

PROYECTO MUSIMÁTICAS



Temporalización: 1 Trimestre

Alumnos a los que va dirigido: Alumnos de Grado Elemental y Medio con edades comprendidas entre los 8 y los 15 años.

Objetivo: Relacionar la música con otras disciplinas artísticas como las matemáticas, la escultura y la filosofía.

Dinámica: Utilizaremos como base la obra seleccionada por cada alumno para su interpretación en el concierto de final de curso. Tras un proceso de análisis extraeremos los números más importantes en esa obra musical. Con los resultados de ese análisis relacionaremos cada obra musical con uno de los cinco sólidos platónicos: Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro, Icosaedro.

Una vez seleccionado uno de los poliedros regulares el alumno tendrá que realizar una escultura con ese poliedro como base. La técnica y materiales utilizados para realizar esta escultura será libre: madera, plastilina, arcilla, papel, cartón, cartulina, escayola, palillos, pajitas, metal, tubos de plástico... en esculturas sólidas o huecas serán algunas ideas para llevar a cabo nuestro proyecto. En este apartado será donde los alumnos, especialmente los más pequeños, necesitarán la ayuda de familiares, profesores, amigos... etc

La escultura final debe reflejar en cada una de sus caras un punto de vista diferente de nuestra obra musical. El compositor puede estar presente en una cara, la propia partitura, el intérprete, el instrumento, tu profesor, tus compañeros, un color, un paisaje, el público al que va dirigida, Platón, números y fórmulas matemáticas relacionadas con el poliedro seleccionado, Agua, Fuego, Tierra, Aire... cualquier elemento que haya inspirado nuestro estudio e interpretación musical. Disciplinas artísticas como el origami, la fotografía, el collage, la pintura, el grabado, el dibujo o la ilustración pueden aparecer en la decoración de nuestra escultura.

Como punto culminante del proyecto los alumnos tendrán la oportunidad de presentar sus esculturas al público durante el concierto final del curso. Se realizará una exposición como antesala del concierto de clausura donde los alumnos interpretarán las obras que han inspirado su escultura.

Conceptualización musical:

Potenciar la capacidad de análisis de una obra musical. Potenciar la capacidad de abstracción artística. Potenciar la capacidad de relación de la música con otras disciplinas artísticas.

Autor: Juan Valero

Escuela de Música Ars Nova

Conceptualización matemática:

Conocimiento de los cinco poliedros regulares convexos existentes y sus propiedades. Conocimiento de grandes matemáticos que estudiaron estas figuras como Euclides o Luca Pacioli. Potenciar la capacidad de proyección geométrica de los números. Potenciar la visión y memoria espacial.

Conceptualización filosófica:

Descubrimiento de grandes filósofos y su relación con estos sólidos como Pitágoras y Platón. Relación de los cinco sólidos con los cuatro elementos Agua, Fuego, Tierra, Aire y la quinta esencia: la materia del Cosmos. Potenciar la capacidad de abstracción que nos permite ver los números como principios generadores de las cosas.

Introducción al concepto de dualidad y complementariedad matemática y filosófica ya que cuatro de los sólidos son complementarios entre sí.

Introducción al concepto de proporción áurea presente en el icosaedro y el dodecaedro.

Conceptualización artística:

Potenciar el número de puntos de vista que puede proporcionarnos una obra de arte. Conocimiento y desarrollo de técnicas y materiales para crear esculturas.

Conocimiento de grandes artistas que estudiaron estos sólidos como Leonardo da Vinci

Desarrollo del sentido del tacto y de la psicomotricidad fina.

Nuevas tecnologías aplicadas a la educación:

Investigación en Internet sobre diferentes técnicas de construcción de los sólidos.

Contenidos transversales:

Podemos intentar aprovechar el proyecto para concienciar de la importancia del reciclaje a los alumnos. Podemos utilizar materiales naturales como madera, corcho, arcilla o utilizar materiales como papel, cartón, cartulina, plástico que ya hayan cumplido su función. Tenemos una oportunidad de oro para reciclar estos materiales y crear una obra de arte con ellos.

Título y autor de la obra musical: _____

Preguntas referentes a mi obra musical	Resultados	Preguntas referentes a la columna de resultados	Resultados
¿Cuántos compases tiene?		Número de redondas (notas y silencios)	
¿Cuántos movimientos tiene?		Número de blancas (notas y silencios)	
¿Cuántas frases musicales tiene?		Número de negras (notas y silencios)	
¿Cuántos compases tiene cada frase musical?		Número de corcheas (notas y silencios)	
¿Cuántos temas diferentes tiene?		Número de semicorcheas (notas y silencios)	
¿En qué compás o compases está escrita?		Número de fusas (notas y silencios)	
¿Cuántas alteraciones hay en la armadura?		Número de semifusas (notas y silencios)	
¿Cuántas tonalidades aparecen?		Número total de notas	
¿Cuántos acordes diferentes aparecen?		Número total de silencios	
¿Cuántas voces simultáneas aparecen?		¿Para cuántos instrumentos está compuesta?	

Preguntas referentes a los resultados	Respuestas
¿Se repite algún número?	
¿Cuántos 2 ó múltiplos de 2 has obtenido?	
¿Cuántos 3 ó múltiplos de 3 has obtenido?	
¿Cuántos 4 ó múltiplos de 4 has obtenido?	
¿Cuántos 5 ó múltiplos de 5 has obtenido?	
¿Cuántos términos de la Sucesión de Fibonacci has obtenido?	

FIBONACCI

La sucesión de Fibonacci es una de las sucesiones más famosas de la historia de las matemáticas y para obtener un nuevo término basta con sumar los dos anteriores. Se trata de una sucesión con numerosos reflejos en la naturaleza y en la música. Por ejemplo rige el número de ramas que tiene un árbol, pétalos una flor o pipas un girasol. En un piano tenemos en una octava 8 teclas blancas y 5 negras en grupos de 3 y 2, todos términos de la sucesión.

Primeros términos de la sucesión de Fibonacci: 0 - 1 - 1 - 2 - 3 - 5 - 8 - 13 - 21 - 34 - 55 - ...

Ahora compara tus resultados con las tablas referentes a los sólidos platónicos. ¿Con cuál de los sólidos tiene tu obra más números en común?

PITÁGORAS

Fundador de una de las primeras corrientes de pensamiento conocido, los Pitagóricos, constituye una de las figuras más enigmáticas de la historia de las matemáticas y la filosofía. Su nacimiento y su muerte están envueltos en un aura de misterio. Dicen que era hijo del mismísimo Apolo (Pythias), y que su nacimiento fue anunciado por el oráculo de Delfos. Nunca escribió nada con lo que todo lo que sabemos de él es a través de discípulos suyos, algunos muy lejanos en el tiempo. Fundó una especie de secta que adoraba los números como principio y final de todas las cosas.


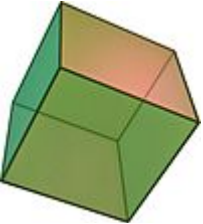



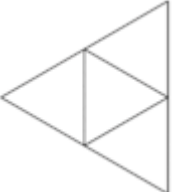
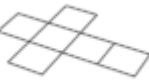
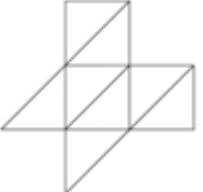


Comprueba qué significaban los números de tu obra para los Pitagóricos.

1	Generador de todos los números Manantial infinito de donde surgen todos los seres Principio y causa universal La razón, lo definido, lo estable Símbolo de inmutabilidad aritmética Representación: el punto
2	La dualidad, los contrastes Lo femenino Paridad y división Primera dimensión Representación: la línea
3	Armonía entre la unidad y la diversidad Carácter masculino Tiempo: Presente-Pasado y Futuro Segunda dimensión Representación: el triángulo
4	Clave de la naturaleza y del hombre Ley universal inexorable Elementos: Agua-Fuego-Tierra-Aire Puntos cardinales: Norte-Sur-Este-Oeste Estaciones del año Principio generador de cuantos grupos de 4 existen en la naturaleza División de las matemáticas: Aritmética-Música-Geometría-Astronomía Perfección y Armonía Representación: el cuadrado

PLATÓN

Como última referencia recurriremos a la filosofía. Platón fue uno de los filósofos en estudiar estos sólidos ya que constituyen los únicos poliedros regulares que se cierran sobre sí mismos cuyas caras son exactamente iguales. En la antigua Grecia la filosofía, las matemáticas y la música estaban muy unidas y se pensaba que éstos sólidos formaban la esencia del Agua, el Fuego, la Tierra y el Aire, los cuatro elementos generadores de todas las cosas. El quinto lo llamaban la quinta esencia y estaba relacionado con el cosmos, el universo, la materia oscura tan investigada a día de hoy por la ciencia.

Si tuvieras que asignar uno de estos cinco elementos a tu obra musical, ¿cuál sería? Toca tu obra y decide si suena a Agua, Tierra, Fuego, Aire o Cosmos. Platón asoció a estos elementos cada sólido que lleva su nombre, de forma que ésta será tu última referencia.

	FUEGO	TIERRA	AIRE	COSMOS	AGUA
SÓLIDOS PLATÓNICOS	<u>TETRAEDRO</u>	<u>HEXAEDRO, CUBO</u>	<u>OCTAEDRO</u>	<u>DODECAEDRO</u>	<u>ICOSAEDRO</u>
ANIMACIÓN					
DESARROLLO					
NÚMERO DE <u>CARAS</u>	4	6	8	12	20

POLÍGONOS QUE FORMAN LAS CARAS	Triángulos Equiláteros	Cuadrados	Triángulos Equiláteros	Pentágonos Regulares	Triángulos Equiláteros
NÚMERO DE <u>ARISTAS</u>	6	12	12	30	30
NÚMERO DE <u>VÉRTICES</u>	4	8	6	20	12
CARAS CONCURRENTES EN CADA VÉRTICE	3	3	4	3	5
VÉRTICES CONTENIDOS EN CADA CARA	3	4	3	5	3
<u>GRUPO DE SIMETRÍA</u>	Tetraédrico (T_d)	Hexaédrico (H_h)	Octaédrico (O_h)	Icosaédrico (I_h)	Icosaédrico (I_h)
<u>POLIEDRO CONJUGADO</u>	<u>Tetraedro</u> (autoconjugado)	<u>Hexaedro, Cubo</u>	<u>Octaedro</u>	<u>Icosaedro</u>	<u>Dodecaedro</u>
<u>SÍMBOLO DE SCHLÄFLI</u>	{3,3}	{4,3}	{3,4}	{5,3}	{3,5}
SÍMBOLO DE WYTHOFF	3 2 3	3 2 4	4 2 3	3 2 5	5 2 3
<u>ÁNGULO DIEDRO</u>	$70.53^\circ = \arccos(1/3)$	90°	$109.47^\circ = \arccos(-1/3)$	116.56°	138.189685°
RADIO EXTERNO	$R = \frac{\sqrt{6}}{4} \cdot a$	$R = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot a$	$R = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot a$	$R = \frac{\sqrt{6}}{4} \sqrt{3 + \sqrt{5}} \cdot a$	$R = \frac{a}{4} \sqrt{10 + 2\sqrt{5}}$
\approx	$0.612 \cdot a$	$0.866 \cdot a$	$0.707 \cdot a$	$1.401 \cdot a$	$0.951 \cdot a$
RADIO INTERNO	$r = \frac{\sqrt{6}}{12} \cdot a$	$r = \frac{a}{2}$	$r = \frac{\sqrt{6}}{6} \cdot a$	$r = \frac{a}{4} \sqrt{\frac{50 + 22\sqrt{5}}{5}}$	$r = \frac{a}{12} \sqrt{3} (3 + \sqrt{5})$

