

FERIA DE LA



CIENCIA

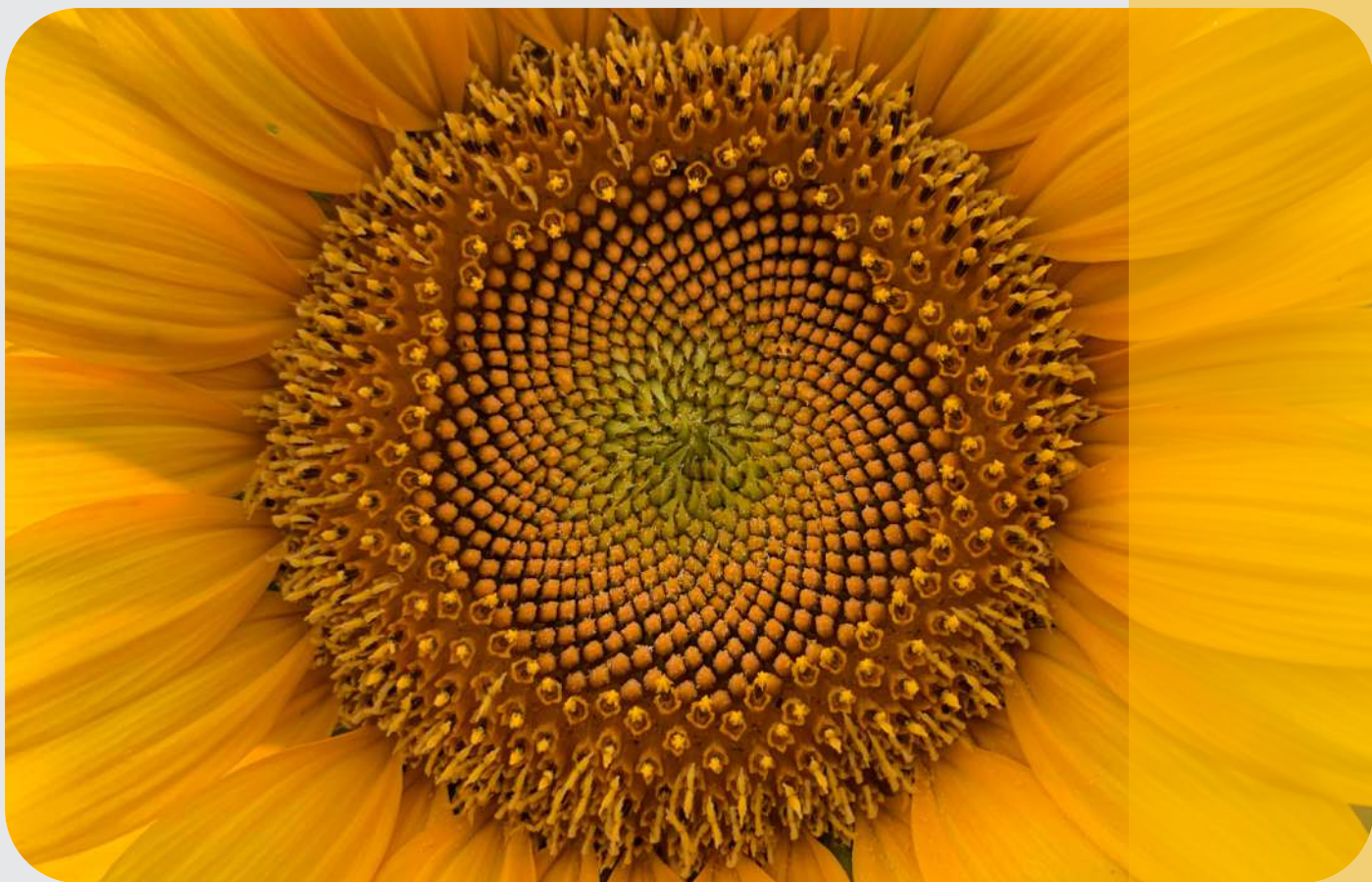
EN LA CALLE DE JEREZ

feriadelacienciacepjerez.es

CENTRO DEL PROFESORADO
DE JEREZ DE LA FRONTERA

XI EDICIÓN / 2023

feriadelacienciacepjerez.es



● IES ASTA REGIA / JEREZ DE LA FRONTERA

24

LA PROPORCIÓN ÁUREA

M 12

MATEMÁTICAS



Junta de Andalucía
Consejería de Desarrollo Educativo
y Formación Profesional
CEP JEREZ DE LA FRONTERA



GOBIERNO
DE ESPAÑA



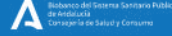
MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA



Ayuntamiento
de Jerez



LA PROPORCIÓN ÁUREA

IES ASTA REGIA / JEREZ DE LA FRONTERA

NIVEL EDUCATIVO DEL ALUMNADO PARTICIPANTE

1º, 3º de la ESO y 1º de Bachillerato.

TEMÁTICA DEL PROYECTO

Con nuestro proyecto hemos trabajado la proporción áurea y sus construcciones geométricas del rectángulo áureo y de la espiral áurea. La proporción áurea está presente en un gran número de situaciones científicas y de la naturaleza. Pitágoras afirmaba: En la Naturaleza, todo es proporción.

La proporción áurea también juega un papel importante en el Arte. La relación armoniosa entre las partes y el todo hacen que un objeto pueda producir emociones en quien lo contempla, en quien lo usa.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO (RELACIÓN CON EL CURRÍCULO)

La proporción áurea forma parte del currículo de las materias de Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas y Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas 4º de ESO y de Matemáticas I y Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I de 1º Bachillerato, dentro de los contenidos relacionados con los números reales.

Desde las diferentes áreas del currículum y la legislación vigente, se trata la interacción del alumnado con el mundo que le rodea. Su aportación a la misma, se va construyendo a través de la apropiación de conceptos y habilidades que permiten interpretar el mundo físico próximo, así como del acercamiento a determinados rasgos del método con el que se construye el conocimiento científico: saber definir problemas, estimar soluciones posibles, elaborar estrategias, diseñar pequeñas investigaciones, analizar resultados y comunicarlos.

Las actividades que se proponen requieren de la puesta en marcha de estrategias de planificación, revisión y evaluación o ajuste de las mismas, lo que implica por tanto la necesidad de una permanente atención y experimentación como mecanismos de aprendizaje.

OBJETIVOS

- Entender el concepto de proporción áurea.
- Construir el rectángulo áureo en papel y con el software Geogebra.
- Reconocer la presencia de la proporción áurea en la Naturaleza y en el Arte.
- Construir la sucesión de Fibonacci.
- Conocer el famoso problema de la cría de conejos de Fibonacci y su relación con la sucesión que lleva su nombre.
- Desarrollar las competencias matemáticas a través de la observación, recogida de datos, interpretación y conclusiones de una situación problemática.
- Potenciar la exactitud a la hora de medir.
- Relacionar la vida cotidiana con las matemáticas, el arte y la naturaleza.

METODOLOGÍA

Hemos creado un proyecto que consta de seis experiencias con el propósito de atender a la diversidad de intereses, motivaciones, talentos y potencial de cada uno de los alumnos y alumnas (DUA).

Se llevará a cabo por grupos, también muy diversos, fomentando así el trabajo cooperativo y colaborativo. De esta forma, se realizará el reparto del alumnado en grupos para las distintas experiencias a realizar.

La metodología es activa, participativa, global, experiencial e investigativa.

Para su puesta en marcha se han empleado múltiples fuentes de información, libros de texto, bibliográficas, de Internet...

Una vez se realice la recogida de datos y experimentación de las experiencias, se obtendrán las conclusiones y se elaborarán pósters explicativos de cada experiencia.

EXPERIENCIA 1:**CONSTRUCCIÓN EN PAPEL DEL RECTÁNGULO ÁUREO**

INTERROGANTE/S QUE PLANTEA	¿Cómo dibujo fácilmente un rectángulo áureo? ¿Cuánto mide la base del rectángulo áureo?	
¿QUÉ SE PRETENDE DEMOSTRAR?	Se pretende que los alumnos y las alumnas demuestren que si partimos de un cuadrado de lado uno para la construcción de un rectángulo áureo, el lado más grande del rectángulo medirá el número de oro.	
DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Primero, el alumnado dibujará un cuadrado de lado una unidad y prolongará uno de sus lados. • En el segundo paso, marcará el centro del lado que había prolongado y con centro en ese punto y radio la distancia que va de ese punto a uno de los vértices del lado opuesto. Posteriormente, trazará un arco de circunferencia hasta que corte con la línea de prolongación del lado. • En el tercer paso, usando este punto cierra un rectángulo que comparta dos vértices con el cuadrado. Y ya está. De esa forma, los alumnos y las alumnas habrán dibujado un rectángulo áureo. 	
RECURSOS NECESARIOS	Papel tamaño A4	
EXPERIENCIA DIRIGIDA A	Alumnado de 4ºESO / 1ºBACH	
DURACIÓN ESTIMADA	10-15 minutos.	
IMÁGENES Y VIDEOS	Material en imágenes de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas titulado: "Mirar el Arte con ojos matemáticos".	Infografía: ENLACE 1
ENLACES DE INTERÉS	ENLACE 1	
OBSERVACIONES	La presente experiencia contiene diferentes pautas inspiradoras del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), de modo que sus principios favorecedores de la inclusión educativa se hallen implícitos tanto en el material impreso en papel como en el ofrecido dentro del entorno digital.	El rectángulo áureo también se puede construir con papiroflexia ENLACE 1

EXPERIENCIA 2:**REPRESENTACIÓN DE LA ESPIRAL ÁUREA CON EL SOFTWARE GEOGEBRA A TRAVÉS DE CONSTRUCCIONES DE RECTÁNGULOS ÁUREOS**

INTERROGANTE/S QUE PLANTEA	¿Cómo podemos representar una espiral áurea en algún software matemático?
¿QUÉ SE PRETENDE DEMOSTRAR?	<p>Se pretende que el alumnado utilice el software GeoGebra y ponga en práctica conocimientos geométricos sencillos para construir y comprobar la proporción áurea.</p> <p>Una vez hecha, pasará a construir sucesivos rectángulos áureos para poder general la espiral áurea.</p>
DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizará un ordenador portátil y el software GeoGebra. • El alumnado seleccionará comandos en el programa para empezar construyendo vértices de un triángulo rectángulo, circunferencias e intersecciones para demostrar la proporción áurea. • Posteriormente, usando esta proporción, comenzará a crear rectas y perpendiculares para generar un rectángulo áureo. • A partir de este rectángulo y usando cuadrados adosados, pasará a generar sucesivos rectángulos áureos de mayor tamaño que, uniendo sus vértices, le permitirá crear la espiral áurea buscada en la experiencia. • Durante todo el procedimiento, el alumnado estará utilizando contenidos geométricos importantes junto con su explicación correspondiente, así como utilizará parámetros de GeoGebra que le permitirán visualizar todo el proceso.
RECURSOS NECESARIOS	Ordenador portátil con GeoGebra.
EXPERIENCIA DIRIGIDA A	Alumnado de 3º / 4º ESO
DURACIÓN ESTIMADA	20-30 minutos.
IMÁGENES Y VIDEOS	ENLACE 1
ENLACES DE INTERÉS	ENLACE 1
OBSERVACIONES	La presente experiencia contiene diferentes pautas inspiradoras del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), de modo que sus principios favorecedores de la inclusión educativa se hallen implícitos tanto en el material impreso en papel como en el ofrecido dentro del entorno digital.

EXPERIENCIA 3:**EN BUSCA DE LA PROPORCIÓN ÁUREA EN EL PATRIMONIO DE JEREZ****INTERROGANTE/S QUE PLANTEA**

¿Es posible trasladar las medidas de la naturaleza al arte? ¿Qué tienen que ver el arte y las matemáticas?

¿QUÉ SE PRETENDE DEMOSTRAR?

Se pretende que los alumnos y alumnas comprendan la relación entre las matemáticas y el arte a través de la proporción áurea. A lo largo de la Historia, el número áureo se ha utilizado como punto en común entre la naturaleza y las creaciones humanas. Con este experimento el alumnado comprenderá cómo se ha utilizado la proporción áurea en el arte para imitar la belleza de la naturaleza. También se demostrará que no solo las obras más famosas de la Historia del Arte cuentan con proporción áurea, sino que mucho del patrimonio local que nos rodea también lo hace.

1) DIBUJO RECTÁNGULO ÁUREO EN PAPEL CEBOLLA.

Primero, se dibuja un cuadrado y se prolonga uno de sus lados. Segundo, se marca el centro del lado que se había prolongado y con centro en ese punto y radio la distancia que va de ese punto a uno de los vértices del lado opuesto, se traza un arco de circunferencia hasta que se corte con la línea de prolongación del lado. Tercero, usando este punto se cierra un rectángulo que comparta dos vértices con el cuadrado.

2) COMPROBAR PROPORCIONES ÁUREAS DE EDIFICIOS DE JEREZ.

Se consultará un libro dedicado al Patrimonio artístico de Jerez, previamente analizado por la docente responsable y con todas las obras con proporción áurea identificadas. Los alumnos y alumnas deberán consultar el libro en busca de aquellas obras artísticas que puedan contar con proporción áurea. Si en una imagen de un cuadro o una fotografía de un edificio, sospechan que un cierto rectángulo, puede ser áureo, bastará que coloquen encima el papel cebolla y hagan coincidir el vértice inferior izquierdo y los dos correspondientes lados del rectángulo sospechoso con los del papel cebolla. Si el vértice opuesto del rectángulo se encuentra en la diagonal, entonces pueden estar seguros: el rectángulo que analizaban es áureo.

3) RELLENAR ÁLBUM PROPORCIÓN ÁUREA.

Cada vez que los alumnos y alumnas localicen una de las obras de arte de Jerez con proporción áurea, se les dará una pegatina con una imagen de dicha obra, que deberán pegar en un pequeño álbum entregado al inicio de la actividad. Al final del experimento, se pretende que el alumnado consiga la mayoría de pegatinas, para poder llevarse de recuerdo un álbum con las obras de arte “más proporcionadas” de Jerez.

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**RECURSOS NECESARIOS**

Lápiz, papel cebolla, compás, escuadra, cartabón, libro sobre el patrimonio artístico de Jerez, álbum de pegatinas y pegatinas diseñadas por la docente responsable.

EXPERIENCIA DIRIGIDA A

Alumnado de 4ºESO

DURACIÓN ESTIMADA

10-15 minutos.

IMÁGENES Y VIDEOS

[ENLACE 1](#)

ENLACES DE INTERÉS

[ENLACE 1](#)

OBSERVACIONES

La presente experiencia contiene diferentes pautas inspiradoras del Diseño Universal para el Aprendizaje (**DUA**), de modo que sus principios favorecedores de la inclusión educativa se hallen implícitos tanto en el material impreso en papel como en el ofrecido dentro del entorno digital.

EXPERIENCIA 4:**¿TIENES PROPORCIONES ÁUREAS?
¡MÍDETE!**

INTERROGANTE/S QUE PLANTEA	¿Podemos encontrar las proporciones áureas en el cuerpo humano?
¿QUÉ SE PRETENDE DEMOSTRAR?	<ul style="list-style-type: none"> Se pretende demostrar la presencia de las proporciones áureas en el cuerpo humano. Además, el alumnado podrá descubrir la relación existente entre la belleza de la figura del ser humano y las matemáticas. A través de la experiencia podrá conocer datos sobre obras de Leonardo da Vinci (el hombre ideal o el Hombre de Vitruvio) y los conocimientos científicos que aplicó para dibujar dichas proporciones humanas. Todo ello puede llevar al planteamiento de preguntas cómo: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Alguna vez te has preguntado qué lleva a todas las personas a considerar bellas las mismas cosas? - ¿Hay alguna relación matemática entre aquellas proporciones que consideramos bellas o hermosas? ¿Qué tienen en común? Independientemente de los gustos relacionados con cualquier cultura y época, la belleza esconde un secreto que rebasa estos límites y que está presente en todo aquel elemento de la naturaleza: la proporción áurea.
DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	<p>Los alumnos y las alumnas recibirán información a través de paneles expositivos sobre las proporciones áureas presentes en el cuerpo humano y verán varios ejemplos en las obras de Leonardo da Vinci, todo ello explicado por los alumnos encargados de guiar la práctica.</p> <p>A continuación, el alumnado participante tendrá la oportunidad de medir en su propio cuerpo dichas proporciones. Para ello harán uso de una cinta métrica y la ayuda de un compañero para realizar las siguientes medidas:</p> $\frac{\text{Altura}}{\text{Distancia del ombligo al suelo}} \quad \frac{\text{Distancia del hombro hasta el dedo corazón}}{\text{Distancia desde el codo hasta el dedo corazón}}$ <p>Finalmente, los alumnos y las alumnas compararán sus resultados con el número áureo.</p>
RECURSOS NECESARIOS	Cinta métrica, calculadora, lápiz y papel.
EXPERIENCIA DIRIGIDA A	Alumnos de 4ºESO / 1ºBACH
DURACIÓN ESTIMADA	15-20 minutos.
IMÁGENES Y VIDEOS	ENLACE 1
OBSERVACIONES	Independientemente de los gustos relacionados con cualquier cultura y época, la belleza esconde un secreto que rebasa estos límites y que está presente en todo aquel elemento de la naturaleza: la proporción áurea.

EXPERIENCIA 5:

LA CURIOSA RELACIÓN ENTRE LAS MATEMÁTICAS Y LA NATURALEZA

INTERROGANTE/S QUE PLANTEA

¿Qué es la proporción áurea de la naturaleza?
¿Dónde podemos ver la espiral áurea en la naturaleza?

¿QUÉ SE PRETENDE DEMOSTRAR?

A través de esta experiencia el alumnado aprenderá que la **proporción áurea** es una curiosa relación matemática presente en la naturaleza.

El conocido Fibonacci, cuyo nombre real era Leonardo Pisano, fue un matemático italiano muy famoso, y el responsable de la famosa Sucesión de Fibonacci. Ésta sucesión le dio sentido a la proporción áurea.

La proporción áurea convive con nosotros y no de una forma casual, sino con unas estructuras orgánicas que se desarrollan según criterios matemáticos bien definidos. Se puede comprobar así que **en la naturaleza la proporción áurea está presente en muchos organismos y seres vivos**: desde el crecimiento de las hojas de un tallo, hasta las dimensiones de varios insectos y, de una forma espectacular y gráfica, de cómo se forman las caracolas o los cuernos en espiral de muchos animales.

La Sucesión de Fibonacci para llegar a la proporción áurea:

La Sucesión de Fibonacci, como serie numérica, llega a ser una infinita serie en la que al sumar dos números consecutivos, genera el resultado del número siguiente, por ejemplo $1+1 = 2$ / $13+21 = 34$. En este sentido, cada pareja se relaciona entre sí. Al dividir cada uno de ellos entre el número anterior, da como resultado el aproximado al número áureo.

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

- Se le proporciona al alumnado una serie de láminas de plástico transparentes para que fabriquen las plantillas de distintos tamaños de la espiral áurea.
- A continuación, plastificarán las imágenes de papel.
- Por último, superpondrán las plantillas a las distintas imágenes para así buscar la proporción áurea

RECURSOS NECESARIOS

- Tijeras
- Imágenes a papel.
- Plastificado para forrar las imágenes.
- Láminas de plástico transparente para hacer las plantillas de diferentes tamaños con la espiral aurea.
- Compás y bolígrafos de colores para dibujar la espiral aurea.

EXPERIENCIA DIRIGIDA A

A partir de Secundaria.

DURACIÓN ESTIMADA

20 minutos.

IMÁGENES Y VIDEOS

La secuencia numérica ejemplificada en el apartado anterior (¿qué se pretende demostrar?) podría trasladarse a un rectángulo. Al realizarlo, nos encontramos con lo siguiente:

Infografía:

[ENLACE 1](#)

ENLACES DE INTERÉS

[ENLACE 1](#)

OBSERVACIONES

La presente experiencia contiene diferentes pautas inspiradoras del Diseño Universal para el Aprendizaje (**DUA**), de modo que sus principios favorecedores de la inclusión educativa se hallen implícitos tanto en el material impreso en papel como en el ofrecido dentro del entorno digital.

EXPERIENCIA 6:**TRES EN RAYA ÁUREO**

INTERROGANTE/S QUE PLANTEA	¿Jugamos a un tres en raya diferente? ¿Están relacionados los triángulos que forman parte de nuestro juego?
¿QUÉ SE PRETENDE DEMOSTRAR?	Se pretende que los alumnos y las alumnas experimenten con modelos topológicamente diferentes y ver qué es adecuado para jugar al tres en raya. Se demostrará que en cada alineación, el punto central divide al segmento en dos trozos que se relacionan en la proporción áurea.
DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Se usan dos juegos de cuatro fichas o canicas de colores diferentes que se colocan sobre el tablero, que es un triángulo equilátero. Hay nueve posiciones posibles que permiten obtener nueve líneas (una más que en el tres en raya clásico). • Los jugadores y jugadoras, por turno, van colocando una ficha en una casilla vacía, y gana el primero o la primera en conseguir "tres en raya". Como en el juego clásico, las fichas no pueden moverse una vez colocadas. • Este juego podemos encontrarlo a través de una aplicación de móvil. Además también existe el juego físico. • En nuestra experiencia, vamos a construir el juego con material reciclable. • Como fichas usaremos tapones de botellas de dos colores, y el tablero lo construiremos con madera o cartón.
RECURSOS NECESARIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Juego físico. • Móvil. • Construcción del juego: • Madera • Cartón • Tapones de botellas • Tijeras • Segueta • Lápices de colores • Témperas • Regla • Calculadora
EXPERIENCIA DIRIGIDA A	Alumnado de 3ºESO
DURACIÓN ESTIMADA	Construcción del juego: 180 minutos. Jugar al tres en raya: 3 min por partida.
ENLACES DE INTERÉS	ENLACE 1
OBSERVACIONES	La presente experiencia contiene diferentes pautas inspiradoras del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), de modo que sus principios favorecedores de la inclusión educativa se hallen implícitos tanto en el material impreso en papel como en el ofrecido dentro del entorno digital.