

Descripción general del proyecto y las actividades

Nº Proyecto: **19**

Título del Proyecto: **Del mosaico a la colmena: Diseño en 3D inspirado en la naturaleza.**

Centro educativo solicitante: **IES Castillo de la Yedra**

Coordinador/a: **María Dolores Fuentes Ortuño**

Temática a la que se acoge: **STEAM**

🌟Objetivos y justificación:

El estudio de los mosaicos y las teselaciones permite descubrir cómo la geometría no solo está en el arte o en las matemáticas, sino también en la naturaleza. Un ejemplo claro es el panal de abejas, formado por un mosaico perfecto de hexágonos regulares. Esta figura geométrica es clave porque cubre el espacio sin dejar huecos, con el menor gasto de material y ofreciendo una estructura fuerte y estable. Así, las abejas construyen su colmena de manera eficiente, demostrando cómo la naturaleza utiliza soluciones matemáticas para resolver problemas prácticos.

Relacionar los mosaicos matemáticos con la arquitectura natural de los panales permite al alumnado ver cómo las ideas abstractas se aplican a la vida real. El proyecto busca mostrar que la geometría es un lenguaje universal, presente tanto en el arte humano como en las estrategias de supervivencia de los seres vivos.

A través del uso de FreeCAD y la impresión 3D, los estudiantes podrán diseñar y fabricar sus propios mosaicos hexagonales inspirados en las colmenas, pasando de la observación a la experimentación práctica.

En conclusión, el proyecto conecta arte, matemáticas, biología y tecnología para que el alumnado comprenda que la geometría no es solo un concepto teórico, sino también una herramienta que la naturaleza y los seres humanos utilizan para construir, crear y vivir de manera eficiente.

🌟Breve descripción del desarrollo metodológico:

1. Exploración: introducción a mosaicos y teselaciones, con especial atención al panal de abejas como ejemplo natural.

2. Análisis: estudio de las propiedades del hexágono y reflexión sobre su eficiencia en la arquitectura de las colmenas.
3. Diseño y creación: elaboración de mosaicos hexagonales en FreeCAD y posterior impresión 3D.
4. Socialización: exposición de los trabajos y valoración conjunta del proceso, integrando arte, matemáticas, biología y tecnología.

Relación de actividades

∞ **Actividad 1.** Del mosaico hexagonal al panal de abejas

⚙ **Interrogante que plantea.**

¿Cuántos hexágonos son necesarios para teselar el plano?

⚙ **Descripción de la actividad.**

En esta actividad, el alumnado explorará cómo los hexágonos regulares se utilizan para teselar, es decir, cubrir completamente una superficie plana sin dejar espacios ni superposiciones. A partir de un área determinada, con un tablero imantado, los estudiantes calcularán cuántos hexágonos se necesitan para cubrirlo, utilizando fórmulas para calcular el área de un hexágono regular. Esto les permitirá comprender la eficiencia de esta figura geométrica en el diseño de mosaicos.

Además del cálculo teórico, el alumnado pondrá en práctica sus conocimientos usando piezas impresas en 3D con forma de hexágonos, con las que formarán panales de abejas similares a los naturales. Al ensamblar estas piezas, podrán observar de manera tangible cómo los hexágonos encajan perfectamente, sin dejar huecos, y cómo esta estructura es fuerte y eficiente.

⚙ **Interacción con el visitante.**

Comparación entre teselaciones regulares con hexágonos con el panal de abejas.

⚙ **Material necesario.**

Piezas 3D que aporta el centro

⚙ **Consideraciones especiales.**

Punto de luz

⚙ **Duración.**

5 min

∞ **Actividad 2.** La arquitectura en el mundo de las abejas

⚙ **Interrogante que plantea.**

¿De que forma se deben colocar los hexágonos para que la estructura sea fuerte y segura?

⚙ **Descripción de la actividad.**

En esta actividad, el alumnado investigará cómo las abejas construyen los hexágonos en sus panales para crear una estructura resistente que pueda soportar el peso de la miel. A través de la manipulación de piezas hexagonales impresas en 3D, explorarán los giros y las simetrías necesarias para ensamblar correctamente los mosaicos, descubriendo cómo la orientación y la distribución influyen en la estabilidad del conjunto. Además, podrán experimentar con diferentes configuraciones para comprobar cuáles son más sólidas, relacionando la geometría con principios básicos de la arquitectura y la ingeniería. Esta experiencia práctica ayudará a entender cómo la naturaleza aplica soluciones matemáticas para optimizar la construcción y garantizar la seguridad del panal.

⚙ **Interacción con el visitante.**

El visitante deberá experimentar colocando los hexágonos con diferentes orientaciones y patrones para descubrir cuál es la forma correcta que permite que la estructura soporte “el peso”. el visitante podrá visualizar una simulación en FreeCAD o un modelo digital del panal para comparar con su construcción física.

⚙ **Material necesario.**

Ordenador y piezas 3D proporcionadas por el centro

⚙ **Consideraciones especiales.**

Punto de luz

⚙ **Duración.**

10min

∞ **Actividad 3.** Ordenador y piezas 3D proporcionadas por el centro

✧ **Interrogante que plantea.**

¿Cómo contribuye la forma y estructura del panal al sellado eficiente para conservar la miel sin que se derrame ni se contamine?

✧ **Descripción de la actividad.**

En esta actividad se va a explicar que el panal no solo es una estructura geométrica eficiente, sino que también está diseñado para almacenar y proteger la miel. El sellado con cera que realizan las abejas es clave para conservar el alimento y evitar que se derrame o contamine. El alumnado observará modelos físicos o imágenes de panales naturales, enfocándose en cómo están selladas las celdas con cera. Realizarán una simulación práctica: utilizando pequeñas “celdas” impresas en 3D con distintos diseños.

✧ **Interacción con el visitante.**

Rellenar las celdas con primas hexagonales y cerrarlas con teselas hexagonales.

✧ **Material necesario.**

Impresora 3D y piezas 3D proporcionadas por el centro

✧ **Consideraciones especiales.**

Punto de luz

✧ **Duración.**

5 min

∞ **Actividad 4.** Extracción automatizada de la miel mediante un brazo robótico

⚙️ **Interrogante que plantea.**

¿Cómo puede un brazo robótico optimizar la extracción de miel para aumentar la cantidad extraída en el menor tiempo posible?

⚙️ **Descripción de la actividad.**

En esta actividad los estudiantes analizarán diferentes estrategias de movimiento y secuencia para optimizar el proceso, considerando factores como la velocidad, la precisión y la repetición de movimientos.

⚙️ **Interacción con el visitante.**

El visitante intentará programar o controlar (manual o digitalmente) el brazo para extraer la mayor cantidad posible de “miel” (pueden ser fichas, bolas o líquido simulado) en el menor tiempo posible.

⚙️ **Material necesario.**

Centro aporta el brazo robotizado y las piezas 3D

⚙️ **Consideraciones especiales.**

Punto de luz

⚙️ **Duración.**

10 min