

UNIVERSIDAD VIRTUAL DE ESTUDIOS SUPERIORES

DOCTORADO EN GESTIÓN EDUCATIVA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



“ EFECTOS DE LA MÚSICA CLÁSICA EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN SECUNDARIA” TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN GESTIÓN EDUCATIVA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

P R E S E N T A

NOMBRE: RAFAEL SANDOVAL MIRAMONTES

DIRECTOR: FERNANDO DE JESÚS ROJAS ROMÁN

LAS PALMAS DE ARRIBA, PUERTO VALLARTA, JALISCO.(MAYO – 2025)

UNIVERSIDAD VIRTUAL DE ESTUDIOS SUPERIORES

DOCTORADO EN GESTIÓN EDUCATIVA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



**“ EFECTOS DE LA MÚSICA CLÁSICA EN EL
APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN SECUNDARIA”
TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN GESTIÓN
EDUCATIVA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa Erika Nallely Ruvalcaba Ruíz, que siempre estuvo alentándome a concluir este posgrado, a mis asesores del doctorado, en especial al Dr. Fernando de Jesús Rojas Román, que siempre estuvo dando seguimiento a la investigación y me apoyó a diseñar y corregir mi tesis doctoral y principalmente al creador por permitirme lograr mi meta.

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a mis padres que me impulsaron a lograr mis metas, sobre todo a mi madre, que en paz descanse, ella influyó en mi espíritu investigador inquieto para seguir formándome de manera continua y sobre todo a mi esposa que ha sido parte de la mayoría de mis éxitos.

“La vida no se trata de encontrarte a ti mismo, sino de crearte a ti mismo.”

Bernard Shaw.

CONTENIDO

Agradecimientos	II
Dedicatoria	III
Contenido.....	IV
Resumen.....	1
Abstract	2
Introducción	3
CAPÍTULO I: Planteamiento del Problema	4
1.1. Antecedente.....	4
1.2. Descripción del Problema de Investigación	5
1.2.1. Pregunta de Investigación	5
1.3. Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1. Objetivo General	6
1.3.2. Objetivos Específicos.....	6
1.4. Justificación	7
1.4.1. Conveniencia.....	7
1.4.2. Relevancia Social	7
1.4.3. Implicaciones Prácticas	8
1.4.4. Valor Teórico	8

1.4.5. Utilidad Metodológica.....	8
1.4.6. Beneficiarios.....	9
1.4.7. Viabilidad.....	9
1.4.8. Alcance.....	10
1.4.9. Consecuencias.....	10
1.4. Hipótesis.....	11
CAPÍTULO II: Marco Teórico y Referencial	12
2.1 Marco Histórico.....	12
2.1.1. Las Matemáticas y la Música a Través de la Historia	12
2.1.2. Estudios Locales sobre las Matemáticas y la Música	12
2.1.3. Estudios internacionales sobre las Matemáticas y la Música	13
2.1.4. Estudios Recientes sobre las Matemáticas y la Música	15
2.2 Marco Conceptual.....	16
2.2.1. Aprendizaje.....	16
2.2.2. Educar	16
2.2.3. Música	16
2.2.4. Efectos de la Música.....	16
2.2.5. Relación entre la Matemáticas y la Música.....	17
2.2.6. Resolución de Problemas	18
2.2.7. Música y Aprendizaje.....	18

2.3. Marco Contextual.....	19
2.3.1. Contexto Geográfico	19
2.3.2. Ambito Escolar	20
2.3.3. Ambito de Aula.....	23
2.3.4. Evaluación Diagnóstica	24
2.4. Esquema Gráfico del Marco Histórico-Conceptual.....	25
CAPÍTULO III: Metodología de la Investigación	26
3.1. Elección del enfoque epistemológico.....	26
3.2. Descripción del enfoque de investigación	26
3.3. Línea de investigación	27
3.4. Nivel de investigación	27
3.5. Diseño de investigación	27
3.6. Metodología de la investigación.....	28
3.7. Población y muestra	28
3.8. Instrumentos de recolección de datos	29
3.8.1. Técnica: Observación	30
3.8.1.1. Instrumento 1	30
3.8.1.2. Instrumento 2	32
3.8.1.3. Instrumento 3	34

3.8.2. Técnica: Encuesta	36
3.8.2.1. Instrumento 1	36
3.8.3. Técnica: Registro	38
3.8.3.1. Instrumento 1	38
3.8.3.2. Instrumento 2	39
3.8.3.3. Instrumento 3	40
3.9. Cuadro de operacionalización de variables	41
3.10. Cronograma de actividades	43
3.11. Desarrollo de actividades	44
3.11.1. Diseño de la estrategia	44
3.11.2. Diseño y generación de instrumentos	45
3.11.3. Aplicación de pruebas piloto	45
3.11.3.1. Resultados de pruebas piloto	46
3.11.3.2. Conclusiones de pruebas piloto	50
3.11.4. Recuperación de saberes previos	50
3.11.5. Aplicación de la estrategia	51
3.11.6. Aplicación de la cuestionario	52
3.11.7. Registro de datos	52
3.11.8. Captura de datos	52
3.11.9. Análisis e interpretación	52

3.11.10. Elaboración de conclusiones.....	53
3.12. Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	54
CAPÍTULO IV: Aplicación, Análisis y Resultados	55
4.1. Análisis y resultados cuantitativos.....	55
4.1.1. Resultados por variable.....	55
4.1.1.1. Conocimientos Previos	56
4.1.1.2. Resultados de la Estrategia de Forma Individual	58
4.1.1.3. Resultados de la Estrategia en Binas y/o equipos.....	59
4.1.1.4. Nivel de Desempeño General	60
4.1.1.5. Gusto por la Música	62
4.1.1.6. Conocimiento de la Música Clásica.....	63
4.1.1.7. Resultados del Estudio con Música	64
4.1.1.8. Identificación de la Relación Música y Matemáticas	65
4.2. Discusión: Comparación de resultados.....	66
4.3. Comprobación de Hipótesis	67
4.3.1. Interpretación.....	69
CAPÍTULO V: Conclusiones.....	70
5.1. Conclusiones Finales.....	70
Referencias.....	72
Glosario.....	79

Resumen

La enseñanza de las matemáticas ha representado un reto para los docentes de secundaria, por otra parte, la música ha tenido gran influencia en la mayoría de las personas, en especial los jóvenes, con respecto al tema, en las últimas décadas se ha dado una tendencia a relacionar las matemáticas y la música. El propósito de esta investigación fue demostrar cómo podría influir la música en el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de secundaria, es decir, se buscó comprobar que por el ritmo que tiene la música, sus diferentes tonalidades, así como la armonía y frecuencia, especialmente la música denominada clásica, podría permitir un estado de relajación y concentración que propiciaría en los alumnos de secundaria una disposición hacia el aprendizaje, lo cual les permitiría obtener mejores resultados al momento de resolver problemas matemáticos escuchando música, se buscaron melodías que otros autores han demostrado que tienen efecto en el aprendizaje, con compositores como: Mozart, Chopin, Vivaldi, Bach y Beethoven, de los cuales algunos estudios han comprobado que tienen un efecto en el aprendizaje, por lo que habría que comprobar los efectos de la música en el aprendizaje de la asignatura de matemáticas.

Palabras clave: Música y matemáticas, aprendizaje de matemáticas, música clásica, efectos de la música, problemas matemáticos, aprendizaje en secundaria.

Abstract

The teaching of mathematics has represented a challenge for secondary school teachers, on the other hand, music has had great influence on most people, especially young people, regarding the subject, in recent decades there has been a tendency to relate mathematics and music. The purpose of this research was to demonstrate how music could influence the learning of mathematics in high school students, that is, it was sought to verify that due to the rhythm that music has, its different tones, as well as the harmony and frequency, especially the so-called classical music, could allow a state of relaxation and concentration that would promote in high school students a disposition towards learning, which would allow them to obtain better results when solving mathematical problems by listening to music, melodies were sought that other authors have shown to have an effect on Learning, with composers such as: Mozart, Chopin, Vivaldi, Bach and Beethoven, of which some studies have proven that they have an effect on learning, so the effects of music on the learning of the mathematics subject should be checked.

Keywords: Music and mathematics, mathematics, learning mathematics, classical music, effects of music, Mathematical problems, Learning in secondary school.

Introducción.

Es común en los estudiantes de secundaria una clara apatía con respecto a las matemáticas en algunos estudios realizados sobre el aprendizaje de las matemáticas los cuáles se mencionarán en el capítulo II se encontró que los alumnos de esta etapa muestran desinterés hacia la asignatura, por tal motivo, un gran número de investigadores especialistas en este campo, buscaron alternativas para hacerla atractiva e interesante para los alumnos, no obstante, se ha demostrado que los estudiantes de cualquier nivel, en especial los de secundaria, al sólo escuchar la palabra matemáticas les provoca rechazo y desaliento, sin embargo, este estudio se enfocó a un grupo de alumnos de primer grado de secundaria intentando abordar las matemáticas desde una postura divertida y atractiva, tomando en cuenta sus expectativas, por tanto, se buscó demostrar que combinando las matemáticas con la música clásica les permitiría adquirir el gusto por aprenderlas y desarrollarlas.

El objetivo central de esta investigación por tanto es comprobar que efectos tiene en los alumnos de secundaria escuchar música al resolver problemas matemáticos y si esto podría favorecer la mejora de su desempeño en el aprendizaje de matemáticas.

En el primer capítulo se habla del planteamiento del problema en donde se ubica el lugar y el tipo de problema encontrado, en el segundo capítulo se presenta el marco teórico y referencial que comprende el marco histórico, marco conceptual y marco contextual, en el capítulo tres se da a conocer la metodología de investigación adoptada, el capítulo cuatro se habla sobre la aplicación, análisis y resultados y finalmente en el capítulo cinco se presentan las conclusiones sobre los resultados encontrados en la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedente.

Existe una población, en la región de la Costa Sierra Occidental que pertenece al municipio de Puerto Vallarta en el estado de Jalisco, la cual se conoce como: Las Palmas de Arriba, es una población que se encuentra relativamente cerca del mar, cuyo clima es tropical, es decir, caluroso la mayor parte del tiempo. En esta población que de acuerdo al IIEG 2019 tiene 4090 habitantes se encuentra la Escuela Secundaria General No. 55, perteneciente al subsistema federal, es una escuela pequeña formada por un conjunto de 282 alumnos, con 9 grupos, tres de cada grado; En esta escuela, al aplicarse el examen diagnóstico a un grupo de alumnos seleccionado que correspondió al 1° C, se encontró que los alumnos no contaban con los conocimientos básicos en matemáticas, lo cual provocó un rezago educativo, esto también se comprobó en los resultados de la prueba estandarizada de RECREA Avanza, en la cual el 90% de los alumnos reprobó.

En este mismo sentido se encontró que los alumnos mencionados estuvieron estudiando a distancia durante la Pandemia del COVID-19, situación que les afectó ya que algunos no tenían acceso a la tecnología por lo que no pudieron trabajar en línea de manera adecuada, a esta situación se le sumó la apatía y desinterés hacia las matemáticas ya sea por su complejidad o por la cultura de los habitantes de las comunidades de nuestro país, como se mencionó con anterioridad, los alumnos de 1° C de la escuela secundaria General No. 55, no contaban con un nivel matemático adecuado para el grado que cursaban, además, sus resultados fueron reprobatorios en las pruebas estandarizadas aplicadas, demostrando que se les complicaba resolver problemas matemáticos.

1.2. Descripción del Problema de Investigación.

Después de realizar un análisis de los procesos de aprendizaje de los alumnos de educación básica, en el caso específico de secundaria, se encontró que a los alumnos de este nivel no les gusta la asignatura de matemáticas, por tal motivo, su enseñanza y aprendizaje se han vuelto complicados, esto se comprobó cuando se revisaron los resultados de las pruebas estandarizadas y al aplicar el examen diagnóstico de inicio de ciclo, no obstante también se descubrió un aspecto positivo ya que se encontró que los alumnos en cuestión les gusta la música y a su modo la involucran en todo lo que hacen, por este motivo se pensó que la música podría tener algún efecto en su aprendizaje, en este caso matemáticas, se pretendió por tanto que la música podría ofrecer una alternativa para facilitar su proceso enseñanza-aprendizaje, por esta razón, al encontrar que existe un problema en la asignatura de matemáticas, se buscó comprobar que la música podría ser una alternativa viable para facilitar su aprendizaje.

De acuerdo con el texto anterior, la problemática que se encontró fue el bajo rendimiento en la asignatura de matemáticas, bajos resultados en las pruebas estandarizadas y en el diagnóstico inicial del ciclo escolar, pero también, como se señaló, se descubrió el gusto por la música en la mayoría de los alumnos, lo cual podría ofrecer una alternativa real para su aprendizaje.

1.2.1. Pregunta de Investigación.

¿Qué efectos tendría escuchar música clásica durante la resolución de problemas en el aprendizaje de matemáticas en los alumnos de 1° C de la Escuela Secundaria General No. 55, Ignacio Luis Vallara Ogazón de las Palmas de Arriba, Puerto Vallarta?

1.3. Objetivos de la Investigación.

1.3.1. Objetivo General.

Mejorar el desempeño de los alumnos de 1° C en la asignatura de matemáticas de tal manera que el 100% aprueben la asignatura durante el primer trimestre del ciclo escolar 2024-2025, mediante la estrategia de Resolución de problemas escuchando música clásica para que tengan un mayor rendimiento académico en el segundo trimestre del ciclo escolar.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Dar a conocer al 100% de los alumnos de 1° C los tipos de música que existen para que identifiquen sus características durante el mes de septiembre del 2024.
- Explicar al 100% de los alumnos de 1°C las características de la música clásica y sus compositores como Mozart, Chopin, Beethoven, Bach y Vivaldi, para que adquieran el gusto por este tipo de música, durante el mes de octubre del 2024.
- Aplicar al 100% de los alumnos de 1° C la estrategia de resolución de problemas matemáticos escuchando música clásica de compositores como Mozart, Chopin, Beethoven, Bach y Vivaldi, para mejorar su desempeño en el primer trimestre del ciclo escolar 2024-2025.

1.4. Justificación.

1.4.1. Conveniencia.

El realizar una investigación en la que se vincularían las matemáticas y la música, para demostrar los efectos que la música clásica podría tener al resolver problemas matemáticos, representaría una gran oportunidad y una alternativa para la enseñanza de las matemáticas, esta alternativa resultaría muy conveniente al encontrar que con frecuencia, la asignatura de matemáticas ha sido considerada: monótona, aburrida y difícil, por lo que el hecho de propiciar un ambiente agradable durante su enseñanza mediante composiciones musicales seleccionadas cuidadosamente por su ritmo y armonía le daría un giro positivo y se podría lograr que los alumnos se interesaran en su aprendizaje matemático, esto representaría un gran avance en el proceso enseñanza aprendizaje y una estrategia práctica que aportaría beneficios en la formación de la asignatura lo cual resultaría totalmente conveniente.

1.4.2. Relevancia Social.

El lograr un ambiente agradable de trabajo y un clima apto para los alumnos aplicando música clásica durante el aprendizaje en la asignatura de matemáticas tendría una gran relevancia social, esto se debido a que la música siempre ha formado parte de la vida de las personas, formando parte de su cultura, tradiciones, es decir, no ha existido un grupo social sin música, forma parte inherente de la vida, “Científicamente se ha comprobado que el uso de la música ha permitido el establecimiento y la modificación de las relaciones humanas, contribuyendo a la adaptación del individuo a espacios grupales”. (Duran et al, 2015, s/p), en este sentido, no se pudo concebir una sociedad sin música y el haber aplicado ésta al servicio de la enseñanza de las matemáticas representaría una relevancia trascendental en la sociedad en general.

1.4.3. Implicaciones Prácticas.

El propiciar un ambiente agradable por medio de la música resolvería un problema de enseñanza común relacionado con el interés en la asignatura y la forma en como los alumnos han percibido las matemáticas, se vencería la apatía hacia las matemáticas, se brindaría un estado de relajación para un mejor aprendizaje, no sólo de esta asignatura, sino de cualquiera, es decir, las sesiones serían atractivas y aceptables para los alumnos, porque se encontró un importante desinterés y poca aceptación hacia algunas asignaturas, principalmente matemáticas en todas las escuelas de México y sin temor a equivocarse, en las escuelas del mundo.

1.4.4. Valor Teórico.

Como teoría podría adaptarse y vincularse la música con las matemáticas, su uso ha tenido una influencia generalmente positiva en quien la escuchó, sobre todo en los adolescentes de secundaria y en cualquier persona en general sin importar la edad, sexo u origen, se han observado sus efectos en las personas y se ha comprobado que evoca sentimientos, tranquilidad, alegría y en ocasiones tristeza, por mencionar algunas, la música ha tenido, como se señaló, ciertos efectos en las personas, lo cual, aportaría una nueva idea sobre los recursos de enseñanza, una estrategia de apoyo en su enseñanza, uso y aprovechamiento, lo cual podrían sentar las bases de una nueva tendencia teórica sobre los beneficios de la música en relación con las matemáticas.

1.4.5. Utilidad Metodológica.

El relacionar la música y las matemáticas ha sido investigada por varios autores a través del tiempo, no obstante, no se ha considerado como un método de enseñanza, sin embargo, la propuesta presentada representaría una aportación metodológica que podría mejorar la enseñanza de las matemáticas, facilitar su entendimiento, propiciar su aceptación, su manejo y aprendizaje, darle una carácter más amigable y aceptado por los estudiantes. Sería el surgimiento de una estrategia metodológica que podría

propiciar en los alumnos el gusto por la asignatura y se crearían verdaderos ambientes de aprendizaje.

1.4.6. Beneficiarios.

Los principales beneficiarios con esta investigación serían principalmente los alumnos del 1° C de la Escuela Secundaria General 55, sin embargo, de comprobarse su efectividad, se aplicaría en la asignatura de matemáticas en toda la escuela.

1.4.7. Viabilidad.

El realizar esta investigación fue viable gracias a que se contó con los recursos materiales necesarios para su aplicación, además se aplicó en una población pequeña, con una muestra de 30 alumnos de un total del 282, hubo buena aceptación por los miembros de la comunidad educativa de la Escuela Secundaria 55, en el caso personal se contó con la autorización de aplicación del proyecto por el director de la escuela, función que recae en la misma persona que realiza la investigación, por lo que fue viable auto autorizarse.

En cuanto a recursos materiales se contó con reproductores de música, material escrito, proyector, espacios amplios e iluminados; En lo que respecta a material humano participó tanto el personal docente como el directivo, el total de los alumnos, de los cuales hubo una buena disposición por parte de estos al asistir en su totalidad, lo cual se entendería debido a que es poco común que falten los alumnos en las comunidades pequeñas.

1.4.8. Alcance.

El pensar hasta donde llegaría este estudio llevó a la conclusión de que sólo se aplicaría al grupo seleccionado el cual se mencionó con anterioridad, es decir lograr el interés de los alumnos y un mejor desempeño de los mismos con la aplicación de esta estrategia se aplicó a una muestra de 30 alumnos de a partir de octubre del 2024 a febrero del 2025, se implementó con la intención de obtener resultados sólo con este grupo por lo pronto a quien se daría seguimiento, sin embargo, si se lograban resultados positivos se buscaría la aplicación en todos los grupos de la escuela y se ofrecería una alternativa de enseñanza no sólo para la escuela, podría trascender a la comunidad y a la zona escolar No. 2 de Puerto Vallarta, Jalisco.

1.4.9. Consecuencias.

Haciendo una reflexión de quienes fueron los afectados con esta investigación se pudo comprobar que este estudio incidió principalmente en los alumnos de 1° C de la ESG 55, estos alumnos fueron los que vivieron y experimentaron la estrategia aplicada, la cual dio cuenta de las posibilidades reales de aplicación y funcionalidad, sin embargo, a pesar de que no hubo limitaciones en el momento de la aplicación, debido a que se contó con los recursos y materiales necesarios, es importante mencionar que en la comunidad donde se realizó la investigación constantemente se va la luz eléctrica, lo que podría ser un limitante en alguna aplicación posterior, además cuando se quita el servicio de la luz tampoco hay internet, lo cual puede afectar la reproducción de la música clásica para la cual se utilizaron aplicaciones como Spotify y YouTube, es importante también considerar los espacios y el ambiente escolar, ya que otro obstáculo que se presenta es el calor debido a que es una región tropical, por lo que debe contarse con aire acondicionado y al no haber luz, tampoco se contaría con este recurso.

1.5. Hipótesis

Los efectos que produce escuchar música clásica durante la resolución de problemas matemáticos mejoran en un 100 % el aprendizaje de los alumnos de 1° C de la ESG 55 en la asignatura de matemáticas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

2.1. Marco Histórico

2.1.1. Las Matemáticas y la Música a Través de la Historia.

La relación entre la música y las matemáticas existió desde la antigüedad, el ser humano descubrió la música y encontró que tenía diferentes utilidades además de proporcionarle alegría, se dio cuenta que le permitía un estado de relajación y motivación, encontró que provocaba diversos efectos en su persona, por otra parte, al hablar de las matemáticas se pudo comprobar que eran tan antiguas como el hombre mismo, podría decirse que nacieron con él, le permitieron contar, medir, ordenar, no obstante, su entendimiento no fue sencillo y fueron pocos los que se consideraron hábiles en su comprensión y desarrollo. Al vincular la música con las matemáticas se descubrió que estaban unidas de diferentes maneras, porque las matemáticas le otorgaban a la música: orden, ritmo, estructura, podría decirse que no habría música sin matemáticas y seguramente tampoco matemáticas sin música.

2.1.2. Estudios Locales sobre las Matemáticas y la Música.

De manera local se encontraron estudios al respecto, pero no se comprobó que los alumnos de secundaria escucharan música clásica, sin embargo, se observó que la música les llamaba la atención y les permitía manifestar emociones, por lo que se consideró posible cultivar en los alumnos el sentido musical y se buscó que aprendieran a escuchar música clásica y los efectos que podría tener en su aprendizaje.

En uno de los estudios locales se señala que: “La música es una parte fundamental de la educación de los ciudadanos”. (Zagal, 2019, p.149). En el estudio realizado por Zagal, se expresa los efectos que produjo la música en las personas y los cambios en el estado de ánimo:

La música, por ende, sería capaz de expresar todas estas relaciones entre la pasión y la virtud. Pensemos en la experiencia común y corriente: hay música que nos hace sentir tristes y hay música que nos hace sentir alegres. Aristóteles cree que ciertos modos musicales griegos producen un determinado cambio anímico. (Zagal, 2019, p. 150)

Se pudo encontrar la relación de los estudios realizados con el objeto de estudio, debido a que se trata de indagar los efectos que de la música clásica en el aprendizaje específicamente de las matemáticas.

A nivel nacional se realizaron algunos estudios en los que se demostró que la música produjo un estado emocional de relajación y alegría, por lo que se utilizó en la medicina, en el deporte y en este caso en el aprendizaje o educación:

La educación integrada o interdisciplinar es un enfoque que responde a las demandas del siglo XXI. Si bien existen distintas perspectivas, es posible identificar propósitos comunes: conectar conocimientos y habilidades de distintos dominios, promover el aprendizaje auténtico, fomentar métodos centrados en el estudiante para la resolución de problemas, y considerar las motivaciones y contextos de la comunidad educativa (Chi, 2021, citado en Espinoza, 2023, p. 15)

2.1.3. Estudios Internacionales sobre las Matemáticas y la Música.

En el ámbito internacional se llevaron a cabo muchos estudios sobre la relación música-matemáticas, que demostraron los efectos que produjo la música en las personas, la música evolucionó de manera exponencial a través del tiempo, sobre todo porque tanto la música, como las matemáticas se han perfeccionado y cada nuevo descubrimiento de ambas ha permitido su desarrollo y sobre todo se pudo observar su contribución a otras disciplinas, en este sentido, se pudo encontrar que las

matemáticas fueron la base de otras ciencias y la música, no sólo hizo más amenas las matemáticas, si no que, siempre permitió el desarrollo de disciplinas que de por sí fueron complicadas pero permitió hacerlas más llevaderas y accesibles.

En algunas investigaciones sobre el efecto de la música en el aprendizaje, se tuvo como referente la investigación de Nilton Custodio y María Cano Campos, en el año 2017, en la ciudad de Lima Perú, el estudio tenía que ver sobre el efecto de la música en las funciones cognitivas, según Custodio & Cano (2017) “La música es un tipo de lenguaje encaminado a comunicar, evocar y reforzar diversas emociones. El procesamiento de la música es independiente del correspondiente al sistema del habla personal.” (p. 61)

De acuerdo con los estudios realizados por Custodio y Cano (2017) señalaron:

La música comunica información emocional; no obstante, sí observamos las respuestas fisiológicas ante las emociones y las respuestas emocionales que provoca la música, ésta induce cambios fisiológicos en nosotros como cualquier otro estímulo emocional. De esta manera, la música, excepto en aquellos que padecen de amusia o son sordos, activa sistemas de recompensa similares a las producidas con la comida, con drogas adictivas o con el sexo; y es el sistema dopaminérgico el que se ha propuesto, como implicado en el placer de escuchar música. (p. 64)

En la relación con el aprendizaje, se realizaron estudios significativos de manera internacional, al respecto: “Rauscher y colaboradores fueron los primeros en reportar que una breve exposición a la sonata de Mozart para 2 pianos en D mayor... produce un incremento transitorio en los puntajes de razonamiento espacial, el llamado “efecto Mozart.” (Custodio & Cano, 2017, p. 65), en este mismo sentido:

Zagal (2019) señaló que la música, por ende, sería capaz de expresar todas estas relaciones entre la pasión y la virtud. Pensemos en la experiencia común y corriente: hay música que nos hace sentir tristes y hay música que nos hace sentir alegres. Aristóteles cree que ciertos modos musicales griegos producen un determinado cambio anímico. (p. 150)

Se consideró que tenía que ver con el objeto de estudio debido a que, si el alumno se encontraba emocionalmente estable y tranquilo, tenía un mejor rendimiento matemático, específicamente en la resolución de problemas.

2.1.4. Estudios Recientes acerca de las Matemáticas y la Música.

Se han realizado diversos estudios a través de la historia sobre la música y las matemáticas entre los que destacan de manera más reciente:

- Montiel Hernández, M. (2017). Un experimento piloto sobre la enseñanza interdisciplinaria integrada a nivel universitario: matemáticas y música.
- Mato Vázquez, D., Chao Fernández, R., & Chao Fernández, A. (2019). Efectos de enseñar matemáticas a través de actividades musicales.
- Pérez, Quero & Bravo (2021). Estrategia didáctica para enseñar a dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

El más reciente el de Espinoza y Lianggi (2023) sobre la Enseñanza interdisciplinaria música-matemática: la guitarra y su papel protagónico en el desarrollo histórico de la música occidental.

2.2. Marco Conceptual

En el trabajo de investigación se manejaron conceptos clave que le dan sustento teórico y sentido al proyecto, esto se presentan a continuación:

2.2.1. Aprendizaje.

Al definir **aprendizaje** de acuerdo con Almeida (2007) “La enseñanza debería promover la construcción de espacios significativos...para la reflexión en la acción y el uso de estrategias metacognitivas mediante las cuales...pueda ejecutar un adecuado proceso de planeación, autorregulación y evaluación de...resultados obtenidos durante el aprendizaje.”

2.2.2. Educar.

¿Qué se entiende por **educar**? Según Maturana (1992) citado en Gutiérrez (2004) señaló que "la educación como 'sistema educacional' configura un mundo y los educandos confirman en su vivir, el mundo que vivieron en su educación. Los educadores, a su vez, confirman el mundo que vivieron al ser educados en el educar" (p. 26).

2.2.3. Música.

El concepto de **música**, de acuerdo con: Pérez y Gardey (2023) La música es el arte que consiste en dotar a los sonidos y los silencios de una cierta organización. El resultado de este orden resulta lógico, coherente y agradable al oído. (s/p)

2.2.4. Efectos de la Música.

Respecto a los **efectos de la música** de acuerdo con Rosso (2013) “En ese acontecer atemporal de la música...Se concreta...el complejo proceso de generar energías a partir de una pasión: un sentimiento que permite penetrar sin condiciones y de la manera más intensa en la esencia misma de la música.” (p. 61)

Es importante señalar que de acuerdo con Custodio y Cano, (2017)

La **música** es un tipo de lenguaje encaminado a comunicar, evocar y reforzar diversas emociones. El procesamiento de la música es independiente del correspondiente al sistema del habla personal. El uso de circuitos independientes hace que uno pueda estar gravemente afectado en tanto que el otro puede hallarse totalmente indemne. El procesamiento de la música tiene lugar mediante canales separados por un sistema multimodal para los elementos temporales (ritmo), melódicos (tono, timbre, melodía), memoria y respuesta emocional. El cerebro entrenado musicalmente experimenta particulares cambios en su anatomía y funcionalidad. Los efectos de la exposición a la música de Mozart (Efecto Mozart), cuando ocurren, son transitorios y se restringen a una habilidad específica (viso-espacial); por lo tanto, no están asociados con variaciones en funciones relacionadas con la inteligencia. (p. 61),

Al respecto Paredes (2012) dio a conocer “El efecto Mozart en el aula, nueva propuesta desde la neuro pedagogía” este autor se relacionó directamente con el objeto de estudio, ya que dicho autor demostró que cierto tipo de música, en especial la música clásica, tuvo efectos en el aprendizaje. (p. 9

2.2.5. Relación entre la Música y Matemáticas.

El relacionar la **música con las matemáticas** y las actividades de enseñanza responde a que de acuerdo con Zagal (2019) “la música es una parte fundamental de la educación de los ciudadanos. La música provoca o modera las pasiones, e incide en la moral. Formar el carácter a través de la música resulta necesario para la pólis”. (p. 149)

La relación **matemáticas y música** es manejada por Montiel (2017) “el uso de las matemáticas para retomar el concepto de música especulativa y para profundizar en la comprensión del aspecto cerebral y científico de la música, así como su vínculo con otras ciencias.” (p. 4), Su estudio se aplicó a nivel universitario, pero da una idea de la relación de las matemáticas con la música.

Al respecto señalaron Mato, Chao y Chao (2017) El propósito de esta investigación es analizar si se trabajan de manera interdisciplinar las materias de música y matemáticas en los primeros años de escolaridad. Opción metodológica que en los últimos años está recibiendo un gran empuje en esta etapa educativa, en contraposición a los modelos tradicionales. (s/p)

2.2.6. Resolución de Problemas.

En cuanto a la **resolución de problemas** y las matemáticas, Navarrete (2010) señaló:

La asignatura Matemática que se imparte ...tiene definido en su objetivo general como habilidad la resolución de problemas y en la estrategia docente que se despliega, está concebido que el proceso se desarrolle como un proceso profesional que contempla entre sus principales lineamientos: la profesionalización, la sistematización y la fundamentación de los contenidos. Esta concepción del proceso nos ha llevado a plantear problemas, lo más cercano posible a la futura profesión de los estudiantes. (p. 143)

2.2.7. Música y Aprendizaje.

En la relación **música y aprendizaje**, Paredes (2012), señaló:

El efecto Mozart o efecto favorable de cierto tipo de música en la actividad cerebral, tema de polémica actualidad científica, ha cobrado cierta importancia para la educación en los últimos años, debido a los hallazgos en el campo de las neurociencias, las que, tras sus esfuerzos por desvelar algunos de los secretos que se esconden en los procesos mentales, tales como el aprendizaje, ofrecen las bases científicas a la pedagogía para proponer nuevas estrategias en este proceso, siendo una de ellas la audición sistemática de música académica. (p.95)

En lo que tiene que ver con el concepto de la educación emocional, de acuerdo con las ideas de Cedeño et al. (2022):

La Educación emocional se está convirtiendo cada vez más en un concepto valioso en el aprendizaje de los estudiantes, mejora el trabajo en equipo y el liderazgo, permite mejorar las relaciones interpersonales y tiene una fuerte influencia en la vida laboral, Influye en el aprendizaje de los estudiantes, mejora el trabajo en equipo y las habilidades de liderazgo...El estudio del aprendizaje significativo en un contexto educativo y su relación con la educación emocional es importante para una comprensión más profunda de los futuros procesos y experiencias de aprendizaje para la construcción de investigaciones. En ese sentido, esta revisión puede ayudar a los maestros a diseñar cursos para desarrollar experiencias de aprendizaje significativas y emocionalmente relevantes. (p. 34)

2.3. Marco Contextual-Institucional

2.3.1. Contexto Geográfico.

La localidad de Las Palmas de Arriba, municipio de Puerto Vallarta, Jalisco pertenece a una zona rural, con un grado de marginación bajo (IIEG Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco), el 6.1% de la población de 15 años o más es analfabeto. Existe un módulo de educación para adultos que trabaja en la biblioteca pública (IEA), Cuentan con un centro de salud, una institución de educación preescolar, dos de educación primaria, y la escuela secundaria que por el turno vespertino el edificio escolar es compartido con un Centro de Educación Media Superior a Distancia No. 23 del Colegio de Bachilleres del Estado de Jalisco.

En la comunidad habitan 5283 personas, el nivel socioeconómico de los habitantes es medio bajo y su grado de escolaridad oscila entre Secundaria y Bachillerato. Las principales actividades económicas de la población son la agricultura, ganadería, el comercio, y los empleos del sector turístico (hoteles, restaurantes y centros nocturnos en la ciudad de Puerto Vallarta). Información que fue obtenida en la página oficial de INEGI, Censo del 2020.

La comunidad de Las Palmas es ejidal y se caracteriza por ser personas solidarias y empáticas, sobre todo, cuando se requiere apoyo por enfermedades y otras

situaciones de causas graves. Para ellos respetar y continuar el legado de tradiciones y festividades es de suma importancia, es lo que los identifica y une como comunidad.

La escolaridad de los padres de familia oscila entre 70% con educación secundaria, 10% primaria, 20% nivel medio superior y superior, el nivel socioeconómico de los padres de familia es medio bajo. La mayoría de los padres de familia tienen que trasladarse a Puerto Vallarta a cumplir con sus empleos y los que se dedican al sector de la agricultura manejan jornadas de más de 8 horas. Dada esta limitante, los padres de familia no se involucran en el proceso de enseñanza de sus hijos, siendo pocos los que están al pendiente de los avances y de los aprendizajes que necesiten reforzar. Estos datos fueron obtenidos de un estudio que realizó el Departamento de Trabajo Social de nuestra escuela.

Respecto a la participación del padre de familia o tutores a los llamados de la dirección o del personal docente, ya sea por reuniones o situaciones particulares, se atiende en promedio un 60 por ciento en reuniones programadas y de un 90 por ciento en llamados individuales.

Esta característica de nuestra escuela puede considerarse aceptable, ya que, favorece la generación de compromisos institucionales y la circulación de información al interior de los espacios familiares sobre los acuerdos y lineamientos propios del quehacer escolar y en la búsqueda de soluciones a situaciones particulares.

En el menor número de casos, la desvinculación de los padres tiene que ver con situaciones particulares ajenas al rol de proveedores y tiene más que ver con condiciones poco favorables del núcleo familiar.

2.3.2. Ámbito Escolar.

La Escuela Secundaria General No. 55 “Ignacio Luis Vallarta Ogazón” con clave 14DES0075J, se encuentra ubicada en la calle Revolución No. 890 en la comunidad de Las Palmas de Arriba, municipio de Puerto Vallarta, Jalisco. Se encuentra a 24

Kilómetros de la cabecera municipal. El horario de trabajo es turno matutino de 7:00 a.m. – 2:00 p.m.

Esta institución está conformada por 9 grupos, cuenta con el mobiliario necesario (butacas, mesa, pizarrón y proyector). Un laboratorio de ciencias, oficina dividida en tres secciones: administrativa, subdirección y dirección. Una oficina de trabajo social, aula para profesores y áreas recreativas como la cancha de basquetbol, el patio cívico, la cooperativa escolar, un aula de usos múltiples y una biblioteca con material lúdico y más de 800 ejemplares. Además de que se cuenta con todos los servicios públicos de luz, agua, teléfono e Internet, dos baños para los alumnos y dos baños para el personal que labora en la escuela. La matrícula inicial es de 292 estudiantes, la cual está integrada por 9 grupos, 3 de primer grado, 3 de segundo grado y 3 de tercero.

En cuestión de infraestructura en nuestra escuela en los últimos ciclos escolares se han realizado algunas mejoras, considerando principalmente ciertas condiciones básicas como: iluminación, cambio de cableado, contactos, mantenimiento de jardineras, rampas, pasamanos, impermeabilización y áreas verdes. La mayoría de las aulas cuenta con proyectores en buen estado y existen por lo menos cuatro ventiladores por aula que funcionan de manera óptima. Además, hace dos años se remodelaron los baños de los maestros y se adquirió una nueva fotocopidora en el área administrativa, como prioridad para este ciclo escolar el colectivo considera el mejoramiento de las escaleras que conducen a los grupos de 2do. grado, ya que se encuentran en constante deterioro por el deslave de las lluvias, otra mejora necesaria es el cambio de transformador e instalación de aires acondicionados en todas las aulas, como tercer prioridad es necesaria una barda perimetral y domo en la cancha de usos múltiples, todo esto bajo el argumento del artículo 3° constitucional:

“El estado garantizará la calidad en la educación obligatoria de manera que los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y los directivos garanticen el máximo logro de aprendizaje de los educandos.” Además, en el marco de los derechos humanos, se ha

reconocido que para garantizar el derecho a la educación y en la educación se deben cumplir condiciones básicas de dignidad, salud y bienestar para asegurar servicios educativos de calidad. La plantilla de personal está conformada de la siguiente manera, ver tabla II-1:

Tabla II-1 Plantilla.

1	Director
1	Subdirector
19	Docentes
2	Prefectos
1	Trabajadora social
1	Ayudante de laboratorio
2	Administrativos
3	Personal de intendencia
1	Mantenimiento y servicios

Nota: La tabla fue diseñada por el autor.

Otro dato relevante del contexto escolar es el indicador de aprovechamiento del ciclo escolar 2023 – 2024, mismo que se especifica a continuación, ver Tabla II-2

Tabla II-2 Aprovechamiento escolar.

GRADO/GRUPO	APROVECHAMIENTO ESCOLAR
1º. A	7.9
1º. B	7.8
1º. C	8.1
2º. A	7.8
2º. B	7.8
2º. C	8.0
3º. A	7.9
3º. B	8.2
PROMEDIO	7.9

Nota: La tabla fue diseñada por el autor.

Cabe destacar que en el ciclo 2023 – 2024 reprobaron una o más asignaturas 25 alumnos, de los cuales 10 corresponden a primer grado, 13 a segundo grado y 2 a tercer grado, este factor no es favorable para nuestra escuela, ya que los alumnos no están logrando cumplir con los rasgos del perfil de egreso.

2.3.3. Ámbito de Aula.

Una de las áreas de oportunidad que nuestro colectivo debe considerar, es el uso de los Libros de Texto Gratuitos e implementar actividades que le permitan al alumno desarrollarse integralmente, esto quiere decir, que además de que el alumno desarrolle sus habilidades, crezca como ser humano, consciente del bien común y el cuidado del medio ambiente.

El colectivo ha detectado que las actividades deportivas y fuera del aula han permitido a los alumnos explorar entorno, aprender sobre la biodiversidad local y desarrollar habilidades como la orientación y el trabajo en grupo. Actividades como caminatas, y exploraciones les enseñan a valorar la naturaleza y fomentar la conservación del medio ambiente.

El trabajo por proyectos ha dado resultados diferentes y aceptados por los estudiantes, sin embargo, se necesita realizar ajustes para que estos den mejores resultados. Por ejemplo, fomentar aún más el vínculo con la comunidad.

Desde que los LTG han estado en las aulas, se han considerado un apoyo indispensable en el proceso de formación de los estudiantes y de acuerdo a la NEM algunos de sus beneficios son:

- Contribuyen a que los estudiantes permanezcan en la escuela.
- Convierten a la educación obligatoria en un derecho tangible.
- Permiten que el sistema educativo se plantee retos para mejorar la calidad de la educación.

- Contribuyen a la formación de una nueva mexicanidad.
- Incentivan la creatividad de los estudiantes. Vinculan el aprendizaje de los estudiantes con su realidad.

Con base en lo anterior y de acuerdo a la información obtenida de los docentes y alumnos; en la Escuela Secundaria General No. 55, un gran porcentaje de los docentes llevamos a cabo nuestras prácticas sin darle uso a los LTG y la minoría los utilizó ocasionalmente como fuente de información. Por lo que tenemos un reto más para este ciclo escolar, su implementación.

2.3.4. Evaluación Diagnóstica de los Aprendizajes de las Alumnas y los Alumnos de Educación Básica.

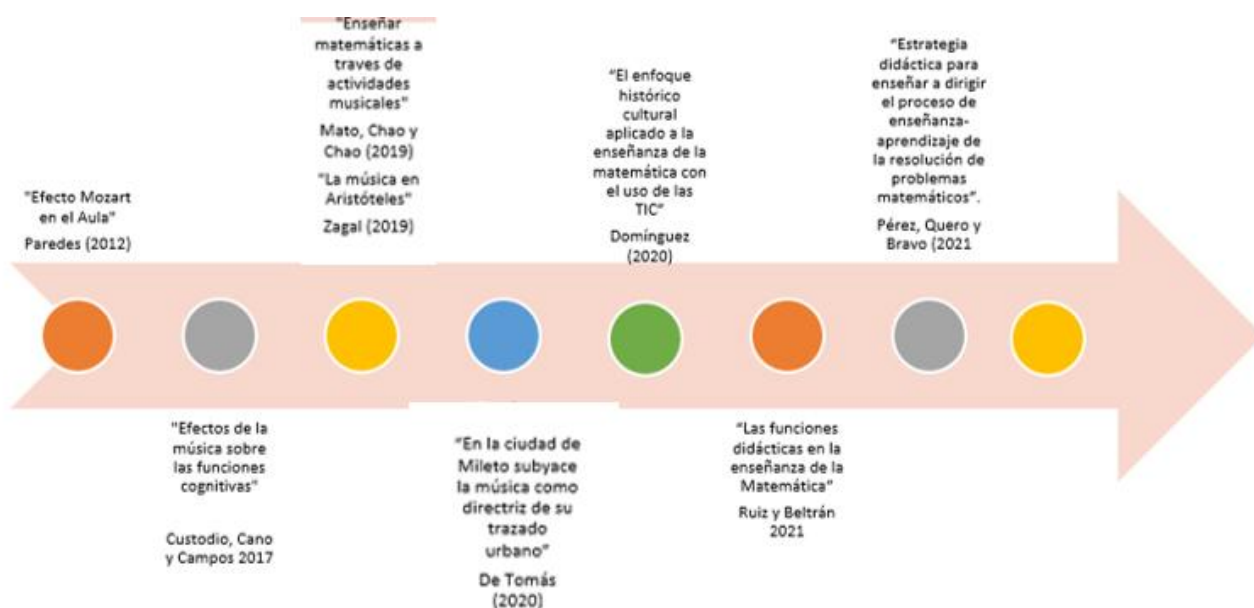
La Evaluación Diagnóstica para la Mejora de los Aprendizajes es un programa desarrollado por la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (MEJOREDU) y coordinado en su aplicación con la Secretaría de Educación Pública (SEP) a través de la Dirección General de Análisis y Diagnóstico del Aprovechamiento Educativo (DGADAE).

Proporciona información útil que permite identificar los aprendizajes que dominan los estudiantes y los que requieren fortalecimiento. Este programa libera los instrumentos, diseñados con apego al marco curricular por la MEJOREDU, de manera que pueden continuar aprovechándose en las escuelas, como un insumo pedagógico.

2.4. Esquema Gráfico del Marco Histórico-Conceptual

El esquema del marco histórico contiene los estudios realizados al respecto en los durante más una década de 2012 a 2021, no se encontraron datos de los últimos cuatro años, ver figura II-3

Figura II-3-Esquema.



Nota: La Figura fue diseñada por el autor a partir de las plantillas de Word.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Elección del Enfoque Epistemológico.

Ricoy (2006) citado en Ramos (2015) señaló que “El paradigma positivista sustentará a la investigación que tenga como objetivo comprobar una hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una determinada variable mediante la expresión numérica”. (p. 10), Debido a la naturaleza de la investigación realizada esta se enfocó en un Paradigma Positivista por el tipo de trabajo ya que corresponde a la asignatura de matemáticas y tiene que ver con razones numéricas cuantificables.

3.2. Descripción del Enfoque de Investigación.

En cuanto al enfoque de investigación se aplicó el método cuantitativo, se seleccionó debido a su relación con la asignatura de Matemáticas, que arroja datos medibles y cuantificables al asignar calificaciones numéricas de acuerdo con el rendimiento académico.

El método cuantitativo permitió analizar datos mediante técnicas estadísticas, por lo que se logró identificar patrones y relaciones, en este sentido, Monje (2011) señaló que: "la investigación cuantitativa se basa en la recopilación de datos que pueden ser medidos y analizados estadísticamente, proporcionando resultados que pueden ser generalizados a una población mayor". (p. 134)

Se propició la utilización de instrumentos de recolección de datos estructurados, como cuestionarios y pruebas estandarizadas, que garantizaron la fiabilidad, objetividad y validez de los datos recopilados, por tanto, Monje (2011) "Los

instrumentos de recolección de datos en la investigación cuantitativa deben ser diseñados cuidadosamente para asegurar que los datos sean válidos y confiables".
(p. 135)

3.3. Línea de Investigación.

El área temática con la que se trabajó es el aprendizaje de la asignatura de matemáticas en secundaria, por lo tanto la línea de investigación es educación secundaria.

3.4. Nivel de Investigación.

Descriptivo, debido a las características del grupo investigado, con la intención de describir precisamente los efectos que tenía escuchar música clásica en los alumnos de 1er, grado durante la resolución de problemas matemáticos.

3.5. Diseño de Investigación.

Se realizó una investigación no experimental, longitudinal, con una aplicación inicial de pruebas piloto para observar reacciones y formas de trabajar, se dio una introducción sobre los tipos de música y las características de la música clásica, después se aplicaron ejercicios de resolución de problemas y se recuperaron los datos por medio de rúbricas y listas de cotejo, se aplicaron cuestionarios para la recuperación de impresiones acerca de la estrategia y finalmente se recuperaron y analizaron los datos utilizando el software "PSPP", por medio de esta investigación se buscaría encontrar qué efectos tendría la música clásica en los alumnos de secundaria y se determinaría si como éstos podrían ofrecer una alternativa de enseñanza de las matemáticas.

3.6. Metodología de la Investigación.

Como se señaló con anterioridad, se trabajó con un método cuantitativo, de carácter descriptivo, se resolvieron ejercicios de resolución de problemas matemáticos escuchando durante su resolución música clásica de las cuatro estaciones de Vivaldi, se trabajó con dos técnicas: Encuesta y Observación con sus respectivos instrumentos, los cuales fueron: El cuestionario auto diligenciado y la observación sistemática la cual a su vez contó con los instrumentos de ejercicios de resolución de problemas de manera individual y en equipo, además se recuperaron los datos por medio de rúbricas y listas de cotejo.

En cuanto al análisis y procesamiento de datos se realizó por medio del programa estadístico o Software PSPP, por el tipo de investigación y su fácil acceso, confiabilidad y además que fue gratuito, por medio de este se determinaron pruebas estadísticas de tendencia central, desviación estándar, varianza y se probó la hipótesis.

3.7. Población y Muestra.

En el estudio que se realizó, el universo o población estuvo formado por 288 alumnos de la Escuela Secundaria General No. 55, “Ignacio Luis Vallarta Ogazón”, se trabajó con una muestra no probabilística, intencionada o sesgada, realizando un muestreo por conveniencia, esto con base en los resultados de los alumnos en secundaria, para validar la muestra finita se aplicó la fórmula correspondiente para validarla: (ver fórmula 1)

Fórmula 1. Muestras finitas.

$$n = \frac{N * Z^2 * S^2}{d^2 * (N - 1) + Z^2}$$

Donde:

N=Población= 288

Z=Nivel de confianza 90%= 1.645

S= Desviación estándar = 0.5

d= Precisión o margen de error= 0.1

$$n = \frac{288 * 1.645^2 * 0.5^2}{0.1^2 * (288 - 1) + 1.645^2}$$

$$n = \frac{194.83}{5.57}$$

$$n = 34.97$$

Se determinó que la muestra correspondía a 35 alumnos redondeando, sin embargo, como los grupos son de 30 alumnos máximo y para evitar situaciones de confusión, se trabajó con 30 alumnos, en este caso se seleccionó el grupo de 1°C el cual de acuerdo con los exámenes de diagnóstico, estandarizados y del primer trimestre fue el que tuvo los peores resultados.

3.8.- Instrumentos de Recolección de Datos.

Los instrumentos para la recolección de datos se derivaron de dos técnicas: Observación y encuesta con sus respectivos instrumentos, La observación sistemática: Monje (2011) señaló: “Se aplica con dos propósitos: manipular variables a observar... fenómenos.”(p. 134), Se buscó observar cómo trabajaron los alumnos escuchando música clásica y los efectos de la misma, participando en la observación como parte del grupo de estudio, para esta técnica se utilizaron los siguiente instrumentos: Ejercicios de resolución de problemas compilados o diseñados por el

autor, de forma individual y en equipo, recuperando la información por medio de rúbricas y listas de cotejo.

Para la técnica de encuesta se utilizó el instrumento de: cuestionario, al respecto señaló Monje (2011) “Es un formato resuelto en forma escrita por los propios sujetos de la investigación.” (p. 133), en el cuestionario se recuperarían los conocimientos e impresiones de los alumnos respecto a la estrategia de aprendizaje utilizada

3.8.1 Técnica: Observación.

Para aplicar la técnica de observación, al principio se realizó una exposición a los alumnos sobre los tipos de música y los compositores clásicos, se aplicaron ejercicios de recuperación de saberes previos y conocimientos adquiridos respecto al tema, después se utilizó como se señaló el instrumento de ejercicios de resolución de problemas de matemáticas con la modalidad de escuchar música clásica de fondo, en un primer momento de forma individual y después en binas y en equipos, se calificaron los ejercicios donde para evaluar y registrar los resultados se utilizaron rúbricas y lista de cotejo, a continuación se describe cada instrumento:

3.8.1.1. Instrumento 1: Recuperación de saberes previos.

Propósito: Conocer los conocimientos previos con los que contaban los alumnos acerca de los tipos de música, en especial la música clásica.

Es innegable que los alumnos de secundaria desconocen que la música tiene diferentes clasificaciones y algunos nunca han escuchado sobre la música clásica, pero se cree que tienen algún conocimiento respecto a la música en general y seguramente tienen alguna preferencia musical, por lo cual resulta importante recuperar sus conocimientos previos al respecto.

Estructura del instrumento: Nombre del alumno, edad, fecha, , preguntas sobre los conocimientos previos de los tipos de música y música clásica, así como de compositores y melodías, ver figura III-1.

Figura III-1. Instrumento Recuperación de Saberes Previos.

LA MÚSICA Y YO

Nombre: _____ Edad: _____

Fecha: _____

Indicaciones: Escribe lo que sabes acerca de la música y su clasificación.

Experiencia Musical

1.- ¿Te gusta la música?

R: _____

2.- ¿Qué tipo de música te gusta?

R: _____

3.- ¿Conoces los diferentes tipos de música, cuáles son?

R: _____

4.- ¿Has escuchado música instrumental?

R: _____

5.- ¿Sabes algo acerca de la música clásica, explica qué?

R: _____

6.- ¿Conoces algún compositor de música clásica?

R: _____

7.- ¿Has escuchado acerca de algún compositor como: Mozart, Vivaldi, Beethoven, Chopin, en dónde y qué sabes sobre ellos?

R: _____

8.- ¿Para qué crees que se utiliza este tipo de música?

R: _____

9.- ¿Menciona algunas actividades en la que se haya utilizado este tipo de música?

R: _____

10.- ¿Crees que la música clásica sirve para algo, para qué?

R: _____

Nota: El instrumento fue creado por el autor.

3.8.1.2. Instrumento 2: Ejercicios de resolución de problemas matemáticos de forma individual escuchando la melodía de música clásica: Invierno, de las cuatro estaciones de Vivaldi de fondo.

Propósito: Conocer el desempeño de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos con la alternativa de la música clásica de fondo.

Argumentación: Es necesario identificar el nivel matemático y de desempeño de los alumnos en la resolución de problemas por lo que una buena manera de hacerlo es aplicando ejercicios de resolución de problemas, esto permitiría conocer cuál es su nivel de desempeño matemático y sobre todo si el escuchar música clásica tiene algún efecto en ellos.

Estructura del instrumento: El instrumento se diseñó con los datos de la escuela, nombre del alumno, fecha, indicaciones y el cuerpo del documento contiene problemas de los temas que se estudiaron en la fecha de su realización con la intención de rescatar su comprensión de los mismos. Ver figura III-2.

Figura III-2. Ejercicio de Resolución de Problemas de Forma Individual.

ESCUELA SECUNDARIA GENERAL 55 "IGNACIO LUIS VALLARTA OGAZÓN"
PROBLEMAS MATEMÁTICOS 1° C

NOMBRE: _____ FECHA: _____

INDICACIONES: Resuelve los siguientes problemas sin utilizar calculadora, puedes apoyarte sólo con lápiz y papel para hacer las operaciones.

1. Resolver: $\{31 - [17 \times (23 - 20) - 150 \div 6] + 9 \times 2\} \div 23$
2. La familia Restrepo consumió el domingo $\frac{1}{6}$ de una pizza y el lunes consumió $\frac{2}{7}$ del resto de la pizza. ¿Cuánta cantidad de pizza les falta por consumir?
3. Al realizar las operaciones propuestas con las áreas sombreadas de los tres círculos de áreas unitarias que se muestran en la figura, ¿Cuál es el resultado?



4. Determinar el mínimo Común Múltiplo de 5, 8 y 10 y el máximo común divisor de 18, 45, 63.
5. Felipe, ¿puedes encontrar dos números enteros positivos p y q que cumplan la siguiente condición: el máximo común divisor de p y q es 10, $mcd(p, q) = 10$ y el mínimo común múltiplo de p y q es 240, $mcm(p, q) = 240$.
6. En una vivienda rural hay un tanque de almacenamiento de agua potable de 2.400 litros. El tanque tiene dos tuberías que lo llenan en 10 y 12 horas respectivamente. La tubería de desagüe, lo puede vaciar en 20 horas. Si las tres tuberías se abren simultáneamente y luego se cierran, cuando el tanque se llena, ¿Cuántos litros salieron por la tubería de desagüe?

Nota: El instrumento fue diseñado por el autor recopilando imágenes y problemas.

3.8.1.3. Instrumento 3: Ejercicios de resolución de problemas matemáticos en binas y/o equipos, escuchando música clásica de las cuatro estaciones de Vivaldi de fondo.

Propósito: Conocer el desempeño de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos con la alternativa de la música clásica de fondo trabajando en binas

Argumentación: Algunos alumnos trabajan eficientemente de manera individual, sin embargo, hay otros que se desenvuelven mejor si trabajan con el apoyo de alguien, por esta razón se identificó a los alumnos más destacados y se buscó que apoyaran a un compañero con menor desempeño para identificar como trabajaban con ayuda y descubrir si mejoraban sus resultados en la resolución de problemas con apoyo de un compañero, otra forma es el trabajo en equipo, donde cada elemento aporta ideas con la intención de hacer el trabajo más eficiente, con la intención de identificar también en este ejercicio compartido si el escuchar música clásica tenía algún efecto en ellos.

Estructura del instrumento: El instrumento fue diseñado con los datos de la escuela, nombre del alumno, fecha, indicaciones y el cuerpo del documento contiene problemas de variación proporcional directa e inversa, el propósito de su realización fue con la intención de rescatar la comprensión del tema en cuestión, ver en la figura III-3.

Figura III-3. Ejercicio de Resolución de Problemas en Binas y/o Equipos:

ESCUELA SECUNDARIA GENERAL 55 "IGNACIO LUIS VALLARTA OGAZON"

PROBLEMAS MATEMÁTICOS 1° C

NOMBRE: _____ FECHA: _____

INDICACIONES: Resuelve en binas y/o en equipo de 4 personas los siguientes problemas de variación proporcional, además anota si es directa o inversa, no utilices calculadora.

1. El precio de 12 camisas es de \$ 4,200, ¿Cuál es el precio de 20 camisas?

DATOS	PROCEDIMIENTO	RESULTADO	TIPO

2. 9 albañiles construyen una vivienda en 90 días, ¿En cuánto tiempo construirán una vivienda similar 3 albañiles?

DATOS	PROCEDIMIENTO	RESULTADO	TIPO

3. Un automóvil que es conducido a una velocidad de 90 Km/h recorre cierta distancia en 3 horas, ¿En cuánto tiempo recorrería la misma distancia si su velocidad fuese de 120 Km/h?

DATOS	PROCEDIMIENTO	RESULTADO	TIPO

4. Una empresa de transporte cobra por trasladar cierto producto \$ 300 por 25 km, ¿cuánto cobrará por transportar el mismo producto 150 km?

DATOS	PROCEDIMIENTO	RESULTADO	TIPO

5. Si 5 trabajadores cargan un camión de material en 12 horas, ¿en cuánto tiempo lo cargarían 20 trabajadores?

DATOS	PROCEDIMIENTO	RESULTADO	TIPO

Nota: El instrumento fue creado por el autor.

3.8.2. Técnica: Encuesta.

3.8.2.1. Instrumento 1: Cuestionario sobre las experiencias e impresiones de los alumnos respecto a la estrategia de resolución de problemas matemáticos con música clásica de fondo.

Propósito: Conocer las impresiones y experiencias de los alumnos al trabajar con la estrategia aplicada y su relación con la música en su vida de estudiante y personal.

Argumentación: Es importante conocer la opinión de los alumnos sobre la estrategia implementada y conocer su sentir y experiencias sobre la misma, por lo que esta actividad es muy necesaria, ya que se recuperan los efectos que tiene en los alumnos el trabajar con música y si es aceptada por ellos.

Estructura del instrumento: El cuestionario lleva en la parte superior el nombre del alumno, su edad y fecha, después se muestran las instrucciones para su realización, a la cual le siguen una serie de preguntas sobre su experiencia con la estrategia aplicada, con el fin de obtener sus impresiones respecto a la misma, ver figura III-4

Figura III-4.-Cuestionario.

Nombre: _____ Edad: _____

Fecha: _____

Indicaciones: Tu opinión sobre los ejercicios realizados es muy importante para la institución por lo que nos gustaría conocer tu experiencia escuchando música mientras resuelves problemas. Escribe una puntuación del 1 al 5 de acuerdo con el grado de satisfacción de los resultados que obtuviste donde 5 es el nivel óptimo y 1 el nivel mínimo.

Experiencia Matemática.

1.- ¿Cómo son tus resultados frecuentemente en matemáticas?

R: _____

2.- ¿Te agradan las matemáticas?

R: _____

3.- ¿Te gusta la música?

R: _____

4.- ¿Te gusta la música clásica?

R: _____

5.- ¿Has escuchado música cuando estudias?

R: _____

6.- ¿Te agrada escuchar música cuando estudias o realizas tareas?

R: _____

7.- ¿Te resultó agradable resolver problemas matemáticos escuchando música?

R: _____

8.- ¿Consideras que es más fácil resolver problemas matemáticos escuchando música?

R: _____

9.- ¿Consideras que la música y las matemáticas están relacionadas?

R: _____

10.- ¿Te gustaría seguir escuchando música cuando tengas que resolver problemas matemáticos nuevamente?

R: _____

Comentarios adicionales:

¿Hay algo que quieras destacar sobre tu experiencia al resolver problemas matemáticos escuchando música?

Nota: El cuestionario fue diseñado por el autor.

3.8.3. Registro de Resultados.

3.8.3.1. Instrumento 1: Rúbrica de desempeño individual.

Propósito: Registrar los resultados de desempeño individual de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos con la alternativa de la música clásica de fondo.

Argumentación: Se necesitan instrumentos para registrar resultados y un excelente instrumento es la rúbrica que de acuerdo con las ideas de Picón (2013) “La utilización de rúbricas consensuadas garantiza en gran medida la promoción de prácticas evaluativas justas. Esta aseveración se basa en el argumento de que la creación y aplicación de rúbricas incrementa la validez y la transparencia en la evaluación”. (p. 88), como los señaló el teórico es una manera de garantizar una evaluación justa y eficaz.

Estructura del instrumento: El documento lleva en la parte superior el ciclo escolar, el nombre de la rúbrica, después el nombre del alumno, grupo, fecha y nombre del docente que la aplicó, después se divide en 5 rasgos a calificar los cuales tienen un valor de 1 a 4 puntos, dependiendo del grado de desempeño, con su calificación por rasgo y total, ver la figura III-5.

Figura III-5. Rúbrica de desempeño individual.

Ciclo Escolar 2025-2026

RÚBRICA DE EVALUACIÓN INDIVIDUAL ESTRATEGIA DE MATEMÁTICAS CON MÚSICA

Nombre del alumno: _____ Grupo: _____

Fecha: _____

Mtro. Rafael Sandoval Miramontes.

INDICADOR	1 PUNTO EN PROCESO	2 PUNTOS SUFICIENTE	3 PUNTOS SATISFACTORIO	4 PUNTOS DESTACADO	CALIFICACION
Interés y motivación	No muestra ningún interés en la resolución de problemas.	Muestra algo de interés en la resolución de problemas.	La mayoría del tiempo muestra interés y motivación.	Durante toda la actividad muestra interés y motivación.	
Procedimiento	No utiliza ninguna operación para resolver los problemas	Utiliza algunas operaciones para resolver los problemas	Utiliza operaciones para resolver la mayoría de los problemas	Utiliza operaciones para resolver todos los problemas.	
Resolución de los problemas	No resuelve ningún problema	Resuelve correctamente por entre uno y dos problemas	Resuelve correctamente la mayoría de los problemas (mínimo 3)	Resuelve correctamente todos los problemas	
Comunicación de resultados	No comparte soluciones encontradas	Comparte algunas soluciones encontradas	Comparte la mayoría de las soluciones encontradas.	Comparte todas las soluciones encontradas	
TOTAL					

Nota: El instrumento fue diseñado por el autor.

3.8.3.2. Instrumento 2: Rúbrica de desempeño en binas y en equipo.

Propósito: Registrar los resultados de desempeño de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos en binas y en equipo con la alternativa de la música clásica de fondo.

Argumentación: Para registrar los resultados sobre el nivel matemático y desempeño de los alumnos en la resolución de problemas en binas y en equipo un instrumento eficaz también es la rúbrica porque permite una evaluación justa y es un instrumento válido y confiable.

Estructura : El instrumento lleva en la parte superior el nombre de la rúbrica, después el nombre del equipo e integrantes, se divide en 5 indicadores a calificar los cuales tienen un valor de 1 a 4 puntos, dependiendo del grado de desempeño, con su calificación final y total, ver la figura III-6.

Figura III-6. Registro de resultados de problemas en binas y equipos.

Rúbrica de evaluación estrategia de música y matemáticas en binas y en equipo.

EQUIPO: _____
INTEGRANTES: _____

INDICADOR	1 PUNTO EN PROCESO	2 PUNTOS SUFICIENTE	3 PUNTOS SATISFACTORIO	4 PUNTOS DESTACADO	CALIFICACION
Interés y motivación	No muestran ningún interés en la resolución de problemas.	Muestran algo de interés en la resolución de problemas.	La mayoría del tiempo muestran interés y motivación.	Durante toda la actividad muestran interés y motivación.	
Procedimiento	No utilizan ninguna operación para resolver los problemas	Utilizan algunas operaciones para resolver los problemas	Utilizan operaciones para resolver la mayoría de los problemas	Utilizan operaciones para resolver todos los problemas.	
Resolución de los problemas	No resuelven ningún problema	Resuelven correctamente por entre uno y dos problemas	Resuelven correctamente la mayoría de los problemas (mínimo 3)	Resuelven correctamente todos los problemas	
Comunicación de resultados	No comparten soluciones encontradas	Comparten algunas soluciones encontradas	Comparten la mayoría de las soluciones encontradas.	Comparten todas las soluciones encontradas	
TOTAL					

Nota: El instrumento fue diseñado por el autor.

3.8.3.3. Instrumento 3: Lista de Cotejo.

Propósito: Registrar los resultados de desempeño de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos de cada alumno después del trabajo individual y en equipo con la alternativa de la música clásica de fondo.

Argumentación: La lista de cotejo es un instrumento concreto y claro para registrar la sumatoria de los resultados de las diferentes actividades, permite identificar las calificaciones por alumno en cada uno de los aspectos estudiados y obtener un promedio, además permite identificar el avance total de cada alumno, es decir, permite observar los resultados generales del estudio.

Estructura del instrumento: En la parte superior se encuentra el nombre del instrumento, después hay un espacio para anotar el nombre de la escuela y grupo, en la primera columna está el número progresivo, en la segunda el nombre del alumno y en las columnas siguientes los rasgos generales que se evaluaron, al final se muestra el promedio de todo, ver la figura III-7.

Figura III-7.- Lista de cotejo.

Lista de cotejo.

ESCUELA: _____ GRUPO: _____

No.	NOMBRE DEL ALUMNO	SABERES PREVIOS	TRABAJO INDIVIDUAL	PARTICIPACION	TRABAJO EN EQUIPO	PROMEDIO
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Nota: El instrumento fue diseñado por el autor.

3.9. Cuadro de Operación de variables (cuantitativo)

Las variables tienen que ver con los rasgos a evaluados con los instrumentos, ver tabla III-1

Tabla III-1. Operación de variables.

Dimensión	Clasificación	Variables	Indicadores	Valor final/Categorías (unidades)	Tipo de variable
Unidimensional	Objetiva.	Conocimientos previos acerca de los tipos de música.	Directo	Si= 1 NO: = 0	Númerica (Escalar)
Unidimensional	Objetiva.	Resultados individuales de resolución de problemas matemáticos escuchando música clásica.	Directo	Insuficiente 5, suficiente 6, regular 7, bueno 8, muy bueno 9, destacado 10	Númerica (Escalar)
Unidimensional	Objetiva	Resultados en binas y en equipos de resolución de problemas matemáticos escuchando música clásica	Directo	Insuficiente 5, suficiente 6, regular 7, bueno 8, muy bueno 9, destacado 10	Númerica (Escalar)
Unidimensional	Objetiva	Nivel de desempeño general en la asignatura de matemáticas con la aplicación de la estrategia.	Directo	Insuficiente 5, suficiente 6, regular 7, bueno 8, muy bueno 9, destacado 10	Númerica (Escalar)

Dimensión	Clasificación	Variables	Indicadores	Valor final/Categorías (unidades)	Tipo de variable
Unidimensional	Objetiva.	Gusto por la música en general	Directo	<i>No = 0</i> <i>Si= 1</i>	Númerica (Escalar)
Unidimensional	Objetiva.	Conocimiento de la música clásica.	Directo	<i>No = 0</i> <i>Si= 1</i>	Númerica (Escalar)
Unidimensional	Objetiva	Utilización de la música en el estudio.	Directo	<i>No = 0</i> <i>Si= 1</i>	Númerica (Escalar)
Unidimensional	Objetiva	Identificación de la relación música y matemáticas.	Directo	<i>No = 0</i> <i>Si= 1</i>	Númerica (Escalar)

Nota: El instrumento fue diseñado a partir de la guía de elaboración de tesis proporcionada por UNIVES.

3.10. Cronograma de Actividades.

Para organizar las actividades se elaboró un cronograma con las fechas correspondientes, ver tabla III.2

Tabla III.2. Cronograma.

Actividades	Enero 2025	Febrero 2025	Marzo 2025	Abril 2025	Mayo 2025
Diseño de la estrategia y determinación de muestra.	13 al 24				
Diseño y generación de instrumentos de recopilación de datos	27 al 30				
Aplicación de pruebas piloto.		10 al 14			
Recuperación de saberes previos e introducción conceptual		17 al 21			
Aplicación de la estrategia de resolución de problemas individual y en equipos.		24 al 27			
Aplicación del cuestionario.			3 al 7		
Registro de datos en rúbricas y lista de cotejo.			10 al 14		
Captura de datos y análisis estadístico en software PSPP			17 al 27		
Análisis e interpretación de resultados				1 al 11	
Elaboración de informe de resultados y conclusiones.					6 al 16

Nota: El instrumento fue diseñado a partir de la guía de elaboración de tesis proporcionada por UNIVES.

3.11. Desarrollo de Actividades

3.11.1 Diseño de la Estrategia y Determinación de Muestra.

Para el diseño de la estrategia se utilizó la técnica de observación e investigación, después de analizar los resultados tanto de diagnóstico como de las pruebas estandarizadas se procedió a buscar alternativas que pudieran hacer interesante la asignatura de matemáticas.

Se encontró que la música era parte de la vida de los alumnos de secundaria y se investigó sobre los estudios realizados sobre la música y las matemáticas, al descubrir que la música con cierto ritmo provoca felicidad y concentración en los alumnos, se procedió a diseñar la estrategia en la que el alumno resolvería problemas matemáticos escuchando música, pero no cualquier tipo, en este caso sería música clásica, debido a que se encontró también, que otros investigadores habían descubierto una relación entre la música y el aprendizaje, esta técnica se diseñó entre los días 14 y 17 de enero del 2025.

Para la determinación de la muestra se utilizó la técnica de análisis de resultados, es decir, al observar que la población estaba formada por 288 elementos, los cuáles en conjunto tenían resultados negativos en las pruebas de diagnóstico y estandarizadas, después se procedió a aplicar la fórmula de muestras finitas, dando como resultado 35, sin embargo, al observar que los grupos tenían sólo 30 alumnos, se decidió tomar como muestra un grupo de primero, al observar que el 1°C fue el que obtuvo los resultados más bajos se eligió este grupo como muestra intencionada o sesgada, este proceso se realizó entre el lapso del 20 al 24 de enero del 2025.

3.11.2. Diseño y Generación de Instrumentos de Recopilación de Datos.

Para el diseño y generación de instrumentos se utilizó la técnica de investigación, se buscó información sobre algunos tipos de exámenes y se procedió a diseñar instrumentos relacionados con las técnicas de observación, encuesta y de registro de resultados, después se buscó generar instrumentos con ejercicios sobre recuperación de saberes previos, problemas matemáticos, y cuestionarios para recuperar impresiones de los alumnos acerca de la estrategia aplicada, también se investigaron instrumentos para el registro de resultados y con base en ellos el autor diseñó algunos ejercicios con problemas enfocados a los temas que se abordaban en ese trimestre, cuestionarios, rúbricas y listas de cotejo para registrar resultados en la semana del 27 al 30 de enero del 2025.

3.11.3. Aplicación de Prueba Piloto.

Para comprobar la validez y confiabilidad de los instrumentos a aplicar se realizaron pruebas piloto con una muestra tomada de la muestra seleccionada, la cual se tomó como nueva población y se aplicó la fórmula de muestras finitas la cual se puede ver en la fórmula 2.

Fórmula 2. Muestras finitas

$$n = \frac{N * Z^2 * S^2}{d^2 * (N - 1) + Z^2}$$

Donde:

N=Población= 30

Z=Nivel de confianza 90%= 1.645

S= Desviación estándar = 0.5

d= Precisión o margen de error= 0.1

$$n = \frac{30 * 1.645^2 * 0.5^2}{0.1^2 * (30 - 1) + 1.645^2}$$

$$n = \frac{20.29}{2.99}$$

$$n = 6.78$$

Al aplicar la fórmula se encontró una muestra de 7 alumnos por redondeo, se seleccionaron 7 alumnos de manera aleatoria y se procedió a aplicar los instrumentos, iniciando con el de conocimientos previos, después se aplicaron los ejercicios de resolución de problemas con la melodía de invierno de las cuatro estaciones de Vivaldi, de manera individual, en binas y equipos, entre el 10 y 11 de febrero del 2025, también se les aplicó el cuestionario para recuperar sus impresiones sobre la estrategia el 12 de febrero, se registraron los resultados en las rúbricas y lista de cotejo el 13 de febrero y se realizó un análisis de resultados y conclusión de los mismos el 14 de febrero del 2025.

3.11.3.1. Resultados de la Prueba Piloto.

3.11.3.1.1. Conocimientos Previos.

Después de registrar los resultados en los instrumentos de rúbricas y lista de cotejo se utilizó el programa **PSPP** para analizar los datos recabados, el primer aspecto fueron los conocimientos previos con los resultados estadísticos, se obtuvieron las medidas de tendencia central las cuales se presentan con los resultados de dos aspectos, conocimiento de la música clásica y música en general, ver tabla III-3:

Tabla III-3. Resultados estadísticos.

	MUSICA CLASICA-	CONOCIMIENTO DE MUSICA
N Válido	7	7
Perdidos	0	0
Media	4.57	3.29
Mediana	5.00	3.00
Desv Std	.53	.49
Varianza	.29	.24
Mínimo	BUENO	REGULAR
Máximo	ALTO	BUENO

Nota: La tabla fue resultado de la aplicación del Software PSPP.

En la tabla III-3 se observó que en la variable conocimiento de los tipos de música la media y la mediana es 3 o cercana a este valor, lo cual demostró que los conocimientos de los tipos de música son regulares, sin embargo en el aspecto del conocimiento de la música clásica la media y la mediana es 5 o muy cercana a este valor, con una desviación estándar de 0.5 y 0.49, muy similar, además la varianza es 0.29 y 0.24, con lo cual se comprueba que los alumnos de la prueba piloto conocen la música clásica.

3.11.3.1.2. Estrategia de Resolución de Problemas con Música de Fondo.

Se procedió a analizar resultados de la aplicación de los ejercicios de resolución de problemas matemáticos con música clásica de fondo, se encontraron las medidas de tendencia central, el error estándar de la media, la desviación estándar, la varianza, el máximo y el mínimo, ver tabla III-4.

Tabla III-4. Resultados estadísticos.

Estadísticas		RESULTADOS
N	Válido Perdidos	7 0
Media		4.00
Err.Est.Media		.31
Mediana		4.00
Desv Std		.82
Varianza		.67
Mínimo		REGULAR
Máximo		ALTO

Nota: La tabla fue resultado de la aplicación del Software PSPP.

En la tabla III-4. Se encontró que la media era 4, puntaje clasificado como bueno, valor que también se encontró en la mediana, se pudo observar una varianza de 0.67, es decir que los alumnos tuvieron un buen desempeño en la resolución de problemas, además no hubo resultados insuficientes el mínimo fue regular.

Además de analizar resultados de la aplicación de los ejercicios de resolución de problemas con las medidas de tendencia central se hizo un análisis de la frecuencia el porcentaje de cada aspecto y el porcentaje acumulado, con el fin de observar cantidades en cada aspecto ver tabla III-5

Tabla III-5. Resultados estadísticos II

RESULTADOS					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	REGULAR	2	28.6%	28.6%	28.6%
	BUENO	3	42.9%	42.9%	71.4%
	ALTO	2	28.6%	28.6%	100.0%
Total		7	100.0%		

Nota: La tabla fue resultado de la aplicación del Software PSPP.

En la tabla III-5 se encontró que 2 alumnos sacaron puntaje clasificado como alto, lo que representa el 28.6 % de la prueba piloto, mismo valor para el puntaje regular y 42.9% para el caso de bueno, se comprobó que es el valor donde se ubicaron las medidas de tendencia central, media y mediana se observó también que no hubo alumnos reprobados, es decir, ubicados en puntaje 1, tampoco hubo alumnos con resultado suficiente, con lo cual se reafirma que tienen un buen nivel de desempeño.

3.11.3.1.3. Cuestionario sobre percepciones de los alumnos respecto a la estrategia.

En el análisis del cuestionario sobre las impresiones de los alumnos en lo que respecta al gusto por la música, conocimiento de la música clásica, música y estudio, así como la identificación de la relación música y matemáticas, se analizaron las medidas de tendencia central, desviación estándar, varianza, mínimo y máximo, con el fin de observar en qué nivel se encontraban los alumnos en la prueba piloto. ver los hallazgos en la tabla III-6:

Tabla III-6. Resultados sobre impresiones.

	GUSTO POR LA MUSICA-	MUSICA CLASICA-	MUSICA Y ESTUDIO-	RELACION MUSICA Y TEMÁTICA
N Válido	7	7	7	7
Perdidos	0	0	0	0
Media	5.00	4.57	4.57	4.71
Mediana	5.00	5.00	5.00	5.00
Desv Std	.00	.53	.53	.49
Varianza	.00	.29	.29	.24
Mínimo	ALTO	BUENO	BUENO	BUENO
Máximo	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Nota: La tabla fue resultado de la aplicación del Software PSPP.

En la tabla III-6 se encontró que en todas las variables el valor de las medidas de tendencia central: Media y mediana es 5 o muy cercano a este, lo que demostró una gran aceptación por la música, en general todos los alumnos de la prueba piloto estudian escuchando música y consideran que hay una relación entre la música y las matemáticas, además, se observó que la varianza es pequeña con 0.29 el valor más alto.

3.11.3.2. Conclusiones de Pruebas Piloto.

Al aplicar las pruebas piloto a una muestra de 7 alumnos los resultados del ejercicio de resolución de problemas fueron positivos al no haber alumnos reprobados, lo cual se puede observar en la sección 3.11.3.1.2, tabla III-5, también se descubrió que la mayoría se ubicó en el rango de bueno, por otra parte demostró que a la mayoría les gusta la música y conocen acerca de los tipos que existen, lo cual se puede ver en la sección 3.11.3.1.1, en la tabla III-3, se comprobó que estudian escuchando música e identifican una estrecha relación entre la música y las matemáticas, esto se demostró en la sección 3.11.3.1.3, tabla III-6, página 49, con estos resultados se concluye que funciona la estrategia en la prueba piloto.

3.11.4. Recuperación de Saberes Previos e Introducción Conceptual.

Para la recuperación de saberes previos se aplicó un cuestionario el cuál se puede ver en la página 32, figura III-1, el 17 de febrero, después se realizó una plenaria y se registraron los datos en la lista de cotejo, el 18 de febrero se procedió a dar una explicación sobre los tipos de música, haciendo énfasis en la música clásica y los diversos estudios que se han hecho con respecto a su aplicación en el aprendizaje, además se dio a conocer los compositores que han tenido éxito con este tipo de música y se dio una breve reseña de su biografía, además se presentaron videos sobre la historia de la música clásica así como las obras y compositores más reconocidos, para concluir con esta actividad, el 19 y 20 de febrero se realizaron exposiciones sobre este

tipo de música y se registraron los datos en las listas de cotejo para su posterior análisis.

3.11.5. Aplicación de la Estrategia de Resolución de Problemas de Forma Individual y en Equipos.

Se realizó la actividad principal de la estrategia implementada, los días 25, 26 y 27 de febrero, el 25 de forma individual, el 26 en binas y el 27 en equipos de 5 personas, para la aplicación individual se tomó lista de asistencia, se dio indicaciones y se repartieron las hojas con los problemas matemáticos, acto seguido, se reprodujeron las melodías de las 4 estaciones de Vivaldi de fondo, con énfasis en la estación de invierno por el tipo de ritmo y armonía, el alumno que iba terminando entregaba y se regresaba a su lugar.

El día 26 de febrero del 2025, para la aplicación de la estrategia en binas se identificó a los alumnos que tenían más habilidad matemática y se les asignó un compañero con dificultades en este sentido, después se repartió el instrumento 2 de ejercicios sobre problemas matemáticos y se reprodujo música clásica de fondo con la melodía Sonata en Re mayor de Mozart, al terminar los alumnos entregaron su hoja de problemas resueltos.

El día 27 de febrero se realizó la aplicación de la estrategia en equipos para lo cual se dividió el grupo en 6 equipos de 5 personas, tratando de que en cada equipo hubiera un líder de los que se habían identificado en las binas como alumnos sobresalientes, al hacer los equipos por lo menos la mitad tenía mayor facilidad y conocimiento matemático, se entregaron las hojas con los ejercicios de problemas matemáticos y se reprodujo música de fondo, con la melodía Sonata Claro de Luna y la 5ta Sinfonía de Beethoven, al terminar los alumnos fueron entregando y se registró su actividad en las rubricas diseñadas para tal fin.

3.11.6. Aplicación del cuestionario.

El 4 de marzo del 2025, se aplicó el cuestionario diseñado por el autor para recuperar las impresiones de los alumnos respecto a la música y la estrategia aplicada, en esta ocasión no se reprodujo música de fondo, sólo se entregaron las hojas con el cuestionario y cada alumno de forma individual contestó y entregó sus hojas.

3.11.7. Registro de datos en rúbricas y listas de cotejo.

Durante el lapso del 10 al 14 de marzo del 2025, se calificaron los ejercicios de resolución de problemas, cuestionarios, y actividades realizadas, se revisaron los datos y se terminó de registrar en las rúbricas, aunque ya se tenía un avance, también de registró todo el proceso en la lista de cotejo, para hacer la sumatoria de resultados de todos los alumnos participantes en la muestra.

3.11.8. Captura de datos y análisis estadístico en software PSPP.

Del 17 al 27 de marzo se trabajó con el programa PSPP, se insertaron las variables y se capturaron los datos, con el estudio es descriptivo se realizó un análisis de estadística descriptiva de frecuencias, identificando medidas de tendencia central, como la mediana y la media, también se identificaron máximos y mínimos, desviación estándar y varianza entre otros, la información se recuperó en tablas y gráficas para su análisis específico.

3.11.9. Análisis e interpretación de resultados.

Del 1° al 11 de abril del 2025 se revisaron y los datos insertados en el programa PSPP, se realizó un análisis e interpretación de los resultados, se analizaron tablas y gráficas con base a la estadística descriptiva aplicada en el análisis realizado con el software, se tomó nota y se registraron las interpretaciones correspondientes.

3.11.10. Elaboración de informe de resultados y conclusiones.

Del 6 al 16 de mayo del 2025 una vez que se realizó el análisis, se redactó el informe sobre los resultados encontrados, así como las conclusiones sobre la aplicación de la estrategia y su posible aplicación para la enseñanza de las matemáticas en secundaria, se contactó al asesor y se llevó a cabo un seguimiento y supervisión para la autorización del proyecto de investigación implementado.

3.12. Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

Para dar validez y confiabilidad a los instrumentos aplicados se realizaron pruebas piloto, las cuales se describieron en el apartado 3.11., en el subapartado 3.11.3, los resultados de su aplicación y las pruebas de la técnica se pueden revisar en la sección 3.11.3.1 y sus apartados a partir de la página 46, donde se demuestra su aplicación a una muestra de 7 alumnos tomados de la muestra del estudio formada por 30 alumnos, en la cual los resultados encontrados fueron positivos.

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN, ANÁLISIS Y RESULTADOS

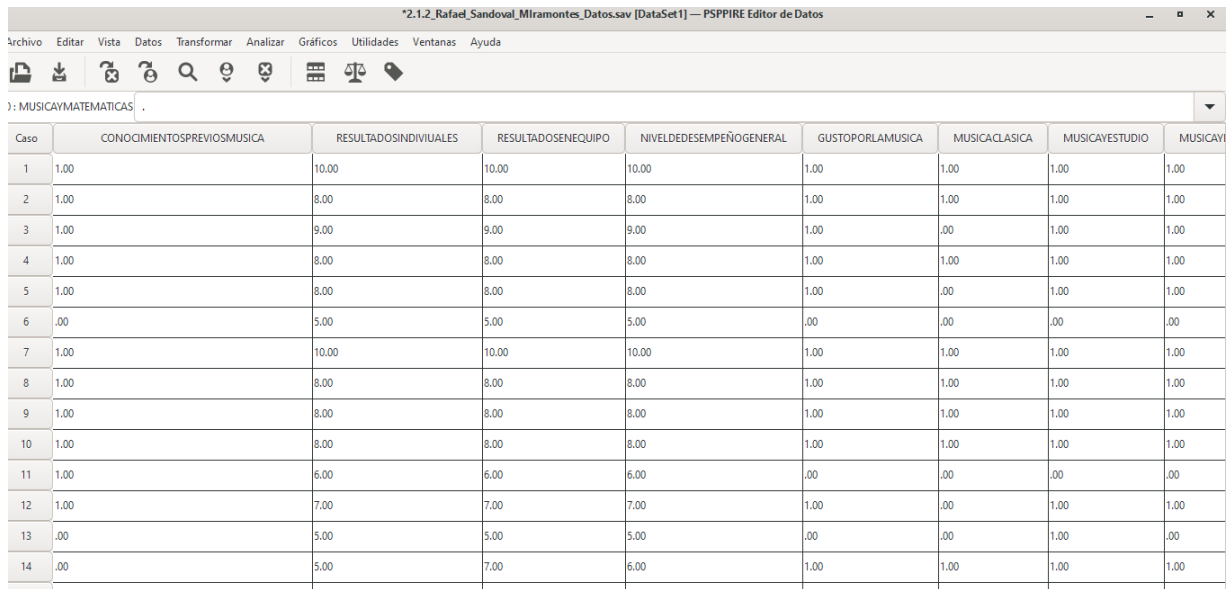
4.1. Análisis de los resultados cuantitativos.

Para realizar el análisis de los datos, como se señaló en el capítulo anterior se utilizó el software **PSPP**, el cual es considerado un software idóneo para el análisis de datos en investigaciones cuantitativas ya que al tratarse de los resultados de resolver problemas matemáticos escuchando música son numéricos y cuantificables, Al respecto, open SUSE (2018) señala “PSPP es una aplicación estable y confiable. Puede realizar estadísticas descriptivas, Test, regresión lineal y logística, medidas de asociación, análisis de conglomerados, confiabilidad y análisis factorial, test no paramétricos y más.

4.1.1. Resultados por variable.

Se ingresaron las variables con sus características y los datos en el software PSPP para realizar el análisis descriptivo con los resultados en cada variable correspondiente esta actividad se puede observar en la tabla IV-1:

Tabla IV-1. Diseño de variables e ingreso de datos.



Caso	CONOCIMIENTOSPREVIOSMUSICA	RESULTADOSINDIVIALES	RESULTADOSENEQUIPO	NIVELDESEMPEÑOGENERAL	GUSTOPORLAMUSICA	MUSICACLASICA	MUSICAYESTUDIO	MUSICAY
1	1.00	10.00	10.00	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.00	8.00	8.00	8.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1.00	9.00	9.00	9.00	1.00	.00	1.00	1.00
4	1.00	8.00	8.00	8.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	8.00	8.00	8.00	1.00	.00	1.00	1.00
6	.00	5.00	5.00	5.00	.00	.00	.00	.00
7	1.00	10.00	10.00	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	1.00	8.00	8.00	8.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	1.00	8.00	8.00	8.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	8.00	8.00	8.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	1.00	6.00	6.00	6.00	.00	.00	.00	.00
12	1.00	7.00	7.00	7.00	1.00	.00	1.00	1.00
13	.00	5.00	5.00	5.00	.00	.00	1.00	.00
14	.00	5.00	7.00	6.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: La tabla fue resultado de la aplicación del Software PSPP.

Los datos se ingresaron de acuerdo a los resultados y al cuadro de operación de variables de la de la sección 3.9, presentados en la tabla III-1 página 41, en la actividad de conocimientos previos se dieron valores de 1 y 0 para el resultado de si y no conoce sobre música respectivamente, en las variables de resolución de problemas y desempeño general, el más alto se denominó destacado con la calificación de 10, muy bueno para la calificación de 9, bueno correspondió a 8, regular a 7, suficiente 6 y malo o reprobado 5.

4.1.1.1. Resultados de Conocimientos Previos sobre la Música.

Con los datos ingresados se procedió a realizar el análisis de la estadística descriptiva de frecuencias de cada variable, con la intención de encontrar las medidas de tendencia central: Media y mediana, se identificó la desviación estándar, la varianza y además la frecuencia de resultados, así como máximos y mínimos en cada variable, ver tablas IV-2 y IV-3

Tabla IV-2. Resultados de Análisis sobre Conocimientos Previos Acerca de la Música, Medidas de Tendencia Central, Máximo y Mínimo.

Estadísticas		
		CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE MUSICA-
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		.83
Mediana		1.00
Desv Std		.38
Varianza		.14
Mínimo		NO
Máximo		SI

Tabla IV-3. Frecuencias.

CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE MUSICA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	NO	5	16.7%	16.7%	16.7%
	SI	25	83.3%	83.3%	100.0%
Total		30	100.0%		

Nota: Las tablas fueron resultado de la aplicación del Software PSPP.

En la tabla IV-2 se pudo observar que la mediana es 1 y la media es 0.83, por lo que se deduce que el 83 % conoce sobre música, esto se puede comprobar en la tabla IV-3 en la que se encontró que 25 alumnos saben sobre música y 5 ignoran este tema, en esta tabla también se presenta el 83 % para el valor 1, lo cual se comprueba con el máximo que es si o 1.

4.1.1.2. Resultados de la Estrategia Resolución de Problemas Matemáticos de Forma Individual con Música Clásica de Fondo.

Se procedió a realizar el análisis de la estadística descriptiva de los resultados de la resolución de problemas matemáticos con la intención de encontrar las frecuencias de esta variable identificando las medidas de tendencia central: Media y mediana, la desviación estándar, la varianza y además la frecuencia de resultados, así como máximos y mínimos, ver tablas IV-4 y IV-5.

Tabla IV-4. Resultados de Resolución de Problemas de Forma Individual.

	RESULTADOS INDIVIDUALES
N Válido	30
Perdidos	0
Media	7.63
Mediana	8.00
Desv Std	1.77
Varianza	3.14
Mínimo	INSUFICIENTE
Máximo	EXCELENTE

Tabla IV-5. Frecuencias de Resolución de Problemas de Forma Individual.

RESULTADOS INDIVIDUALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	INSUFICIENTE	7	23.3%	23.3%	23.3%
	SUFICIENTE	1	3.3%	3.3%	26.7%
	REGULAR	3	10.0%	10.0%	36.7%
	BIEN	9	30.0%	30.0%	66.7%
	MUY BIEN	5	16.7%	16.7%	83.3%
	EXCELENTE	5	16.7%	16.7%	100.0%
Total		30	100.0%		

Nota: Las tablas fueron resultado de la aplicación del Software PSPP.

En la tabla IV-4 se pudo observar que la media es 7.63 y la mediana 8, es decir se ubican en el valor de bueno la mayoría de los alumnos, con una varianza de 3.14 y desviación estándar de 1.77, sin embargo, aunque en la tabla se demuestra que el máximo se ubica en excelente y el mínimo en insuficiente es importante destacar que hubo 7 alumnos reprobados o insuficientes, lo cual representa el 23 % de la muestra, esto se puede observar en la tabla IV-5 y aunque los resultados son aceptables en general, se infiere que no lograron calificaciones aprobatorias el 100% de los alumnos.

4.1.1.3. Resultados de la Estrategia Resolución de Problemas Matemáticos de en binas y/o equipos con Música Clásica de Fondo.

Se realizó el análisis de la estadística descriptiva de los resultados de la resolución de problemas matemáticos en binas y/o en equipos con la intención de encontrar las frecuencias de esta variable identificando las medidas de tendencia central: Media y mediana, la desviación estándar, la varianza y además la frecuencia de resultados, así como máximos y mínimos, ver tablas IV-6 y IV-7.

Tabla IV-6. Resultados de Resolución de Problemas en binas y/o equipos.

Estadísticas		
		RESULTADOS EN EQUIPO
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		7.90
Mediana		8.00
Desv Std		1.56
Varianza		2.44
Mínimo		MALO
Máximo		OPTIMO

Tabla IV-7. Frecuencias de Resolución de Problemas en equipo.

RESULTADOS EN EQUIPO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	MALO	4	13.3%	13.3%	13.3%
	SUFICIENTE	1	3.3%	3.3%	16.7%
	REGULAR	5	16.7%	16.7%	33.3%
	BUENO	9	30.0%	30.0%	63.3%
	MUY BUENO	6	20.0%	20.0%	83.3%
	OPTIMO	5	16.7%	16.7%	100.0%
Total		30	100.0%		

Nota: Las tablas fueron resultado de la aplicación del Software PSPP.

En la tabla IV-6 se pudo observar que la media es 7.9 y la mediana 8, es decir se ubican en el valor de bueno la mayoría de los alumnos, con una varianza de 2.44 y desviación estándar de 1.56, se observa un cambio en la cantidad de alumnos malos o reprobados con una disminución de 7 a 4, lo cual representa el 13 % de la muestra, esto se puede observar en la tabla IV-7 nuevamente los resultados son aceptables en general, no obstante no se logró la aprobación al 100%.

4.1.1.4. Nivel de Desempeño General después de la Aplicación de los de las Actividades de Resolución de Problemas con Música de Fondo.

Se realizó el análisis aplicando la estadística descriptiva con el programa PSPP para conocer el nivel de desempeño de los alumnos con los resultados generales de la resolución de problemas matemáticos tanto en forma individual como en binas y/o en equipos con la intención de encontrar las frecuencias de esta variable identificando las medidas de tendencia central: Media y mediana, la desviación estándar, la varianza y además la frecuencia de resultados, así como máximos y mínimos, ver tablas IV-8 y IV-9.

Tabla IV-8. Nivel de Desempeño General en la Asignatura de Matemáticas.

Estadísticas		NIVEL DE DESEMPEÑO MATEMATICO-
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		7.77
Err.Est.Media		.30
Mediana		8.00
Desv Std		1.63
Varianza		2.67
Mínimo		MALO
Máximo		DESTACADO

Tabla IV-9. Frecuencias del Nivel de Desempeño General.

NIVEL DE DESEMPEÑO MATEMATICO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	MALO	4	13.3%	13.3%	13.3%
	SUFICIENTE	4	13.3%	13.3%	26.7%
	REGULAR	2	6.7%	6.7%	33.3%
	BUENO	10	33.3%	33.3%	66.7%
	MUY BUENO	5	16.7%	16.7%	83.3%
	DESTACADO	5	16.7%	16.7%	100.0%
Total		30	100.0%		

Nota: Las tablas fueron resultado de la aplicación del Software PSPP.

En la tabla IV-8 se encontró que media es 7.7 y la mediana 8, resultados muy similares a los que se observaron en la resolución de problemas de forma individual y en binas y/o equipos, con una varianza de 2.67 y una desviación estándar de 1.63, se observa que la cantidad de alumnos con mal desempeño y suficiente son 4 en ambos, los que representa un 26.7 % , lo cual se puede apreciar en la columna 4 de la tabla IV-9 en el porcentaje acumulado, algo a destacar es que 20 alumnos se encuentran entre los valores de bueno a destacado, que representa dos terceras partes del grupo o 66.7%, aunque hubo buenos resultados no se logró la aprobación al 100%.

4.1.1.5. Gusto por la Música.

Se llevó a cabo el análisis con la estadística descriptiva sobre el gusto por la música de los alumnos, nuevamente se identificaron las medidas de tendencia central: Media y mediana, la desviación estándar, la varianza y además la frecuencia de resultados, así como máximos y mínimos, ver tablas IV-10 y IV-11.

Tabla IV-10. Resultados de la Variable Gusto por la Música.

Estadísticas		
		GUSTO POR LA MUSICA-
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		.90
Err.Est.Media		.06
Mediana		1.00
Desv Std		.31
Varianza		.09
Mínimo		NO
Máximo		SI

Tabla IV-11. Frecuencias de la Variable Gusto por la Música.

GUSTO POR LA MUSICA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	NO	3	10.0%	10.0%	10.0%
	SI	27	90.0%	90.0%	100.0%
Total		30	100.0%		

Nota: Las tablas fueron resultado de la aplicación del Software PSPP.

En la tabla IV-10 se encontró que media es 0.9 y la mediana 1, lo que indica que a la mayoría les gusta la música, esto se reafirma en la tabla IV-11 donde se puede apreciar que a 27 alumnos de los 30 les gusta la música, los que representa el 90 % del grupo, esto se puede identificar en la columna 3 sobre el porcentaje de la tabla IV-11.

4.1.1.6. Conocimiento de la Música Clásica.

Se procedió a realizar los análisis de la estadística descriptiva relacionada con el conocimiento de la música clásica y la intención de identificar cuantos alumnos conocen o han escuchado este tipo de música, determinando las medidas de tendencia central: Media y mediana, la desviación estándar, la varianza y además la frecuencia de resultados, así como máximos y mínimos, ver tablas IV-12 y IV-13.

Tabla IV-12. Gusto por la Música Clásica.

Estadísticas		
		CONOCIMIENTO DE LA MÚSICA CLÁSICA
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		.67
Err.Est.Media		.09
Mediana		1.00
Desv Std		.48
Varianza		.23
Mínimo		NO
Máximo		SI

Tabla IV-13. Frecuencias sobre el Conocimiento de la Música Clásica.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	NO	10	33.3%	33.3%	33.3%
	SI	20	66.7%	66.7%	100.0%
Total		30	100.0%		

Nota: Las tablas fueron resultado de la aplicación del Software PSPP.

En la tabla IV-12 se encontró que media es 0.67 y la mediana 1, se observa que 2/3 del grupo o 67 por ciento conocen este tipo de música, en este sentido, se puede observar la tabla IV-13 que muestra que de los 30 alumnos, 20 conocen acerca de esta música y 10 no, es decir el 66.7% y 33.3% respectivamente.

4.1.1.7. Resultados del Estudio con Música.

El análisis sobre la música y el estudio aplicando la estadística descriptiva permitió identificar cuántos alumnos estudian con música de fondo al determinar la Media, mediana, desviación estándar, varianza y frecuencias de resultados, así como máximos y mínimos, ver tablas IV-14 y IV-15.

Tabla IV-14. Resultados de Música y Estudio.

Estadísticas		MUSICA Y ESTUDIO-
N	Válido Perdidos	30 0
Media		.93
Mediana		1.00
Desv Std		.25
Varianza		.06
Mínimo		NO
Máximo		SI
Suma		28.00

Tabla IV-15. Frecuencias sobre el Estudio con Música de Fondo.

MUSICA Y ESTUDIO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	NO	2	6.7%	6.7%	6.7%
	SI	28	93.3%	93.3%	100.0%
Total		30	100.0%		

Nota: Las tablas fueron resultado de la aplicación del Software PSPP.

En la tabla IV-14 se muestra una media de 0.93 y mediana 1, con una desviación de 0.25, 28 niños estudian con música de fondo, lo que representa el 93% de un total de 30 alumnos, esto se puede comprobar en la tabla IV-15, en la columna 2 la frecuencia y en la columna 3 el porcentaje correspondiente, sólo dos alumnos no estudian con música.

4.1.1.8. Resultados de la identificación de la Relación Música y Matemáticas.

Se buscó demostrar que los alumnos identifican la relación entre la música y las matemáticas aplicando la estadística descriptiva con la cual se determinó: la Media, mediana, desviación estándar, varianza y frecuencias de resultados, así como máximos y mínimos, ver tablas IV-16 y IV-17.

Tabla IV-16. Resultados de la Relación Música y Matemáticas.

Estadísticas		
		RELACION MUSICA Y MATEMÁTICA
N	Válido	30
	Perdidos	0
Media		.77
Mediana		1.00
Desv Std		.43
Varianza		.19
Mínimo		NO
Máximo		SI
Suma		23.00

Tabla IV-17. Frecuencias sobre la Relación Música y Matemáticas.

RELACION MUSICA Y MATEMÁTICAS					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	NO	7	23.3%	23.3%	23.3%
	SI	23	76.7%	76.7%	100.0%
Total		30	100.0%		

Nota: Las tablas fueron resultado de la aplicación del Software PSPP.

En la tabla IV-16 se muestra una media de 0.77 y mediana 1, con una desviación de 0.43, se encontró que 23 alumnos identifican una relación entre las matemáticas y la música, lo cual representa el 76.7 % del total de la muestra.

4.2. Discusión: Comparación de los resultados propios con los resultados de otros autores.

Mato, Chao y Chao (2017) Encontraron que “La música es un elemento fundamental, de manera especial en la primera etapa del sistema educativo: les gusta mucho a los alumnos, les proporciona seguridad emocional y confianza”. (p. 2) En lo que respecta al estudio realizado, se encontró que los alumnos reaccionaban de manera positiva con la música cuando resolvían problemas, mostraban seguridad emocional y confianza, esto se pudo comprobar porque se generó un ambiente agradable para trabajar, independientemente de los resultados, lo cual no fue igual sin música, en este proceso se mostraron inquietos y nerviosos.

Duran et al. (2015) encontraron que “La música tiene un gran impacto en el aprendizaje de los niños, funciona como un método de enseñanza generador de un mejor ambiente en el aula”, (p.3) Al comparar lo encontrado por Duran et al., se comprobó en el estudio que con la música se generan mejores ambientes de aprendizaje en los alumnos de secundaria.

Custodio & Cano (2017) Descubrieron que: “La música tiene la capacidad de provocar en todos nosotros respuestas emocionales. Las emociones pueden ser positivas o negativas y con distinta intensidad. Las emociones positivas inducen conductas de cercanía y las negativas, conductas de retirada.”, (p. 61), En el caso específico del estudio se observó que al resolver problemas con música clásica los alumnos mostraban emociones positivas y a conductas de trabajo efectivo.

Montiel (2017) señaló que “La relación entre las matemáticas y la música tiene un largo trayecto que, habitualmente, se traza desde los tiempos de Pitágoras y su pregunta seminal entorno a la relación entre la consonancia y los enteros pequeños.” (p.15), Los que llevó a concluir que las matemáticas y la música siempre están relacionadas y se vinculan de alguna manera, aquí no se encuentra que se relacionen de tal forma que se responda a la pregunta de investigación, ni al objetivo de estudio, pero si se comprueba una relación entre ambas.

Zagal (2019) encontró que la música, tendría la posibilidad de generar todas relaciones entre la pasión y la virtud... existe música que nos hace sentir nostálgicos y hay música que nos hace sentir felices. (p. 149) En estudio se comprobó un cambio anímico en los alumnos al resolver problemas matemáticos, no obstante, a pesar de que no se observaron cambios muy notables en los resultados, si se apreció que su estado de ánimo cambió de forma positiva en comparación a cuando resolvieron problemas matemáticos sin música.

Espinoza y Vergara (2023) concluyeron en sus investigaciones que “la noción de autosimilitud permitiría generar propuestas didácticas interdisciplinarias, que propicien una vinculación transversal entre la Matemática y la Música.” (p. 13) En este sentido se puede encontrar la música en las matemáticas, no sólo en su composición, sino en las formas geométricas matemáticas que se pueden observar en los instrumentos y su construcción y aunque no se ve aquí la aplicación de la música en las matemáticas, se puede encontrar de manera implícita en sus formas, por lo que se comprueba que si existe un tipo de relación al menos de esta manera entre las dos.

4.3. Prueba de Hipótesis

Para probar la hipótesis: Los efectos que produce escuchar música clásica durante la resolución de problemas matemáticos mejoran en el 100% el aprendizaje de los alumnos de 1° C de la ESG 55 en la asignatura de matemáticas se hizo una prueba de significancia estadística, ver tabla: IV-18:

Tabla IV-18. Prueba de Significancia Estadística.

1	Plantear hipótesis H₀: Los efectos que produce escuchar música clásica durante la resolución de problemas matemáticos no mejoran en el 100% el aprendizaje de los alumnos de 1° C de la ESG 55 en la asignatura de matemáticas. H₁: Los efectos que produce escuchar música clásica durante la resolución de problemas matemáticos mejoran en el 100% el aprendizaje de los alumnos de 1° C de la ESG 55 en la asignatura de matemáticas.																																																												
2	Establecer un nivel de significancia Nivel de significancia (alfa): <u>5% = 0.05</u>																																																												
3	Escribir la prueba estadística a realizar y sus resultados arrojados. Estadísticas <table><tr><td></td><td>NIVEL DE DESEMPEÑO MATEMATICO-</td></tr><tr><td>N Válido</td><td>30</td></tr><tr><td>Perdidos</td><td>0</td></tr><tr><td>Media</td><td>7.77</td></tr><tr><td>Err.Est.Media</td><td>.30</td></tr><tr><td>Mediana</td><td>8.00</td></tr><tr><td>Desv Std</td><td>1.63</td></tr><tr><td>Varianza</td><td>2.67</td></tr><tr><td>Mínimo</td><td>MALO</td></tr><tr><td>Máximo</td><td>DESTACADO</td></tr></table> NIVEL DE DESEMPEÑO MATEMATICO <table><tr><td></td><td>Frecuencia</td><td>Porcentaje</td><td>Porcentaje Válido</td><td>Porcentaje Acumulado-</td></tr><tr><td>Válido MALO</td><td>4</td><td>13.3%</td><td>13.3%</td><td>13.3%</td></tr><tr><td>SUFICIENTE</td><td>4</td><td>13.3%</td><td>13.3%</td><td>26.7%</td></tr><tr><td>REGULAR</td><td>2</td><td>6.7%</td><td>6.7%</td><td>33.3%</td></tr><tr><td>BUENO</td><td>10</td><td>33.3%</td><td>33.3%</td><td>66.7%</td></tr><tr><td>MUY BUENO</td><td>5</td><td>16.7%</td><td>16.7%</td><td>83.3%</td></tr><tr><td>DESTACADO</td><td>5</td><td>16.7%</td><td>16.7%</td><td>100.0%</td></tr><tr><td>Total</td><td>30</td><td>100.0%</td><td></td><td></td></tr></table>		NIVEL DE DESEMPEÑO MATEMATICO-	N Válido	30	Perdidos	0	Media	7.77	Err.Est.Media	.30	Mediana	8.00	Desv Std	1.63	Varianza	2.67	Mínimo	MALO	Máximo	DESTACADO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado-	Válido MALO	4	13.3%	13.3%	13.3%	SUFICIENTE	4	13.3%	13.3%	26.7%	REGULAR	2	6.7%	6.7%	33.3%	BUENO	10	33.3%	33.3%	66.7%	MUY BUENO	5	16.7%	16.7%	83.3%	DESTACADO	5	16.7%	16.7%	100.0%	Total	30	100.0%		
	NIVEL DE DESEMPEÑO MATEMATICO-																																																												
N Válido	30																																																												
Perdidos	0																																																												
Media	7.77																																																												
Err.Est.Media	.30																																																												
Mediana	8.00																																																												
Desv Std	1.63																																																												
Varianza	2.67																																																												
Mínimo	MALO																																																												
Máximo	DESTACADO																																																												
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado-																																																									
Válido MALO	4	13.3%	13.3%	13.3%																																																									
SUFICIENTE	4	13.3%	13.3%	26.7%																																																									
REGULAR	2	6.7%	6.7%	33.3%																																																									
BUENO	10	33.3%	33.3%	66.7%																																																									
MUY BUENO	5	16.7%	16.7%	83.3%																																																									
DESTACADO	5	16.7%	16.7%	100.0%																																																									
Total	30	100.0%																																																											
4	Valor de p = 95% Lectura del p-valor																																																												
5	Toma de decisiones (dar como respuesta una de las Hipótesis) En la comparación se encuentra un nivel de significancia de 0.133, que representa un 13.3 % de los alumnos reprobados clasificados como malos, el cual es mayor al 5 % o 0.05 por tanto se encuentra favorable la hipótesis nula.																																																												

4.3.1. Interpretación.

En el análisis anterior se observó que el nivel de significancia para alumnos reprobados es de 0.133 que representa el 13.3 % el cual es mayor a 0.05 por tanto se comprueba la hipótesis nula: H_0 : Los efectos que produce escuchar música clásica durante la resolución de problemas matemáticos no mejoran en el 100% el aprendizaje de los alumnos de 1° C de la ESG 55 en la asignatura de matemáticas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones Finales.

Respecto a la pregunta de investigación planteada, en la sección 1.2.1, página 5, Se concluye que hay efectos de mejoría al escuchar música clásica durante la resolución de problemas al ubicarse la mayoría de los alumnos en promedio cerca del valor de 8 o bueno, con una media de 7.7 lo cual se puede verificar en la sección 4.1.1.4, tablas IV-8 y IV-9 páginas 59 y 60, en los resultados generales o nivel de desempeño matemático.

En cuanto al objetivo general de la investigación: (ver apartado 1.3.1., página 6) , en la prueba individual hubo 7 reprobados, ver sección 4.1.1.2, tablas IV-4 y IV-5, página 57, en la prueba en equipo hubo 4 reprobados, ver sección 4.1.1.3, tablas IV-6 y IV-7 página 58 y 59, al igual que en el nivel de desempeño general, con 4 reprobados, ver apartado 4.1.1.4, tablas, IV-8 y IV-9 páginas 59 y 60, por lo que no aprobó el 100% que se pretendía.

En la resolución de problemas con la alternativa de escuchar música hubo más alumnos destacados y muy buenos en comparación con el nivel de desempeño en general en la asignatura, sin embargo, habría que probar esta metodología con otros grupos para observar si los resultados son similares.

En lo que respecta al tipo de música aplicado (música clásica), aunque muchos la conocían ver sección 4.1.1.6, tablas IV-12 y IV-13, página 62 se tuvo que inducir primero a este tipo de música, sería interesante observar los resultados con un grupo sin conocimiento de este tipo de música.

Algo a considerar es que el ostentar el rol directivo no benefició el estudio, debido a que los alumnos no se mostraron de manera natural como lo hubieran hecho con su docente frente a grupo, esta situación se realizó de esta manera porque cuando se inició el estudio se contaba con la función docente, sin embargo, al momento de terminar la investigación ya se contaba con el rol de director de escuela, también es importante el contexto en el que se desenvuelven los alumnos, este estudio se aplicó a una población pequeña con usos y costumbres muy arraigadas, por lo que habría que adecuar los instrumentos a otros contextos como por ejemplo en la ciudad, donde los grupos son muy numerosos.

REFERENCIAS

Almeida, A., (2007). El aprendizaje significativo en el contexto educativo. *Ciencia y*

Poder Aéreo , 2 (1), 6-9. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=673571165011>

Casas, J. Repullo, J.R. Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación.

elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. Departamento

de Planificación y economía de la Salud. *Escuela Nacional de Sanidad*. Vol. 31.No.

8. Madrid. España. Recuperado de: [https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-](https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738)

[primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738](https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738)

Carrasco, S. (2009). Metodología de investigación científica: *Pautas metodológicas*

para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. Lima: Ed. San Marcos, p. 236.

Cazau, P. (2006). Capítulo 1 Investigación e Investigación Científica. En P.

Cazau, *Introducción a la investigación en Ciencias Sociales*, (3ra. edición, pp. 6-

16). Buenos

Aires. [http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93](http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf)

[N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf](http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf)

Cazau, P. (2006). Capítulo 2. Tipos de investigación científica. En P.

Cazau, *Introducción a la investigación en Ciencias Sociales*, (3ra. edición, pp. 17-

36). Buenos

Aires. <http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf>

Chao, R., Mato, M. Chao, M (2015). ¿Se trabaja de forma interdisciplinar música y matemáticas en educación infantil?. *Educação e Pesquisa*, 41 (4),1009-1022.[fecha de Consulta 6 de abril de 2025]. ISSN: 1517-9702. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29843307012>

Cedeño, J., Miranda, K. & Saltos, C. (2022). Educación emocional para aprendizajes significativos. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN* , 6 (10), 33-39. <https://doi.org/10.46296/yc.v6i10.0150>

Contreras, A. (2012). *Metodología de la investigación*. México: ST Distribución.

CONAPO. Consejo Nacional de Población y Comisión Nacional del (2016). *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015*. Recuperado de: [https://www.gob.mx/conapo/documentos/indice-de-marginacion-por-entidad-federativa-y municipio-2015](https://www.gob.mx/conapo/documentos/indice-de-marginacion-por-entidad-federativa-y-municipio-2015)

CONEVAL [Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social]. (2019). Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México. Recuperado de: https://www.coneval.org.mx/rw/resource/Metodologia_Medicion_Multidimensional.pdf

Chao, R., Mato, M. & López Chao, A. (2019). ¿Se trabajan de forma interdisciplinar música y matemáticas en educación infantil?. *Educação e Pesquisa*, 41(4), 1009-1022. (Fecha de consulta 3 de noviembre de 2022). ISSN: 1517-9702. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29843307012>

Custodio, N. y Cano, M. (2017). Efectos de la música sobre las funciones cognitivas. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 80 (1), 61-71.). ISSN. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=372050405008>

Domínguez, S., Sánchez E., Sánchez D. y Benítez, G. A. (2009). *Guía para elaborar una tesis*. D.F., México: McGraw-Hill.

Durán et al., (2022). La educación musical y motricidad en la formación integral de los estudiantes. *Ciencia Latina, Revista multidisciplinar*. México. Recuperado de: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1783 p 4002

Espinoza, L., & Vergara, A. (2023). Enseñanza interdisciplinaria música-matemática: la guitarra y su papel protagónico en el desarrollo histórico de la música occidental. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 26 (1),13-46.[fecha de Consulta 6 de abril de 2025]. ISSN: 1665-2436. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33579000002>

Gutiérrez, M., (2004). Educar: un verbo que se conjuga en el paradigma de la afectividad. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 4 (2), 0.

Flores, H., (2017, 29 de mayo). Uso de las fichas en la investigación [Vídeo].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=cZDcjAXWqY4>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). (J. Mares Chacón, Ed.) D.F., D.F., México: Mc Graw Hill.

INEGI. (2021). Censo de Población y Vivienda 2020. Marco conceptual. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Document>

Martínez, R. (2020). Música y matemáticas ¿Qué relación existe entre ambas? *Artes y humanidades*. Abril, 2020. Recuperado de:
<https://www.unir.net/humanidades/revista/musica-y-matematicas-relacion/>

Mato, D. Chao, R. & Chao, F. (2021). Efectos de enseñar matemáticas a través de las actividades musicales. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*. Volumen 22, No. 2. mayo 2021. Recuperado de:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S166524362019000200163&script=sci_arttext&tlng=es

Medina, C., (2020). En la ciudad de Mileto subyace la música como directriz de su trazado urbano. urbe. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 12(), .
<https://doi.org/10.1590/2175-3369.e20200018>

Monje A., (2011). Técnicas e instrumentos para la recolección de información. *En C. A. Monje A., Guía didáctica, Metodología para la investigación cualitativa y*

cuantitativa (pp. 132-148). Neiva. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Montiel, M., (2017). Un experimento piloto sobre la enseñanza interdisciplinaria integrada a nivel universitario: *matemáticas y música. Foro de Educación*, 15 (22),1-30.[fecha de Consulta 6 de abril de 2025]. ISSN: 1698-7799.

Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=447549523006>

Navarrete, M. y Navarro J., (2010). La resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la elam. *Panorama Cuba y Salud* , 5 (4), 143-145.

Paredes, E., (2012). El efecto Mozart en el aula. nueva propuesta desde la neuro pedagogía. UCV-hacer. *Revista de Investigación y Cultura* , 1 (1), 94-97.

Parra, A. (s.f.). Técnicas de investigación cuantitativa para recolectar datos.

Recuperado en: <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-investigacion-cuantitativa/>

Pérez, A., Quero, O, & Bravo, J., (2021). Estrategia didáctica para enseñar a dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Revista Educación*, 45(1), 1-18. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.42112>

Pérez y Gardey (2023) Actualizado el 3 de julio de 2023. *Música - Qué es, origen, definición y concepto*. Disponible en <https://definicion.de/musica/>

Picón, É., (2013). La rúbrica y la justicia en la evaluación. *Íkala, revista de lenguaje y cultura* , 18 (3), 79-94. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=255030038006>

Ramos, C. (2015) Los paradigmas de la investigación científica - *UNIFE*. Disponible en:

https://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2015_1/Carlos_Ramos.pdf

Rojas S., R. (2013). Capítulo XII. Otras técnicas cualitativas en la investigación social. En R. Rojas S., *Guía para realizar investigaciones sociales*, (págs. 257-268). México: Plaza y Valdés, S. A. de C. V.

Rosso Orosco, C., (2013). De la música de los músicos. *Ciencia y Cultura* , (31), 59-63.

Salkind, N. J. (1999). *Métodos de Investigación*. México: Prentice Hall.

Ruiz, R., & Beltrán, C. (2021). Las funciones didácticas en la enseñanza de la Matemática. *EduSol*, 21(75), 1-15.

Stewart, L., (s.f.) *Qualitative Data Analysis Expert & ATLAS.ti Professional*

Urías,, C., Rodríguez, C., & Zárate, N. (2019). La rúbrica en la evaluación de presentaciones de casos clínicos: valoraciones de estudiantes de odontología. *Investigación en Educación Médica*, 8 (29), 85-94.
<https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2019.29.1770>

Zagal, H., (2019). La música en Aristóteles. Revista de Filosofía Open Insight, X (19), 149-163. (Fecha de consulta 3 de noviembre de 2022). ISSN: 2007-2406
Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421659484012>

GLOSARIO

Académico: Es todo lo que se relaciona con una academia, instituto de enseñanza sistematizada que entrega certificación de estudios cursados.

Alcance: Es la capacidad de alcanzar o cubrir una distancia, o la definición de los objetivos y límites de un proyecto. También se usa en marketing para medir el impacto de una campaña publicitaria.

Alternativa: es una opción o solución entre dos o más cosas. También se puede definir como la posibilidad de sustituir a otra cosa cumpliendo su misma función

Ambiental: Es un adjetivo que se refiere a lo que pertenece o está relacionado con el ambiente, es decir, con las condiciones o circunstancias del entorno.

Ambiente: Es el entorno que rodea a los seres vivos, y está compuesto por elementos naturales y artificiales. Es un sistema complejo que resulta de la interacción entre la sociedad y la naturaleza.

Aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren y desarrollan habilidades, conocimientos, conductas y valores, resultado de la experiencia, estudio, instrucción, razonamiento, observación y factores externos.

Armonía: Significa equilibrio, proporción y correspondencia entre las partes de un todo. También puede referirse a la unión de sonidos simultáneos y diferentes, pero acordes.

Beneficio: Bien que se hace o se recibe.

Bienestar: Es un estado de satisfacción y equilibrio en el que una persona se siente bien consigo misma y con su vida. Es un concepto complejo que abarca la salud física, mental, emocional y social.

Capacidad: Hace referencia a la posibilidad de cumplir con una determinada función según sus características, recursos, aptitudes y habilidades.

Característica: Dicho de una cualidad: Que da carácter o sirve para distinguir a alguien o algo de sus semejantes. Usado también como sustantivo femenino

Cerebro: Parte del cuerpo humano que actúa sobre el resto del organismo por la generación de patrones de actividad muscular o por la producción y secreción de sustancias químicas

Clásica: Es un adjetivo que se refiere a algo que no se aparta de lo tradicional o de las reglas establecidas por la costumbre.

Clasificar: Ordenar o disponer por clases algo, organizar, catalogar, ordenar, repartir, separar, encasillar, coordinar.

Comparación: Es la acción o efecto de comparar, es decir, de establecer relaciones, semejanzas y diferencias entre dos o más cosas, personas, ideas o conceptos.

Concepto: Es una idea o representación mental que nos permite comprender, clasificar y comunicar nuestras experiencias. Es una unidad cognitiva de significado y una construcción mental básica del razonamiento humano.

Contexto: Es un término que se refiere al entorno en el que se produce un hecho, ya sea lingüístico, físico, histórico, cultural, político, o de cualquier otro tipo.

Cuantitativo: Significa relativo a la cantidad o que se puede medir. Se utiliza para describir, explicar y predecir fenómenos mediante números.

Económico: Abarca la producción, distribución y consumo de bienes y servicios.

Educación: Es el proceso de adquirir conocimientos, habilidades, valores y hábitos. Es un derecho humano fundamental que permite a las personas desarrollarse y contribuir a la sociedad.

Enfoque: Permite establecer la base teórica en la que se fundamenta el método. En el nivel del diseño se determinan los objetivos generales y específicos.

Enseñanza: Es la acción de transmitir conocimientos, habilidades, valores, e ideas a otras personas. Es una actividad intencional que se realiza con el objetivo de que los alumnos aprendan.

Escuchar: Atender, oír, percibir, enterarse · prestar atención, prestar oídos.

Esquema: Representación gráfica o simbólica de cosas materiales o inmateriales, resumen de un escrito, discurso, teoría, etcétera, atendiendo solo a sus líneas o caracteres más significativos.

Estadística: Es la ciencia con base matemática que se ocupa de los métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir, hallar regularidades y analizar los datos, siempre y cuando la variabilidad e incertidumbre sea una causa intrínseca de los mismos; así como de realizar inferencias a partir de ellos.

Estrategia: Es un plan de acción que se sigue para alcanzar un objetivo, ya sea a nivel personal, empresarial, militar, educativo, entre otros.

Estudio: Es un proceso complejo de incorporación de saberes, de exploración de talentos y de formación de la psique de los individuos.

Ético: Relacionado con las creencias sobre lo que es correcto o equivocado en la conducta de las personas.

Frecuencia: Es el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier proceso periódico.

Habilidades: Se refieren a la capacidad de una persona para realizar una tarea o actividad con destreza y eficiencia, pudiendo ser técnicas.

Histórico: Perteneciente o relativo a la historia, Dicho de una persona o de una cosa: Que ha tenido existencia real y comprobada.

Impacto: Es la consecuencia de los efectos de un proyecto. Los impactos y efectos se refieren a las consecuencias planeadas o no previstas de un determinado proyecto; para ellos, los efectos generalmente se relacionan con el propósito mientras que los impactos se refieren al fin.

Internacional: Perteneciente o relativo a dos o más naciones.

Interesante: Que interesa o que es digno de interés. atrayente, atractivo, sugestivo, cautivador, seductor, encantador.

Local: Cualidad de las cosas que las sitúa en lugar fijo.

Matemáticas: Se pueden definir como “la ciencia que estudia las relaciones entre cantidades, magnitudes y propiedades, y las operaciones lógicas mediante las cuales se pueden deducir cantidades, magnitudes y propiedades desconocidas”, en general las propiedades de los números y las relaciones que se establecen.

Música: Arte de combinar los sonidos de la voz humana o de los instrumentos, o de unos y otros a la vez, de suerte que produzcan deleite, conmoviendo la sensibilidad, ya sea alegre, ya tristemente.

Nacional: Perteneciente o relativo a una nación.

Proceso: Es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado.

Problema: Es una situación, circunstancia o dilema que requiere de una solución, una respuesta o una aclaratoria.

Propiciar: Se trata de un verbo que refiere a facilitar una acción o un suceso, logrando que algo resulte propicio.

Proyecto: Es un plan de trabajo que consiste en una serie de actividades coordinadas para alcanzar un objetivo. Los proyectos se caracterizan por tener un inicio, un final, y una duración determinada.

Ritmo: Orden acompasado en la sucesión o acaecimiento de las cosas.

Significativo: Que tiene un significado o importancia especial. Que expresa o transmite un mensaje claro. Que es notable o digno de ser tenido en cuenta.

Social: Perteneciente o relativo a una compañía o sociedad, o a los socios o compañeros, aliados o confederados.

Tecnológico: Perteneciente o relativo a la tecnología.

Viabilidad: Qué tan probable es llevar algo a cabo, materializarlo en la realidad.