



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Consejo Académico del Bachillerato



REPOSITORIO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES
DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO (RU-CAB)

Propuesta de formato para estrategia o secuencia didáctica de un recurso digital

Datos de identificación		
Persona (s) Autora (s)	Colegio o área	Plantel
Dr. José Manuel Becerra Espinosa	Humanidades y Artes	Escuela Nacional Preparatoria Plantel 8 "Miguel E. Schulz"
Asignatura o asignaturas para las que se propone el recurso	Aprendizaje o contenido abordados en el recurso	Grado/Semestre
Matemáticas VI. Área IV	Esta unidad estudia el vínculo que existe entre las matemáticas y el arte. En el nivel más práctico, las herramientas matemáticas siempre se han utilizado de manera esencial en la creación de arte. Desde la antigüedad, la brújula, la regla y la escuadra, aumentadas por otras herramientas simples de dibujantes y artesanos, se han utilizado para crear hermosos diseños realizados en la arquitectura y decoración de palacios, catedrales y mezquitas. Durante el Renacimiento, varios artistas usaron cuadrículas simples y dispositivos matemáticos para representar con precisión escenas en una superficie plana, de acuerdo con los principios de la perspectiva lineal y usando la proporción áurea. Por esta razón, en esta unidad se exponen las componentes matemáticas básicas del arte, la geometría y la proporción, al analizar manifestaciones provenientes de contextos clásicos como el arte griego o el renacentista; de otros menos conocidos, como el arte árabe; de obras recientes como las de Escher o del arte abstracto implícito en los fractales. Todos los contenidos se apegan a lo establecido en la asignatura de Matemáticas VI área IV del plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM.	6º de la Escuela Nacional Preparatoria



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Consejo Académico del Bachillerato



REPOSITORIO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES
DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO (RU-CAB)

Propuesta de formato para estrategia o secuencia didáctica de un recurso digital

Título del recurso educativo digital interactivo		Objetivos/Propósitos del recurso digital interactivo (¿Qué quiero que el alumno aprenda con el recurso?)	
Matemáticas en el arte		Que los y las estudiantes: • Dominen los conceptos matemáticos básicos que se han aplicado en el arte desde la antigüedad, enfatizando la importancia de la geometría como la rama de las matemáticas que ha sido un pilar fundamental en el desarrollo pleno del arte en muchas de sus manifestaciones. • Desarrollen habilidades de razonamiento lógico, expresión y comunicación simbólica a través de la visualización y reconocimiento de los elementos geométricos presentes en diversas manifestaciones artísticas de la cultura universal, enmarcadas en su contexto histórico, así como de la creación de manifestaciones propias, para promover su creatividad, imaginación y expresión mediante el uso de símbolos.	
Tipo de recurso didáctico digital (ejemplo: video, presentación, etcétera)	Libro Electrónico.	Elementos que integran el recurso educativo digital interactivo (ejemplo: imágenes, cuestionario, tutorial, etc.)	- Desarrollo formal de temas. - Imágenes. - Ejercicios didácticos.
Tiempo requerido para implementar el recurso		75 horas	

Tipo de recurso educativo didáctico digital (ejemplo: video, presentación, etcétera):	Medias que componen el recurso educativo digital interactivo (Una Media corresponde a un objeto digital; ejemplo: imagen, cuestionario, video, entre otros):	Tiempo requerido para implementar el recurso educativo digital interactivo:
Libro electrónico	Texto (desarrollo formal de temas; ejercicios didácticos; problemas de modelación matemática) Imágenes (Figuras, gráficas, esquemas) Tablas	75 horas

Modalidad para la que se recomienda		
Presencial:	No presencial:	Ambos: x



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Consejo Académico del Bachillerato



REPOSITORIO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES
DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO (RU-CAB)

Propuesta de formato para estrategia o secuencia didáctica de un recurso digital

DESARROLLO DEL APRENDIZAJE CON EL RECURSO (¿Qué actividades sugiero para usar el recurso?)			
FASE DE INICIO			
Actividades presenciales	Tiempo	Actividades no presenciales	Tiempo
En esta fase, los estudiantes, a través de diferentes situaciones, se acercarán al vínculo de las matemáticas con el arte. Se enfatizará que a pesar de parecer disciplinas tan divergentes, en realidad siempre han tenido una fuerte relación. Se expondrá como las artes visuales tienen una clara relación con esta ciencia, teniendo en cuenta que cada vez que se pinta una línea en un lienzo o se talla la superficie de una escultura, emerge la geometría. Además, se explicará como la arquitectura a lo largo de la historia ha tenido una conexión también evidente con las matemáticas, que es lo que garantiza que el edificio pasará de la mesa de dibujo al paisaje de la ciudad. Lo anterior aplica una explicación intuitiva de los siguientes temas: 1. Razón, proporción y escala - Semejanza - Homotecia - Proporciones - Proporciones en el arte a lo largo de la historia - Proporciones geométricas notables - Escala de reducción y ampliación 2. Frisos y grupos de simetría - Transformaciones: simetría, reflexión, traslación y rotación - Tesela, friso y mosaico - Frisos y grupos de simetría en manifestaciones artísticas de diversas culturas y épocas 3. Fractales - Noción de estructura fractal - Fractales famosos 4. Pensamiento espacial - Integración de un conjunto de vistas bidimensionales para representar un objeto tridimensional - Representación bidimensional de las		Investigación general sobre la estrecha relación de las matemáticas con el arte desde la antigüedad hasta la actualidad.	15 horas



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Consejo Académico del Bachillerato



REPOSITORIO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES
DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO (RU-CAB)

Propuesta de formato para estrategia o secuencia didáctica de un recurso digital

diferentes vistas: frontal, lateral y superior, de un objeto tridimensional			
Estos temas pueden ser consultados en el recurso <i>Matemáticas VI, Área IV.</i>			
FASE DE DESARROLLO			
Actividades presenciales	Tiempo	Actividades no presenciales	Tiempo
En esta fase, se realizará una exposición formal de los contenidos de la fase de inicio. Para cada tema se profundizará en los conceptos geométricos de razón, proporción y escala, frisos, fractales y de pensamiento espacial. Se expondrá como en un nivel práctico, las herramientas matemáticas siempre se han utilizado de manera esencial en la creación de arte. Desde la antigüedad, la brújula, la regla y la escuadra, aumentadas por otras herramientas simples de dibujantes y artesanos, se han utilizado para crear hermosos diseños realizados en la arquitectura y decoración de palacios, catedrales y mezquitas. Los intrincados teselados árabes en azulejo, ladrillo y estuco que adornan sus edificios y la tracería igualmente intrincada de las ventanas góticas y los interiores son un testimonio del uso imaginativo del conocimiento geométrico antiguo. Se explicará cómo durante el Renacimiento, varios artistas usaron cuadrículas simples y dispositivos matemáticos para representar con precisión escenas en una superficie plana, de acuerdo con los principios de la perspectiva lineal. Se ejemplificará como varios de los grabados de Dürero dan una idea de estas técnicas. La simbiosis del arte y las matemáticas en estos tiempos, como la perspectiva lineal y la geometría proyectiva se desarrollaron, es uno de los ejemplos más notables de arte y matemáticas que evolucionan casi simultáneamente en nuevas direcciones hasta nuestros días.		Estudio de cada uno de los temas y análisis detallado de las imágenes artísticas. El alumno lee la información correspondiente y entenderá que por muy diferentes que parezcan ser, los enfoques matemáticos y artísticos son similares y se entrelazan sus largas historias. Ambas disciplinas requieren inventiva, tanto si se trata de encontrar la mejor manera de resolver un problema o plasmar en una obra su creatividad y capturar una idea o emoción. Conocerá que a lo largo de la historia y aún hoy, muchos artistas también han utilizado las matemáticas para crear e inspirar sus obras de arte. Reconocerá que desde la antigüedad se vinculaban medidas y formas geométricas básicas con la creación de obras artísticas como edificaciones estables y esculturas espectaculares. Comprenderá que durante el Renacimiento se realizaron escenas que cobraron vida en una superficie plana mediante el uso de cuadrículas, los principios de la perspectiva lineal y el uso de la proporción aurea. También conocerá el arte fractal como un tipo de arte algorítmico que fue desarrollado en los años ochenta del siglo pasado. Esta forma de arte se basa en los cálculos de objetos fractales que se representan como imágenes. El arte fractal se crea con el uso de programas informáticos; no es arte manual. En algunos casos, las imágenes no fractales se incorporan al diseño fractal para crear un tipo de trabajo híbrido. Concluirá que debido a que se basan en fórmulas matemáticas, los fractales son una forma de arte inusual, pero que ha sido adoptada dentro del arte digital, y es otro caso en el que los artistas han vinculado las matemáticas para su creación artística.	45 horas
FASE DE CIERRE			
	Tiempo	Actividades no presenciales	Tiempo
Se profundizará en la comprensión de las definiciones de los conceptos fundamentales de la geometría en el arte.		Comprenderá como los artistas han utilizado todo el caudal de conocimiento matemático a lo largo de la historia para inspirar sus creaciones, dando una visión artística de objetos	15 horas



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Consejo Académico del Bachillerato



REPOSITORIO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES
DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO (RU-CAB)

Propuesta de formato para estrategia o secuencia didáctica de un recurso digital

Las siguientes actividades las deben realizar en equipos de cuatro estudiantes: - Enlistar los conceptos matemáticos más relevantes que se abordaron. - Explicar brevemente el desarrollo del arte a lo largo de la historia. - Exponer sus principales corrientes artísticas. - Buscar 15 imágenes de obras y construcciones famosas, las interpretará y determinará de que época datan y cuáles son sus fundamentos matemáticos. - Discutir la veracidad de sus respuestas con otros equipos. De manera individual, elaborar una infografía con la vinculación de las matemáticas con el arte.		matemáticos, movimientos del plano o representaciones conceptuales. Reconocerá que la matemática también puede ser el lenguaje del arte porque forma los elementos básicos de las obras artísticas, por ejemplo, la famosa estructura matemática basada en la proporción áurea. En el arte, numerosos son los ejemplos de obras donde se puede identificar el número áureo, escalas, grupos de simetría y patrones geométricos repetitivos. Otro aspecto que comprenderá es el uso de la matemática en el arte es la perspectiva, cuyo uso representa profundidad.	
El recurso inicia y desarrolla la unidad I de la asignatura de Matemáticas VI Área IV de la ENP			
Los contenidos del recurso se apegan estrictamente al programa de estudio vigente.			
Describirlo:			
Este libro electrónico aborda íntegramente la unidad 1 que establece el programa actualizado de la asignatura de Matemáticas VI Área IV de la ENP, contribuyendo en la futura preparación académica del estudiante. Cubre la necesidad de que los estudiantes del bachillerato adquieran conceptos que puedan aplicar a su entorno cotidiano. Por ello, se explican los contenidos fundamentales. Se aborda como la matemática es una herramienta perfecta para crear y estudiar muchas obras de arte. Se expone como a lo largo de la historia, se han dado diversas formas de relación entre el arte y las matemáticas. Se analiza la proporción áurea, que durante largo tiempo sustentó los ideales de belleza y armonía, la perspectiva o la utilización de distintas figuras geométricas, dan buena cuenta de cómo las matemáticas han constituido desde la antigüedad hasta nuestros días una herramienta fundamental en la creación artística, cuya influencia puede rastrearse en multitud de obras y objetos cotidianos y en diversas disciplinas: en la pintura, la escultura y la arquitectura. Sin embargo, y más allá de su carácter instrumental, también es cierto que los objetos matemáticos, tales como las distintas figuras geométricas o, más recientemente, los fractales o el arte digital, han llegado a convertirse en los protagonistas de numerosas obras artísticas. Como inicio, el material está planeado para trabajar tanto en la modalidad presencial como en la virtual. En ambos casos, siempre contará con la supervisión permanente del docente. El desarrollo es puntual: - Una vez revisado el material, el o la estudiante anotará sus dudas, si no las hubiere, podrá seguir adelante; de lo contrario, deberá anotarlas y plantearlas a la o el docente, o bien, escribir al correo jose.becerra@enp.unam.mx - Aclaración de dudas a la o el docente. - Resolución de ejercicios propuestos. - Realimentación del o la docente. - Conclusiones en sesión o contacto con la o el docente.			
PROPUESTA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE LOGRADO CON EL RECURSO			
Presentar creaciones artísticas o arquitectónicas del entorno donde se ejemplifiquen el uso de las matemáticas.			



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Consejo Académico del Bachillerato



REPOSITORIO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES
DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO (RU-CAB)

Propuesta de formato para estrategia o secuencia didáctica de un recurso digital

- Realizar discusiones grupales sobre la relevancia del uso de conceptos geométricos en el arte desde la antigüedad hasta nuestros días.
- Revisión y resolución de las actividades de los applets 1 a 17 de Matemáticas VI área IV, alojados en la página: <http://prepa8.unam.mx/academia/colegios/matematicas/paginacolmate/applets/applets.html>
- Resolución de los reactivos de opción múltiple de la página: <http://prepa8.unam.mx/academia/colegios/matematicas/paginacolmate/examen esporunidad/matematicas64/m64unidad01/m64unidad01.html>
- Realizar un cuadro sinóptico de las proporciones en el arte a lo largo de la historia.
- Elaborar un resumen con los conceptos vistos en esta unidad y agregar dos ejemplos de cada uno.

REFERENCIAS

Albertí, M. (2014). El mosaico sin fin. Teselaciones y dibujos sobre el plano. España: National Geographic.

Anaya, S. (1990). Carrusel matemático. México: Limusa.

Balmori, S. (1997). Áurea medida. México: UNAM.

BBC Mundo: Las matemáticas escondidas en las grandes obras de arte. Recuperado de http://www.bbc.com/mundo/especial/vert_cul/2016/03/160317_vert_matematica_en_obras_de_arte_yv

Becerra, José Manuel (2022). Matemáticas VI área IV. Unidad I. Página del Colegio de Matemáticas del plantel 8 de la ENP. México: UNAM. Disponible en: <http://prepa8.unam.mx/academia/colegios/matematicas/paginacolmate/>

Corbalán, F. (2010). La proporción áurea. El lenguaje matemático de la belleza. España: National Geographic.

Doczi, G. (2005). El poder de los límites: Proporciones armónicas en la naturaleza, el arte y la arquitectura. Argentina: Troquel.

Estrada, W. (2004). Geometría fractal: conceptos y procedimientos para la construcción de fractales. Colombia: Magisterio.

Hernández, J. y Donaire, J. (2007). Desafíos de geometría 1. España: Nivola.

Hidalgo, S. (2007). Temas de matemáticas para el bachillerato. Mosaicos. México: UNAM, Instituto de Matemáticas.

Ivear, C. (2003). Introducción a la historia del arte. México: Limusa.

Kasner, E. y Newman, J. (1982). Matemáticas e imaginación. México: C.E.C.S.A.

Kline, M. (2006). Matemáticas y el mundo físico. México: Siglo veintiuno editores.

M.C. Escher. The oficial website. Recuperado de <http://www.mcescher.com/>

Reyes, J. (2014). La geometría y nuestro entorno: y el mundo jamás volvió a ser plano. México: Trillas.

Sáenz, E. (2016). Inteligencia matemática. Descubre al matemático que llevas dentro. España: Plataforma editorial.