ganancia infinita, porque hace que se cuente en otros escenarios, se pida en otros lugares, surja la idea de vincularlo con otras temáticas. El hecho de considerar el proceso satisfactorio demuestra una conexión emocional la cual permea en la forma de apreciar el área, cambiando con ello la forma de ver el contenido.

[Frase 13]: sobre todo porque se puede ver que las clases no siempre deben ser tan teóricas, tan técnicas, pueden variar y ser creativas.

Reflexión: El hecho de pedir creatividad y no tanta teoría sustenta la idea de que se tienen que realizar clases que sean dinámicas, de trabajo grupal, cuestionamiento no solo desde la labor académica, sino yendo en camino a que el estudiante se enamore del contenido, así permitiendo que fluya a esferas que llamen su atención.

A-24 Análisis del informante clave (Est 004)

Con el siguiente informante la conexión con el investigador se da en la medida que el mismo es docente de este. Siendo mediante la conversación, compartir el mismo espacio académico y colegial que se sostiene una unión que permite que la anécdota sea más certera al sentir que las respuestas son más tranquilas y con ello se pudo determinar que al no estar bajo presión, sus respuestas son más cercanas a su sentir.

Primero: Registro de anécdota del informante clave Est 004

Las matemáticas para mí al principio eran como los números y cálculos, algo que en verdad pues a mí nunca me ha llamado la atención, pero si me va bien haciéndolas. Luego un día pues estaba normal en la clase y nuestro profesor nos dijo que íbamos a crear una experiencia para que viéramos las matemáticas en varios ámbitos de la vida comunes diarios primero vimos las matemáticas en la historia, pudimos observar que junto a mis compañeros pudimos hacer una exposición donde podíamos observar las matemáticas en la historia en datos o acontecimientos importantes a través de la historia lo pudimos observar y comprender, al principio la verdad no me fue tan bien pero luego dialogando con el profesor y con ayuda pude entenderlo luego pudimos observar el arte en las matemáticas algo tan fácil como los dibujos o pues si para hacerlo con matemáticas ya pues al principio la verdad también me dio muy duro casi que no pude hacer, tuve que pedir ayuda a mis compañeros para que me explicaran ya tenía un dibujo hecho pero tenía muchas circunferencias entonces preferí borrarlo para que no se me acomplexara tanto la situación, volví a hacer el dibujo y con ayuda de mi profesor y mis compañeros pude lograr hacerlo. Luego volví, la última experiencia fue la música y ya en esta pues si me sentí mucho más segura y confiada con lo que me explico mi profesor y pude demostrarlo en los talleres que él nos dio con esta experiencia, lo logre hacer y le ayude a mis compañeros que no habían logrado entender el tema, la verdad haciendo estas tres experiencias me sentí feliz, bien por que por fin estaba viendo las matemáticas no de una manera aburrida, estaba en verdad muy feliz por esto, también ya ahora puedo ver que las matemáticas están en todos los ámbitos de la vida y que podemos encontrarlas en todas las partes.

La verdad es que si por ejemplo nosotros al bailar llevamos conteos que van con el ritmo, cada uno de esos conteos es obviamente números pues que obviamente va detrás de operaciones matemáticas y todo eso o también por ejemplo los ángulos del movimiento, los brazos, las formaciones y todo ese tipo de cosas.

Pues a nivel personal cambié la perspectiva de ver las matemáticas como solo números y verla de forma aburrida de solo tener que hacer cálculos, ahora puedo ver que están en muchos más lugares y no es algo aburrido si no algo que se necesita para la vida diaria, se lo recomendaría a los demás porque, así como yo hay muchas personas que creen que las matemáticas es algo aburrido y solo números.

Segundo: Ampliación y reescritura de la experiencia vivida

Las matemáticas para mí al principio solo eran como números y cálculos, algo que a mí en general no me ha llamado la atención, aunque me va bien cuando las hago. Una de las clases, yo me encontraba normal cuando el profesor nos dijo que íbamos a realizar una experiencia en la que veríamos las matemáticas desde varios ámbitos de la vida, desde la vida cotidiana. Para ello, primero vimos las matemáticas en la historia, donde se pudo observar, junto a mis compañeros que realizamos exposiciones donde se podía observar que las matemáticas estaban relacionadas con la historia, datos o acontecimientos importantes a través de la historia que nos permitió observar y en efecto comprender mejor las matemáticas, aunque al principio la verdad no me fue bien, luego ya dialogando con el profesor y su ayuda pude entenderlo. Luego pudimos observar el arte en las matemáticas con algo tan fácil como los dibujos en un plano cartesiano, dibujos realizados con matemáticas, algo que al principio me dio muy duro, casi que no lo puedo hacer, tuve que pedir ayuda a mis compañeros para que me explicaran, porque me di cuenta que, aunque ya tenía un dibujo hecho, tenía muchas circunferencias y preferí borrarlo para que no se me pusiera muy compleja la situación, es así que decidí volver a hacer el dibujo y con la ayuda de mi profesor y mis compañeros logré realizarlo. Ya la última experiencia fue con la música, ya en esta me sentí mucho más segura y confiada con lo que nos explicó el profesor y pude demostrarlo en los talleres que él nos dio para realizar la experiencia; lo logré hacer y le ayudé a mis compañeros que no habían logrado entender el tema.

La verdad, realizando estas tres experiencias me sentí feliz, bien porque por fin no estaba viendo las matemáticas de una manera aburrida, eso me genera mucha felicidad, sobre todo porque ahora puedo ver la relación de las matemáticas con otros ámbitos de mi vida, ahora puedo encontrarla en todas partes. Es así que ahora me doy cuenta, sobre todo, a mí que me gusta bailar, que en el baile llevamos conteos que van con el ritmo y que cada uno de esos conteos son obviamente números que van relacionados con operaciones matemáticas, aunque también encuentro matemáticas en los ángulos de los movimientos de los brazos, las formaciones y en general en ese tipo de cosas que se hacen cuando estamos bailando.

Finalmente, a nivel personal debo decir que cambié la perspectiva que tenía de ver las matemáticas que se tratan de solo números y en efecto, de verlas de forma aburrida por solo tener que hacer cálculos; ahora puedo ver que se encuentran en muchos lugares y no son en realidad algo aburrido, son en realidad algo que se necesita para la vida diaria, por lo cual las recomendaría a los demás porque así como yo, muchas personas creen que las matemáticas son algo aburrido y que se trata de solo números, pero no, es mucho más que eso.

Tercero: Afirmaciones temáticas

Análisis microtemático: Aproximación holística o frase sentenciosa

El aprendizaje se logra en la medida en que aparezcan conexiones con otros aprendizajes, motivación y sobre todo una búsqueda de satisfacción personal por medio del ensayo y el error, es en este punto donde surge el aprendizaje significativo.

Análisis microtemático

⇒ Aproximación selectiva o de marcaje

“Las matemáticas para mí al principio solo eran como números y cálculos, algo que a mí en general no me ha llamado la atención, aunque me va bien cuando las hago.”

Reflexión: el aprendizaje desde la enseñanza tradicional hace que los estudiantes vean las ciencias exactas en general como cálculos y procedimientos, y en muchos de los

casos esto mina el amor por el conocimiento, y aunque los resultados puedan ser buenos, la pasión por aprender se ve comprometida.

“Una de las clases, yo me encontraba normal cuando el profesor nos dijo que íbamos a realizar una experiencia en la que veríamos las matemáticas desde varios ámbitos de la vida, desde la vida cotidiana.”

Reflexión: el docente es el llamado a mostrar, guiar y definir cuál es el propósito del trabajo, lo que lo convierte en una pieza fundamental, que va a mostrar, para este caso, como el proceso que se haga va encaminado hacia el análisis desde la vida cotidiana y en general desde la percepción del estudiante.

“primero vimos las matemáticas en la historia, donde se pudo observar, junto a mis compañeros que realizamos exposiciones donde se podía observar que las matemáticas estaban relacionadas con la historia, datos o acontecimientos importantes a través de la historia que nos permitió observar y en efecto comprender mejor las matemáticas, aunque al principio la verdad no me fue bien, luego ya dialogando con el profesor y su ayuda pude entenderlo.”

Reflexión: es preciso poner actividades bien claras y diseñadas de tal forma que los estudiantes no tengan duda de cómo se realiza, se debe permitir que se confronten para obtener claridad de los conceptos, sin embargo, nunca puede desaparecer la figura del docente como el llamado a mantener el interés y demostrar, desde su experiencia que las artes y las ciencias exactas se pueden vincular por medio de metodologías novedosas.

“Luego pudimos observar el arte en las matemáticas con algo tan fácil como los dibujos en un plano cartesiano, dibujos realizados con matemáticas, algo que al principio me dio muy duro, casi que un lo puedo hacer, tuve que pedir ayuda a mis compañeros para que me explicaran, porque me di cuenta que, aunque ya tenía un dibujo hecho, tenía muchas circunferencias y preferí borrarlo para que no se me pusiera muy compleja la situación, es así que decidí volver a hacer el dibujo y con la ayuda de mi profesor y mis compañeros logré realizarlo”

Reflexión: la confrontación es necesaria, el análisis y la crítica ante los procesos es una de las bases más importantes de todo este trabajo de vinculación de saberes, debido a

que, cuando el estudiante observa las bondades, características, puede tomar decisiones de cómo es más adecuado aprender, es decir, no solo es bajo la perspectiva que el docente plantea sino que, en medio de su análisis crítico, puede tomar decisiones significativas que lo lleven a cumplir con el objetivo que es comprender el concepto; ahora bien, el docente y los compañeros son parte fundamental, el primero como guía y el trabajo colaborativo como el que permite cuestionar el objeto de estudio, analizarlo tomar un camino a seguir.

“Ya la última experiencia fue con la música, ya en esta me sentí mucho más segura y confiada con lo que nos explicó el profesor y pude demostrarlo en los talleres que él nos dio para realizar la experiencia; lo logré hacer y le ayudé a mis compañeros que no habían logrado entender el tema.”

Reflexión: al realizar actividades de forma continua, se logra que los estudiantes consigan ciertas habilidades para comprender los conceptos de forma más armónica, es decir, se abre la posibilidad de ver los temas de forma transversalizada, para este caso las ciencias exactas y las artes y con ello se amplía el espectro crítico de los estudiantes a niveles significativos. El trabajo colaborativo sigue siendo la base del aprendizaje, generando una sinergia que potencia la aprehensión de los saberes.

“La verdad, realizando estas tres experiencias me sentí feliz, bien porque por fin no estaba viendo las matemáticas de una manera aburrida, eso me genera mucha felicidad, sobre todo porque ahora puedo ver la relación de las matemáticas con otros ámbitos de mi vida, ahora puedo encontrarla en todas partes”

Reflexión: es muy importante generar sensaciones de bienestar a los estudiantes para que cumplan con alcanzar el objetivo, es decir, si se logra que cambien un poco la perspectiva de las matemáticas con las artes, se pueden lograr cosas tan importantes como que el mismo estudiante vea que la matemática está en todos los ámbitos de la vida, con ello transversalizando la información y logrando un aprendizaje significativo.

“sobre todo, a mí que me gusta bailar, que en el baile llevamos conteos que van con el ritmo y que cada uno de esos conteos son obviamente números que van relacionados con operaciones matemáticas, aunque también encuentro matemáticas en los ángulos de los

movimientos de los brazos, las formaciones y en general en ese tipo de cosas que se hacen cuando estamos bailando.”

Reflexión: la relación con experiencias anteriores es muy importante, puesto que permite avanzar a procesos de mayor complejidad, debido a que los estudiantes vienen con sensaciones de bienestar de recuerdos de experiencias vividas y con ello traen emociones que les permite profundizar de manera más efectiva en los conceptos matemáticos y de ciencias exactas, que, vinculados con el arte, potencia las sensaciones y con ello el aprendizaje significativo.

“a nivel personal debo decir que cambié la perspectiva que tenía de ver las matemáticas que se tratan de solo números y en efecto, de verlas de forma aburrida por solo tener que hacer cálculos; ahora puedo ver que se encuentran en muchos lugares y no son en realidad algo aburrido, son en realidad algo que se necesita para la vida diaria, por lo cual las recomendaría a los demás porque así como yo, muchas personas creen que las matemáticas son algo aburrido y que se trata de solo números, pero no, es mucho más que eso.”

Reflexión: el fin último de esta experiencia es cambiar la perspectiva, que las metodologías permitan abrirse a otras formas de aprendizaje hace que la sensación de aburrimiento, complejidad comience a disiparse y el hecho de relacionar los conceptos con la vida cotidiana permite aún más romper esa brecha entre los conceptos y el amor por el conocimiento, es en este punto donde la autocrítica del estudiante es fundamental, y donde su percepción cobra un sentido invaluable para la comprensión de los conceptos que aparezcan en el futuro.

⇒ **Aproximación línea a línea o detallada**

[Frase 1]: Las matemáticas para mí al principio solo eran como números y cálculos, algo que a mí en general no me ha llamado la atención, aunque me va bien cuando las hago.

Reflexión: la idea de que las matemáticas son solo números y cálculos es muy común, siendo este un punto de partida muy valioso, puesto que muestra cuales son las emociones de los estudiantes y sirve como base para diseñar propuestas novedosas que mejoren la calidad del aprendizaje del estudiante.

[Frase 2]: Una de las clases, yo me encontraba normal cuando el profesor nos dijo que íbamos a realizar una experiencia en la que veríamos las matemáticas desde varios ámbitos de la vida, desde la vida cotidiana.

Reflexión: el docente tiene un papel fundamental al dejar en claro cuál que es lo que se va a realizar, tanto de los objetivos como la metodología, materiales y en sí, iniciar a responder con las dudas iniciales del proceso que se ha de realizar.

[Frase 3]: Para ello, primero vimos las matemáticas en la historia

Reflexión: es importante dejar en claro cuál es la temática y las características de la temática a abordar, esto pone en contexto al estudiante y permite que estén preparados para recibir una información con sus particularidades muy específicas.

[Frase 4]: donde se pudo observar, junto a mis compañeros que realizamos exposiciones donde se podía observar que las matemáticas estaban relacionadas con la historia, datos o acontecimientos importantes a través de la historia que nos permitió observar y en efecto comprender mejor las matemáticas,

Reflexión: la comprensión de la actividad, la conexión que el mismo estudiante realice es extremadamente importante, porque es la base para determinar que un proceso ha funcionado o no; es de notar que todas las actividades deben estar debidamente diseñadas de forma que los estudiantes tengan en claro lo que deben hacer y en efecto, como lo deben hacer.

[Frase 5]: aunque al principio la verdad no me fue bien, luego ya dialogando con el profesor y su ayuda pude entenderlo.

Reflexión: no siempre habrá un aprendizaje inmediato, por eso es preciso que se genere un ambiente de tranquilidad, abierto, donde el estudiante pueda expresar sus dudas y sentir que todo fluye de la mejor manera, esto, con constancia hace que el logro sea alcanzado, la comprensión de los conceptos.

[Frase 6]: Luego pudimos observar el arte en las matemáticas con algo tan fácil como los dibujos en un plano cartesiano,

Reflexión: el hecho de que el estudiante de un juicio de valor con respecto a una actividad o logro, ya es información a considerar, puesto que la misma me está diciendo que percepción, sensación está generando tanto la actividad en el estudiante como de qué manera el estudiante está haciendo un cambio de pensamiento y potenciando la actividad misma, el hecho de mezclar los dibujos con matemáticas necesita que el estudiante trabaje en varias de sus inteligencias, de hacerlo significa que está cumpliendo con el objetivo y logro académico.

[Frase 7]: dibujos realizados con matemáticas, algo que al principio me dio muy duro, casi que no lo puedo hacer, tuve que pedir ayuda a mis compañeros para que me explicaran,

Reflexión: el trabajo en equipo, la confrontación y el tiempo donde el estudiante se confronta para la realización de alguna actividad son cruciales para alcanzar un objetivo, tanto como para que lo vea de una manera posible de replicar, disfrutar y sobre todo tener una postura positiva frente a él. El hecho de que exista un cambio de perspectiva en la forma de ver las artes mezcladas con matemáticas significa que se están generando sensaciones valiosas con respecto al conocimiento.

[Frase 8]: porque me di cuenta que, aunque ya tenía un dibujo hecho, tenía muchas circunferencias y preferí borrarlo para que no se me pusiera muy compleja la situación,

Reflexión: la toma de decisiones con respecto a una actividad, significa que hay un aprendizaje, es decir, el hecho de que, en medio de una actividad, el estudiante busque la facilidad para cumplir el objetivo determina una capacidad superior de entendimiento de los conceptos, demostrando con ello que hay un aprendizaje significativo.

[Frase 9]: es así que decidí volver a hacer el dibujo y con la ayuda de mi profesor y mis compañeros logré realizarlo.

Reflexión: el trabajo en equipo y la postura de diálogo y reflexión del docente son significativas, puesto que de ello deriva que los logros se alcancen de una manera más efectiva y sobre todo que genere un aprendizaje que sea atractivo, y que permita al estudiante expandirse en otros campos del saber.

[Frase 10]: Ya la última experiencia fue con la música, ya en esta me sentí mucho más segura y confiada con lo que nos explicó el profesor y pude demostrarlo en los talleres

que él nos dio para realizar la experiencia; lo logré hacer y le ayudé a mis compañeros que no habían logrado entender el tema.

Reflexión: el realizar experiencias de forma continua, donde el estudiante se esté confrontando con esta forma de ver el conocimiento, permite vislumbrar un aprendizaje significativo, además que deja en claro que la modalidad se está fortaleciendo y el estudiante está aprendiendo a ver como las artes pueden influenciar en el aprendizaje de las ciencias exactas de manera positiva.

[Frase 11]: La verdad, realizando estas tres experiencias me sentí feliz, bien porque por fin no estaba viendo las matemáticas de una manera aburrida, eso me genera mucha felicidad, sobre todo porque ahora puedo ver la relación de las matemáticas con otros ámbitos de mi vida, ahora puedo encontrarla en todas partes.

Reflexión: el generar una sensación de felicidad, de alivio con respecto a un aprendizaje es bastante importante, puesto que, al estudiante recordar este tipo de modalidad, conectada con el concepto, permite generar una ampliación de la información a otros niveles, los mismos que de una u otra manera determinan la forma como se verán los conceptos de aquí en adelante y como los mismos se relacionan con la vida cotidiana.

[Frase 11]: Es así que ahora me doy cuenta, sobre todo, a mí que me gusta bailar, que en el baile llevamos conteos que van con el ritmo y que cada uno de esos conteos son obviamente números que van relacionados con operaciones matemáticas,

Reflexión: la relación con experiencias pasadas es algo positivo, puesto que demuestra que, además de un aprendizaje significativo, hay una mirada crítica ante los conceptos, esta relacionalidad de información demuestra que el estudiante está teniendo un crecimiento académico donde se observa que ya está viendo las matemáticas en su entorno inmediato.

[Frase 12]: aunque también encuentro matemáticas en los ángulos de los movimientos de los brazos, las formaciones y en general en ese tipo de cosas que se hacen cuando estamos bailando.

Reflexión: la relación de los conceptos aprendidos en clase con situaciones de la vida cotidiana son un verdadero aliciente para el aprendizaje, puesto que demuestra no solo el

concepto en sí sino las sensaciones que se cruzan con respecto al recuerdo de eventos o sentimientos pasados, esto potencia el aprendizaje de forma exponencial y motiva aún más al estudiante a seguir en el proceso de comprensión.

[Frase 13]: Finalmente, a nivel personal debo decir que cambié la perspectiva que tenía de ver las matemáticas que se tratan de solo números y en efecto, de verlas de forma aburrida por solo tener que hacer cálculos;

Reflexión: el hecho de generar cambios en la perspectiva es determinístico a la hora de ver la validez del proceso, puesto que aquí se muestra el valor y la fuerza que tiene la idea en sí, la misma que permite no ver que las matemáticas son solo números y cálculos, es mucho más que eso, más de lo que se puede ver de forma tradicional.

[Frase 14]: ahora puedo ver que se encuentran en muchos lugares y no son en realidad algo aburrido, son en realidad algo que se necesita para la vida diaria,

Reflexión: la capacidad para ubicar la importancia de las matemáticas y en general las ciencias exactas dentro del ámbito cotidiano es fundamental para darle valor a la propuesta, además que, al permitirse cambiar de sensación, abandonar el concepto aburrimiento con respecto a las matemáticas es un aliciente debido a que determina que se está realizando un trabajo adecuado, valioso.

[Frase 15]: por lo cual las recomendaría a los demás porque, así como yo, muchas personas creen que las matemáticas son algo aburrido y que se trata de solo números, pero no, es mucho más que eso.

Reflexión: el hecho de recomendar y dar una perspectiva de valor significativo a las matemáticas es algo que demuestra que existe un verdadero valor ante la propuesta, el hecho de no ver todo esto como solo números, sino que se permite decir que va más allá en sus consideraciones, determina que existe una percepción real y que ha permeado su conciencia haciendo que valore de forma más significativa el proceso de aprendizaje.

A-25 Análisis del informante clave (Est 005)

Con el siguiente informante la conexión se logra en medio de la actividad, hablando sobre sus expectativas, gustos, formas de aprendizaje y esos temas que apasionan y que parecen no tener relación directa con la matemática, esto genera un diálogo que permite al informante abrirse en su experiencia vivida y con ello sentir la tranquilidad de estar contando un proceso que es valioso tanto para él como para sus compañeros.

Primero: Registro de anécdota del informante clave Est 005

Llegó el profe al salón y estábamos ahí pues, yo estaba hablando con un compañero ahí más o menos, estábamos hablando de una cosa que hicimos ayer, cuando llegó el profe y ya el director nos lo había presentado, entonces él llegó y nos empezó a explicar la actividad, nos mostró los materiales, nos dijo que cuantos éramos, que nos organizáramos, nos hizo una pequeña referencia a la probabilidad con lo de la lluvia porque no se esperaba que lloviera hoy, ehheh ya después el salón lo organizamos he hicimos mesa redonda para que tuviéramos espacio porque todo el lugar estaba mojado, ya después estuvimos ahí, él nos dijo que hiciéramos grupos de cuatro o cinco personas, me hice con otros cuatro compañeros y él nos había dicho que hiciéramos con las cartulinas que trajo como un logo o un dibujo de lo que más identificara al colegio, o la sede y así, en el grupo mío hicimos varias figuras geométricos con un reloj y era como que con el tiempo las cosas se van formando, ya despuesito empezamos, después de terminar de hacer el boceto y todo eso, el profesor nos dijo que con los dados que nos había entregado anteriormente los tiráramos para ver qué número salía y ahí empezábamos a contar los colores, ya después, empezamos con el primer número, coloreando el 50% de lo que había coloreado, ya después fue, fuimos ahí coloreando, nos tocó el primer color, fue el azul, ya después con los dados nos salieron el rosa y el verde, ya de ahí, era por porcentajes, el primero 50, el segundo 30, y el último era 20, ya después de eso de que habíamos terminado de colorear nosotros estábamos ahí y estábamos ahí divertidos, ya habíamos terminado, estábamos parchados, y nos pusimos a por los colores rosa y verde como pensamos en Cosmo y Wanda de los padrinos mágicos y los empezamos a dibujar ahí porque ya no había nada más que hacer, ya después yo me puse a hablar con otros compañeros pues a ver cómo les estaba yendo, y la verdad yo los vi muy felices porque por ejemplo nosotros los jueves las primeras dos horas son las más

aburridoras porque el profe nos da clases muy como dirigida al tema a escribir y ya, muy rectas, no hay casi forma lúdica, nada, no da enfoque más dinámico, entonces el salón estaba más feliz más divertido, nos dejó el profesor sacar como lo que nos divierte, hacernos con el que nos gusta, porque el profe nos dice hágase con este y este, o hagan esto, no se dirijan para hacer lo otro, entonces no me sentí aburrido, en cambio la clase de hoy nos hizo sentir muy bien, muy felices. Aprendimos mayormente fue probabilidad porque la estábamos sacando de una, el profesor llegaba y nos decía como, que probabilidad había de que nos saliera este color y de una nos daba para sacarla, cosa que a nosotros habían dicho que había que hacer esta fórmula, que esto que aquello, un procedimiento todo largo y lo sacábamos todo rápido con los colores. Se sintió mucho mejor, no se siente uno, así como, como que tiene que caber en este lugar y si no cabe toca como digamos recortar lo que es externo porque la clase que el profe da, yo ya lo viví en séptimo y era que fue como lo que a mí me hizo gustar más de las matemáticas porque era libre, uno aprendía más se siente mejor, y como que se le abre más la mente busca las cosas en vez de estar en un tema centrado. Esto cambió mi forma de ver las matemáticas, la verdad sí, no sé, se siente bien, abre más la mente, deja uno de estar como aburrido viendo las matemáticas, sino que las hace ver más entretenidas.

Segundo: Ampliación y reescritura de la experiencia vivida

Cuando el profesor llegó al salón yo me encontraba hablando con un compañero de unas cosas que habíamos hecho el día anterior. Al ingresar el profesor, el director ya nos lo había presentado, y este se dispuso a explicarnos en qué consistía la actividad, mostrándonos los materiales, mirando cuantos éramos y pidiéndonos que nos organizáramos. En ese instante nos hizo una referencia de la probabilidad de que lloviera porque el día de hoy no se esperaba que ocurriera. Ya después el salón lo organizamos haciendo mesa redonda para poder tener espacio, porque fuera del salón se encontraba el piso mojado; ya después nos pidió que nos hiciéramos en grupos de cuatro o cinco personas, por lo que me hice con otros cuatro compañeros y el profesor nos había explicado que hiciéramos en las cartulinas que trajo un logo o dibujo que identificara al colegio o sede; de esta manera en mi grupo hicimos varias figuras geométricas con un reloj, que simbolizaba que con el tiempo las cosas se van formando. Ya después de terminar de hacer el boceto, el profesor nos dijo que tiráramos los

dados que nos había entregado anteriormente para ver qué número salía y ahí empezamos a contar los colores, en este punto empezando con el primer número, debíamos colorear el 50% de la imagen, el color que nos salió fue el azul, después al tirar nuevamente los dados nos salió el rosa y el verde. Todo era por porcentajes, el primero 50, el segundo 30 y el último 20. Ya después de hacer eso, habíamos terminado de colorear, había sido divertido, estábamos bien y nos pusimos, debido a los colores rosa y verde, pensamos en Cosmo y Wanda de los padrinos mágicos y los empezamos a dibujar porque ya habíamos terminado todo. Ya después me puse a hablar con otros compañeros para ver cómo iban, y me di cuenta que estaban muy felices, porque normalmente los jueves a las dos primeras horas nos sentimos algo aburridos porque el profesor da la clase dirigida solo a escribir sobre un tema específico y nada más, siendo las clases siempre iguales, sin momentos lúdicos o dinámicos; entonces todos nosotros estábamos felices porque así se aprende de una forma más divertida, pudiendo demostrar lo que nos hace sentir bien, haciendo la actividad con los compañeros con que nos entendemos, porque en las clases normales el profesor nos dice con quién hacernos, nos dice todo lo que tenemos que hacer y si vamos a hacer otra cosa diferente nos dice que no es posible, entonces no me sentí aburrida, esta clase en general nos hizo sentir bien y felices. Es así que aprendimos a sacar probabilidades de forma inmediata, puesto que el profesor nos preguntaba que probabilidad había de que saliera tal color y de una teníamos la respuesta, y hablando con mis compañeros decíamos que siempre nos expresaban que había que hacer tal fórmula o un extenso procedimiento, pero en este caso los resultados salieron de forma rápida. Esta experiencia se sintió muy bien, yo ya había vivido experiencias de esta manera cuando estaba en el grado séptimo, situaciones que hicieron que me gustara más las matemáticas, porque me sentía libre, que aprendía más y la sensación era mucho mejor, porque la mente se abre más y se pueden ver muchas perspectivas, no solo que estás centrado en un tema. Esto definitivamente cambió mi forma de ver las matemáticas, sentí mi mente abrirse mucho más, dejé de estar aburrida en las clases, porque de esta manera las veo entretenidas.

Tercero: Afirmaciones temáticas

Análisis microtemático: Aproximación holística o frase sentenciosa

La motivación es la base del aprendizaje, puesto que, si el estudiante se encuentra feliz, tranquilo y conectado con la actividad, el aprendizaje de los conceptos se hace de una manera más simple y orgánica.

Análisis microtemático

⇒ Aproximación selectiva o de marcaje

“Cuando el profesor llegó al salón yo me encontraba hablando con un compañero de unas cosas que habíamos hecho el día anterior. Al ingresar el profesor, el director ya nos lo había presentado, y este se dispuso a explicarnos en qué consistía la actividad, mostrándonos los materiales, mirando cuantos éramos y pidiéndonos que nos organizáramos. En ese instante nos hizo una referencia de la probabilidad de que lloviera porque el día de hoy no se esperaba que ocurriera.”

Reflexión: la conducta de entrada, la muestra de los materiales, la definición del orden dentro del salón es de vital importancia para que se empiece de buena manera; es decir, desde el principio la postura del docente debe demostrar el dominio de la clase, mientras que es importante tener en cuenta que los estudiantes vienen con unas sensaciones, vivencias que permean evidentemente la clase desde el inicio.

“Ya después el salón lo organizamos haciendo mesa redonda para poder tener espacio, porque fuera del salón se encontraba el piso mojado; ya después nos pidió que nos hiciéramos en grupos de cuatro o cinco personas, por lo que me hice con otros cuatro compañeros y el profesor nos había explicado que hiciéramos en las cartulinas que trajo un logo o dibujo que identificara al colegio o sede”

Reflexión: la organización del espacio es vital para llevar a buen puerto cualquier experiencia pedagógica, y aunado a esto, el trabajo colaborativo es un aliciente para los estudiantes que facilita evidentemente el trabajo para los docentes si se sabe planear de forma adecuada.

“de esta manera en mi grupo hicimos varias figuras geométricas con un reloj, que simbolizaba que con el tiempo las cosas se van formando. Ya después de terminar de hacer el boceto, el profesor nos dijo que tiráramos los dados que nos había entregado anteriormente para ver qué número salía y ahí empezamos a contar los colores, en este punto empezando

con el primer número, debíamos colorear el 50% de la imagen, el color que nos salió fue el azul, después al tirar nuevamente los dados nos salió el rosa y el verde. Todo era por porcentajes, el primero 50, el segundo 30 y el último 20”

Reflexión: dejar que el estudiante explore la creatividad es de vital importancia para que se dé un aprendizaje significativo. Es de esta manera que, mezclando conceptos del arte y de las ciencias exactas que el estudiante está en constante aprendizaje y aprehendiendo conceptos que antes se le podrían dificultar.

“Ya después de hacer eso, habíamos terminado de colorear, había sido divertido, estábamos bien y nos pusimos, debido a los colores rosa y verde, pensamos en Cosmo y Wanda de los padrinos mágicos y los empezamos a dibujar porque ya habíamos terminado todo.”

Reflexión: es importante la reflexión a posteriori, dejar que el estudiante observe sus resultados y dejar que valore su creatividad. No solo es llenar de actividades para mantenerlos ocupados, es dar un norte y un momento de respiro, reflexión donde puedan conversar sobre las vicisitudes, aciertos, fracasos, que se sientan escuchados entre ellos y por el docente para que la experiencia sea realmente significativa.

“Ya después me puse a hablar con otros compañeros para ver cómo iban, y me di cuenta que estaban muy felices, porque normalmente los jueves a las dos primeras horas nos sentimos algo aburridos porque el profesor da la clase dirigida solo a escribir sobre un tema específico y nada más, siendo las clases siempre iguales, sin momentos lúdicos o dinámicos;”

Reflexión: es importante ver como los estudiantes hacen comparaciones y dentro de las mismas se muestran sus posturas y formas de aprender. No solo es el concepto lo que debe importar dentro del aprendizaje, también la forma como llega este y en ese caso como impacta en las sensaciones por medio de las experiencias vividas por el estudiante, dejando una huella que puede replicarse en otras asignaturas, en otros momentos, incluso por el mismo estudiante.

“entonces todos nosotros estábamos felices porque así se aprende de una forma más divertida, pudiendo demostrar lo que nos hace sentir bien, haciendo la actividad con los compañeros con que nos entendemos, porque en las clases normales el profesor nos dice con

quién hacernos, nos dice todo lo que tenemos que hacer y si vamos a hacer otra cosa diferente nos dice que no es posible, entonces no me sentí aburrida, esta clase en general nos hizo sentir bien y felices.”

Reflexión: las sensaciones positivas van acompañadas del aprendizaje que tienen los estudiantes, porque al realizar actividades lúdicas, enfocadas desde el arte para el aprendizaje de las matemáticas, los estudiantes pueden sentir, como en este caso, que se divierten y si se genera esta sensación, es más probable que se dé un aprendizaje significativo.

“Es así que aprendimos a sacar probabilidades de forma inmediata, puesto que el profesor nos preguntaba que probabilidad había de que saliera tal color y de una teníamos la respuesta, y hablando con mis compañeros decíamos que siempre nos expresaban que había que hacer tal fórmula o un extenso procedimiento, pero en este caso los resultados salieron de forma rápida.”

Reflexión: cuando el estudiante puede hacer la comparación y ve que aprende de forma más sencilla, no solo impacta en el aprendizaje del concepto, también en la forma como sigue viendo las ciencias exactas desde ese momento, generando en él una huella imborrable de que las cosas se pueden hacer de forma más sencilla, amena y divertida, impactando en sus sensaciones y empezando a ver las matemáticas y en general las ciencias exactas con otros ojos.

“Esta experiencia se sintió muy bien, yo ya había vivido experiencias de esta manera cuando estaba en el grado séptimo, situaciones que hicieron que me gustara más las matemáticas, porque me sentía libre, que aprendía más y la sensación era mucho mejor, porque la mente se abre más y se pueden ver muchas perspectivas, no solo que estás centrado en un tema.”

Reflexión: cuando hay un verdadero aprendizaje, siempre hay una búsqueda por experiencias a priori para comparar, ya sea para bien o para mal, y con esta información, se puede permitir el estudiante ver en panorámica el aprendizaje que ha tenido y no centrarse únicamente en un tema específico sino empezar a ver la información de forma holística.

“Esto definitivamente cambió mi forma de ver las matemáticas, sentí mi mente abrirse mucho más, dejé de estar aburrida en las clases, porque de esta manera las veo entretenidas.”

Reflexión: el sentimiento de alegría, diversión y entretenimiento que el estudiante tenga con respecto a un aprendizaje es básico para que el docente pueda explorar diferentes iniciativas y con ello abrir campos cada vez más significativos para los estudiantes, aprendizajes que se van a conectar con conceptos cada vez más complejos pero que el mismo estudiante los va a ver de manera entretenida, conectada con su entorno y al disfrutarlo, el aprendizaje es más ameno.

⇒ **Aproximación línea a línea o detallada**

[Frase 1]: Cuando el profesor llegó al salón yo me encontraba hablando con un compañero de unas cosas que habíamos hecho el día anterior.

Reflexión: la sensación de tranquilidad, camaradería y compañerismo entre los estudiantes es la mejor manera de empezar cualquier experiencia, debido a la posibilidad de receptividad que tienen los mismos con respecto al trabajo que se les plantea.

[Frase 2]: Al ingresar el profesor, el director ya nos lo había presentado, y este se dispuso a explicarnos en qué consistía la actividad, mostrándonos los materiales, mirando cuantos éramos y pidiéndonos que nos organizáramos.

Reflexión: la conducta de entrada del docente, el mostrar los materiales y explicar de forma clara y certera determina la forma como la experiencia va tomando forma, va concretándose paso a paso.

[Frase 3]: En ese instante nos hizo una referencia de la probabilidad de que lloviera porque el día de hoy no se esperaba que ocurriera.

Reflexión: siempre se debe romper el hielo con algo cercano, ameno, una conversación que active la sensibilidad y la conexión con saberes, esto motiva al estudiante y les da apertura a nuevos conocimientos.

[Frase 4]: Ya después el salón lo organizamos haciendo mesa redonda para poder tener espacio, porque fuera del salón se encontraba el piso mojado;

Reflexión: el ambiente es indispensable para que se genere una experiencia adecuada, las vivencias y sensaciones siempre van conectadas con un espacio acorde para actividades donde se desee creatividad y expansión de conocimientos.

[Frase 5]: ya después nos pidió que nos hiciéramos en grupos de cuatro o cinco personas, por lo que me hice con otros cuatro compañeros

Reflexión: el trabajo colaborativo motiva al estudiante a mejorar, a tener una conexión más profunda, porque donde hay confianza el mismo puede expresarse y aprender desde la comparación y la colaboración.

[Frase 6]: y el profesor nos había explicado que hiciéramos en las cartulinas que trajo un logo o dibujo que identificara al colegio o sede;

Reflexión: dejar claro siempre que se desea por parte del docente hace que el estudiante esté enfocado, esto muestra además de seguridad en el docente, la posibilidad de cuestionamientos y respuestas que hacen que el estudiante llegue a la solución de forma mucho más certera, sin divagaciones innecesarias.

[Frase 7]: de esta manera en mi grupo hicimos varias figuras geométricas con un reloj, que simbolizaba que con el tiempo las cosas se van formando.

Reflexión: el trabajo colaborativo y la creatividad, mezclando el arte como fuente de aprendizaje mueve al estudiante a hacer cada vez cosas más complejas, pero más cercanas a su esencia.

[Frase 8]: Ya después de terminar de hacer el boceto, el profesor nos dijo que tiráramos los dados que nos había entregado anteriormente para ver qué número salía y ahí empezamos a contar los colores,

Reflexión: los materiales, dejarlos conectarse con los objetos y permitir que interactúen es indispensable para que las actividades se den de manera efectiva.

[Frase 9]: en este punto empezando con el primer número, debíamos colorear el 50% de la imagen, el color que nos salió fue el azul, después al tirar nuevamente los dados nos salió el rosa y el verde. Todo era por porcentajes, el primero 50, el segundo 30 y el último 20.

Reflexión: la mezcla entre el arte y las matemáticas permite que vean las actividades de una manera más simple, esta es la razón de dicha conexión, que todo sea más cercano y por ende mucho más ameno, lo que potencia el aprendizaje de los conceptos matemáticos.

[Frase 10]: Ya después de hacer eso, habíamos terminado de colorear, había sido divertido, estábamos bien y nos pusimos, debido a los colores rosa y verde, pensamos en Cosmo y Wanda de los padrinos mágicos y los empezamos a dibujar porque ya habíamos terminado todo.

Reflexión: dejarlos ser creativos, proyectarse desde sus gustos no es perder el tiempo, es permitir que exploren y confronten la información. El docente debe dejar de pensar en el problema del tiempo muerto y verlo como una posible potenciación de los aprendizajes que se están formando en el cerebro de los estudiantes.

[Frase 11]: Ya después me puse a hablar con otros compañeros para ver cómo iban, y me di cuenta que estaban muy felices, porque normalmente los jueves a las dos primeras horas nos sentimos algo aburridos porque el profesor da la clase dirigida solo a escribir sobre un tema específico y nada más, siendo las clases siempre iguales, sin momentos lúdicos o dinámicos;

Reflexión: es primordial escuchar a los estudiantes, verlos, mirar cuáles son sus gustos, ser observadores del entorno y la forma como los mismos están aceptando las metodologías, esto significa que no siempre la metodología que se use es la adecuada, hay que ser más flexibles, ver de forma paciente como lo que se hace dentro del aula va mostrando caminos que se deben seguir y otros que se deben eventualmente modificar.

[Frase 12]: entonces todos nosotros estábamos felices porque así se aprende de una forma más divertida, pudiendo demostrar lo que nos hace sentir bien, haciendo la actividad con los compañeros con que nos entendemos, porque en las clases normales el profesor nos dice con quién hacernos,

Reflexión: las sensaciones positivas ante una experiencia se deben tomar como vehículo para tomar decisiones de cambio de metodologías, es indispensable escuchar a los estudiantes y ver que, si hay una forma divertida de aprendizaje, como es este caso, no dejar morir esa pasión, la misma que permite que el comprender los conceptos matemáticos se dé de una manera más sencilla.

[Frase 13]: nos dice todo lo que tenemos que hacer y si vamos a hacer otra cosa diferente nos dice que no es posible, entonces no me sentí aburrida, esta clase en general nos hizo sentir bien y felices.

Reflexión: se puede permitir un poco de libertad sin salirse de los parámetros académicos, eso hace que el estudiante se sorprenda y con dicha sorpresa abrir el espacio a potenciar sus aprendizajes en matemáticas.

[Frase 14]: Es así que aprendimos a sacar probabilidades de forma inmediata, puesto que el profesor nos preguntaba que probabilidad había de que saliera tal color y de una teníamos la respuesta,

Reflexión: estar siempre atentos a las respuestas, no se puede dejar nunca el norte del trabajo académico, mucho menos el concepto matemático que se desea aprender, es verlo desde otra perspectiva, jugando con las sensaciones que los estudiantes tengan en medio de la actividad.

[Frase 15]: y hablando con mis compañeros decíamos que siempre nos expresaban que había que hacer tal fórmula o un extenso procedimiento, pero en este caso los resultados salieron de forma rápida.

Reflexión: es indispensable mostrar otras formas, permitir que se sorprendan, que vean el aprendizaje de otra manera, y esto genera en ellos ganas de seguir con el proceso, las mismas que sostienen cualquier actividad.

[Frase 16]: Esta experiencia se sintió muy bien, yo ya había vivido experiencias de esta manera cuando estaba en el grado séptimo, situaciones que hicieron que me gustara más las matemáticas,

Reflexión: el aprendizaje significativo es clave para que se aprendan los conceptos de matemáticas desde las artes, no es solo hacer una actividad, es promover una actitud, permitir que vean diferentes formas, sorprender en medio del aula de clase.

[Frase 17]: porque me sentía libre, que aprendía más y la sensación era mucho mejor, porque la mente se abre más y se pueden ver muchas perspectivas, no solo que estás centrado en un tema.

Reflexión: esto demuestra que hay resultados positivos, aprendizaje de valor y con ello una apertura significativa a nuevos aprendizajes. El sentirse libre es una sensación poderosa, porque permite que el estudiante muestre capacidades que, si solo se trabajan de siguiendo instrucciones precisas, se pierde ese vasto mundo creativo que la mente de los adolescentes posee.

[Frase 18]: Esto definitivamente cambió mi forma de ver las matemáticas, sentí mi mente abrirse mucho más, dejé de estar aburrida en las clases, porque de esta manera las veo entretenidas.

Reflexión: esta es una valiosa conclusión que demuestra que la experiencia no se queda solo en la actividad donde mezcla el arte gráfico con las probabilidades, sino que permea la sensibilidad del estudiante y con ello cambia el paradigma negativo en el cual se encuentran las matemáticas en el mismo.

A-26 Análisis del informante clave (Est 006)

Con este informante se logra una conexión por medio del amor por el arte, es decir, inicialmente el proceso solo se veía encaminado hacia la matemática, pero con el pasar del proceso y conversaciones alternas en torno a los gustos por el arte y la aplicación del mismo, el informante fue sintiendo la confianza para contar sus experiencias y entender que no sería juzgado por una postura u otra, este vínculo se logra directamente por el amor al arte que viene a ser el bastión de la experiencia.

Primero: Registro de anécdota del informante clave Est 006

Me desperté normal, otro día, cinco minutos y ya me quería agarrar la tarde y pues efectivamente llegué tarde, cinco minutos. Ya cuando entré al salón de clase saludé a mis compañeros y mi compañera me dio una flor, yo como todo lo intento agarrar como con alegría me la puse en la cabeza. Luego de eso llegó el profesor de matemáticas y nos empezó a estructurar para la actividad del día de hoy, con el nuevo profesor, nos explicó muy bien el tema, de que se trataba como hay que hacerlo, después nos dio los materiales, pero antes de eso nos dijo háganse en equipos de a cuatro, cosa que como ya teníamos nuestro equipo como de toda la vida nosotros desobedecemos y agregamos un integrante más, aun así, no hubo mucho problema. Después de que nos explicó el tema nos dijo más o menos es un dibujo libre, pero tiene que ser algo que lo represente a uno, se nos ocurrió la idea de un reloj y dentro del reloj varias figuras geométricas. El significado de esto es que el reloj representa el tiempo que llevamos estudiando, el tiempo que llevamos de aprendizaje y las formas geométricas representa todo el proceso, todas las formas, todo lo que nos forma, nos caracteriza, luego nos dijo tire el dado y el número que salga lo busca en la caja de colores y tienen que pintar el 50% del dibujo, es el color base, hicimos eso, nos salió un azul y luego de eso lo mismo, pero con el 30% y por último lo mismo, pero con el 20 %. Al final se nos ocurrió la idea de dibujar Cosmo y a Wanda, mi compañera la dibujó con un vestido, yo lo dibujé modo guapo, cada uno a su estilo y quedó bien, desde mi opinión quedó bien el dibujo, de hecho, representa la perfección y personalidad. Luego de eso terminamos toda la actividad, terminamos justo a tiempo y ya, siguió el descanso. Puedo decir que con esto aprendí varias cosas, por ejemplo, la primera es, aprendí que pueden usar las matemáticas para hacer arte, combinando probabilidad para seleccionar un color en un dibujo ya

predeterminado. En resumen, lo que aprendí es que con las matemáticas y no solo con ellas también con otros tipos de procesos puedo hacer arte de forma más divertida. ¿Cambió la forma de ver el conocimiento? Sinceramente si, mi mamá y yo siempre decimos que es mejor la práctica que la teoría y esto prácticamente es la práctica porque te explican un tema por ejemplo probabilidad, pero te ayudan a estructurarlo de una forma que sea divertida. Hoy aprendí un poquito más de lo que habría aprendido normalmente en una clase de matemáticas. Finalmente pude conectarme más con mis compañeros, entre 5 personas seleccionamos un tema en específico, cosa que normalmente es complicado porque digamos uno piensa en espacio, otro en arte, otro en deporte y esta vez seleccionamos un tema central que a todos nos gustara.

Segundo: Ampliación y reescritura de la experiencia vivida

Me desperté normal, pero quería dormir otros cinco minutos más lo que hizo que llegara tarde a clase. Cuando llegué al salón saludé a mis compañeros y una compañera me regaló una flor que me puse en la cabeza porque intento iniciar el día con mucha alegría. Luego llegó el profesor de matemáticas y nos dijo como se realizaría la actividad y con ayuda del nuevo profesor nos explicó muy bien el tema y de todo lo que se trataba y como había que hacerlo. Continuó dándonos los materiales, pero antes nos dijo que nos hiciéramos en equipo, nos pidió que fuéramos cuatro integrantes, pero nos hicimos cinco y no hubo problema por ello. Después nos explicó el tema y nos dijo que hiciéramos un dibujo libre que representara a cada uno, entonces se nos ocurrió realizar un reloj, y dentro del reloj varias figuras geométricas. El significado que encontramos en estas imágenes es que el reloj representa el tiempo que llevamos estudiando, el tiempo que llevamos aprendiendo y las formas geométricas representan el proceso, todo lo que nos forma y caracteriza. Luego nos dijo que tiráramos el dado y el número que saliera representa el color que debe tomar de la caja de colores y con él pintar el 50% del dibujo, siendo este el color base, lo hicimos y salió el azul, luego volvimos a hacer lo mismo pero la idea era pintar el 30% de la imagen, y por último el 20% de la misma. Al final se nos ocurrió la idea de dibujar a Cosmo y Wanda, mi compañera decidió dibujarla con un vestido y yo lo quise dibujar atractivo, cada uno a su estilo y estábamos satisfecho con ello, porque esto representa en sí mismo la perfección y la personalidad. Luego terminamos la actividad en el tiempo justo y después de esto siguió

el descanso. Puedo decir efectivamente que aprendí muchas cosas, como el usar las matemáticas para hacer arte combinando probabilidades para seleccionar un color y pintar un dibujo predeterminado. En resumen, aprendí que con las matemáticas y otros conocimientos se puede hacer arte de forma divertida, esto cambió sinceramente mi forma de ver el conocimiento porque, como decimos siempre mi mamá y yo, es mejor la práctica que la teoría, y esto es en sí un proceso práctico donde se explica un tema como probabilidad y te ayudan a estructurarlo de una forma que sea divertida. Hoy aprendí un poquito más de lo que habría aprendido normalmente en una clase de matemáticas. Finalmente, fue gratificante poderme conectar con mis compañeros, 5 personas seleccionando un tema en específico, cosa que normalmente es complicado, pero, con las ideas de todos decidimos seleccionar un tema central y que a todos nos gustara.

Tercero: Afirmaciones temáticas

Análisis microtemático: Aproximación holística o frase sentenciosa

El aprendizaje de las matemáticas u otros conocimientos por medio del arte puede ser una experiencia divertida, puesto que es una actividad práctica que permite al estudiante conectarse con su entorno y cuestionar los procesos que ha llevado para bien de su proceso de aprendizaje.

Análisis microtemático

⇒ Aproximación selectiva o de marcaje

“Me desperté normal, pero quería dormir otros cinco minutos más lo que hizo que llegara tarde a clase. Cuando llegué al salón saludé a mis compañeros y una compañera me regaló una flor que me puse en la cabeza porque intento iniciar el día con mucha alegría.”

Reflexión: las condiciones iniciales no solo se deben tener en cuenta en las ciencias exactas, en las ciencias humanas y en la pedagogía, es importante ver cómo llega el estudiante al aula de clase, cuáles son sus ánimos y que posibilidades tiene de aprendizaje en dicho momento, esto define el acierto o el fracaso de una buena práctica pedagógica.

“Luego llegó el profesor de matemáticas y nos dijo como se realizaría la actividad y con ayuda del nuevo profesor nos explicó muy bien el tema y de todo lo que se trataba y como había que hacerlo”

Reflexión: dejar en claro cuáles son las reglas de la clase, las características de cada experiencia definen como va a fluir el trabajo, ya que desde el inicio se responde a las dudas y se dejan en claro cada una de las características que tendrá el trabajo que se ha de realizar, mostrando con ello no solo la seguridad y valor del trabajo, sino la apertura a un verdadero trabajo colaborativo.

“Continuó dándonos los materiales, pero antes nos dijo que nos hiciéramos en equipo, nos pidió que fuéramos cuatro integrantes, pero nos hicimos cinco y no hubo problema por ello.”

Reflexión: como docentes debemos evaluar siempre todo el entorno, y la flexibilidad ante ciertos casos es permitida y necesaria para mantener los objetivos de las experiencias pedagógicas, más si se desea hacer un trabajo colaborativo, es importante ver las afinidades de los estudiantes y sobre todo que ellos sientan la comodidad suficiente para abrirse a los conceptos.

“Después nos explicó el tema y nos dijo que hiciéramos un dibujo libre que representara a cada uno, entonces se nos ocurrió realizar un reloj, y dentro del reloj varias figuras geométricas. El significado que encontramos en estas imágenes es que el reloj representa el tiempo que llevamos estudiando, el tiempo que llevamos aprendiendo y las formas geométricas representan el proceso, todo lo que nos forma y caracteriza.”

Reflexión: la creatividad es la base de cualquier experiencia pedagógica. Se puede determinar esto puesto que, al ver las formas de conexión de saberes, la interpretación, justificaciones donde se mezclan todos los conceptos, se puede observar la apropiación de saberes y con ello la definición clara y consciente de los conceptos que son aprendidos de manera efectiva por el estudiante.

“Luego nos dijo que tiráramos el dado y el número que saliera representa el color que debe tomar de la caja de colores y con él pintar el 50% del dibujo, siendo este el color base,

lo hicimos y salió el azul, luego volvimos a hacer lo mismo pero la idea era pintar el 30% de la imagen, y por último el 20% de la misma.”

Reflexión: siempre se debe estar observando la experiencia, ver cómo va sucediendo y dejar siempre en claro cuál es el objetivo. No se puede dejar a la deriva, tampoco llenar todos los espacios de los estudiantes, es más un proceso de justa medida que se aprende con las experiencias vividas, esto da seguridad y certeza de valor a los estudiantes.

“Al final se nos ocurrió la idea de dibujar a Cosmo y Wanda, mi compañera decidió dibujarla con un vestido y yo lo quise dibujar atractivo, cada uno a su estilo y estábamos satisfecho con ello, porque esto representa en sí mismo la perfección y la personalidad.”

Reflexión: es importante dejar un espacio para la expresión de los estudiantes, esto no solo demuestra la creatividad de los mismos, sino que acerca más los conceptos a un plano emocional, de la misma manera que el docente se acerca sus estudiantes y con ello se genera un momento de conexión que evidentemente potencia el aprendizaje. Este es uno de los valores más determinantes del trabajo colaborativo.

“Luego terminamos la actividad en el tiempo justo y después de esto siguió el descanso. Puedo decir efectivamente que aprendí muchas cosas, como el usar las matemáticas para hacer arte combinando probabilidades para seleccionar un color y pintar un dibujo predeterminado”

Reflexión: el aprendizaje significativo se logra cuando se deja que el estudiante medite sobre sus experiencias, es de esta manera que, al realizar la actividad y luego analizarla sin presión alguna, el mismo puede ver que aprendió y sobre ello determinar si la experiencia fue viable para su proceso académico, para el aprendizaje de los conceptos.

“En resumen, aprendí que con las matemáticas y otros conocimientos se puede hacer arte de forma divertida, esto cambió sinceramente mi forma de ver el conocimiento porque, como decimos siempre mi mamá y yo, es mejor la práctica que la teoría, y esto es en sí un proceso práctico donde se explica un tema como probabilidad y te ayudan a estructurarlo de una forma que sea divertida. Hoy aprendí un poquito más de lo que habría aprendido normalmente en una clase de matemáticas.”

Reflexión: el hecho de que el estudiante esté aprendiendo de forma divertida, hace que la experiencia se vuelva un punto importante para que el aprendizaje se dé de forma activa. Es decir, cuando está disfrutando lo que está haciendo, el estudiante se expande en conceptos, disfruta y cuenta las ideas con momentos felices de su vida, lo que hace que trascienda de la experiencia y logre llegar a una interpretación mucho más profunda y transversalizada de los conceptos a aprender.

“Finalmente, fue gratificante poderme conectar con mis compañeros, 5 personas seleccionando un tema en específico, cosa que normalmente es complicado, pero, con las ideas de todos decidimos seleccionar un tema central y que a todos nos gustara.”

Reflexión: el permitir que trabajen de forma colaborativa es fomentar varias habilidades, entre ellas la capacidad de liderazgo, de solución de problemas y en efecto la de llegar a acuerdos que beneficien como tal al grupo. Esto es en sí un aprendizaje mucho más amplio, no solo porque se aprende el concepto que se desea interiorizar, sino que se afianzan las habilidades blandas que el estudiante utilizará en su vida laboral y social.

⇒ **Aproximación línea a línea o detallada**

[Frase 1]: Cuando llegué al salón saludé a mis compañeros y una compañera me regaló una flor que me puse en la cabeza porque intento iniciar el día con mucha alegría.

Reflexión: la importancia de la conducta de entrada de los estudiantes al entrar a la clase determina enormemente el valor de las actividades, siendo de vital importancia el hecho de que, si estos inician bien el día y llegan a la clase con ánimos, es muy probable que las actividades se den bien.

[Frase 2]: Luego llegó el profesor de matemáticas y nos dijo como se realizaría la actividad y con ayuda del nuevo profesor nos explicó muy bien el tema y de todo lo que se trataba y como había que hacerlo.

Reflexión: explicar cuáles son los parámetros de las actividades de forma clara y sencilla hace que se dé de una manera mucho más simple y orgánica, sobre todo cuando se deben hacer procesos donde se mezclan temáticas como en este caso, ciencias exactas y artes.

[Frase 3]: Continuó dándonos los materiales, pero antes nos dijo que nos hiciéramos en equipo, nos pidió que fuéramos cuatro integrantes, pero nos hicimos cinco y no hubo problema por ello.

Reflexión: el permitir que se relacionen con el material y se relacionen entre ellos para iniciar un proceso, el ser flexibles desde un punto pedagógico, esto genera seguridad en el estudiante y un valor en la conexión que se empieza a tener entre la temática y la metodología a utilizar.

[Frase 4]: Después nos explicó el tema y nos dijo que hiciéramos un dibujo libre que representara a cada uno, entonces se nos ocurrió realizar un reloj, y dentro del reloj varias figuras geométricas.

Reflexión: la creatividad debe ser valorada, permitir que el estudiante profundice en los conceptos desde sus gustos, aprendizajes significativos y desde la relación con sus compañeros para cumplir con el objetivo planteado.

[Frase 5]: El significado que encontramos en estas imágenes es que el reloj representa el tiempo que llevamos estudiando, el tiempo que llevamos aprendiendo y las formas geométricas representan el proceso, todo lo que nos forma y caracteriza.

Reflexión: la interpretación es básica para la resolución de cualquier problema, en este caso, el aprendizaje significativo determina el resultado y la relación entre las ciencias exactas y las artes hace que las expresiones cobren sentido en lo que quiere plasmar el estudiante.

[Frase 6]: Luego nos dijo que tiráramos el dado y el número que saliera representa el color que debe tomar de la caja de colores y con él pintar el 50% del dibujo, siendo este el color base, lo hicimos y salió el azul, luego volvimos a hacer lo mismo pero la idea era pintar el 30% de la imagen, y por último el 20% de la misma.

Reflexión: trabajar con arte y con matemáticas es posible evidentemente, siempre y cuando el docente deje en claro dicha transversalización y explique continuamente cómo funciona la misma.

[Frase 7]: Al final se nos ocurrió la idea de dibujar a Cosmo y Wanda, mi compañera decidió dibujarla con un vestido y yo lo quise dibujar atractivo, cada uno a su estilo y estábamos satisfecho con ello, porque esto representa en sí mismo la perfección y la personalidad.

Reflexión: es permitido dejar espacio a la creatividad, a las muestras de conocimiento y gustos de los estudiantes, esto no es una pérdida de tiempo, son insumos que permiten proyectar a otros niveles los trabajos que se están realizando para la interpretación de los conceptos matemáticos. Esto se logra cuando el docente tiene también apertura a nuevas ideas.

[Frase 8]: Puedo decir efectivamente que aprendí muchas cosas, como el usar las matemáticas para hacer arte combinando probabilidades para seleccionar un color y pintar un dibujo predeterminado.

Reflexión: esto demuestra que hay un aprendizaje, un valor por la experiencia y sobre todo una intensión de utilidad que puede darse de forma a posteriori y en otros contextos, siendo esto el fin último de los aprendizajes que como docentes se les brinda a los estudiantes.

[Frase 9]: En resumen, aprendí que con las matemáticas y otros conocimientos se puede hacer arte de forma divertida,

Reflexión: el valor de aprender y sentirse satisfecho al hacerlo permite que aparezcan nuevas aristas, posibilidades y en este camino el estudiante proyectarse y empezar a ver el conocimiento como un aliado para su proyecto de vida.

[Frase 10]: esto cambió sinceramente mi forma de ver el conocimiento porque, como decimos siempre mi mamá y yo, es mejor la práctica que la teoría, y esto es en sí un proceso práctico donde se explica un tema como probabilidad y te ayudan a estructurarlo de una forma que sea divertida.

Reflexión: la práctica es fundamental para la comprensión de todo concepto. Es de esta manera que el arte convierte esos conceptos abstractos en algo más práctico y con ello ayuda a la comprensión profunda del mismo.

[Frase 11]: Hoy aprendí un poquito más de lo que habría aprendido normalmente en una clase de matemáticas.

Reflexión: esta percepción demuestra que hay un valor en la experiencia, donde al conectar las ciencias exactas con las artes, el estudiante logra aprender un poco más, viendo desde otra perspectiva más amena, menos rígida, pero sin perder el valor y sentido académico y pedagógico.

[Frase 12]: Finalmente, fue gratificante poderme conectar con mis compañeros, 5 personas seleccionando un tema en específico, cosa que normalmente es complicado, pero, con las ideas de todos decidimos seleccionar un tema central y que a todos nos gustara.

Reflexión: el trabajo colaborativo no solo es indispensable para actividades académicas, es una habilidad que tiene que potenciarse debido a la toma de decisiones que a veces la vida acarrea, a seguir un proceso que debe elegirse de forma grupal, es indispensable fortalecer las habilidades blandas que son las que fundamentan al ciudadano del siglo XXI.

A-27 Análisis del informante clave (Dir 001)

El vínculo con este informante es que este es mi jefe directo, con el cual sostengo conversaciones sobre varias temáticas de manera esporádica y que desde el principio en su trabajo directivo se ha visto abierto al cambio y mejoramiento de los procesos educativos, lo que ha hecho que procesos como los planteados en esta tesis le parezcan llamativos para el bienestar de la institución.

Primero: Registro de anécdota del informante clave Dir 001

Escuchar inicialmente al docente Andrés frente a su propuesta, no me sorprendió por lo que dije que ya lo habíamos hecho como una intención inicial, pero me gustó, me gustó encontrar que esa integración no solamente se pensaba desde una institución, desde otras instituciones, sino que era un sentir colectivo, cierto, y que no siempre el área de matemáticas tiene que ser inflexible, cierto, sino que al contrario busca concatenarse con otras áreas, entonces en ese diálogo que tuvimos o que sostuvimos frente a las actividades propuestas para los chicos, si me generó la expectativa de cómo iban a reaccionar los muchachos. Después de que entonces se da la experiencia, identificar que los chicos recibieron la propuestas, ver las evidencias, ver el trabajo que ellos desarrollaron, pues inmediatamente si me generaba la motivación que necesitamos para empezar a hacer de pronto unos ajustes frente al área y frente a esas mallas curriculares con una integración que se puede dar perfectamente de manera pues una sinergia entre esas dos asignaturas, entre esas dos áreas, entonces el resultado de la experiencia con los chicos lo que nos dice es que si se puede dar, que se puede dar y se puede manejar.

Segundo: Ampliación y reescritura de la experiencia vivida

Escuchar inicialmente la propuesta del docente Andrés, no me sorprendió debido a que ya había visto que se han hecho intenciones iniciales al respecto, pero me pareció interesante el encontrar que la integración de saberes no solamente se piensa desde otras instituciones, sino que es un sentir colectivo, y que evidentemente el área de matemáticas no siempre tiene que ser inflexible, sino que puede unirse con otras áreas y nutrirse de los saberes de otras asignaturas. Entonces desde el diálogo que se sostuvo frente a las actividades propuestas para los chicos, me generó expectativa ver como reaccionaban frente

a las experiencias; observar que estaban motivados, receptivos, dispuestos a realizar las actividades de esta manera, frente a ello, fue gratificante ver como los chicos reciben de manera positiva las propuestas, ver las evidencias de su trabajo, el desarrollo del mismo, esto me genera la motivación para pensar que necesitamos hacer ajustes frente al área y con respecto a las mallas curriculares, con una integración que se puede dar perfectamente entre las asignaturas, entre las áreas de ciencias exactas y artes, observando claramente con los resultados vistos que esta unión si se puede dar y se puede manejar dentro de los procesos académicos.

Tercero: Afirmaciones temáticas

Análisis microtemático: Aproximación holística o frase sentenciosa

El ver como los mismos estudiantes aceptan de manera positiva las actividades que se encuentran transversalizadas, es un claro ejemplo de que es preciso hacer cambios en las mallas curriculares y con ello generar una permeabilidad entre las áreas de ciencias exactas y artes que potencie el aprendizaje de los saberes.

Análisis microtemático

⇒ Aproximación selectiva o de marcaje

“Escuchar inicialmente la propuesta del docente Andrés, no me sorprendió debido a que ya había visto que se han hecho intenciones iniciales al respecto, pero me pareció interesante el encontrar que la integración de saberes no solamente se piensa desde otras instituciones, sino que es un sentir colectivo,”

Reflexión: la idea de vincular las ciencias exactas con las artes no es un proceso que sea nuevo, se ha intentado desde varios lugares, personajes, etc., lo que muestra esto es que existe un bagaje con respecto a la transversalización y un sentir de cambio que tiene que generarse para el bienestar de los procesos académicos.

“y que evidentemente el área de matemáticas no siempre tiene que ser inflexible, sino que puede unirse con otras áreas y nutrirse de los saberes de otras asignaturas.”

Reflexión: matemáticas y en general las ciencias exactas son a veces muy herméticas, es preciso que se abran a conectarse con otros conceptos, otras asignaturas, otras formas de ver el conocimiento que evidentemente van a nutrir su proceso de enseñanza-aprendizaje.

“Entonces desde el diálogo que se sostuvo frente a las actividades propuestas para los chicos, me generó expectativa ver como reaccionaban frente a las experiencias; observar que estaban motivados, receptivos, dispuestos a realizar las actividades de esta manera, frente a ello, fue gratificante ver como los chicos reciben de manera positiva las propuestas, ver las evidencias de su trabajo, el desarrollo del mismo,”

Reflexión: la mejor muestra de que una propuesta va por buen camino es precisamente el trabajo en campo, la forma como los estudiantes la asimilan, como el docente al implementar dichas actividades y estrategias, logra que estos se sientan más motivados y esto impacte positivamente en la forma como asimilan los conceptos del área.

“esto me genera la motivación para pensar que necesitamos hacer ajustes frente al área y con respecto a las mallas curriculares, con una integración que se puede dar perfectamente entre las asignaturas, entre las áreas de ciencias exactas y artes, observando claramente con los resultados vistos que esta unión si se puede dar y se puede manejar dentro de los procesos académicos.”

Reflexión: la idea de cambiar las mallas curriculares partiendo de la integración de las asignaturas es un proceso que evidentemente se da cuando las experiencias empiezan a tener valor, resultados adecuados por parte de los estudiantes y con ello se ve necesario hacer modificaciones que sean más acorde con las competencias del siglo XXI, más transversalizadas, menos segmentadas y que evidentemente dialoguen continuamente.

⇒ **Aproximación línea a línea o detallada**

[Frase 1]: Escuchar inicialmente la propuesta del docente Andrés, no me sorprendió debido a que ya había visto que se han hecho intenciones iniciales al respecto,

Reflexión: la propuesta, aunque tiene un carácter de novedad, existen varios trabajos, tanto hechos en campo como teóricos que ya han profundizado sobre la transversalización de las ciencias exactas desde las artes.

[Frase 2]: pero me pareció interesante el encontrar que la integración de saberes no solamente se piensa desde otras instituciones, sino que es un sentir colectivo,

Reflexión: el trabajo no solo depende de una institución o tiene como doliente un solo actor, es un trabajo que se hace con la comunidad, donde el docente es una de las principales fuentes para que este proceso transversalización se dé de manera orgánica.

[Frase 3]: y que evidentemente el área de matemáticas no siempre tiene que ser inflexible,

Reflexión: las matemáticas y en general las ciencias exactas normalmente son herméticas con los conceptos, dificultándose en algunos casos la apertura a nuevas consideraciones, sin embargo, es preciso que se busquen vínculos que generen un conocimiento amplio y que pueda analizarse desde todas las aristas como es en general en la vida real.

[Frase 4]: sino que puede unirse con otras áreas y nutrirse de los saberes de otras asignaturas.

Reflexión: otras áreas, para este caso las artes pueden apoyar el aprendizaje de los conceptos de las ciencias exactas, motivando y vinculando el conocimiento con procesos más reales y cercanos a los estudiantes.

[Frase 5]: Entonces desde el diálogo que se sostuvo frente a las actividades propuestas para los chicos, me generó expectativa ver como reaccionaban frente a las experiencias;

Reflexión: el hecho de que los estudiantes respondan positivamente ante los procesos de transversalización de la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes, muestra evidentemente que hay que generar cambios y que son bien recibidos.

[Frase 6]: observar que estaban motivados, receptivos, dispuestos a realizar las actividades de esta manera,

Reflexión: el estudiante es el inicio y el fin de cualquier experiencia educativa y el hecho de que ellos reciban de buena manera los procesos deja en claro que hay una posibilidad de hacer cambios significativos y efectivos en el entorno escolar.

[Frase 7]: frente a ello, fue gratificante ver como los chicos reciben de manera positiva las propuestas,

Reflexión: el que los estudiantes estén respondiendo de manera positiva, motiva a todos los entes educativos, en este caso rectoría a generar cambios hacia procesos de mayor amplitud y donde las áreas deben estar transversalizadas.

[Frase 8]: ver las evidencias de su trabajo, el desarrollo del mismo, esto me genera la motivación para pensar que necesitamos hacer ajustes frente al área y con respecto a las mallas curriculares,

Reflexión: el ver resultados positivos debe impactar desde todos los campos, por ello desde las directivas es predominante hacer cambios desde las mallas curriculares para que el trabajo se realice acorde a modelos más cercanos a las formas de aprender de los estudiantes.

[Frase 9]: con una integración que se puede dar perfectamente entre las asignaturas, entre las áreas de ciencias exactas y artes,

Reflexión: las ciencias exactas y las artes se pueden integrar efectivamente y desde las directivas, viendo los resultados se percibe que evidentemente hay muchas posibilidades de que esto ocurra.

[Frase 10]: observando claramente con los resultados vistos que esta unión si se puede dar y se puede manejar dentro de los procesos académicos.

Reflexión: los resultados evidencian que el trabajo es posible y es bien visto desde los directivos que se hagan cambios, los que son necesarios para mejorar la calidad educativa.

A-28 Tema inicial: Metodologías disruptivas y no convencionales aplicadas en la enseñanza.

<i>Estudio: Fenomenológico hermenéutico desde Van Manen</i>		
Tema inicial: Metodologías disruptivas y no convencionales aplicadas en la enseñanza.		
Preguntas sugeridas en las entrevistas: Docentes: • ¿Conoce usted cuales son las metodologías actuales aplicadas a las enseñanzas? ¿Usted aplica en sus clases metodologías tradicionales o novedosas? ¿Puede indicarme cuales son las metodologías novedosas que aplica? • ¿Hubo un momento donde sintió que el arte podría servir como base para la comprensión de los conceptos que se desea que los estudiantes comprendan? ¿Cuál? Directivo: • ¿Recuerdas alguna experiencia en la institución donde el arte haya servido como medio de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas? ¿Cuál fue? • ¿Puedes describir alguna situación que te haya motivado a pensar que el arte puede potenciar el aprendizaje de las competencias científicas?		
Estructuración		
Información de los informantes (Redacción de transformaciones lingüísticas)	Reducción eidética	Reducción heurística
Docentes Metodologías novedosas aplicadas a las enseñanzas de las ciencias exactas Los docentes tienen conocimiento de variadas metodologías que sirven para la enseñanza y potenciar el aprendizaje, pero, como dejan en claro, coincidiendo los informantes Doc 001 (Anexo A-10) y Doc 002 (Anexo A-11), las metodologías de estructura tradicional siguen siendo utilizadas en las aulas de clase. No obstante, Doc 001 (Anexo A-10) explica que esto se debe en gran medida por la necesidad de cumplir con el currículo, es decir, poder llevar a cabo toda la temática que se debe enseñar en el aula de clase durante el año lectivo. Sin embargo, es de notar que se posee un conocimiento sobre alternativas que según Doc 002 (Anexo A-11) son utilizadas como el aprendizaje basado en problemas, la clase invertida y el aprendizaje colaborativo, los cuales pueden llegar a potenciarse y cumplir a cabalidad con el aprendizaje sin afectar el cumplimiento de las metas	Teniendo en cuenta las palabras de Doc 002 (Anexo A-20), en la expresión “en el momento en que realizaban el juego y luego, cuando ellos mismos construyeron sus textos, donde se evidenciaba la comprensión de la actividad realizada”, se puede generar un interrogante partiendo de la utilización de las artes para comprender los conceptos partiendo de que si el docente no hubiera utilizado otras metodologías aparte de la tradicional, es decir, si dicta la clase sin buscar una relación entre las matemáticas y las artes, ¿es posible que se logre un aprendizaje de forma efectiva de los conceptos que se desea sean asimilados? Es posible que, si exista un aprendizaje de los conceptos, sin embargo, en las palabras que dice Doc 001 (Anexo A-19) en la anécdota, el impacto, la curiosidad y creatividad hacen que se mueva el aprendizaje a un ámbito emocional, lo que permite que sea asimilado de una manera mucho más consciente y con ello	Partiendo de las palabras de Doc 002 (Anexo A-20) al decir que “cuando ellos mismos construyeron sus textos, donde se evidenciaba la comprensión de la actividad realizada” y teniendo en cuenta que era una clase de matemáticas, podría analizarse, desde el punto de vista de las experiencias desarrolladas, la posibilidad de pensar que en sí ¿el arte puede servir como facilitador para comprender conceptos abstractos? Si, el arte permite, bajo un proceso bien definido por el docente, potenciar el aprendizaje de los conceptos, es así que González-García et al. (2023) determinan en su “ejercicio investigativo, que el arte genera posibilidades al ser utilizado como estrategia didáctica para la transversalización curricular” (p. 166), lo que sustenta la postura de Doc 001 (Anexo A-11) que en la entrevista

académicas. Por su parte Doc 002 (Anexo A-20) también agrega en su anécdota que el utilizar diversas metodologías sirve como determinante para ver si los procesos están funcionando, lo que subsecuentemente desemboca en la autoevaluación como docente. Para este caso se tienen los logros encontrados en las ciencias exactas, los cuales son bastos, amplios y en general contenidos que ameritan tiempo para ser entendidos, en este caso, refiriéndose a la implementación de herramientas digitales para potenciar el aprendizaje matemáticos, Fernández-barroso (2024) concluye que “la resolución de problemas no riñe con la tecnología, pero para poder llegar a la solución siempre es necesario tener la visión general de la parte teórica puesto que esta permite seguir el hilo argumental del problema y obtener la solución” (p. 17), esto sostiene que si se pueden utilizar herramientas y metodologías novedosas, pero siempre es preciso entender el proceso teórico para poder avanzar en medio de las modalidades. El arte como base para la enseñanza de conceptos abstractos El arte es una fuente de aprendizaje, tanto que se vea desde la experiencia vivida en el momento como lo planteó Doc002 (Anexo A-11) o desde la influencia que viene desde antaño que surge de la voz de Doc001 (Anexo A-10); coincidiendo en que el arte permite un aprendizaje fluido, coherente y sobre todo que potencia la creatividad. Tanto en las anécdotas como en las entrevistas, los dos informantes coinciden en que el arte vuelve más agradable la enseñanza, no siendo inicialmente más fácil, sino que, con el tiempo, el trabajo consciente y el apoyo a los procesos creativos, el resultado que surge es invaluable. Referente a esto, Castro y Henríquez-Coronel (2025) determinan que “el sistema educativo recalca la escasez de integración de metodologías que	relacionarlo más con experiencias vividas. Por su parte, el informante Doc 002 (Anexo A-20) determina que utilizar metodologías novedosas logra determinar que los procesos están funcionando y se generen resultados observables, pero el hecho de que se tenga que cumplir con un temario previamente definido hace que las metodologías tradicionales terminen siendo utilizadas con mayor frecuencia. En definitiva, si es posible el aprendizaje sin utilizar la relación de las matemáticas con el arte, pero se pierde cierto grado de conexión que permite avanzar en procesos de crítica mucho más elaborados.	determinaba que para él desde siempre creía que había formas más creativas que las que aprendió, mientras que Doc 002 (Anexo A-20) muestra que al realizar actividades novedosas y mezcladas con arte, se logra evidenciar que hay un aprendizaje significativo.
---	--	---

llevan a un aprendizaje significativo y atractivo; donde actividades artísticas pueden ayudar a los niños a vincular conceptos abstractos con experiencias concretas, fomentando la comprensión más profunda y duradera de los contenidos” (p. 1036), referente a esto Torres y Álvarez (2024) determinan que “las artes permiten entender el mundo desde las culturas y su esencia, pero también son lenguajes poderosos para la creación y conceptualización de la realidad. Siendo de esta manera que el sistema educativo debe responder a dicha diversidad, fomentando un aprendizaje que sea para toda la vida” (p.190); esto demuestra la importancia en esencia del arte, el cual abre puertas y permite que esos conceptos que tienen dificultad aparente se vuelvan medianamente más llevaderos, incluso llamativos.		
Directivos		
El arte como herramienta institucional de aprendizaje Desde la mirada de la parte directiva se puede leer cuando Dir 001(Anexo A-18) comenta que “se articuló matemáticas con arte, con artística y fue una experiencia muy bonita porque era buscar desde el arte el sentido matemático” refiriéndose a una experiencia que el informante tuvo durante la pandemia, y continua diciendo que “el arte pues independiente de que me guste o no me guste yo siento que el arte siempre tendrá una trazabilidad y una trascendencia en todas las áreas”, esto demuestra el inmenso valor que desde la parte directiva se tiene con respecto a los procesos artísticos y como, desde un análisis más profundo, el arte generó una sensación de satisfacción tras la experiencia vivida del informante. Continúa Dir 001 (Anexo A-27) en su anécdota diciendo que “me pareció interesante el encontrar que la integración de saberes no solamente se piensa desde otras instituciones, sino que es un sentir		

colectivo”, lo cual muestra un valor significativo a los procesos realizados, comparándose efectivamente con otras instituciones para ver el significado latente de las experiencias. Es de esta manera que, al hablar de metodologías novedosas, evidentemente el arte, según las apreciaciones del informe clave, sirve como vehículo para la mejora, en lo que se refiere a profundidad y conexión emocional, de los procesos académicos de las instituciones.		
Discusión e interpretación		
Hallazgos		
El arte es un insumo realmente potente para el aprendizaje de otras ramas del conocimiento, puesto que no solo vincula procesos cognitivos, sino que, al presentar una alta carga emocional, permite que se conecte de forma más certera y permanente en el estudiante. Es así que por medio de este se puede atender a la diversidad de pensamientos que hay dentro del aula de clase y esto unido a estrategias novedosas, permite potenciar, por medio de dicha sinergia la comprensión de los conceptos que son inicialmente abstractos y que al ser trabajados por medio de estas metodologías se vuelven más cercanos, concretos y fomentan subsecuentemente el aprendizaje significativo.		

A-29 Tema inicial: Enseñanza de las ciencias exactas.

<i>Estudio: Fenomenológico hermenéutico desde Van Manen</i>		
Tema inicial: Enseñanza de las ciencias exactas.		
Preguntas sugeridas en las entrevistas: Docentes: • ¿Conoce usted cuales son las metodologías actuales aplicadas a las enseñanzas? ¿Usted aplica en sus clases metodologías tradicionales o novedosas? ¿Puede indicarme cuales son las metodologías novedosas que aplica? • ¿Hubo un momento donde sintió que el arte podría servir como base para la comprensión de los conceptos que se desea que los estudiantes comprendan? ¿Cuál? Directivo: • ¿Recuerdas alguna experiencia en la institución donde el arte haya servido como medio de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas? ¿Cuál fue? • ¿Puedes describir alguna situación que te haya motivado a pensar que el arte puede potenciar el aprendizaje de las competencias científicas?		
Estructuración		
Información de los informantes (Redacción de transformaciones lingüísticas)	Reducción eidética	Reducción heurística
Docentes Enseñanza de las ciencias exactas Existen varias metodologías para la enseñanza de las ciencias exactas, las matemáticas, metodologías que permiten alcanzar el aprendizaje significativo de los conceptos que a la luz de los estudiantes son abstractos; es así que tanto el informante Doc 001 (Anexo A-10) como el informante Doc 002 (Anexo A-11) muestran, desde las entrevistas que hay muchas formas de enseñar, y que son utilizadas en las clases, sin embargo, por la premura de alcanzar ciertos logros no se pueden utilizar constantemente, esto refleja en sí una necesidad por cambiar estructuralmente el currículo y con ello redefinir los PEI de las instituciones educativas. Cuando observamos el análisis las anécdotas vemos que Doc 001 (Anexo A-19) ve gratificante el enseñar las matemáticas desde otras áreas como la historia, la literatura, la pintura y la música, haciendo vinculaciones que tienen cierta dificultad, pero al pasar del tiempo el aprendizaje se va dando, eventualmente, de forma	Teniendo en cuenta las palabras de Doc 001 (Anexo A-19) al decir que “desde joven cuando empecé a enseñar pensé que había formas diferentes de aprender, estaba convencido de que existía otra forma mejor o más creativa que con la que aprendí”, se puede generar un interrogante al determinar que cuando se está hablando de ciencias exactas, de procesos matemáticos es evidente que los números hacen parte de la idea preconcebida, pero ¿las ciencias exactas solo pueden explicarse con números? Evidentemente no. Cuando se observan las respuestas de las anécdotas tanto de Doc 001 (Anexo A-19) como Doc 002 (Anexo A-20), se evidencia que hay una marcada línea que muestra que hay otras formas de aprender, sin embargo, es bajo lo que se puede apreciar en la anécdota que se puede observar que Doc 001 (Anexo A-19) observa a sus estudiantes en la experiencia y ve como ellos van asimilando por medio de formas,	Cuando Doc 001 (Anexo A-19) dice que “en mis clases trato de trabajar por medio de estudio de casos, problemas según se el tema, en otras materias he trabajado en proyectos, viendo resultados atractivos”, partiendo de esta afirmación, y teniendo en cuenta tanto sus apreciaciones como las de Doc 002 (Anexo A-20) que realizaron experiencias en sus aulas de clase, se podría llegar a formular que ¿aprender las fórmulas en las ciencias exactas es equivalente a aprender el concepto?, siendo esta pregunta significativa en el ámbito que determina como se puede trascender de lo estrictamente teórico a lo verdaderamente aplicable. Es por ello que ante el anterior cuestionamiento se puede responder, de una manera intuitiva que no, puesto que el concepto va más allá de la simple utilización de los procesos netamente mecánicos que propone el uso de fórmulas; es decir, en palabras de Doc 001 (Anexo A-19) y Doc 002 (Anexo A-20) que coinciden en el

orgánica. Por su parte Doc 002 (Anexo A-11) sostiene que al utilizar metodologías variadas se puede fomentar la creatividad y la imaginación, generando resultados que pueden ser medibles y demuestran en sí la efectividad de la metodología utilizada, demostrando no solo que existe el aprendizaje del concepto que se deseaba asimilar, sino que se hace un énfasis en métodos que potencian otras habilidades, entre ellas el trabajo colaborativo y la resolución de problemas. Lo anterior se sustenta en Landívar De la Torre <i>et al.</i> (2025) al decir que “algunas metodologías como ABP, aula invertida o trabajo colaborativo se encuentran en la enseñanza de las matemáticas. Técnicas que ponen al estudiante como centro del aprendizaje, que les permite participación y desarrollo de habilidades” (p.22), dejando en claro que las ciencias exactas no excluyen tipos de enseñanza, es más, continúa diciendo Landívar De la Torre <i>et al.</i> (2025) que “los estudiantes se enfrentan a situaciones reales o simuladas donde, aplicando conceptos matemáticos, pueden desarrollar habilidades investigativas, de análisis y toma de decisiones, competencias válidas para la vida profesional” (p. 23), razón por la cual en el universo de las ciencias exactas, el aprendizaje por metodologías disruptivas y no convencionales no es solo un acto académico, es una forma de vincular al estudiante con la realidad.	imágenes, conectando ideas matemáticas con sonidos, van más allá sin estar necesariamente vinculados con la parte numérica. Por su parte Doc 002 (Anexo A-20) muestra en la anécdota como por medio de cuentos, juegos, imágenes y adivinanzas, se puede cumplir con el aprendizaje de conceptos matemáticos que posteriormente tendrán sentido desde la parte numérica. Esto deja en claro que el concepto se puede asimilar, diluyéndolo por medio de metodologías y técnicas que lo hagan más digerible para el estudiante y con ello más cercano a su entorno. Lo anterior se sustenta en Cantón (2023) al terminar que “las estrategias didácticas de las matemáticas trascienden la enseñanza numérica, pues que estas cultivan otras habilidades fundamentales como el pensamiento crítico, resolución de problemas y razonamiento lógico” (p.450), esto finalmente determina que no es solo la parte numérica, es un cúmulo de conceptos que determinan la comprensión del objeto de estudio.	potenciar habilidades y destrezas como la resolución de problemas mediante metodologías novedosas, el resolver desde una fórmula no lleva al proceso de conocimiento amplio del objeto de estudio. Para sustentar lo anterior, según Arévalo et al. (2025) “los procesos cognitivos como la memoria, la atención y las funciones ejecutivas son fundamentales para el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas; sin embargo, se identificó que las estrategias pedagógicas que incorporen la resolución de problemas y el aprendizaje activo, mejoran el rendimiento académico, fomentando la motivación y el compromiso de los estudiantes” (p. 49), esto quiere decir que, aunque existe un aprendizaje, en palabra de los autores, “se necesita un enfoque más integrado en la educación matemática” (Arévalo et al., 2025, p. 39), cuestión que pone en consideración los modelos tradicionales memorísticos, no para desvirtuarlos, pero sí para dejar en claro que la comprensión de los conceptos debe ser vista como algo más global, como el Doc 002 (Anexo A-20) lo deja en claro en la entrevista, donde en procesos metodológicos de mayor transversalización, la posibilidad de potenciar las capacidades de los estudiantes.
Directivos		
La enseñanza de las ciencias exactas para la institución Es claro que la enseñanza de las ciencias exactas en una institución son clave y por ende acarrea un trabajo constante de mejoría, buscando la mejor estrategia, calidad educativa, los mejores resultados para posicionarse en las pruebas externas. Es de esta manera que Dir 001 (Anexo A-27) comenta en la anécdota que “evidentemente		

el área de matemáticas no siempre tiene que ser inflexible, sino que puede unirse con otras áreas y nutrirse de los saberes de otras asignaturas”, esto demuestra que es imperante generar conexiones con otras áreas para nutrir efectivamente las ciencias exactas y que cumplan con los objetivos institucionales. Sin embargo, hay propuestas interesantes y Dir 001 (Anexo A-18) cuenta en la entrevista que el hecho de que “trabajaran los docentes de matemáticas y artísticas conjuntamente para diseñar una guía fue un propósito maravilloso con respecto a la articulación de las áreas”, experiencia que vivenció y apoya puesto generó resultados positivos en pandemia. Con respecto a esto la Comisión Europea (2022) comenta que “la educación en matemáticas y ciencias juega un papel crucial para que los estudiantes alcancen habilidades, conocimientos y puntos de vista que les permita ejercer una ciudadanía responsable y activa en esta sociedad cambiante” (p. 11), con lo que se determina evidentemente la importancia de la enseñanza de las ciencias exactas y que, desde todos los actores de la educación, tiene que prevalecer dicho aprendizaje para formar ciudadanos verdaderamente competentes.		
Discusión e interpretación		
Hallazgos		
La enseñanza de las ciencias exactas no solo equivale aprender el manejo de fórmulas o el trabajo con números, es una forma de ver el mundo, la sociedad, es aprender métodos que permiten vincular el conocimiento con la realidad del estudiante, permitiendo que se dé, en miedo del proceso de enseñanza, el aprendizaje no solo de un proceso matemático sino la interpretación de un fenómeno o concepto que está relacionado con la realidad del estudiante. En conclusión, las ciencias exactas son importantes para todo el ámbito educativo y no se pueden reducir a simples fórmulas y números, para ello las metodologías novedosas y la transversalización permiten potenciar los conceptos, llevándolos para lo que en realidad deben servir, para la interpretación de los fenómenos reales y el análisis crítico de los resultados obtenidos.		

A-30 Tema inicial: Metodologías implementadas por los docentes para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes.

<i>Estudio: Fenomenológico hermenéutico desde Van Manen</i>		
Tema inicial: Metodologías implementadas por los docentes para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes.		
Preguntas sugeridas en las entrevistas: Docentes: • ¿Podrías describir la experiencia en la que se ha incorporado una actividad artística para enseñar las ciencias exactas, específicamente en el área de matemáticas? • ¿Cómo vivió el proceso de planificación y ejecución de la clase? ¿Puede decirme que desafíos tuvo que considerar y como los enfrentó? • ¿Cuéntame cómo te sentiste con el conocimiento de esta forma de aprendizaje? ¿Por qué? • ¿Habías pensado alguna vez en formas de enseñanza de esta forma? ¿Cuáles?		
Estructuración		
Información de los informantes (Redacción de transformaciones lingüísticas)	Reducción eidética	Reducción heurística
Docentes Las artes en función de la enseñanza de las ciencias exactas Es innegable la inmensa cantidad de formas de aprendizaje que existen, siendo estas abundantes en todos los ámbitos académicos y sirviendo de sustento para lograr alcanzar la meta básica que es la comprensión del concepto analizado. Es de esta manera que, observando las entrevistas del informante clave Doc 001 (Anexo A-10) y Doc 002 (Anexo A-11), podemos observar que, tanto el uno como el otro tuvieron experiencias donde se marcaba la utilización del arte como herramienta para el aprendizaje de los conceptos matemáticos, y se puede rescatar de esto que Doc 002 (Anexo A-11) evidencia como, al prepararse la clase tuvo que practicar varias veces para tener una calidad adecuada al momento de compartirla con los estudiantes. Por su parte, Doc 001 (Anexo A-10) se muestra emotivo al conocer esta forma de aprendizaje, dejando en claro que	Al revisar a anécdota de Doc 002 (Anexo A-20) surge la apreciación “entonces es aquí donde juega la motivación, donde se les enseña que la matemática se puede voltear y la misma pregunta se puede hacer de diferentes formas y si has comprendido el concepto puedes contestar cualquier pregunta que pueda surgir”, la misma que genera el cuestionamiento de ¿pueden aprenderse los conceptos matemáticos sin tener interacción con las artes? Si, en esencia así es como se ha manejado el aprendizaje tradicional, siendo así que Doc 002 (Anexo A-20) en su anécdota deja en claro que es necesario este tipo de actividades y que en realidad son de su agrado, pero con la premura de las situaciones que poseen los maestros a veces resulta complejo llevarlas a cabo. Por su parte Doc 001 (Anexo A-19) determina que estas experiencias le enseñaron que la música se siente y puede servir para aprender matemáticas; esto se deja en claro puesto que, al observar a los informantes se vislumbra que ellos mismos han visto como novedoso la unión de conceptos que se presentan, esas mezclas entre	Teniendo en cuenta las palabras de Doc 001 (Anexo A-19) al decir en su anécdota que “al presentarles la ruta de trabajo, ellos se sintieron motivados, sin embargo, al iniciar la primera intervención, vi que tuvieron algunas dificultades para conectar la idea de ilustrar con el concepto de números mixtos y plano cartesiano,” surge indudablemente la pregunta de que si ¿el transversalizar los conceptos de las ciencias exactas con las artes dificulta la enseñanza y el aprendizaje de los objetos de estudio? Para responder a este cuestionamiento hay que tener en cuenta la novedad de la intervención, es decir, para los estudiantes esta forma de enseñanza en su mayoría es nueva y lo novedoso en gran medida puede perturbar la percepción que se tenga del concepto a aprender, sin embargo, Pertuz y Carmona (2024) retoman a Sousa y Pilecki (2013) que afirman que “la integración de las artes influye positivamente en la creatividad, resolución de problemas, la comunicación y en otras competencias” (p. 14), esto demuestra que hay dificultades,

esta forma de enseñanza le permite mayor flexibilidad y ver a los estudiantes más conectados con el conocimiento; Doc 002 (Anexo A-11) recalca que de esta manera se promueve un aprendizaje significativo. Es en este punto donde se observa que Doc 001 (Anexo A-10) tiene ideas que no había materializado desde el cine y el deporte, mientras que Doc 002 (Anexo A-11) si las había llevado a cabo y es el juego, el detonante de este proceso analítico. En este sentido, Nieves et al. (2023) determina que “el arte cuando se utiliza como elemento transversal del curriculum educativo, se le considera una herramienta muy poderosa para el aprendizaje de distintas materias y áreas de conocimiento” (p. 759); es de esa manera que estos mismos autores, apoyando lo que menciona Doc001 (Anexo A-19) en la anécdota al decir que “ eso de unir las matemáticas con la música y el baile para ellos puede ser algo raro, pero a medida que se les muestra van valorando lo que está pasando y lo van convirtiendo en parte de su estudio” y referente a la motivación Doc 002 (Anexo A-20) cuando dice que “la que se hace por medio de juegos, imágenes, cuentos, adivinanzas, permitiendo con ello que los estudiantes puedan ir más allá, imaginar una buena cantidad de situaciones”, Nieves et al. (2023) determina que “ es una herramienta que sirve de estrategia para que el docente pueda manejar, introducir y afianzar los conceptos de manera sencilla” (p. 759), permitiendo con ello demostrar que el uso de las artes en función del aprendizaje de los conceptos abstractos de las ciencias exactas no solo es posible sino que dicho	ciencias exactas y artes, y aun así ellos aprendieron los conceptos en su momento, sin embargo, es aquí donde se responde evidentemente la pregunta, pero el arte en sí, en palabras de Nieves et al. (2023), “ La integración de la música, la fotografía y el teatro con la Matemática se presenta como una estrategia educativa efectiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes” (p. 772), lo que permite ver que el concepto si se aprende, pero el arte en sí es un potenciador de dicho aprendizaje.	pero al sortearse el carácter de novedad, la ganancia es potencialmente atractiva en lo que a aprendizaje se trata. Teniendo en cuenta lo anterior, cabe rescatar la postura de Nieves et al. (2023) al decir que “ el arte ocupa un papel de suma importancia, debido a que permite conectar y comprometer los sentimientos, emociones y afectos, humanizando eventualmente el proceso de desarrollo del niño” (p. 760), debido que aquí se muestra como esta postura suaviza la enseñanza, la convierte en un punto más claro, visible, cercano al estudiante, que, abandonando el prejuicio inicial de complejidad, se ve inmerso en una fascinación que solo se logra cuando hay una conexión emocional con el objeto de estudio, siendo el arte el puente para que se cumpla dicho cometido.
---	---	--

aprendizaje potenciado.	verdaderamente		
Discusión e interpretación			
Hallazgos			
La enseñanza de las ciencias exactas desde las artes es posible, permitiendo con ello que el conocimiento se vea desplegado a un nivel que termina haciendo que los estudiantes puedan ampliar sus conocimientos y tener una mirada crítica con respecto al objeto de estudio, fortaleciendo con esto su mirada holística y en dicho camino, la generación de aprendizaje cada vez más complejo y divergente.			

A-31 Tema inicial: Aprendizaje activo a través de la interacción colaborativa.

<i>Estudio: Fenomenológico hermenéutico desde Van Manen</i>		
Tema inicial: Aprendizaje activo a través de la interacción colaborativa.		
Preguntas sugeridas en las entrevistas:		
Docentes: • ¿Podrías describir la experiencia en la que se ha incorporado una actividad artística para enseñar las ciencias exactas, específicamente en el área de matemáticas? • ¿Cómo vivió el proceso de planificación y ejecución de la clase? ¿Puede decirme que desafíos tuvo que considerar y como los enfrentó? • ¿Cuéntame cómo te sentiste con el conocimiento de esta forma de aprendizaje? ¿Por qué? • ¿Habías pensado alguna vez en formas de enseñanza de esta forma? ¿Cuáles?		
Estructuración		
Información de los informantes (Redacción de transformaciones lingüísticas)	Reducción eidética	Reducción heurística
Docentes Enseñanza desde metodologías activas y trabajo colaborativo Las metodologías que ponen como centro de trabajo al estudiante, siendo el protagonista de su aprendizaje, se fundamentan en procesos que los mismos docentes inician en sus aulas de clase, siendo así, cuando el docente se cuestiona con respecto a su realidad que en palabras de Doc 001 (Anexo A-10) que ha pensado “en utilizar los deportes como vínculo con las matemáticas y el cine, que, aunque es definido como arte, siempre lo he considerado uno de los más amplios”, estas ideas infundadas desde mucho tiempo atrás sirven para movilizar nuevas ideas cada vez más coherentes, de mayor amplitud académica. En palabras de Doc 002 (Anexo A-11) “Esta experiencia didáctica se inicia con un cuento creativo que aborda los conceptos de potenciación y radicación”, hace hincapié en mezclar temáticas, y en este mismo aporte sustenta que el trabajo en equipo potencia la enseñanza. Partiendo del hecho de que tanto la experiencia de Doc 001 como Doc 002 se sustentan en un trabajo colaborativo, se puede determinar, por los resultados que presentan a	Si tomamos como punto de referencia el fragmento de anécdota de Doc 002 (Anexo A-20) al decir “la experiencia me pareció muy rica y cuando vi a los niños creando todas esas cosas que hicieron me di cuenta de la imaginación que tienen para crear y como saben que de ahí pueden llegar a un producto el cual te permite decir que hubo un aprendizaje”, teniendo en cuenta que dicha experiencia se realizó en parejas, surge eventualmente la pregunta de si ¿el trabajo individual potencia las capacidades de aprendizaje de los conceptos abstractos? Desde las nuevas investigaciones que se han hecho con profundidad y experimentación al respecto, se determina que no, el trabajo individual es efectivo porque potencia la concentración, pero el aprendizaje profundo de los conceptos, se logra con la participación, crítica y trabajo colaborativo en función de un proceso previamente definido. Es de esta manera que, al trabajar de forma colaborativa no solo se asimilan los conceptos, sino que se avanza en la potencialización de habilidades que enriquecen el aprendizaje de los conceptos abstractos. Para este caso, Rafael-Cosme (2022) concluye en su	Al analizar la anécdota de Doc 001 (Anexo A-19) se puede retomar un fragmento donde menciona que “Me di cuenta que mi papel como docente es fundamental, no tanto por los contenidos sino la forma como hago que lleguen a ellos”; esto hace pensar tanto en la importancia del docente como de los recursos que se utilizan para cumplir con un objetivo de aprendizaje, es así que surge la pregunta de ¿si se realizan metodologías tradicionales sin interacción entre los estudiantes el aprendizaje es mucho más efectivo? No, las nuevas investigaciones han demostrado que el aprendizaje realizado por medio de metodologías colaborativas hace que el estudiante se confronte con mayor amplitud y vea con mejor perspectiva todo el contexto del problema a evaluar. Lo anterior es sustentado por Curay (2022), que concluye que “las metodologías activas y en especial el aprendizaje colaborativo permiten que aumente la eficacia de la formación de los profesionales de las diferentes áreas del conocimiento, lo cual, impulsado por herramientas virtuales y

nivel de las anécdotas, que la comprensión de los conceptos se hizo de una manera mucho más efectiva y en efecto significativa. Para sustentar lo siguiente, Formento-Torres et al. (2024) determinan que “la mejora de la autoestima y el autoconcepto es consecuencia del papel activo que desarrolla el estudiante en el grupo, en donde adquiere mayor autonomía y motivación para hacer las tareas ante un clima de compañerismo” (p.173), esto define que hay un valor en las sensaciones que el estudiante percibe, lo que lo lleva, a tener, en palabras del mismo autor “una valoración positiva, entusiasmo en la tarea, satisfacción y en efecto, mayor probabilidad de éxito académico” (Formento-Torres et al. ,2024. p 173). Es de esta manera que Formento-Torres et al. (2024) evidentemente concluyen, partiendo de la experiencia que realizan que “la metodología cooperativa ayuda a mejorar la auto eficiencia y la autoestima personal, haciendo que sientan que pueden conseguir el éxito en las actividades planteadas, yendo más allá del aprendizaje de con conceptos teóricos” (p. 183), lo que concluye que el trabajo colaborativo potencia, desde las sensaciones, las emociones, abriendo la posibilidad a perspectivas que desde la individualidad y sin la discusión, contraste y la puesta en común sería en esencia difícil de alcanzar.	artículo que “el aprendizaje colaborativo influye significativamente en el desarrollo de capacidades en matemática básica” (p. 60), en dicho artículo muestra la tabulación de los resultados donde compara un grupo de experimental y otro de control donde en todas las capacidades matemáticas se ven potenciadas cuando el trabajo colaborativo se presenta, incluso por encima del trabajo individual.	tecnológicas, permite el fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo, que surge al poder tomar mejores decisiones ante situaciones problemáticas de la vida profesional” (p. 279); esto, unido a las palabras de Flos (2023) que determina que “ la ciencia dije que el aprendizaje colaborativo en general aumenta el rendimiento, la preocupación mutua entre los estudiantes y la autoestima”, ayuda a concluir que el aprendizaje colaborativo ayuda y potencia el aprendizaje siendo más efectivo que de la forma tradicional, determinando con ello que se aprende mejor que de forma individual, puesto que no solo se potencia el conocimiento, sino que hay habilidades que se ven altamente mejoradas, las cuales, siendo consideradas como habilidades blandas, a la luz del estudiante que va a salir al mercado laboral e investigativo, son indispensables para llevar a buen puerto cualquier objetivo que surja.
Discusión e interpretación		
Hallazgos		
Teniendo en cuenta tanto las anécdotas como las entrevistas conversacionales, se puede observar que el trabajo colaborativo sirve para potenciar el aprendizaje, no solo desde un campo académico, sino que, debido a las habilidades que se potencian con esta metodología, se puede determinar que el pensamiento crítico y resolución de problemas se ven efectivamente influenciados de una manera mayor que al hacerlo de forma individual. Esto se logra si se tiene una metodología adecuada, activa, bien diseñada y con un enfoque reflexivo.		

A-32 Tema inicial: Transformación de la enseñanza desde estudios de caso para la enseñanza de las ciencias exactas teniendo como base las artes.

Estudio: Fenomenológico hermenéutico desde Van Manen		
Tema inicial: Transformación de la enseñanza desde estudios de caso para la enseñanza de las ciencias exactas teniendo como base las artes.		
Preguntas sugeridas en las entrevistas: Docentes: • ¿Habías pensado alguna vez en formas de enseñanza de esta forma? ¿Cuáles? • ¿Cómo reaccionaron los estudiantes ante esta propuesta metodológica? ¿Hubo sorpresa, interés, miedo, alguna sensación? ¿Qué crees que ellos sintieron? • ¿Qué sintió durante la experiencia? ¿Puede recordar algún momento que lo haya marcado de forma significativa? • ¿Hubo un momento donde sintió que el arte podría servir como base para la comprensión de los conceptos que se desea que los estudiantes comprendan? ¿Cuál? • ¿Qué cambio notó en la participación, motivación y comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes al hacer esta experiencia? • ¿Cómo reaccionaron los estudiantes ante esta propuesta metodológica? ¿Hubo sorpresa, interés, miedo, alguna sensación? ¿Qué crees que ellos sintieron? Estudiantes: • ¿Cuéntame cómo te sentiste al hacer la actividad? ¿Qué sensaciones te generó? • ¿Qué parte de la actividad sentiste más cercana a tu forma de aprender? • ¿Qué fue lo que consideraste más complejo de realizar de la actividad? • ¿Llegó un momento donde te diste cuenta que estabas aprendiendo mejor los conceptos matemáticos? ¿Qué sensación te generó? • ¿Qué diferencias encuentras entre aprender en una clase de forma “normal” y por medio de esta experiencia? • ¿Cómo te has sentido al utilizar esta metodología? ¿Por qué? • ¿Puedes recordar que hiciste por medio de la actividad, con tus manos, los materiales que utilizaste? ¿Qué sensación te generó? • ¿En algún momento sentiste que podías aprender conceptos como fórmulas y números por medio del arte? ¿Qué sentiste con esto? • ¿Qué parte de la actividad te gustaría repetir? ¿Cuál parte no te gustó? ¿Por qué? • ¿Cómo fue tu relación con los compañeros de grupo al trabajar de esta manera? ¿Cambió en algo la forma la idea de trabajo en grupo? • ¿Qué aprendiste al realizar esta experiencia? ¿Cómo ha cambiado tu forma de ver el conocimiento? Directivo: • ¿En qué momento percibió que estaba sucediendo algo diferente en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes dentro de su institución? ¿Qué ideas y sentimientos se generaron con ello? • ¿Qué sensaciones tuviste al presenciar o escuchar la experiencia? • ¿Qué reacciones pudo apreciar de los estudiantes referentes a la experiencia? ¿Algo llegó a sorprenderte? • ¿Qué crees que ellos sintieron al realizar dicha experiencia?		
Estructuración		
Información de los informantes (Redacción de transformaciones lingüísticas)	Reducción eidética	Reducción heurística
Estudiantes	Cuando se observan las anécdotas de los informantes, se ve que hay un aprendizaje que parte desde una experiencia, es así que, retomando	Teniendo en cuenta las opiniones de los informantes clave y observando sus respuestas es evidente que surge una duda ¿es
Aprendizaje desde los estudios de caso de las ciencias exactas desde las artes		

Al hablar de los estudiantes es preciso tener en cuenta la forma de aprendizaje de los mismos; es de esta manera que, observando las diferentes entrevistas de estos, podemos observar cómo Est 004 (Anexo A-15) dice que la parte más cercana para aprender es “ la parte de la música, porque me gusta aprender de forma práctica y con ejemplos para escuchar y sentir”; Est 003 (Anexo A-14) dice al respecto de esta modalidad que uno “ puede construir una exposición, puede hacer un dibujo, puede hacer partituras de forma que aprendí estos conceptos”, aquí se puede ver que la influencia de este tipo de trabajos van más allá de un concepto, genera emociones que permiten un despliegue de información mucho mayor. En las palabras de Est 001 (Anexo A-10) y Est 002 (Anexo A-11), recalcan en las entrevistas que la experiencia fue divertida y chévere, teniendo en cuenta que no fue estresante y se sentían tranquilos al realizar la labor. Est 006 (Anexo A-17) comenta que “en cambio con este método de aprendizaje se simplifica y aun así te da exactamente la misma respuesta”, observando que lo que está sucediendo permite potenciar el aprendizaje; por su parte Est 005 (Anexo A-16) comenta que “al utilizar este tipo de metodologías uno llega a aprender más, de una forma que no es aburrida ni cansona”, lo que no solo demuestra las ventajas académicas sino, en esencia, las sensaciones positivas que permite esta forma de trabajo. Estas opiniones son importantes porque sustentan el hecho de que trabajar desde un estudio de caso, una actividad bien diseñada donde se vinculen las ciencias exactas con las artes es posible y evidentemente deja un aprendizaje significativo. Según Tello Arévalo <i>et al.</i> (2025) “los procesos cognitivos, como el razonamiento lógico, la memoria y en general la metacognición, son fundamentales para el aprendizaje de las matemáticas” (p. 45), lo que	las palabras de Doc 002 (Anexo A-20) al hablar de la motivación inicial “ la que se hace por medio de juegos, imágenes, cuentos, adivinanzas, permitiendo con ello que los estudiantes puedan ir más allá, imaginar una buena cantidad de situaciones,” y Dir 001 (Anexo A-27) comentar en la anécdota que “observar que estaban motivados, receptivos, dispuestos a realizar las actividades de esta manera”, refiriéndose a los estudiantes durante la experiencia; estas palabras que parten desde el cúmulo de actividades que llevan al estudiante al aprendizaje, también generan el cuestionamiento de ¿cuál es la esencia de la vivencia de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias exactas desde las artes teniendo como base un estudio de caso? Retomando tanto las anécdotas como las entrevistas conversacionales, en general se observa que hay un aprendizaje efectivo, que inicialmente tuvo dificultades como lo pueden mencionar Est 003 (Anexo A-23) y Est 004 (Anexo A-24), pero con el tiempo, la experiencia se convierte en algo más llamativo y cuando se relaciona evidentemente con el aprendizaje significativo, se vuelve aún más acogedor y emocional tanto para el docente como para el estudiante, generando con ello un vínculo entre el objeto de estudio y el aprendizaje presentado in situ. Al respecto Díaz-Peláez (2022) determina que “el método de casos es una metodología activa que propone situaciones y problemas que llevan al estudiante a generar competencias de análisis con respecto a la presentación de alternativas de solución y generación de una discusión interactiva” (p. 93), lo que confirma que el aprendizaje va mucho más allá de la comprensión del concepto, va más a una	más compleja la enseñanza y el aprendizaje cuando se utiliza estudios de casos y la vinculación de varias disciplinas? Si hablamos desde las apreciaciones de los diferentes informantes, se puede ver que inicialmente se les hizo algo complejo, al observar a Est 004 (Anexo A-24) al decir que “ lo más complejo fue identificar con precisión los conceptos matemáticos dentro de cada área, especialmente en la historia y el dibujo, porque requería observar detalles y hacer conexiones que no siempre son evidentes”, hace pensar en una notoria dificultad, pero, en general se observa en cada una de las experiencias que con el pasar del tiempo, se va volviendo el trabajo más orgánico, reflexivo y por ende mucho más cercano al estudiante, lo que permite que lo empiece a ver con mayor facilidad. Para este caso Díaz-Peláez (2022) determina que “el estudio de caso es un método que permite un conocimiento del contexto y sus variables, convirtiéndose en una herramienta pedagógica que muestra y recrea conceptos. En esta metodología activa el estudiante se involucra con su aprendizaje y reconoce el contexto, teniendo que realizar trabajo colaborativo, diálogos, consensos” (p. 104), lo cual determina un valor muy significativo que aumenta el nivel del estudiante, por ende, ante la pregunta se puede responder que en sí no es más complejo trabajar así, es de cierta manera una forma de conectar conceptos y darle sentido a lo que se está aprendiendo y en este punto se vuelve sencillo.
---	--	--

deja en claro que aprender matemáticas requiere de un cúmulo de habilidades que a la luz de la forma de trabajo que se está realizando, va encaminada a cumplir dicho objetivo, aprender desde estudios de caso y en general desde la vinculación de las ciencias exactas con las artes.	interacción fuerte y un modo de vivir la experiencia educativa.	
Docentes y directivos		
Enseñanza desde los estudios de caso de las ciencias exactas desde las artes Al observar las experiencias que hace Doc 001 y Doc 002 utilizando situaciones ficticias donde los estudiantes, inmersos dentro de eventos posibles donde la unión entre las ciencias exactas y las artes se pueden fusionar, se observa la importancia y la utilidad que tiene evidentemente el tener una relación entre los conocimientos. El informante Doc 001 (Anexo A-10) dice que “me sentía feliz al ver como se conectaban de manera tan orgánica entre los conceptos aprendidos y las artes como potenciador para la unión de información”, esto parte de la entrevista luego de realizar las actividades, las cuales tienen un estudio de caso definido. Continúa diciendo que en los estudiantes “inicialmente vi sorpresa y luego preguntas de cómo iba a ser, estaban dudosos de lo que se les estaba contando, pero con el pasar de las experiencias fueron mostrando y compartiendo ideas positivas con respecto al trabajo realizado”, dejando en claro que no es una labor inicialmente sencilla, que es preciso dejar que vaya surgiendo el conocimiento y la cercanía con respecto a la nueva metodología. Por su parte Doc 002 (Anexo A-11) dice que “a los estudiantes les gustó mucho el juego, porque era algo novedoso para ellos. Pienso y observé que sintieron satisfacción al descubrir que jugando podían repasar los conceptos trabajados.”, refiriéndose a la actividad diseñada,		

mostrando allí que el aprendizaje por este medio genera sensaciones positivas. Por su parte Dir 001 (Anexo A-18), determina que “me gusta mucho entender que nos estamos abriendo a que el conocimiento es integrado, que es articulado y no es fragmentado”, refiriéndose a actividades donde se profundice en estudios de caso y se relacionen varios conceptos, permitiendo con ello que el estudiante llegue a una profundidad y análisis mucho mayor. Es de esta manera que se puede concluir que este tipo de modalidad ayuda a que el aprendizaje se dé de una manera más simple y efectivamente más atractiva.		
Discusión e interpretación		
Hallazgos		
El estudio de caso utilizado como metodología para la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes, permite ver los problemas desde varias aristas, trabajar desde una postura mucho más real y sobre todo llevar al estudiante a un análisis más profundo del fenómeno a comprender. Esto en esencia, visto desde la experiencia vivida, hace que las clases sean, además de más nutridas conceptualmente, se vuelven más atractivas para los estudiantes, lo que lleva a que se expandan con mayor ligereza hacia procesos de análisis superiores. Es de notar que dicha modalidad puede presentar al inicio un grado de dificultad, pero de la experiencia docente y de la forma como se proyecte el aprendizaje al estudiante depende en gran medida que en poco tiempo comiencen a generar conocimiento de una manera holística.		

A-33 Tema inicial: Materialidad como relación de los objetos entre las artes y las ciencias exactas.

Estudio: Fenomenológico hermenéutico desde Van Manen		
Tema inicial: Materialidad como relación de los objetos entre las artes y las ciencias exactas.		
Preguntas sugeridas en las entrevistas:		
Docentes: • ¿Habías pensado alguna vez en formas de enseñanza de esta forma? ¿Cuáles? • ¿Cómo reaccionaron los estudiantes ante esta propuesta metodológica? ¿Hubo sorpresa, interés, miedo, alguna sensación? ¿Qué crees que ellos sintieron? • ¿Qué sintió durante la experiencia? ¿Puede recordar algún momento que lo haya marcado de forma significativa? • ¿Hubo un momento donde sintió que el arte podría servir como base para la comprensión de los conceptos que se desea que los estudiantes comprendan? ¿Cuál? • ¿Qué cambio notó en la participación, motivación y comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes al hacer esta experiencia? • ¿Cómo reaccionaron los estudiantes ante esta propuesta metodológica? ¿Hubo sorpresa, interés, miedo, alguna sensación? ¿Qué crees que ellos sintieron? Estudiantes: • ¿Cuéntame cómo te sentiste al hacer la actividad? ¿Qué sensaciones te generó? • ¿Qué parte de la actividad sentiste más cercana a tu forma de aprender? • ¿Qué fue lo que consideraste más complejo de realizar de la actividad? • ¿Llegó un momento donde te diste cuenta que estabas aprendiendo mejor los conceptos matemáticos? ¿Qué sensación te generó? • ¿Qué diferencias encuentras entre aprender en una clase de forma “normal” y por medio de esta experiencia? • ¿Cómo te has sentido al utilizar esta metodología? ¿Por qué? • ¿Puedes recordar que hiciste por medio de la actividad, con tus manos, los materiales que utilizaste? ¿Qué sensación te generó? • ¿En algún momento sentiste que podías aprender conceptos como fórmulas y números por medio del arte? ¿Qué sentiste con esto? • ¿Qué parte de la actividad te gustaría repetir? ¿Cuál parte no te gustó? ¿Por qué? • ¿Cómo fue tu relación con los compañeros de grupo al trabajar de esta manera? ¿Cambió en algo la forma la idea de trabajo en grupo? • ¿Qué aprendiste al realizar esta experiencia? ¿Cómo ha cambiado tu forma de ver el conocimiento? Directivo: • ¿En qué momento percibió que estaba sucediendo algo diferente en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes dentro de su institución? ¿Qué ideas y sentimientos se generaron con ello? • ¿Qué sensaciones tuviste al presenciar o escuchar la experiencia? • ¿Qué reacciones pudo apreciar de los estudiantes referentes a la experiencia? ¿Algo llegó a sorprenderte? • ¿Qué crees que ellos sintieron al realizar dicha experiencia?		
Estructuración		
Información de los informantes (Redacción de transformaciones lingüísticas)	Reducción eidética	Reducción heurística
Estudiantes	Si observamos la anécdota de Doc 002 (Anexo A-20), podemos ver que dice que “referente al material utilizado, observo que es necesario, mucho, que esté presente, puesto que esa parte les	Teniendo en cuenta que en la enseñanza tradicional se realiza muchas veces sin utilizar más material que el marcador y el tablero, surge en sí la pregunta de si ¿se puede generar un
Los objetos como base de conocimiento significativo El tener materiales para la realización de actividades no solamente es algo que se hace por		

generar impacto con respecto al tema, son en realidad recursos que apoyan y permiten generar un aprendizaje significativo. Es de esta manera que al mirar las entrevistas conversacionales de los estudiantes se pueden observar tanto la necesidad como la bondad que trae el tener material concreto para proyectar los conocimientos de un determinado concepto. De esta manera Est 004 (Anexo A-15) dice, con respecto a la experiencia de la música que “me gusta aprender de manera práctica y con ejemplos que pueda escuchar y sentir, lo que me ayudó a interiorizar mejor las matemáticas”; por su parte Est 002 (Anexo A-13) al preguntarle sobre la experiencia en general que con “esa experiencia uno aprende de manera divertida y así uno no olvida lo que aprendió”, Est 003 (Anexo A-14) explica que al recibir las partituras se hizo inicialmente complejo, pero después “me di cuenta que era fácil y que eso se podía hacer ahí mismo al dado de las partituras”, Est 005 (Anexo A-16) determina que “la actividad que me hizo sentir más acomodada a mi forma de aprender fue por medio del dibujo, de la forma de dibujar y de colorear”, y Est 006 (Anexo A-17) dice que “al combinar ejercicios didácticos con una actividad que normalmente es compleja, provoca que algo complejo se pueda hacer más fácil”. Cada una de las respuestas que dan los informantes determina que en sí el tener materiales en el momento de clase potencia el aprendizaje y lo lleva a otros niveles, permitiendo que el estudiante proyecte dicho aprendizaje en otros campos de su realidad. Con respecto a esto, dice Gallego (2024), retomando a María Montessori que “como beneficios de utilizar material manipulativo se tiene el destacar el papel activo del niño en su aprendizaje, fomentar aprendizaje personalizado y el desarrollo espontáneo de las funciones cognitivas, además de favorecer la conceptualización de	permite a ellos que concreten las ideas, llegar al concepto de una manera no tan teórica”, lo que permite pensar en sí ¿el saber utilizar el material didáctico, donde el estudiante deja de ver los objetos como simple material y lo transforma en puente para transformación significativa, es signo de haber aprendido los conceptos abstractos? Según Doc 002 (Anexo A-20) el utilizar el material funciona como vínculo para aprender mucho mejor los conceptos, pero hay que tener en cuenta que para que esto suceda tiene que haber un diseño de la clase y dominio del docente que permita darle una utilidad significativa. Es así que Gallego (2024) determina que “algunos estudiantes terminan jugando con el material, sin usarlo como realmente se necesita” (p.17), por lo que es importante definir bien los parámetros debido a que puede que utilicen el material didáctico, pero si no hay un norte definido, una secuencia donde los estudiantes hagan un vínculo entre lo que se debe aprender y el material que tienen presente, el aprendizaje no se va a dar en su totalidad, situación que termina respondiéndose que aunque los estudiantes utilicen bien el material, esto no significa que aprendan completamente los conceptos, por ello debe acompañarse dicho proceso con una pedagogía sólida que termine siendo eficiente en el momento del trabajo académico.	aprendizaje significativo sin que haya materiales didácticos? La historia demuestra que sí, que es posible aprender los conceptos y generar un impacto significativo sin utilizar material didáctico, sin embargo, la verdadera razón de utilizarlos es, en palabras de Solano (2025) en que “la implementación de juegos lúdicos y dinámicos en la clase, facilita la enseñanza y la interpretación” (p. 28), es decir, al utilizar materiales y fortalecidos con un buen diseño de clase de carácter pedagógico, permiten que se facilite el aprendizaje, generando una diversidad de aprendizajes que surgen de un punto en común, lo que hace que el trabajo se vuelva no solo más creativo sino de una facilidad mucho mayor, impactando no solo en el proceso de aprendizaje de los conceptos abstractos de las ciencias exactas por parte de los estudiantes, sino que en el vínculo emocional que estos logran tener con los mismos, potenciando así el valor de lo aprendido, dándose un sentido mucho mayor y abriendo eventualmente camino a otras discusiones cada vez más profundas y enriquecedoras
--	--	--

los conceptos matemáticos y el trabajo en equipo” (p.17), esto demuestra que hay coherencia entre las respuestas de los informantes y las fuentes analizadas. Por su parte Solano (2025) concluye que “la implementación y manipulación de materiales didácticos y lúdicos facilita la comprensión de los contenidos favoreciendo el aprendizaje significativo y participativo” (p. 28), lo que muestra que el utilizar materiales, en medio de una clase bien estructurada tiene una alta probabilidad de generar la asimilación efectiva del concepto, todo esto aunado a un ambiente tranquilo y colaborativo, permite trascender del concepto a la vinculación con su entorno.		
Docentes y Directivos		
Utilización de materiales para la enseñanza de las ciencias exactas El uso de materiales didácticos es indispensable para que el estudiante se conecte mucho mejor con los conceptos abstractos, puesto que por a través de dichos materiales, que el mismo puede conectar y ver lo que antes estaba abstracto, contemplarlo como concreto. Por su parte el docente, con una buena estructura de clase define cuales materiales son adecuados para una experiencia definida, y desde la coordinación se pueden definir como básicos para el aprendizaje y estar en las mallas curriculares, lo cual eventualmente logra que el estudiante perciba y reciba por medio de sus sentidos un aprendizaje que de quedarse en el concepto abstracto no permitiría expandirse ni tener un aprendizaje significativo. Por su parte Doc 002 (Anexo A-11) comenta que “la limitada disponibilidad de recursos didácticos en las aulas y la presión por completar todos los temas en el tiempo asignado, dificultan la implementación de estas prácticas que promueven un aprendizaje significativo”, dejando en claro que desde las instituciones se deben generar políticas que profundicen en		

la utilización de materiales didácticos y con ello fomentar las inteligencias múltiples en los estudiantes. En consonancia con lo anteriormente dicho Dir 001 (Anexo A-18) determina que “me genera la motivación para pensar que necesitamos hacer ajustes frente al área y con respecto a las mallas curriculares, con una integración que se puede dar perfectamente entre las asignaturas”, esto muestra que, si hay buenas propuestas y se sustentan con resultados visibles, es posible generar un impacto que mueva todas las esferas, generando con ello que se apoye en la elaboración de actividades donde los estudiantes puedan tener experiencias más inmersivas y con ello potenciar su aprendizaje al punto de relacionarlo con su entorno.		
Discusión e interpretación		
Hallazgos		
El hacer uso de material didáctico para la enseñanza de las ciencias exactas teniendo como base las artes, no significa en esencia que de no hacerlo el aprendizaje significativo no se va a dar, sin embargo, al hacer uso de las artes, relacionadas con materiales que potencien la creatividad de los estudiantes no solo permite facilitar la enseñanza de los conceptos, sino que, al tener materiales concretos para definir conceptos abstractos, el estudiante siente un vínculo, una conexión que trasciende el concepto académico y llega a su sensibilidad, lo que logra que haga una conexión más profunda y significativa con los conceptos y los relacione con su realidad, conectándolos eventualmente a nuevos aprendizajes y generando una transversalización de conceptos que potencia subsecuentemente el aprendizaje de nuevos conocimientos, además que le permite ver, desde otras aristas, el valor de aprendizajes que adquirió en el pasado.		

A-34 Tema inicial: Emocionalidad como estado generado desde la relación entre las ciencias exactas y las artes.

Estudio: Fenomenológico hermenéutico desde Van Manen		
Tema inicial: Emocionalidad como estado generado desde la relación entre las ciencias exactas y las artes.		
Preguntas sugeridas en las entrevistas:		
Docentes: • ¿Habías pensado alguna vez en formas de enseñanza de esta forma? ¿Cuáles? • ¿Cómo reaccionaron los estudiantes ante esta propuesta metodológica? ¿Hubo sorpresa, interés, miedo, alguna sensación? ¿Qué crees que ellos sintieron? • ¿Qué sintió durante la experiencia? ¿Puede recordar algún momento que lo haya marcado de forma significativa? • ¿Hubo un momento donde sintió que el arte podría servir como base para la comprensión de los conceptos que se desea que los estudiantes comprendan? ¿Cuál? • ¿Qué cambio notó en la participación, motivación y comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes al hacer esta experiencia? • ¿Cómo reaccionaron los estudiantes ante esta propuesta metodológica? ¿Hubo sorpresa, interés, miedo, alguna sensación? ¿Qué crees que ellos sintieron?		
Estudiantes: • ¿Cuéntame cómo te sentiste al hacer la actividad? ¿Qué sensaciones te generó? • ¿Qué parte de la actividad sentiste más cercana a tu forma de aprender? • ¿Qué fue lo que consideraste más complejo de realizar de la actividad? • ¿Llegó un momento donde te diste cuenta que estabas aprendiendo mejor los conceptos matemáticos? ¿Qué sensación te generó? • ¿Qué diferencias encuentras entre aprender en una clase de forma “normal” y por medio de esta experiencia? • ¿Cómo te has sentido al utilizar esta metodología? ¿Por qué? • ¿Puedes recordar que hiciste por medio de la actividad, con tus manos, los materiales que utilizaste? ¿Qué sensación te generó? • ¿En algún momento sentiste que podías aprender conceptos como fórmulas y números por medio del arte? ¿Qué sentiste con esto? • ¿Qué parte de la actividad te gustaría repetir? ¿Cuál parte no te gustó? ¿Por qué? • ¿Cómo fue tu relación con los compañeros de grupo al trabajar de esta manera? ¿Cambió en algo la forma la idea de trabajo en grupo? • ¿Qué aprendiste al realizar esta experiencia? ¿Cómo ha cambiado tu forma de ver el conocimiento?		
Directivo: • ¿En qué momento percibió que estaba sucediendo algo diferente en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes dentro de su institución? ¿Qué ideas y sentimientos se generaron con ello? • ¿Qué sensaciones tuviste al presenciar o escuchar la experiencia? • ¿Qué reacciones pudo apreciar de los estudiantes referentes a la experiencia? ¿Algo llegó a sorprenderte? • ¿Qué crees que ellos sintieron al realizar dicha experiencia?		
Estructuración		
Información de los informantes (Redacción de transformaciones lingüísticas)	Reducción eidética	Reducción heurística
Estudiantes	Desde la perspectiva de las sensaciones que puede generar la clase y teniendo en cuenta la anécdota de Doc 002 (Anexo A-20) al decir que “la experiencia me pareció muy rica y cuando vi a	Al observar apreciaciones de la anécdota de Est 006 (Anexo A-26) al decir que “aprendí que con las matemáticas y otros conocimientos se puede hacer
La sensibilidad al aprender como punto de conexión con los conceptos El hablar de contenidos y aprendizajes en ciencias exactas muy pocas veces va ligado a las sensaciones que esto		

puede generar, es decir, las ciencias exactas, al ser de carácter objetivo y cuantitativo, analizan los resultados desde el método científico y la relación que pueda surgir desde la teoría; sin embargo, el valor de la sensibilidad ante el aprendizaje de dichos conceptos es un punto importante de analizar. Es de esta manera que si observamos la entrevista de Est 001 (Anexo A-12), nos dice que ante la experiencia “los niños se sienten más calmados porque la actividad tiene que ver con matemáticas, pero están más tranquilos porque tiene ver con una materia más fácil que es el arte”, por su parte Est 002 (Anexo A-13) dice que “a mí me parece que es más divertido, con la experiencia se aprende de una manera más divertida y así uno no olvida lo que aprendió”, por su parte Est 003 (Anexo A-14) cuenta que “con estas actividades uno se relaja, pasa el tiempo rápido y aprende cosas nuevas de manera sencilla y no tan compleja”, Est 004 (Anexo A-15) dice que con esta metodología “se ha sentido más motivada y participativa, porque esta metodología me permitió aprender de forma más activa, relacionando las matemáticas con temas que me interesan, lo que hizo que el conocimiento fuera más fácil de recordar”, Est 005 (Anexo A-16) plantea que “al utilizar este tipo de metodologías uno llega a aprender más, de una forma que no es aburrida ni cansona, este tipo de metodología uno se siente más libre, más cómodo en el aprender los temas”, Est 006 (Anexo A-17) dice “con este método de aprendizaje se simplifica y aun así te da exactamente la misma respuesta, pero de una forma menos estresante”. Cada una de las opiniones de los informantes demuestra que hay una sensación de bienestar y cambio con respecto a la forma de aprender tradicional, lo que permite a la luz de los hallazgos denotar que al generar una clase que contemple las sensaciones de los estudiantes, el aprendizaje se puede potenciar. Con relación a dichas percepciones,	los niños creando todas esas cosas que hicieron me di cuenta de la imaginación que tienen para crear”, a la vez que la de Est 006 (Anexo A-26) al decir que “aprendí que con las matemáticas y otros conocimientos se puede hacer arte de forma divertida, esto cambió sinceramente mi forma de ver el conocimiento”, y de Dir 001 (Anexo A-27) al comentar que “observar que estaban motivados, receptivos”, surge una pregunta, desde la experiencia vivida y teniendo en cuenta las sensaciones que se perciben dentro del aula, ¿es posible que pueda haber una clase que no presente o genere sensaciones en el estudiante? Desde la perspectiva de los informantes clave, no es posible, siempre se genera alguna sensación, incluso, retomando la entrevista de Est 005 (Anexo A-16) al decir “la sensación que se generó fue como que se expandió el conocimiento”, se observa una postura de evolución que parte no solo del gusto sino de la ampliación de la cognición en el momento de la clase. Santoyo Manzanilla et al. (2024) plantea que “el docente es el principal agente que influye en todos los aspectos del estudiante, puesto que interactúa durante el su proceso de desarrollo integral, pero a veces se dedican solo a impartir conocimientos con estrategias que no cumplen con las expectativas, como si fuesen robots, olvidando si está bien o mal para el estudiante” (p. 2), esta apreciación muestra que finalmente siempre se genera una sensación, sea de alegría o descontento, pero las interacciones que se dan dentro del aula van ligadas a emociones que definen no solo la actitud frente al tema, sino hacia la comprensión del mismo y la posible ampliación del mismo en el entorno del estudiante.	arte de forma divertida, esto cambió sinceramente mi forma de ver el conocimiento” y la de Est 005 (Anexo A-25) al comentar que “me sentía libre, que aprendía más y la sensación era mucho mejor, porque la mente se abre más y se pueden ver muchas perspectivas, no solo que estás centrado en un tema”, surge la pregunta de si ¿al realizar la vinculación de varias disciplinas no termina alejando a los estudiantes del gusto por aprender debido a que se aumenta la cantidad de conceptos por asimilar? Para responder esta pregunta, refiriéndose al enfoque STEAM, donde cambian E de <i>Engineering</i> por <i>Emotional</i>, Vega Vega y González Retana (2025) determinan que “estos elementos transversales influyen de manera significativa en el aprendizaje, motivación y rendimiento académico”(p.3) ; ahora bien, en su investigación “observaron la necesidad de transformar los currículos escolares transformados, consolidando una propuesta didáctica de modelo de integración disciplinar” (p. 3), esto demuestra que se está haciendo un trabajo fuerte para unir los saberes, puesto que, en dicha experiencia se demuestra que, al transversalizar los saberes, Vega Vega y González Retana (2025) determinan que “los estudiantes obtuvieron mayor calidad en su proceso académico, tanto de forma como de fondo, cuando se llevan más allá de una actividad escrita” (p.12), demostrando con ello que el gusto no se pierde, mientras exista una clase bien estructurada y en conexión no
--	--	--

Santoyo Manzanilla et al. (2024) plantea que “ existe una importante relación entre las emociones humanas y el aprendizaje, que se ve reflejada en el bajo rendimiento escolar de los estudiantes que han recibido una educación convencional, donde no se tienen en cuenta sus relaciones afectivas y psicológicas docente-alumno que propicien la transmisión de conocimiento” (p. 15), lo que demuestra que existe una alta importancia de las emociones para aprender cualquier tipo de conocimiento y la relación docente-estudiante es un importante punto para que se llegue a un aprendizaje significativo. Por su parte, en un trabajo para analizar la relación emocional de los estudiantes con Física y Química en El liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora de Manizales, la Universidad Nacional de Colombia (2024) determina que “se genera una respuesta emocional más favorable de los estudiantes en el área de Química por que se relaciona con una naturaleza más práctica y experimental, donde se involucra al estudiante de manera más activa” (párr. 8), con esto determinando evidentemente que al utilizar metodologías donde el estudiante se relacione con otras áreas, campos, donde manipule objetos y pueda tener creatividad, los vínculos emocionales se van a ver potenciados y con ello el aprendizaje.		solo académica sino emocional entre el docente y el estudiante, el resultado generado será evidentemente positivo. Es de esta manera que, si el docente logra articular bien las temáticas, realiza un trabajo consciente y conectado con las realidades de sus estudiantes, el resultado será que el estudiante no pierda el gusto por aprender.
Docentes		
La sensibilidad al enseñar como punto de conexión con los conceptos Cuando se piensa en el aprendizaje normalmente se enfoca en las percepciones que tienen los estudiantes con respecto a un tipo de metodología o aprendizaje por adquirir; sin embargo, los docentes y los directivos como cabeza de las instituciones también se ven inmersos en este tipo de apreciaciones. Es de esta manera que Doc 001 (Anexo A-10) dice al respecto que “para mi realizar estas experiencias fue, de forma personal, gratificante y		

enriquecedor; me sentía feliz al ver como se conectaban de manera tan orgánica entre los conceptos aprendidos y las artes como potenciador para la unión de información, gratificante desde cualquier forma este sentir”; esto, unido a la apreciación de Doc 002 (Anexo A-11) al decir “la alegría es evidente al observar el éxito de los estudiantes que siguen las instrucciones, demostrando una sólida comprensión de los contenidos”, demuestra un cúmulo de sensaciones positivas que se entretajan por parte del docente director de la clase, el mismo que debe mantener la fuerza y llevar a buen puerto el proceso pedagógico. Por otra parte, está la mirada del docente hacia las sensaciones de los estudiantes frente a actividades que se encuentran transversalizadas, es así que Doc 002 (Anexo A-11) comenta que “la facilidad e interés de crear historias mediante la escritura e incluso la elaboración de imágenes. Es decir, con sus propias palabras y dibujos daban cuenta de la asimilación de los conceptos trabajados”, y para este caso Doc 001 (Anexo A-10) comenta que “me sentí muy bien, en realidad me gustó mucho trabajar de esta manera porque con ello vi que los estudiantes se sentían motivados, conectados con el conocimiento y felices de seguir aprendiendo, eso sentí mientras lo hacía, además de que vi que la modalidad me permitía ser más flexible y mejorar mi capacidad de transmitir conocimiento”; esto demuestra, en sus palabras, que el bienestar de actividades de este tipo es bidireccional, por ende termina fortaleciéndose la clase desde todas las aristas. Al respecto de esto, Barba-Gutiérrez (2020, citado por Santoyo Manzanilla et al., 2024) comenta que “la práctica docente frente al grupo es fundamental, debido a que dentro del aula su desempeño es esencial tanto como el programa de la materia, puesto que los estudiantes perciben el apoyo emocional del maestro en la práctica y buscan regular sus emociones dependiendo de la		
---	--	--

formación emocional del docente” (p. 6), esto demuestra el valor del docente no solo para entregar contenidos, también para fortalecer las competencias socioafectivas de sus estudiantes. De esta manera, Santoyo Manzanilla et al. (2024) plantea que “el profesor cumple un papel fundamental en el aula, debido al carácter de actividad social constructiva que tiene el aprendizaje. Es así que este tiene el trabajo de promover en sus estudiantes habilidades cognitivas y emocionales que permitan a sus educandos tener una mayor autonomía frente a las situaciones de la vida” (p. 6), y es aquí donde se ve la verdadera fortaleza del valor de enseñar valorando las emociones, porque el conocimiento es para el mañana, para la vida cotidiana de los estudiantes.		
Directivos		
Las sensaciones percibidas desde la parte directiva Desde la mirada de la parte directiva, que se encuentra observando todo el contexto institucional es fundamental prestar atención en cuales son los sentires de los estudiantes con respecto a los trabajos realizados. Es de esta manera que Dir 001 (Anexo A-18) cuenta, con respecto a las experiencias, que le “gustó muchísimo porque yo creo que así es donde realmente el sentido del aprendizaje se da, no cuando segmento o fraccioño porque ahí es donde los estudiantes pierden la motivación”, dejando en claro que las experiencias tienen su valor precisamente en la transversalización de los conceptos y que esto genera que el estudiante se encuentre motivado a seguir trabajado. Observando la anécdota de Dir 001 (Anexo A-27) el cual determina que “observar que estaban motivados, receptivos, dispuestos a realizar las actividades de esta manera, frente a ello, fue gratificante ver como los chicos reciben de manera positiva las propuestas, ver las evidencias de su trabajo, el desarrollo del mismo”, no solo se observa la		

satisfacción del estudiante sino del directivo al ver resultados que van acorde con lo que se pretende para avanzar a una educación más integral. En otra apreciación con respecto a los estudiantes, determina que “se sintieron cómodos y libres de poder trabajar en la experiencia”, lo que da más valor y peso a que esta es una forma de generar conocimiento mientras se valora la emocionalidad del estudiante, base primordial de la experiencia significativa.		
Discusión e interpretación		
Hallazgos		
La vinculación entre las ciencias exactas y las artes permite potenciar las sensaciones de los estudiantes con respecto a los conceptos a aprender. Aunque es evidente que no es posible que un conocimiento o una clase no genere una sensación, ya sea de felicidad o apatía, a la luz de los hallazgos se puede observar que el hecho de transversalizar la información, de utilizar el arte como base de aprendizaje de los conceptos abstractos y tener enfoques como STEAM lo que hacen es potenciar las sensaciones de los estudiantes, permitiendo con esto que se dé un aprendizaje significativo y una valoración mucho mayor del aprendizaje por parte de ellos, lo cual desencadena en una postura más crítica y sensible de los conceptos aprendidos.		

A-35 Tema inicial: Implementación de habilidades blandas y artes en la enseñanza.

<i>Estudio: Fenomenológico hermenéutico desde Van Manen</i>		
Tema inicial: Implementación de habilidades blandas y artes en la enseñanza.		
Preguntas sugeridas en las entrevistas: Docentes: ¿De qué manera esta experiencia cambió su forma de ver la enseñanza de los conceptos de su área? ¿Has compartido esta experiencia con otros docentes? ¿Qué reacciones han tenido frente a lo que usted les ha comentado? ¿Qué crees que esta experiencia revela sobre los estilos de enseñanza de los docentes y el aprendizaje por parte de los estudiantes de la institución? ¿Puede darme una breve reflexión sobre la experiencia? ¿Qué título le pondrías y que mensaje darías al respecto? Estudiante: ¿Has recordado esta actividad en otros momentos luego de haberla realizado? ¿Se la has contado a otras personas? ¿Qué te han dicho? ¿Se te han ocurrido ideas de aprender los conceptos matemáticos y de otras áreas desde el arte? ¿Puedes contarme algunas de ellas? Si pudieras contarles a tus compañeros sobre esta actividad, ¿Cómo la describes? ¿Crees que esta experiencia debe realizarse en otras clases, instituciones? ¿Por qué? Directivo: ¿Qué desafíos encontraste en medio de la experiencia con respecto a la institución al permitir que las ciencias exactas se aprendieran desde las artes? ¿Esta experiencia te ha motivado a generar cambios, adaptaciones curriculares en los futuros modelos de mallas curriculares y PEI? ¿Desde su perspectiva el arte ha generado un impacto en el clima escolar y en la identidad institucional del colegio? ¿Cómo? ¿Has compartido estas experiencias con otros rectores? ¿Lo harías? ¿Qué sensación les querrías proyectar?		
Estructuración		
Información de los informantes (Redacción de transformaciones lingüísticas)	Reducción eidética	Reducción heurística
Estudiantes y Docentes Habilidades potenciadas desde la relación entre las ciencias exactas y las artes La educación busca generar cambios significativos no solo en la conexión que el estudiante tiene con los contenidos sino en la forma como los mismos estudiantes logran obtener habilidades que les van a servir para la vida, es decir, habilidades como creatividad, pensamiento crítico, resolución de problemas y capacidad de toma de decisiones se entrelazan con habilidades sociales como la empatía, trabajo en equipo, liderazgo, inteligencia emocional, respeto y tolerancia por la diversidad, las cuales servirán no solo para su vida académica sino laboral y en esencia	Cuando se observan las anécdotas es tentador retomar fragmentos como el de Est 004 (Anexo A-24) que dice “ya la última experiencia fue con la música, ya en esta me sentí mucho más segura y confiada con lo que nos explicó el profesor y pude demostrarlo en los talleres que él nos dio para realizar la experiencia; lo logré hacer y le ayudé a mis compañeros que no habían logrado entender el tema”; otro más como Est 003 (Anexo A-23) que comenta que “en mi grupo no entendía un niño y yo le expliqué y logró entender lo suficiente para seguir con los ejercicios”, el docente Doc002	Teniendo en cuenta las perspectivas vistas en las anécdotas presentadas por los informantes clave, en palabras de Est 006 (Anexo A-26) “Puedo decir efectivamente que aprendí muchas cosas, como el usar las matemáticas para hacer arte combinando probabilidades” y Est 004 (Anexo A-24) que dice “ya la última experiencia fue con la música, ya en esta me sentí mucho más segura y confiada con lo que nos explicó el profesor y pude demostrarlo en los talleres que él nos dio para realizar la experiencia” surge evidentemente la cuestión de si ¿el realizar actividades que

para todos los ámbitos de su trasegar lleno de retos y relaciones sociales. Ahora bien, observando las entrevistas de los diferentes informantes se puede notar como estas actividades donde se relacionan las ciencias exactas con las artes sirven para potenciar algunas de estas habilidades, puesto que las mismas actividades plantean estas como importantes para el desarrollo y alcance del logro. Es de esta manera que Est 004 (Anexo A-15) comenta que “mi familia dijeron que es una forma creativa de aprender”, refiriéndose a la actividad relacionada con la música y las ilustraciones; por su parte Est 002 (Anexo A-13) dice, refiriéndose a la actividad realizada que “se lo conté a mi mamá y ella dice que los conocimientos adquiridos de esta manera son aprendizajes que perduran y se interiorizan más”, aquí se ve una razón de trabajar apoyado en habilidades blandas, donde el estudiante no solo aprende para el momento, se potencia el aprendizaje significativo, el mismo que hace perdurar el concepto y aplicarlo en su cotidianidad. Por su parte Est 003 comenta que (Anexo A-14) “mi amigo de sexto dijo que ojalá el profesor de ellos realizara estas actividades, así más lúdicas, para entretenerse más”, en este caso se ve como la creatividad no solo llama la atención, sino que crea un verdadero interés por aprender. Por su parte Est 005 (Anexo A-16) comenta, refiriéndose a la experiencia que “llegué a cogerle mucho cariño y muchas ganas gracias a esa forma de hacerme ver las matemáticas”, esto demuestra una conexión mucho más potente, que termina haciendo que habilidades como trabajo en equipo, creatividad y resolución de problemas, presentes en la actividad, potencien el trabajo hacia campos cada vez más personales, vuelve y aparece el aprendizaje significativo. En palabras de Est 006 (Anexo A-17) “combinar formas didácticas con temas aburridos e inútiles por lo menos ayuda a que las personas le presten atención”, esto muestra que hay un potencial fuerte en lo referente a empatía y logro de	(Anexo A-20) que dice “la experiencia me pareció muy rica y cuando vi a los niños creando todas esas cosas que hicieron me di cuenta de la imaginación que tienen para crear y como saben que de ahí pueden llegar a un producto el cual te permite decir que hubo un aprendizaje”, y Dir 001 (Anexo A-27) comenta que “fue gratificante ver como los chicos reciben de manera positiva las propuestas, ver las evidencias de su trabajo, el desarrollo del mismo”, todos hablan de resolución de problemas, trabajo en equipo, creatividad, habilidades blandas que surgen de la experiencia. Sin embargo, surge la pregunta ¿Cómo percibe la comunidad educativa la transformación de su pensamiento y sentimiento al realizar actividades que combinen ciencias exactas con artes? Según los informantes clave la aceptación antes propuestas de este tipo es unánime; no solo por lo novedoso sino porque al pasar del tiempo se ven las ventajas con respecto a los modelos tradicionales, es decir, se potencia el aprendizaje mientras las habilidades de los estudiantes, también del docente se ven incrementadas en la medida que se avanza en la resolución de problemas y la aceptación de los retos. Según Martínez-Hernández y Pascuas-Rengifo (2025) “a nivel global el enfoque STEAM desarrolla diversas habilidades del siglo XXI, al promover la motivación de los estudiantes en este campo se busca hacer las áreas de ciencia, ingeniería y artes más atractivas” (p. 281), de la misma manera, Martín-Cudero et al. (2024, citado por Martínez-Hernández y Pascuas-Rengifo, 2025) argumentan que “el enfoque STEAM estimula el crecimiento académico y personal de los estudiantes,	potencien las habilidades blandas si resulta ser efectivo para generar aprendizaje significativo? Según las perspectivas de los informantes se da a entender que sí, puesto que al realizar actividades transversalizadas ellos afirman que el aprendizaje se dio de manera orgánica y sobre todo significativa, es decir, el concepto quedó claro y comprendido en su expresión. Ahora bien, en la experiencia de Moreno-Badás y García-Terceño (2024) se determina que “el presentar propuestas didácticas que integren saberes, modelos educativos y estrategias didácticas eficaces, contribuyen a reducir la distancia entre la teoría y la práctica en las aulas” (p. 294), lo que determina que el uso de actividades novedosas eventualmente genera un aprendizaje más profundo. En la misma experiencia Moreno-Badás y García-Terceño (2024) concluyen que “dichas propuestas deben entenderse como ejemplos abiertos y flexibles, donde la experiencia, conocimiento teórico y de gestión de los docentes sirve para ajustar el proceso de enseñanza” (p. 294), lo que deja en claro que el docente, poniendo de su parte al generar espacios de reflexión, experiencias nutridas genera que el aprendizaje se efectivo y con ello dejar una huella latente en el aprendizaje de sus estudiantes.
---	--	--

objetivos, habilidades que en un futuro profesional son altamente valoradas. Ahora bien, si se observa la postura de los docentes informantes se puede ver que Doc002 (Anexo A-11) comenta que “integrar actividades artísticas en las clases de matemáticas no solo las hace más atractivas, sino que también promueve una comprensión profunda y significativa de los contenidos curriculares. La actividad artística permite la expresión individual, fomentando la participación activa y la resolución de problemas en forma lúdica”, esto demuestra efectivamente que hay un aprendizaje no solo de contenidos sino de forma, mucho más potente en la búsqueda de procesos que generen personas cada vez más capacitadas. En el caso de Doc 001 (Anexo A-10) comenta que “es necesario innovar, hacer cambios estructurales en la enseñanza de todas las materias, donde la evaluación sea más amplia, enfocada a todas las inteligencias, que potencie habilidades mucho más efectivas que la memorística, trabajos que generen crítica, cambios de ideas y mejoras significativas en los procesos de relación entre el conocimiento y la realidad de los estudiantes”, y es aquí donde la enseñanza tiene un valor significativo, en la creación de ciudadanos competentes que tengan valor y respeto por su entorno. Teniendo en cuenta las apreciaciones de los informantes es preciso observar que, desde el enfoque STEAM, el mismo que vincula en gran medida las artes con la matemática, en su investigación Manotoa Rodríguez <i>et al.</i> (2025) comentan que “los hallazgos cuantitativos de la enseñanza llevada al aula con un enfoque STEAM muestran una mejoría significativa de las competencias requeridas en el siglo XXI: creatividad, pensamiento crítico, colaboración, comunicación” (p.269), al respecto, Ekayana et al. (2025, citado por Manotoa Rodríguez <i>et al.</i>, 2025) argumenta que “ en un marco ABP-STEAM, se encuentra un aumento de la capacidad de	permitiendo que aborden de una manera más efectiva los problemas complejos” (p. 281). Finalmente, Martínez-Hernández y Pascuas-Rengifo (2025) concluyen que “el enfoque STEAM prepara a los estudiantes para ser ciudadanos activos y agentes de cambio al mejorar los procesos cognitivos y desarrollar habilidades y actitudes, donde se formen estudiantes motivados por el aprendizaje y que tengan una mayor comprensión del contexto y capacidades necesarias para el desarrollo de la sociedad” (p. 284), con lo que se puede concluir que la sociedad recibe de buena manera la vinculación de saberes y sobre todo lo tienen como una forma de potenciar el aprendizaje que termina afectando positivamente a la sociedad.	
---	--	--

pensamiento creativo” (p. 269), de la misma manera Chstyakov et al. (2023, citado por Manotoa Rodríguez <i>et al.</i>, 2025) determina que “el ABP y ABP-STEAM es una metodología que potencia el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas en la educación científica” (p. 270). Finalmente, Yim, I. H. et al. (2024, citado por Manotoa Rodríguez <i>et al.</i>, 2025) determina que “con el uso de metodologías mixtas y la evaluación integrada, se generan resultados positivos en lo referente a actitudes, conocimientos y habilidades” (p. 270). Cada uno de estos autores sirven para sostener la postura de aprendizaje de habilidades blandas que sustentan los informantes clave, lo que sugiere que al precisar dichos trabajos es evidente que la mejora no solo es académica, es de carácter holístico.		
Directivos		
Observación desde la parte directiva del uso de habilidades blandas y artes. Al realizar experiencias que permitan potenciar habilidades blandas y que estén acompañadas desde las artes, es indispensable ver desde la parte directiva como el realizar estas intervenciones potencian el trabajo de calidad en las instituciones. Es de esta manera que Dir 001 (Anexo A-18) comenta, referente a los desafíos presentes que “si los docentes no tienen la apertura necesaria para encontrar que el arte puede vincularse a cualquier área, pues esa siempre será una pelea constante, ese siempre será el reto, más allá de los estudiantes porque yo considero que los estudiantes si tienen la apertura, es trabajar con los docentes, y empezar a sensibilizarlos frente a esa articulación a esa sensibilidad”, lo que deja en claro desde la parte directiva que hay que hacer un trabajo fuerte de sensibilización y potenciación de esas habilidades primero en los docentes para que se puedan permear a los estudiantes, siendo este un punto indiscutible de trabajo y que, al solucionarse puede generar un		

impacto positivo en lo que a educación se refiere. Es de esta manera que comenta Dir 001 (Anexo A-27) en su anécdota que “me genera la motivación para pensar que necesitamos hacer ajustes frente al área y con respecto a las mallas curriculares”, lo cual proyecta un cambio significativo donde no solo se potencie el contenido sino habilidades que, siendo importantes para la sociedad, eventualmente son olvidadas por generar conocimiento netamente académico.		
Discusión e interpretación		
Hallazgos		
El hecho de realizar actividades que desde su diseño tengan como clave el potenciar las habilidades blandas y tener como eje la transversalización, genera, a la luz de la información recolectada, que se genere una aprendizaje mucho más amplio, consecuente, holístico. Un aprendizaje que esté permeado por pensamiento crítico, creatividad, empatía, trabajo en equipo, liderazgo y en sí de habilidades blandas, termina generando un aprendizaje que se perpetua y se utiliza de forma efectiva en otros escenarios debido al impacto que genera en el estudiante y con ello el valor significativo que toma, mucho más de lo que podría llegar a ser si solo se analiza el concepto puro y se enseña desde un punto de vista abstracto y tradicional.		

A-36 Tema inicial: Desarrollo del pensamiento crítico y resolución de problemas en las ciencias exactas desde las artes.

Estudio: Fenomenológico hermenéutico desde Van Manen		
Tema inicial: Desarrollo del pensamiento crítico y resolución de problemas en las ciencias exactas desde las artes.		
Preguntas sugeridas en las entrevistas: Docentes: • ¿De qué manera esta experiencia cambió su forma de ver la enseñanza de los conceptos de su área? • ¿Has compartido esta experiencia con otros docentes? ¿Qué reacciones han tenido frente a lo que usted les ha comentado? • ¿Qué crees que esta experiencia revela sobre los estilos de enseñanza de los docentes y el aprendizaje por parte de los estudiantes de la institución? • ¿Puede darme una breve reflexión sobre la experiencia? ¿Qué título le pondrías y que mensaje darías al respecto? Estudiante: • ¿Has recordado esta actividad en otros momentos luego de haberla realizado? ¿Se la has contado a otras personas? ¿Qué te han dicho? • ¿Se te han ocurrido ideas de aprender los conceptos matemáticos y de otras áreas desde el arte? ¿Puedes contarme algunas de ellas? • Si pudieras contarles a tus compañeros sobre esta actividad, ¿Cómo la describes? • ¿Crees que esta experiencia debe realizarse en otras clases, instituciones? ¿Por qué? Directivo: • ¿Qué desafíos encontraste en medio de la experiencia con respecto a la institución al permitir que las ciencias exactas se aprendieran desde las artes? • ¿Esta experiencia te ha motivado a generar cambios, adaptaciones curriculares en los futuros modelos de mallas curriculares y PEI? • ¿Desde su perspectiva el arte ha generado un impacto en el clima escolar y en la identidad institucional del colegio? ¿Cómo? • ¿Has compartido estas experiencias con otros rectores? ¿Lo harías? ¿Qué sensación les querías proyectar?		
Estructuración		
Información de los informantes (Redacción de transformaciones lingüísticas)	Reducción eidética	Reducción heurística
Estudiantes El criterio como base desde la experiencia vivida en función de resolver problemáticas transversales. El sentido y verdadera razón de la educación es forzar estudiantes que posean una postura crítica y reflexiva ante los problemas que se le presenten. Es de esta manera que al observar las entrevistas de los informantes clave se observa que tienen una postura de finida que surge de la experiencia y de sus aprendizajes a priori, dando a sus respuestas un inmenso valor desde la experiencia vivida, de sus sensaciones	Al observar las anécdotas de Est 003 (Anexo A-23) que dice “no me di cuenta de que había pasado la clase, pues fue muy divertido y sentí una emoción porque lograba sentir que no estaba en una simple clase aburrida, sino que estaba aprendiendo otras cosas aparte de solamente números, que sea, en efecto, la música con las matemáticas y como las matemáticas influyen en la música” y la de Est 005 (Anexo A-25) que comenta “porque normalmente los jueves a las dos primeras horas nos	Si se observan las anécdotas podemos ver que Est 004 (Anexo A-24) comenta que “luego pudimos observar el arte en las matemáticas con algo tan fácil como los dibujos en un plano cartesiano, dibujos realizados con matemáticas, algo que al principio me dio muy duro, casi que no lo puedo hacer, tuve que pedir ayuda a mis compañeros para que me explicaran, porque me di cuenta que, aunque ya tenía un dibujo hecho, tenía muchas circunferencias y preferí

y expectativas. Es de esta manera que Est 003 (Anexo A-14) comenta que “yo digo que esta experiencia debería fomentarse en otras clases, ya que es una manera más abierta de aprender y comprender lo temas”, desde su crítica hay un valor significativo en dicha experiencia, dejando en claro que al hacerla se puede avanzar en el aprendizaje de los conceptos. Por su parte Est 002 (Anexo A-13) dice que “se lo conté a mi mamá y ella dice que los conocimientos adquiridos de esta manera son aprendizajes que perduran y se interiorizan más”, lo que no solo demuestra una postura que define el valor de la experiencia en función del aprendizaje significativo, sino que se al notar que Est 002 (Anexo A-13) le cuenta a su mamá y esta tiene esta respuesta afirmativa, denota el gran valor que significa dicho trabajo para la comunidad educativa. Por su parte Est 001 (Anexo A-12) trae una mirada interesante al decir, referente si la experiencia debe realizarse en otras instituciones responde “no en la mayoría, pero si se debe algunas veces, cuando los estudiantes están sin estrés por las tareas, y en las materias más fundamentales”, esto demuestra que deben haber unas características específicas para que funcione de manera efectiva, la postura crítica de Est 001 deja en claro que las emociones del estudiante en el momento de desarrollar las actividades es fundamental para cumplir con los objetivos. En palabras de Est 005 (Anexo A-16) “ en mi opinión si se debería aplicar en otras áreas y en otros colegios, porque casi nunca se tiene presente ese lado, el lado artístico, y así pues, u otras perspectivas de la materia porque siempre es lo mismo y uno se aburre, en cambio con estas cosas uno nunca se aburre, es como una caja llena de sorpresas y hay mucha gente que no experimenta eso y le coje rabia a la materia”, muestra una postura más estructurada, donde no solo advierte que este tipo de enseñanza es poco habitual, sino que determina que desde su experiencia la parte emocional se ve altamente	sentimos algo aburridos porque el profesor da la clase dirigida solo a escribir sobre un tema específico y nada más, siendo las clases siempre iguales, sin momentos lúdicos o dinámicos; entonces todos nosotros estábamos felices porque así se aprende de una forma más divertida”, surge evidentemente la pregunta de si ¿se puede realizar una actividad que esencialmente involucre la resolución de problemas y que no esté apoyada por un pensamiento crítico? En las posturas de los informantes se ve una crítica tanto del aprendizaje en la experiencia como de las formas de enseñanzas tradicionales, esto demuestra un pensamiento crítico y reflexivo por parte de los estudiantes que evidentemente tienen sus criterios de aceptación y negación con respecto a lo que se refiere a sus formas de aprender. Esto en sí determina que siempre hay un pensamiento crítico, esté o no esté un proceso que involucre la resolución de problemas. Ahora bien, algunos estudios contemporáneos determinan que hay formas de resolver problemas sin un pensamiento crítico, enfocadas en repeticiones y conexiones de igualdad con aprendizajes anteriores. Sin embargo, se pueden descartar debido a que no sustentan resolución de problemas en niveles altos, solo para procesos meramente superficiales. Es así que, Ilbay-Guaña (2024) determina que es “ indispensable la creación de actividades y proyectos interdisciplinarios que desafíen a los estudiantes a aplicar pensamiento crítico en contextos diversos con el fin de potenciar sus capacidades y enfrentar los desafíos del mundo real” (p.11), esto deja en claro que las actividades deben potenciar el	borrarlo para que no se me pusiera muy compleja la situación” y Est 006 (Anexo A-26) dice que “lo que aprendí es que con las matemáticas y no solo con ellas también con otros tipos de procesos puedo hacer arte de forma más divertida” y complementa “mi mamá y yo siempre decimos que es mejor la práctica que la teoría y esto prácticamente es la práctica porque te explican un tema por ejemplo probabilidad, pero te ayudan a estructurarlo de una forma que sea divertida”, entonces surge evidentemente la pregunta de si ¿el generar un aprendizaje crítico y basado en resolución de problemas no termina coartando el pensamiento del estudiante? Desde la perspectiva de los informantes se puede determinar que no, es más gracias a la posibilidad de generar espacios de crítica y resolución de problemas, se logra generar un pensamiento más amplio e independiente con respecto a las ideas que surgen de un tema determinado. Ahora bien, Cedeño Chichanda et al. (2025) determinan que “la implementación de estrategias basadas en la resolución de problemas muestra que el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes se ve mejorado cuando se utilizan enfoques que promueven resolución de problemas auténticos y relevantes” (p. 275), lo que determina que antes el propiciar este tipo de aprendizaje potencia el pensamiento crítico y reflexivo del estudiante. Ahora bien, Hernández et al. (2020, citado por Cedeño Chichanda et al., 2025), comentan que “la resolución de problemas es una estrategia efectiva para desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes, debido a que permite analizar
---	--	---

beneficiada, evitando así llegar a sentir malestar por la materia, esta crítica demuestra el valor positivo de intervenciones como esta y la necesidad de implementarlas, según el informante, mucho más seguido. En el caso de Est 006 (Anexo A-17) comenta que esta experiencia debe realizarse en otras clases y otras instituciones “ porque no solamente con las matemáticas sino también con otras áreas metan relleno innecesario de cosas que realmente ya no importan ya no sirven para nada y así que combinar formas didácticas con temas aburridos e inútiles por lo menos ayuda a que las personas le presten atención”, de una manera tajante y crítica pide que los contenidos sean más centrados a lo que se debe aprender y utilizar, sin dejar de lado que las formas didácticas son el camino para generar un aprendizaje significativo y atractivo para el estudiante. Viendo estas posturas de los informantes y ahondando en el concepto de la crítica en función de la resolución de problemas se tiene a Gutiérrez-Sedano (2023) que plantea que “las artes plásticas fomentan el pensamiento crítico de los estudiantes a través de la exploración de materiales, técnicas y procesos” (p.22), lo cual nos muestra la enorme importancia de vincularlas con las ciencias exactas, puesto que sirven de camino para resolver los problemas planteados. Por su parte Espinosa-Cevallos (2024) determina que “la integración de un enfoque STEAM en la educación básica tiene un impacto positivo determinante puesto que desarrolla el pensamiento crítico y la creatividad de los estudiantes” (p. 65), esto lo complementa diciendo que al hacer su revisión sistemática se da cuenta que al combinar disciplinas hay un fomento de las habilidades de análisis y resolución de problemas (Espinosa Cevallos, 2024, p. 69), que determina indudablemente que al generar espacios de pensamiento crítico, valoración de la crítica, se pueden solucionar problemas de una manera mucho más amplia y efectiva. Finalmente, Anderson et al.	pensamiento crítico y una actividad que no lleve a ello no servirá para generar un aprendizaje significativo, menos para resolver un problema de carácter real.	información, evaluar evidencia y tomar decisiones” (p. 275), esto deja planteado que no se coarta el pensamiento del estudiante, más bien se potencia y se genera así un aprendizaje significativo que luego aplica en su contexto.
--	--	--

(2019, citado por Escala <i>et al.</i>, 2024) da como ejemplo que “ las composiciones musicales y las exhibiciones de artes visuales, se han relacionado con las matemáticas, lo que ha permitido que los estudiantes aborden conceptos abstractos de manera creativa” (p.2), este siendo el fin último de cualquier experiencia de interconexión de saberes, precisamente facilitando desde la potenciación de las habilidades que el estudiantes obtiene en la medida que concreta su saber en el quehacer académico.		
Docentes		
El docente como potenciador de análisis crítico del conocimiento Es evidente que el docente juega un papel supremamente importante en el momento de hacer que el estudiante se vincule con el conocimiento, es de esta manera que, viendo su participación, importancia y valor en las experiencias vividas, que el docente debe estar atento y sentir en su esencia que su valor es indispensable para concretar el aprendizaje de los conceptos de las ciencias exactas que desea impartir. Es de esta manera que, si hablamos de su capacidad para fomentar la crítica se tiene que Doc 001 (Anexo A-10) comenta que “es necesario innovar, hacer cambios estructurales en la enseñanza de todas las materias, donde la evaluación sea más amplia, enfocada a todas las inteligencias, que potencie habilidades mucho más efectivas que la memorística, trabajos que generen crítica, cambios de ideas y mejoras significativas en los procesos de relación entre el conocimiento y la realidad de los estudiantes”, dejando en claro el potencial significativo que tiene el docente en el aprendizaje y en la elaboración de espacios para generar juicios hacia temáticas propuestas. Por su parte Doc 002 (Anexo A-11) dice que “esta experiencia generó interés por descubrir o crear nuevas actividades que pueda utilizar para motivar a los estudiantes a aprender los diferentes		

temas”, dejando en claro que también su labor docente se ve permeada y criticada positivamente para encontrar el punto donde la motivación es un aliciente para que las experiencias lleguen a ese punto de crítica constructiva que se desea llegar. Es de esta manera que Ilbay-Guaña (2024), “la capacidad de pensar críticamente y resolver problemas es un componente esencial para el desarrollo integral de los estudiantes” (p. 4), dejando en claro que es realmente importante hacerlo, y concluye diciendo Ilbay-Guaña (2024) que “el pensamiento crítico y la resolución de problemas en los estudiantes requiere un enfoque holístico que aborde aspectos cognitivos y socioemocionales. Donde las estrategias pedagógicas fomenten la autoevaluación, autorreflexión y trabajo colaborativo, habilidades fundamentales del mundo contemporáneo” (p. 11), siendo esto de vital importancia debido a que es el docente el que suscita estos procesos y es claramente el que lleva a sus estudiantes a una reflexión profunda, esencial de los temas a tratar y como los mismos pueden cambiar la perspectiva de su realidad.		
Directivos		
Mirada desde la parte directiva del pensamiento crítico y resolución de problemas Es indudable que aprender por medio de resolución de problemas, análisis de caso, genera que el pensamiento crítico del estudiante se vea potenciando, es así que, desde la parte directiva, al presenciar las experiencias Dir 001 (Anexo A-27) determina en la anécdota que “esto me genera la motivación para pensar que necesitamos hacer ajustes frente al área y con respecto a las mallas curriculares, con una integración que se puede dar perfectamente entre las asignaturas, entre las áreas de ciencias exactas y artes”, es decir, deja en claro que eventualmente hay que hacer cambios que lleven a una mejorar el currículo llevándolo a procesos donde exista una articulación real entre las		

ciencias exactas y las artes; también menciona en la entrevista, muy relacionado evidentemente con la anécdota que “esa plasticidad en el currículo en el que podamos nosotros revisarnos desde otras formas de enseñar”, demuestra que es una apuesta por mejorar, por encontrar un camino verdaderamente sostenible de aprendizaje y desde el pensamiento crítico los resultados generan un impacto significativo en el entorno social.		
Discusión e interpretación		
Hallazgos		
El pensamiento crítico es básico para la resolución de problemas; aunque existan problemas que no necesiten una profundidad notoria, los que, si tienen sentido para el aprendizaje de los jóvenes, que estén interconectados con la vida real, esos problemas de mayor reto, necesitan evidentemente que haya un pensamiento crítico, que permita tomar decisiones y subsecuentemente darle solución a las vicisitudes que se han planteado. Es en este proceso donde docentes y directivos ocupan un papel crucial, debido a que generan y permiten que el estudiante encuentre espacios de reflexión que sean indudablemente más profundos, de una complejidad cada vez mayor, lo que lo lleva a mejorar sus habilidades y con ello generar un impacto positivo en su entorno.		

A-37 Tema inicial: Relacionalidad como interacción entre las ciencias exactas y las artes.

Estudio: Fenomenológico hermenéutico desde Van Manen		
Tema inicial: Relacionalidad como interacción entre las ciencias exactas y las artes.		
Preguntas sugeridas en las entrevistas: Docentes: • ¿De qué manera esta experiencia cambió su forma de ver la enseñanza de los conceptos de su área? • ¿Has compartido esta experiencia con otros docentes? ¿Qué reacciones han tenido frente a lo que usted les ha comentado? • ¿Qué crees que esta experiencia revela sobre los estilos de enseñanza de los docentes y el aprendizaje por parte de los estudiantes de la institución? • ¿Puede darme una breve reflexión sobre la experiencia? ¿Qué título le pondrías y que mensaje darías al respecto? Estudiante: • ¿Has recordado esta actividad en otros momentos luego de haberla realizado? ¿Se la has contado a otras personas? ¿Qué te han dicho? • ¿Se te han ocurrido ideas de aprender los conceptos matemáticos y de otras áreas desde el arte? ¿Puedes contarme algunas de ellas? • Si pudieras contarles a tus compañeros sobre esta actividad, ¿Cómo la describes? • ¿Crees que esta experiencia debe realizarse en otras clases, instituciones? ¿Por qué? Directivo: • ¿Qué desafíos encontraste en medio de la experiencia con respecto a la institución al permitir que las ciencias exactas se aprendieran desde las artes? • ¿Esta experiencia te ha motivado a generar cambios, adaptaciones curriculares en los futuros modelos de mallas curriculares y PEI? • ¿Desde su perspectiva el arte ha generado un impacto en el clima escolar y en la identidad institucional del colegio? ¿Cómo? • ¿Has compartido estas experiencias con otros rectores? ¿Lo harías? ¿Qué sensación les querías proyectar?		
Estructuración		
Información de los informantes (Redacción de transformaciones lingüísticas)	Reducción eidética	Reducción heurística
Estudiantes El trabajo colaborativo y la vinculación de saberes en función de un objetivo común El trabajo en equipo, las relaciones interpersonales en función de una meta definida son básicos para cumplir con los objetivos planeados; a esto se aúna la relación entre los mismos saberes, todo relacionado, conceptos, estudiantes y docentes a razón de la comprensión de los conceptos de las ciencias exactas desde las artes, desde metodologías que permitan comprenderlas mucho mejor, para llegar, en medio de dicha	Cuando se observa lo que dice Est 001 (Anexo A-21) “ ya la historia fue más fácil por la creatividad que tuvimos entre mi compañero y yo”, o Est 002 (Anexo A-22) que comenta que “Me gusta mucho que se hagan dibujos y cosas distintas en las matemáticas porque me parece que es una forma divertida para aprender, tanto para mis compañeros como para mí, esto pasa porque si todos nos divertimos es mejor”, incluso a Est 003 (Anexo A-23) al decir que “ en mi caso, en mi grupo no	Cuando se observan las anécdotas de los informantes clave al referirse a la experiencia, Doc 002 (Anexo A-20) plantea que “me pareció que es como una de las primeras formas como cuando empezamos a enseñar, en las que se tiene en cuenta la motivación inicial, la que se hace por medio de juegos, imágenes, cuentos, adivinanzas, permitiendo con ello que los estudiantes puedan ir más allá, imaginar una buena cantidad de situaciones”; por su parte Est 003 (Anexo A-23) comenta que “fue

sinergia a la interpretación eficiente de los temas presentados. Referente al trabajo en equipo realizado durante la experiencia, Est 003 (Anexo A-14) comenta que “fue buena y digámoslo así que tratamos de repartirnos los ejercicios en grupo y los que no entendían se les podía explicar”, por su parte Est 005 (Anexo A-16) dice que “en nuestro salón siempre se hace la vaina de irse con el que sabe más de matemáticas para sacar un buen puntaje pues en nota, en cambio con esta actividad todo el mundo se sintió más cómodo, entendieron mucho”, Est 002 (Anexo A-13) comenta que “el compañero me cae bien y pues socializar está bien porque todos aprendemos”; Est 006 (Anexo A-17) comenta que “al hacer una actividad como esta con personas que tengo confianza es mucho mejor y más divertido”. Ahora bien, referente a la relación presente entre saberes, la misma que surge y es potenciada por las relaciones personales generadas durante las experiencias, Est 004 (Anexo A-15) dice que “es una actividad divertida donde las matemáticas se aprenden creando arte y música”, Est 005 (Anexo A-16) comenta que “se debería aplicar en otras áreas y en otros colegios, porque casi nunca se tiene presente ese lado, el lado artístico”, Est 006 (Anexo A-17) determina que “así que combinar formas didácticas con temas aburridos e inútiles por lo menos ayuda a que las personas le presten atención”. Esto demuestra que hay una mejoría sustancial cuando el trabajo se hace de forma colaborativa, ayudando está a que la relación de saberes se potencie indudablemente de forma más efectiva. Con respecto a esto, Lara-Jara et al. (2025) comentan que “el trabajo colaborativo representa una estrategia pedagógica efectiva para potenciar el rendimiento académico de los estudiantes, siempre que se dé con una planificación intencionada, adecuada formación docente, el uso pertinente de la tecnología y una	entendía un niño y yo le expliqué y logró entender lo suficiente para seguir con los ejercicios”, queda un cuestionamiento presente y surge entonces al decir que ¿es posible realizar actividades que no tengan relaciones tanto desde los conceptos como de los participantes que resulte en un aprendizaje significativo? Al ver las anécdotas de los participantes, podría decirse que no, puesto que las actividades relacionan varios conceptos y tienen que ver siempre en interacción con los estudiantes, más aún si se desea un aprendizaje significativo, donde exista una confrontación, crecimiento, análisis profundo de los conceptos. Ahora bien, según Guamán Chisag (2023) “la aplicación del aprendizaje colaborativo influye positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes” (p. 2306), esto demuestra que al realizarse trabajo colaborativo hay ventajas sustanciales en lo referente al aprendizaje de los conceptos de manera más efectiva. Por su parte, Vera Zambrano et al. (2025) concluye que “las bases epistémicas referentes al aprendizaje colaborativo constituyen destrezas para fomentar la innovación, el desarrollo de competencias y el trabajo en equipo en función de una educación de calidad y significativa” (p. 10), lo que ciertamente responde más al hecho de que si se desea un aprendizaje significativo, es preciso fomentar actividades que lleven a potenciar habilidades en los estudiantes.	muy divertido y sentí una emoción porque lograba sentir que no estaba en una simple clase aburrida, sino que estaba aprendiendo otras cosas aparte de solamente números, que sea, en efecto, la música con las matemáticas y como las matemáticas influyen en la música” y Est 006 (Anexo A-26) dice que “efectivamente que aprendí muchas cosas, como el usar las matemáticas para hacer arte combinando probabilidades para seleccionar un color y pintar un dibujo predeterminado”, surge evidentemente la pregunta, ¿puede haber un aprendizaje significativo mucho mayor sin que exista una vinculación entre los saberes, contexto, sociedad y demás factores que influyen en la asimilación de conceptos? Evidentemente no, porque el simple hecho que muestran los informantes, donde se conectan temáticas, metodologías, hace que estos mismos se proyecten a situaciones mucho más amplias, generando que su espectro visual con respecto al problema planteado sea mucho más vasto y con ello con una perspectiva de resolución mucho más holística. Por su parte Vásquez-Calderón (2024) comenta que “las estrategias didácticas diseñadas por los docentes tienen el poder de moldear el aprendizaje de los alumnos” (p. 256), es decir, una buena experiencia puede hacer que estos potencien sus conocimientos mucho más allá de lo que se espera inicialmente. Continúa diciendo que “las estrategias didácticas bien diseñadas generan reflexión, análisis crítico y aplicación práctica del conocimiento, facilitando que el aprendizaje sea más profundo y duradero” (Vásquez-Calderón, 2024, p. 257), dejando en claro que el aprendizaje se potencia si la estrategia didáctica es efectiva y bien diseñada. Finalmente,
--	---	---

cultura institucional de cooperación y participación activa (p. 26), esto demuestra como el trabajar de forma conjunta eleva las posibilidades de aprendizaje efectivo, y si el mismo está sustentado en la vinculación de saberes, significa una convolución de conocimientos que llevan al estudiante a otro nivel, alcanzando su potencial.		
Docentes		
El docente como potenciador del trabajo colaborativo Es evidente que el trabajo docente es fundamental para que la enseñanza se dé de manera efectiva. Es de esta manera que la postura y apertura del mismo para cumplir con los procesos es determinante para llevar el aprendizaje a que sea realmente significativo. Es de esta manera que Doc 001 (Anexo A-10) comenta que “al ver la conexión con las artes vi el potencial que hay en la transversalización, en la forma de ver los fenómenos desde varias aristas, potenciando el pensamiento complejo, valorando la interacción entre conceptos”, mostrando como el informante se ve influenciado por la relación de saberes y como la misma, desde su postura, logra generar un aprendizaje más efectivo. Por su parte Doc 002 (Anexo A-11) determina que “la asimilación de conceptos matemáticos se facilita enormemente a través del juego y la actividad artística”, lo que hace pensar que, al utilizar metodologías novedosas, de trabajo colaborativo, donde se mire el objeto de estudio desde otras partes, el trabajo de enseñanza comienza a realizarse de manera más simple. Por su parte, Doc 001 (Anexo A-10) dice que “hacer un entretejido de saberes y potenciarles de tal manera que puedan impactar en el entorno”, palabras que muestran el gran valor que tiene al trabajar saberes de forma conjunta, el mismo que termina generando situaciones en el entorno del estudiante. Referente a esto, Aliaga Cruz et al. (2022) plantea que “el trabajo colaborativo		Vásquez-Calderón (2024) concluye expresando que “la implementación efectiva de estrategias promueve una comprensión más profunda y significativa al generar un puente entre los conceptos nuevos y los ya conocidos, lo que permite un aprendizaje más integrado y contextualizado (p.258). Es de esta manera que se puede determinar que el aprendizaje significativo se potencia si existe vinculación de saberes y metodologías que aboguen por ello, puesto que, cuanto más delimitado esté la cantidad de información y la posibilidad de que el estudiante potencie su creatividad, menor será el aprendizaje que tendrá del concepto que debe aprender.

permite que se dé la construcción del conocimiento en relación con la realidad” (p.7), es decir, la interacción de saberes termina permeándose en la esfera del entorno social del estudiante. De la misma manera, Aliaga Cruz et al. (2022), determinan que “el trabajo colaborativo es relevante tanto para el docente como para el estudiante en lo referente a toma de decisiones debido a que fomenta el abordar las problemáticas desde diversas posturas, fomentando la flexibilidad y el planteamiento de soluciones conjuntas”(p.8), esto muestra como el docente termina siendo un pilar fundamental de la educación, abriendo el camino a nuevas formas de ver y contemplar los contenidos, siendo la academia el espacio diseñado para potenciar el aprendizaje.		
Directivos		
El estudiante en función de sus relaciones sociales Las relaciones sociales son tan importantes como la misma educación dentro de las instituciones educativas, es de esta manera que, tanto la relación entre estudiantes, como con el docente y la parte directiva, juegan un papel importante para llevar a buen fin cualquier tipo de experiencia educativa. Con respecto a esto las percepciones de los estudiantes Dir 001 (Anexo A-27) comenta en su anécdota que “observar que estaban motivados, receptivos, dispuestos a realizar las actividades de esta manera”, mostrando que a sus ojos los jóvenes están evidentemente conectados con la actividad, la misma que se hace por medio de trabajo colaborativo, que evidentemente genera resultados positivos para todas las partes de la comunidad académica. Según lo mencionado, la Universidad Internacional de La Rioja [UNIR] (2024) determina que, “las ventajas del trabajo colaborativo es que propicia la interacción social		

mejorando las habilidades comunicativas, mejorando en la habilidad de llegar a acuerdos, permite la retención de conocimiento y desarrolla la confianza de los estudiantes al ver su aporte en el proyecto” (párr. 20), lo que deja en claro que las sensaciones positivas y la generación de un trabajo más estructurado si se potencia desde la relación de los estudiantes, permiten que se avance más significativamente a la comprensión de los conceptos.		
Discusión e interpretación		
Hallazgos		
El trabajo colaborativo potencia todas las habilidades de los estudiantes, lo que permite que se avance de manera más efectiva y significativa hacia la comprensión de los saberes. Ahora bien, desde la parte de la relación de conceptos el ver varias temáticas para la resolución de un problema puede resultar algo complejo al principio, pero cuando se educa y se fomenta dicha habilidad, se logra de manera automática, permitiendo que el estudiante aprenda desde varias aristas y logre una mirada holística de los procesos que está analizando, convirtiendo dicho aprendizaje en la fuente central de otros.		

A-38 Formato de validación por juicio de pares académicos

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE

Identificación		Fecha:	Firma:
Formación académica		Experiencia	

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizados adecuadamente?		
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?		
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?		
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?		
Observaciones y sugerencias:			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?		
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?		
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?		
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?		
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?		
Observaciones y sugerencias:			
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?			

A-39 Formato de validación por juicio de par académico (PAR1)

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE

Identificación	PAR1	Fecha: 19-11-2025	Firma: 
Formación académica	Magister en educación Licenciado en ciencias naturales	Experiencia	6 años en Colegio público como docente de biología, física y química.

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizados adecuadamente?	X	
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?	X	
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?	X	
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Me gusta, es como el docente lo explicó.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			
Todo es acorde con lo que se encuentra en el papel.			

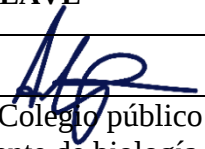
APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?	X	
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?	X	
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?	X	
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?	X	
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?	X	
Observaciones y sugerencias:			

El trabajo es en sí muy interesante, debe llevarse a publicaciones para que todos lo vean.
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?
Está bien definido todo, los gráficos son interesantes y fáciles de entender.

A-40 Formato de validación por juicio de par académico (PAR2)

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE

Identificación	PAR2	Fecha: 19-11-2025	Firma: 
Formación académica	Doctor en educación. Máster en biología. Licenciado en ciencias naturales.	Experiencia	9 años en Colegio público como docente de biología y química. 6 años en docencia universitaria.

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizados adecuadamente?	X	
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?	X	
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?	X	
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Está bien, pero es muy larga la investigación.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			
Todo está bien.			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?	X	
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?	X	
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?	X	
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?	X	
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?	X	

Observaciones y sugerencias:
Debe realizar publicaciones sobre la investigación para que lo lean muchos.
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?
Es fácil de entender, es interesante, porque la mezcla entre las ciencias exactas y las artes se da continuamente, pero nadie las menciona.

A-41 Formato de validación por juicio de par académico (PAR3)

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE

Identificación	PAR3	Fecha: 19-11-2025	Firma:
Formación académica	Estudiante de Maestría en educación. Especialista en educación Ingeniero civil.	Experiencia	3 años en colegio público como docente de matemáticas y física.

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizadas adecuadamente?	X	
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?	X	
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?	X	
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?	X	
Observaciones y sugerencias:			
No tengo.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			
Muy bien, es un recurso significativo.			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?	X	
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?	X	
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?	X	
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?	X	

4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?	X	
Observaciones y sugerencias:			
No tengo ninguna.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?			
Hay un valor significativo en unir las ciencias exactas y las artes, esto vale mucho la pena. Todo está bien y sirve para las clases y me sirve para mi maestría.			

A-42 Formato de validación por juicio de informantes clave

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE

Identificación		Fecha:	
----------------	--	--------	--

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizados adecuadamente?		
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?		
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?		
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?		
Observaciones y sugerencias:			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?		
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?		
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?		
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?		
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?		
Observaciones y sugerencias:			
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?			

A-43 Formato de validación por juicio de informantes clave (Doc 001)

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE

Identificación	Doc 001	Fecha:	20-11-2025
----------------	---------	--------	------------

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizadas adecuadamente?	X	
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?	X	
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?	X	
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Todo está bien, está genial.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			
Me gusta para hacer en las clases.			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?	X	
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?	X	
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?	X	
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?	X	
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Se deben hacer artículos y conferencias sobre este interesante tema.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?			
Me gusta, sobre todo la parte visual acerca muy bien a la investigación.			

A-44 Formato de validación por juicio de informantes clave (Doc 002)

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE

Identificación	Doc 002	Fecha:	20-11-2025
----------------	---------	--------	------------

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizadas adecuadamente?	X	
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?	X	
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?	X	
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Me parece un buen trabajo.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			
Es así como pienso.			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?	X	
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?	X	
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?	X	
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?	X	
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Esta propuesta se debe realizar en otros colegios y grados porque es muy interesante.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?			
Me gusta, porque es cercana a lo que pienso y permite, con recursos bajos realizar un impacto significativo en la enseñanza.			

A-45 Formato de validación por juicio de informantes clave (Est 001)

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE

Identificación	Est 001	Fecha:	21-11-2025
----------------	---------	--------	------------

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizadas adecuadamente?	X	
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?	X	
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?	X	
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Me gustó, así me lo imaginé.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			
El trabajo fue bien, tranquilo y calmado, hace lo que yo dije.			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?	X	
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?	X	
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?	X	
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?	X	
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?	X	
Observaciones y sugerencias:			
No tengo, solo que fue un trabajo tranquilo.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?			
Está bien todo, quiero contarle a mis compañeros que aprendí mucho así.			

A-46 Formato de validación por juicio de informantes clave (Est 002)**ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE**

Identificación	Est 002	Fecha:	21-11-2025
----------------	---------	--------	------------

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizadas adecuadamente?	X	
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?	X	
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?	X	
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Bien.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			
Está bien.			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?	X	
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?	X	
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?	X	
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?	X	
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?	X	
Observaciones y sugerencias:			
No tengo por el momento.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?			
Está bien y que estos trabajos se sigan haciendo.			

A-47 Formato de validación por juicio de informantes clave (Est 003)

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE

Identificación	Est 003	Fecha:	21-11-2025
----------------	---------	--------	------------

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizadas adecuadamente?	X	
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?	X	
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?	X	
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Todo lo que dice es lo que yo dije.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			
Me parece bien, esto era lo que yo estaba pensando.			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?	X	
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?	X	
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?	X	
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?	X	
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Todo está bien y se relaciona con lo que digo.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?			
Me gusta porque veo las matemáticas más divertidas y relacionadas con varios campos de mi vida.			

A-48 Formato de validación por juicio de informantes clave (Est 004)

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE

Identificación	Est 004	Fecha:	21-11-2025
----------------	---------	--------	------------

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizadas adecuadamente?	X	
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?	X	
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?	X	
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Me gusta lo que veo en la presentación.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			
Dice lo que yo quería expresar.			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?	X	
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?	X	
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?	X	
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?	X	
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Me gusta el resultado, no veo nada que decir aquí.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?			
Esto me gusta porque lo relaciono con mis clases de baile y le veo una relación interesante, igual que con la vida.			

A-49 Formato de validación por juicio de informantes clave (Est 005)

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE

Identificación	Est 005	Fecha:	21-11-2025
----------------	---------	--------	------------

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizadas adecuadamente?	X	
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?	X	
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?	X	
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Me gusta mucho como se ven mis palabras.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			
Genial, como lo había pensado.			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?	X	
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?	X	
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?	X	
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?	X	
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Me gusta, no tengo sugerencias por el momento.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?			
Me gusta porque recuerdo como me enseñaron antes y como se relacionaban todos los conceptos cuando estaba en clase.			

A-50 Formato de validación por juicio de informantes clave (Est 006)

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE

Identificación	Est 006	Fecha:	21-11-2025
----------------	---------	--------	------------

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizadas adecuadamente?	X	
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?	X	
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?	X	
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?	X	
Observaciones y sugerencias:			
No tengo.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			
Mi palabra fue tomada en cuenta, me siento bien con la interpretación de lo dicho.			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?	X	
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?	X	
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?	X	
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?	X	
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Es interesante.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?			
Siento que mi conocimiento en artes y pintura ha sido relacionado y me siento bien con ello.			

A-51 Formato de validación por juicio de informantes clave (Dir 001)**ENCUESTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMANTES CLAVE**

Identificación	Dir 001	Fecha:	21-11-2025
----------------	---------	--------	------------

INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿El contenido de la reescritura y la ampliación de la anécdota han sido realizados adecuadamente?	X	
2	¿El análisis que se realizó de su anécdota transmite lo que usted deseaba?	X	
3	¿El lenguaje utilizado a lo largo de la interpretación de los hallazgos fue apropiado?	X	
4	¿Los fragmentos tomados de la entrevista conversacional fueron comprendidos efectivamente?	X	
Observaciones y sugerencias:			
Me parece bien.			
¿Cuál es su opinión personal sobre la interpretación de los hallazgos?			
Hace lo que corresponde con la investigación y se acerca a la opinión que tengo de este tema.			

APROXIMACIÓN TEÓRICA

#	Interrogantes	De acuerdo	En desacuerdo
1	¿Los propósitos de la investigación fueron alcanzados?	X	
2	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre las metodologías disruptivas y no convencionales en la enseñanza de las ciencias exactas?	X	
3	¿Cree que se abordaron los temas esenciales en su totalidad sobre la enseñanza de las ciencias exactas desde las artes para generar un aprendizaje significativo?	X	
4	¿La representación gráfica que describe la aproximación teórica fue comprensible?	X	
4	¿La información obtenida en la investigación es interesante y relevante?	X	
Observaciones y sugerencias:			
¿Cuál es su opinión personal sobre la aproximación teórica?			
Es muy interesante y debe hacerse en otras instituciones para que se dé la transversalización de los conceptos.			

Síntesis curricular del autor

ANDRÉS FELIPE ÁLVAREZ MARTÍNEZ

<https://orcid.org/0009-0003-2999-1530>

Ingeniero en Instrumentación y Control (Politécnico Jaime Isaza Cadavid), estudiante de Historia (Universidad de Antioquia), Máster en Tecnología Educativa (UNIR) y candidato a Doctor en Educación (UPEL). Desde 2009 es docente de Matemáticas y Física en la I.E. Liceo Antioqueño (Bello), con más de 16 años de trayectoria pedagógica. Su enfoque interdisciplinario integra las ciencias exactas con la música, las artes escénicas, la cuentería y la literatura, ejes que fundamentan su propuesta de tesis doctoral. Ha presentado las ponencias: "Ampliando el espectro: la literatura en función de las matemáticas" (2024) y "Matemáticas para la vida: la historia en función del aprendizaje significativo" (2025). Es un prolífico escritor de poesía y narrativa, publicado en Argentina, Chile, México y República Dominicana. Entre sus reconocimientos destacan el Premio de Cuento Breve Tomás Carrasquilla 2017 por su libro *Las arenas del errante*, y los premios mensuales de la editorial ITA SAS (2020). También es autor de *Cantos de la espada*, *Entre la piel*, *Ruta sur* y otros cuentos y *El asesino de las dagas*. Desde 2014 dirige el café literario Kirón, un espacio dedicado a fusionar el arte con las ciencias exactas.

Síntesis curricular de la tutora

MARÍA ELENA MARTÍNEZ BARRAZ

Profa. En la Especialidad de Educación Industrial, Mención Dibujo. Instituto Pedagógico de Caracas. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (IPC- UPEL. 1997). Magíster en Educación, Mención Educación Superior. (IPC- UPEL. 2004). Magíster en Ciencias de la Educación. Universidad Santa María (2016). Doctorada de Educación Superior Instituto Pedagógico de Caracas. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2017). Se ha desempeñado como docente de Dibujo Técnico en el nivel de media. Desde 2000 es profesora adscrita al Departamento de Arte del IPC-UPEL, (Categoría Asociado) en la especialidad de Dibujo Técnico. Ha ejercido diversos cargos gerenciales en esta institución como: Coordinadora de Programa, jefe de Cátedra, Coordinadora de la Comisión Clasificadora del Dpto. de Arte, Coordinadora de Asesoría Académica, Coordinadora de línea de Investigación, Coordina y administra el servicio comunitario Rescate de Espacios Educativo en el (IPC- UPEL) desde 2011 a la presente fecha. Actualmente es jefe del Departamento de Arte.