

MANUAL DEL PROYECTO “ARTEMÁTICAS”



FASE 0

Secretaría de Educación Pública
Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal
Dirección General de Innovación y Fortalecimiento Académico

Aurelio Nuño Mayer
Secretario de Educación Pública

Luis Ignacio Sánchez Gómez
Administrador Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal

Sofialeticia Morales Garza
Directora General de Innovación y Fortalecimiento Académico

Este proyecto fue diseñado con la
asesoría de la Fundación Diego Rivera.

CONTENIDOS	
Presentación	3
Proyecto: Artemáticas	6
Módulos de Trabajo y Actividades del Proyecto:	6
Nivel al que está dirigido el proyecto	9
Estructura del Proyecto	9
Orientaciones y recomendaciones didácticas.	10
Propósito	14
Estructura de las sesiones	14
Primaria baja	15
Primaria alta	25
Bibliografía	35
Anexos	36

Presentación

Como parte de las acciones destinadas a las escuelas que participan en el Programa Escuelas de Tiempo Completo (PETC), la Administración Federal de Servicios Educativos en el D.F. (AFSEDF) impulsa la iniciativa Fase 0 de Autonomía Curricular.

Se le ha denominado Fase 0 a la estrategia que permitirá a las escuelas participantes tener un acercamiento paulatino durante el ciclo escolar 2017-2018 al tercer componente curricular del Nuevo Modelo Educativo, es decir, a los Ámbitos de Autonomía Curricular.

Este componente permitirá a las comunidades educativas de educación básica brindar atención a la diversidad y a las necesidades e intereses individuales de niñas, niños y adolescentes. Entrará en vigor de manera oficial en el ciclo escolar 2018-2019, de ahí la pertinencia de la Fase 0. En la operación las escuelas harán uso de la Autonomía de la Gestión para identificar necesidades e intereses del alumnado así como valorar las condiciones docentes, de infraestructura y otros recursos para ofertar espacios curriculares en las horas lectivas que destinen a la Autonomía Curricular (de acuerdo al tipo de jornada y nivel educativo).

La invitación de la AFSEDF a las escuelas participantes de la Fase 0 es a emprender retos y aprovechar los beneficios de la Autonomía Curricular para mejorar los aprendizajes de niñas, niños y adolescentes pero también para impulsar prácticas diversas e innovadoras que involucran a toda la comunidad y generen procesos democráticos.

¿Cuáles son algunos de esos retos y beneficios? Uno de ellos es la inclusión y equidad educativa, una tarea primordial en la educación básica. La Autonomía Curricular favorecerá la creación de espacios curriculares para que los estudiantes tengan acceso a actividades que promueven su formación integral y, por ende, mejoren su aprovechamiento escolar. Lo anterior cobra relevancia como factor de equidad social cuando beneficia a niñas, niños y adolescentes cuyas familias o tutores no cuentan con las posibilidades de brindarles diversas oportunidades de desarrollo.

Otro factor de inclusión educativa es la atención a la diversidad de intereses, estilos, ritmos, capacidades, necesidades del alumnado, por tanto, es necesario generar mecanismos donde se les consulte y se ponga a su consideración los proyectos de Autonomía Curricular a implementarse. Lo anterior para el respeto a sus derechos, tal como se plasma en la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes en sus artículos 71,72,73 y 74.

Entre los beneficios para la comunidad educativa con la operación de la Autonomía Curricular, está el favorecer ambientes de aprendizaje que fomenten la sana convivencia y la integración de la comunidad escolar, se pretende generar sentido de pertenencia de niñas, niños y adolescentes a su escuela así como a la comunidad donde vive. En el Nuevo Modelo Educativo, con respecto a este componente curricular, se exhorta a las figuras docentes y directivas a conformar grupos donde interactúen estudiantes de diversos grados con intereses en común.

La renovación de prácticas docentes, es otro conjunto de retos pero también de beneficios, pues se trata de impulsar la creatividad e innovación de los docentes en

beneficio de su formación profesional, y por supuesto con resultados positivos en sus alumnos, que se animen a utilizar nuevas metodologías didácticas involucrando a alumnos de diferentes edades y grados escolares.

Sin lugar a dudas, en la Fase 0 cada comunidad escolar tendrá sus propios retos y logros. Como parte de la estrategia la AFSEDF pone a su disposición los Manuales de Proyectos para ser una guía, una propuesta inicial de actividades para desarrollar con los alumnos en 20 horas de trabajo, la cual espera ser fortalecida con la experiencia y conocimientos de la comunidad educativa. Es decir, es un documento flexible que puede ser ampliado, reorganizado e incluso servir de inspiración para crear otros proyectos o talleres.

Proyecto: Artemáticas



Presentación

El presente Proyecto fue elaborado de manera conjunta con Fundación Diego Rivera, a partir de las orientaciones y experiencia de trabajo en las escuelas sobre el desarrollo de la metodología de Artemáticas.

Su objetivo central es aproximar al conocimiento mediante técnicas lúdicas, dinámicas y novedosas, teniendo como finalidad la creación de esculturas acordes al nivel educativo en el que se implementa.

El Manual Artemáticas para el nivel de Primaria, detalla la metodología, orientaciones didácticas y actividades que lo conforman, las cuales están dirigidas al fortalecimiento del ámbito de Autonomía Curricular.

El Proyecto de Artemáticas está especialmente centrado en Potenciar el Desarrollo Personal y Social a través de proporcionar espacios en los cuales los estudiantes tengan oportunidades de estimular el conocimiento de su cuerpo y la expresión artística. Asimismo, este proyecto representa una oportunidad de participación de diversos actores educativos en la escuela.

Módulos de Trabajo y Actividades del Proyecto:

El proyecto de Artemáticas se conforma por 5 módulos con diversas actividades cada uno encaminadas al alcance del objetivo final, que es la elaboración de una escultura por los estudiantes.

A continuación se describe brevemente la distribución por módulos de trabajo:



Artemáticas es una metodología de trabajo especialmente creada para incidir en el desarrollo integral de los estudiantes, partiendo del conocimiento de la importancia que el ámbito de la artes tiene en el desarrollo de los estudiantes, como un recurso que favorece el desarrollo integral al estimular el desarrollo artístico.

El producto de este taller es la creación de esculturas geométricas, las cuales durante todo el proceso del trabajo, son el hilo conductor interdisciplinario. Adicionalmente se enfatizan las siguientes habilidades a lograr a través de sus actividades:

- Fortalecer las competencias para el manejo de la información, para la convivencia y competencia cultural y artística.
- Promover la participación de la comunidad educativa, propiciando las condiciones para crear ambientes de aprendizaje.

- Contribuir a la resolución de actividades relacionadas con los contenidos matemáticos y aprendizajes clave del currículo.
- Adquirir habilidades de planeación y búsqueda de información, así como de resolución de problemas y toma de decisiones.
- Favorecer una actitud de colaboración y trabajo en equipo.
- Propiciar una reflexión acerca de la geometría y la noción del espacio tridimensional para la aplicación en tareas relacionadas con la expresión artística.
- Propicia el uso de las TIC.
- Estimular una sana convivencia.

En los trabajos de Artemáticas se lleva a cabo el alcance de estos objetivos, proporcionando a los participantes recursos para generar habilidades para construir y pintar una escultura geométrica, a través de la estimulación de diversas esferas cognitivas y de una reflexión creativa.

Artemáticas representa también un esfuerzo por incorporar conocimientos interdisciplinarios, haciendo uso de la cartonería y la comprensión de los animales en peligro de extinción aunado a los elementos anteriormente mencionados.

La significación de módulos responde a tres elementos de atención educativa: convivencia, construcción artística y aprendizaje; mismos que son prioritarios para contribuir en la mejora educativa.

Asimismo, las actividades de cada módulo están distribuidas de acuerdo al nivel educativo (primaria baja y primaria alta); considerando su graduación pedagógica y el cumplimiento de los propósitos del Proyecto.

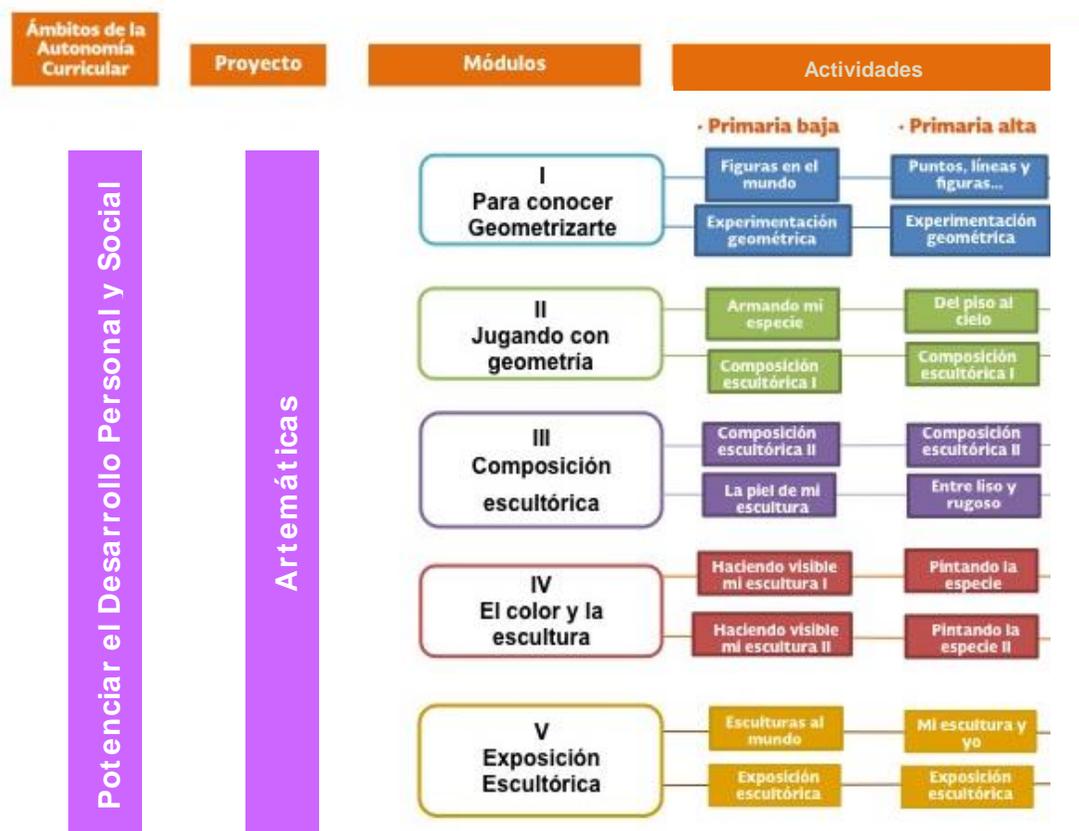
Organización

Proyecto	Duración de actividades (por día)	Número de actividades	Número de horas totales por proyecto
Artemáticas	120 minutos con opción a reorganizarse en sesiones de 60 minutos o a conveniencia	20	20

Nivel al que está dirigido el proyecto

Primaria.

Estructura del Proyecto



Orientaciones y recomendaciones didácticas.

- Es importante generar un clima de confianza desde el inicio para lo cual pueden acompañar su presentación con una breve descripción de su persona.
- Explique al grupo las consideraciones generales del proyecto indicando cómo se llevará a cabo cada ejercicio desde el inicio hasta la exposición de las esculturas.
- Se contará con un CD de materiales en el cual se detallen algunos aspectos en el desarrollo de las tareas, es recomendable que se familiarice con estos y los proyecté conforme las indicaciones.
- Artemáticas para Fase 0, propone actividades de 120 minutos, que las puede abordar en una sola sesión o en dos sesiones de 60 minutos cada una, realizándose en equipos de 5 a 6 integrantes.
- Esta forma de organización fomenta la interacción entre los estudiantes en donde lo importante es la resolución de situaciones concretas a partir del diálogo y los acuerdos.
- Los productos en cada sesión permiten la construcción de la escultura (figura) el proceso se lleva a cabo a través de la secuencia de varias actividades en las cuales el monitor tendrá que orientar a los estudiantes a la elaboración de éstas haciendo uso de diversos recursos, dentro de éstos se encuentra el conocimiento de figuras geométricas y conceptos como teselaciones, para esto puede hacerse uso de material como el siguiente para familiarizarse con el contenido y ejemplificar a los estudiantes.

El término teselación hace referencia a una regularidad o patrón de figuras que recubren o pavimentan completamente una superficie plana que cumple con dos requisitos:

- Que no queden espacios.
- Que no se superpongan las figuras.

Así, un craquelado puede ser una teselación, como el que se muestra en la siguiente figura:



Ejercicio: Identificar la figura o patrón básico.

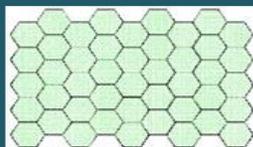
Las teselaciones se crean usando transformaciones isométricas de una figura inicial, es decir, copias idénticas de una o diversas figuras con las cuales se componen otras figuras para recubrir enteramente una superficie plana. Existen tres tipos de teselaciones: regulares, semiregulares e irregulares. Para Artemáticas en escuela de verano solamente se usaran los dos primeros tipos de teselaciones.

Teselados regulares

Los únicos polígonos regulares que cubren completamente una superficie plana son: triángulos equiláteros, cuadrados y hexágonos regulares. En cada vértice la suma de ángulos es de 360° , para que no queden espacios:



Ejemplos de teselaciones regulares



Teselados semiregulares

Son aquellos que contienen dos o más polígonos regulares en su formación.

Un teselado semiregular tiene las siguientes propiedades:

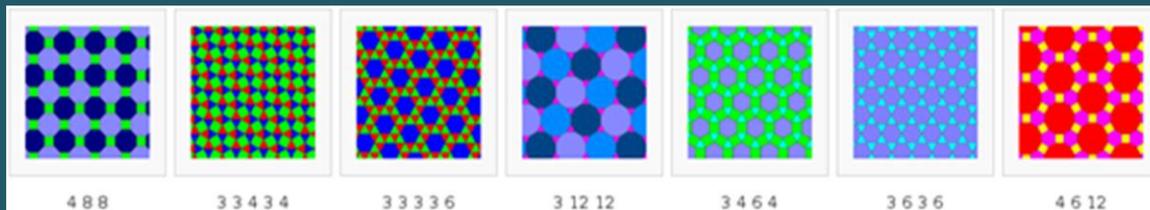
- Está formado sólo por polígonos regulares.
 - El arreglo de polígonos es idéntico en cada vértice.
- Sólo existen ocho teselaciones semiregulares:

Ejemplos de teselaciones semiregulares:



Forma-fondo y percepción espacial.

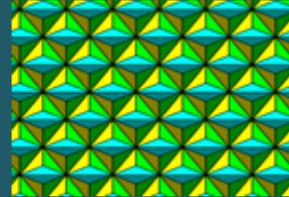
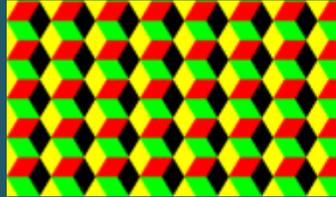
Para crear efectos de percepción espacial se pueden utilizar combinaciones de colores para crear la percepción de una figura tridimensional como en las siguientes figuras:



Ejercicios:

Identificar los cubos y los triángulos

Identificar los triángulos equiláteros



En la figura anterior se ha dibujado un patrón al interior de cada triángulo equilátero, donde cada triángulo equilátero se ha dividido en tres triángulos. Si se decide experimentar esta opción de dibujar y colorear dentro de los polígonos regulares, se pueden crear efectos adicionales de ubicación espacial, por ejemplo un objeto con geometría fractal.

En este caso los triángulos más grandes serían la base de la teselación y los triángulos más pequeños serían dibujados dentro de los primeros.

Teselaciones en la naturaleza

Otra actividad propuesta para Artemáticas en escuela de verano en primaria baja es el reconocimiento de teselaciones en la naturaleza, los cuales se pueden observar claramente en algunas plantas y flores, minerales y animales. Un ejemplo de teselación regular se muestra a continuación



Propósito General

Fomentar y fortalecer el pensamiento artístico, el desarrollo de habilidades motrices y de abstracción matemática de los estudiantes, al igual que el cuidado y preservación del medio ambiente; a través de espacios de convivencia artística entre alumnos y profesores para la construcción de esculturas geométricas, utilizando técnicas de la cartonería tradicional mexicana y de las artes visuales.

Estructura de las sesiones

Se recomienda revisar con anticipación las estrategias de cada día para que conozcan los materiales y apoyos didácticas que se utilizarán.

Actividades Primaria Baja

Sesión 1 Tiempo: 120 minutos	Módulo I: Para conocer Artemáticas	Actividad: Figuras en el mundo
---------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------

Objetivo:

Conocer e identificar el concepto de teselación.

Inicio:

Dé la bienvenida a los estudiantes y cree un clima de confianza con preguntas indagando el cómo se sienten y qué esperan del curso.

Desarrollo:

- Presente a los estudiantes el proyecto Artemáticas, explicando que es una propuesta la cual busca relacionar el arte y las matemáticas a partir de la elaboración de mosaicos geométricos.
- Señale que el trabajo en este proyecto dependerá de la cohesión del equipo a lo largo de las 12 sesiones.
- Muestre y explique con imágenes el concepto de mosaico geométrico (teselación) y su uso en arquitectura a lo largo de la historia. Indique a los estudiantes que identifiquen mosaicos geométricos en su escuela (piso, muros, plantas u otros objetos)
- Solicite a los estudiantes que realicen ejercicios de trazos geométricos sobre formas naturales.
- Realice junto con sus alumnos ejercicios de creación de teselaciones en hojas de papel con crayolas, donde los estudiantes puedan dividir el plano en un rompecabezas de figuras básicas, ensambladas unas junto a otras.

Cierre:



Pregunte al grupo la impresión que les causo el primer día en el curso de Artemáticas.

Recursos

- CD sesión 1
- Ejercicios con teselaciones. (Anexos)
- Imágenes de teselaciones en la arquitectura.

Sesión 2 Tiempo: 120 minutos	Módulo I: Para conocer Artemáticas	Actividad: Experimentación geométrica
-----------------------------------------------	-----------------------------------------------	--------------------------------------------------

Objetivo:

Construir un mosaico geométrico, reforzando el concepto de teselación.

Inicio:

Dé la bienvenida a los estudiantes y explique brevemente cómo trabajarán el proyecto de Artemáticas, haciendo referencia al material y las actividades que realizarán. Dibuje diversas formas geométricas en el pizarrón y pida a sus alumnos que repliquen la figura con sus brazos, luego con todo su cuerpo y por último en parejas.

Desarrollo:

- Organice al grupo en equipos de 5 estudiantes. Solicite que corten el spaguetti seco en varios trozos de 10 cm de longitud, para que con ellos formen triángulos, cuadrados y hexágonos (ejemplificados en el pizarrón), insertando los trozos de spaguetti en los malvaviscos miniatura.
- Una vez terminado, indique que unan todas las figuras geométricas entre sí, de manera que conformen un mosaico geométrico.
- Desarmar el mosaico y permita a su consideración que a los estudiantes se coman los malvaviscos.

Recursos:

- Spaguetti
- Malvaviscos miniatura
- CD sesión 2

Cierre:

Solicite a los estudiantes que describan la idea que tienen sobre un mundo imaginario, exponiéndola voluntariamente al grupo.

Sesión 3 Tiempo: 120 minutos	Módulo II: Jugando con la geometría	Actividad: Armando mi mundo.
-----------------------------------------------	------------------------------------------------	-----------------------------------------

Objetivo:

Conocer e implementar el concepto de polígono y teselación regular.

Inicio:

Dé la bienvenida a los estudiantes y explique brevemente lo que es un poliedro, posteriormente exponga la actividad del día en la cual los estudiantes construirán su propio poliedro.

Desarrollo:

Organice al grupo para que se trabaje en equipo las siguientes actividades:

- Recortar triángulos, cuadrados y hexágonos de papel de colores a partir de las plantillas de 10 cm por lado que les proporcionará a los estudiantes. (Ver el cd para la plantilla)
- Elaborar un mosaico (teselación regular) con un polígono determinado cuyas piezas son del mismo color, no adhiriendo el mosaico para reutilizar las piezas.
- Experimentar con piezas de distintos colores para formar un mosaico regular. Ver ejemplos en carpeta sesión 3 del CD. Adherir las piezas si se desea y conservar el producto.

Recursos:

- Cinta Adhesiva y tijeras.
- Plantillas de polígonos
- Cartón para las plantillas
- Papel de colores
- Carpeta sesión 3 Cd con materiales de

Cierre:

Los estudiantes exponen brevemente el trabajo elaborado.

<p>Sesión 4 Tiempo: 120 minutos</p>	<p>Módulo III: Jugando con la geometría II</p>	<p>Actividad: Composición escultórica I</p>
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

Objetivo:

Conocer e implementar el concepto de teselación semiregular.

Inicio:

Escriba en el pizarrón el abecedario con letras mayúsculas, debajo de cada letra escriba aleatoriamente la letra d, i o j en minúsculas; donde d = derecho, i = izquierdo, j = juntos. Pida a los alumnos que se pongan de pie en su lugar y que juntos a un solo ritmo vayan diciendo el abecedario en voz alta, mientras levantan el brazo derecho, izquierdo o ambos según la indicación en el pizarrón. Puede bajar el nivel de dificultad, escribiendo en lugar del abecedario, tan solo las vocales, jugando con la velocidad y la dirección en que se digan (de la A al final, de la U al inicio, o salteadas). Retome el trabajo de la sesión anterior explicando a los estudiantes las actividades del día.

Desarrollo:

- Proponga a los estudiantes unir figuras geométricas diferentes para formar otro tipo de mosaico, mostrando el ejemplo de teselación semiregular.
- Fomente a que los estudiantes experimenten con las teselaciones semiregulares. Se sugieren los de tipo 33344, 33434, 33336, 3464 y 3636 mostrados en los materiales de la carpeta sesión 4 del CD.



Recursos:

- Cinta Adhesiva y tijeras.
- Plantillas de polígonos
- Cartón para las plantillas
- Papel de colores.
- CD sesión 4.

Cierre:

Comentarios por parte de los estudiantes sobre el trabajo realizado en la sesión, acomodando posteriormente sus figuras de manera ordenada.

<p>Sesión 5 Tiempo: 120 minutos</p>	<p>Módulo IV: Módulo Composición escultórica</p>	<p>Actividad: Composición escultórica II</p>
-----------------------------------------	------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Objetivo:

Identificar la síntesis de un animal a base de planos geométricos.

Inicio:

Divida el grupo por filas en 3 equipos sin que se levanten de su asiento. Dibuje en el pizarrón 3 flores (1 para cada equipo) y entregue un plumón o gis a un alumno de cada equipo. Las indicaciones son las siguientes: Pasará al pizarrón un alumno de cada equipo y éste debe modificar en 10 segundos la flor

que le corresponda, acabando su tiempo, entregará el plumón al siguiente compañero de su equipo y tomará asiento, la dinámica concluye hasta que todos hayan pasado. Las consignas son: No pueden borrar y al final debe quedar un dibujo completamente diferente a una flor. Al finalizar, entre todos decidirán cuál dibujo les gustó más.

Desarrollo:

- Entregue a cada alumno una copia del ejercicio ¡Animales hechos con geometría!, y explique la dinámica.
- Al finalizar, comente que acaban de iluminar la síntesis (abstracción) de ese animal, explicando de manera breve y concreta el concepto.



- Solicite que cada uno haga la síntesis de su animal o planta favorita a base de figuras geométricas. Muestre un ejemplo en el pizarrón.

Recursos:

- Ejercicio: ¡Animales hechos con geometría! Descargar y fotocopiar de la página: http://artematicas.org/P_B/img/alumnos/C_PB.pdf
- Colores

Cierre:

Retroalimentación sobre la actividad. Como tarea, solicite una segunda síntesis de la imagen trabajada en la clase (oso hormiguero) empleando el menor número de figuras geométricas, sin perder el concepto del animal.

Sesión 6 Tiempo: 120 minutos	Módulo IV: Módulo Composición escultórica	Actividad: La piel de mi escultura
---------------------------------	----------------------------------------------	---------------------------------------

Objetivo:

Identificar el volumen en figuras geométricas y conocer la temperatura del color.

Inicio:

Exponga al grupo una breve introducción de la composición escultórica, haciendo referencia al material y las actividades que realizarán.

Desarrollo:

- Muestre un ejemplo de teselación que genere la percepción de volumen y pida a los estudiantes que identifiquen las figuras con volumen y las figuras planas. (CD sesión 6).
- Organice a los estudiantes en equipo y para que repliquen el mosaico mostrado, eligiendo el color de las figuras planas para así crear la percepción de un volumen.
- Explique brevemente la temperatura del color y entregue a cada alumno una copia del ejercicio: ¡Siempre hay que tomar decisiones!, explicándoles la dinámica.



Recursos:

- Colores, cinta adhesiva y tijeras.
- Plantillas de polígonos y papel de colores.
- CD-Teoría del color
- Ejercicio: ¡Siempre hay que tomar decisiones! Descargar y fotocopiar de la página: http://artematicas.org/P_B/img/alumnos/C_PB.pdf

Cierre:

Pida a los estudiantes que voluntariamente expresen su experiencia con la actividad del día.

Sesión 7 Tiempo: 120 minutos	Módulo IV: El color y la escultura	Actividad: Haciendo visible mi escultura I
-----------------------------------------------	-------------------------------------------	---------------------------------------------------

Objetivo:

Crear un fractal y poliedros, implementando de los conocimientos adquiridos en las sesiones anteriores,

Inicio:

Pida a los alumnos que ejecuten el siguiente ejercicio:

- Mover los ojos en círculos por la derecha hacia arriba y a la izquierda hacia abajo.
- Mover los ojos formando un triángulo empezando por la base: de izquierda a derecha, subiendo por la derecha al centro y bajando por la izquierda.
- Mover los ojos formando un cuadrado, iniciando por la parte superior de derecha a izquierda.

Posteriormente explique brevemente las actividades a desarrollar en la sesión. Divida el grupo en equipos y entrégueles el material de trabajo (desarrollos planos, tijeras, cinta adhesiva y colores)

Desarrollo:

- A partir de plantillas llamadas desarrollos planos (tetraedro, pirámide de base cuadrada), fomente a que los estudiantes experimentan con el color, iluminando las caras de los poliedros y creando su propio fractal.
- Después de que armen los poliedros, que experimenten ensamblando entre sí los que hayan iluminado por equipo.

Recursos:

- Cinta Adhesiva y tijeras.
- Desarrollos planos de cartulina caple de 20 cm por lado: 5 tetraedros y 5 pirámides de base cuadrada.
- Colores o crayolas.

Cierre:

Pregunte al grupo la impresión que les causo la actividad.

Sesión 8 Tiempo: 120 minutos	Módulo IV: El color y la escultura	Actividad: Haciendo visible mi escultura II
---------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------------------

Objetivo:

Representar gráficamente el boceto de una planta, mineral o animal utilizando polígonos.

Inicio:

Exponga al grupo una breve introducción de cómo trabajarán su figura, haciendo referencia al material y las actividades que realizarán.

Desarrollo:

- Muestre a los estudiantes el video Nature by numbers disponible en el CD de materiales de Artemáticas o en la página web Artemáticas.org. Posteriormente retome el ejercicio de la sesión 1, en el cual trazaron figuras geométricas sobre formas naturales, y proponga hacer un mosaico que represente una figura de la naturaleza (ver ejemplo en el CD-sesión 8).
- Indique a los estudiantes que en equipo elijan una forma simple en la naturaleza (planta, mineral o animal) para representarla en un mosaico.
- Con su ayuda que comiencen a bocetar la figura en una hoja de papel y determinan qué tipo de polígonos y de qué colores son los más adecuados para representarla.

Recursos:

- Hojas de papel
- Colores
- CD sesión 8.

Cierre:

Solicite a los estudiantes que muestran su figura y describan brevemente su impresión de la actividad.

Sesión 9 Tiempo: 120 minutos	Módulo V: Exposición Escultórica	Actividad: Esculturas al mundo
-----------------------------------------------	---------------------------------------------	-------------------------------------------

Objetivo:

Construir una escultura en base a polígonos.

Inicio:

Explique al grupo que se acercan al final de la actividad, por lo que el objetivo de la sesión será el armado de su escultura con las piezas que han trabajado.

Desarrollo:

- Proporcione a cada equipo la cantidad de polígonos y hojas de colores necesarios para elaborar la escultura de acuerdo a sus bocetos elaborados la clase anterior
- Indique a los estudiantes que ensamblen y coloquen los polígonos de tal forma que representen la figura deseada.
- Para dar color a la escultura se emplearán las hojas de colores.
- Solicite se adhieren las piezas con cinta adhesivas conforme vayan quedando colocadas, de manera que representen el boceto de su figura seleccionada.

Recursos:

- Cinta Adhesiva y tijeras.
- Plantillas de polígonos
- Cartón para las plantillas
- Papel de colores.

Cierre:

Los estudiantes exponen ante el grupo su producto final. Se invita a los padres de familia y compañeros de otros grupos a la exposición que se llevará a cabo el siguiente día.

Sesión 10 Tiempo: 120 minutos	Módulo V: Exposición Escultórica	Actividad: Exposición escultórica
------------------------------------------------	---------------------------------------------------	----------------------------------------------------

Objetivo:

Exponer el producto terminado.

Inicio:

Dé una pequeña plática de cierre de la actividad enfatizando los logros que realizaron los estudiantes.

Desarrollo:

- Si fuera necesario se pueden terminar las figuras comenzadas en la sesión anterior.
- Opcionalmente se puede invitar a los padres a ver cómo trabajan sus hijos y se hace una exposición con los trabajos realizados.
- El monitor o un estudiante voluntario inaugurará la exposición.
- Cierre del proyecto, con palabras de los estudiantes acerca de su experiencia.

Cierre:

Los estudiantes comparten su experiencia y se agradece la presencia y participación de todos en la exposición.

Recursos:

- Esculturas.
-

- *Todo el material anexo como presentaciones, manuales, formatos y materiales propuestos para cada sesión, se encuentra en la página:*

<http://artematicas.org>

Actividades Primaria Alta

<p>Sesión 1 Tiempo: 120 minutos</p>	<p>Módulo I: Para conocer Artemáticas</p>	<p>Actividad: Puntos, líneas y figuras...</p>
-------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

Objetivo:

Conocer las características del proyecto Artemáticas. Conocer e identificar los conceptos de arte figurativo y abstracto.

Inicio:

Dé la bienvenida a los estudiantes creando un clima de confianza indagando cómo se sienten y qué esperan del curso.

Desarrollo:

- Presente a los estudiantes el proyecto de Artemáticas, explicando que es una propuesta que busca relacionar el arte y las matemáticas a partir de la elaboración de esculturas geométricas.
- Para iniciar, solicite a los alumnos que dibujen una flor lo más parecido a la realidad, posteriormente les pedirá que dibujen nuevamente esa flor, pero en ésta ocasión abstrayendo la forma fundamental de la misma, captando y sintetizando los aspectos distintivos que la caracterizan como flor.
- Una vez realizada la actividad, muestre la presentación de Abstracción (CD-sesión 1), dando una breve explicación sobre el concepto y diferencia entre el arte figurativo y el abstracto; planteando a los estudiantes que durante el curso pasarán de un proceso figurativo de las esculturas a uno abstracto, y señalando que el trabajo en este proyecto dependerá de la cohesión del equipo a lo largo de las 12 sesiones.

Cierre:

Comunique a los estudiantes el tema de las esculturas en Artemáticas, solicitando que de tarea investiguen 3 especies en peligro de extinción, incluyendo su ubicación geográfica, circunstancias por las cuales se encuentra en peligro de extinción y fotografías de diferentes ángulos de cada especie para que puedan identificar sus características en cuanto a forma y color.



- Se hace la recomendación a los estudiantes de buscar la información en las siguientes ligas:
A nivel nacional: www.conabio.gob.mx
A nivel mundial: www.Iuenredlist.org

Recursos:

CD-Abstracción

<http://www.artematicas.org>

Sesión 2 Tiempo: 120 minutos	Módulo I: Para conocer Artemáticas	Actividad: Experimentación geométrica
---------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------------

Objetivo:

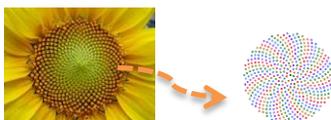
Comprender e implementar el concepto de abstracción mediante figuras geométricas.

Inicio:

Dé la bienvenida a los estudiantes retomando los conceptos de la sesión anterior y exponiendo la actividad del día.

Desarrollo:

- Explique brevemente la presencia de las matemáticas en la naturaleza y en los productos culturales del hombre con apoyo de la presentación “Geometría en la naturaleza”. Seguido de un breve análisis sobre el por qué la naturaleza muestra estos patrones geométricos.



- Entregue a cada estudiante una hoja con imágenes de formas naturales, sobre la cual deberán realizar diversos trazos geométricos (CD- ejercicio formas naturales)
- Posteriormente cada uno de los alumnos seleccionará una animal cualquiera. Sin comunicarle a ninguno de sus compañeros el animal seleccionado y deberá sintetizarlo en dos fases:
 - Dibujar la primera abstracción de su animal usando sólo líneas (rectas, curvas, mixtas)
 - Dibujar la segunda abstracción usando solamente planos y formas geométricas.

Cierre:

Al término los estudiantes pegan en el muro sus propuestas, y en grupo tratan de identificar el animal que representaron los demás.

Recursos:

CD-Geometría en la naturaleza
CD ejercicio formas naturales (imprimir y fotocopiar).
También en: <http://www.artematicas.org>

Sesión 3 Tiempo: 120 minutos	Módulo I: Para conocer Artemáticas	Actividad: Del piso al cielo
-----------------------------------------------	-----------------------------------------------------	-------------------------------------

Objetivo:

Identificar e implementar el concepto de volumen, el manejo de cuerpos tridimensionales en el espacio y la noción de ángulo entre aristas.

Inicio:

Dibuje diversas formas geométricas en el pizarrón y pida a sus alumnos que repliquen la figura con sus brazos, luego con todo su cuerpo y por último en parejas. Posteriormente forme equipos de 5 integrantes y entregue el material a emplear en la sesión (tiras de espagueti crudo y bombones miniatura).

Desarrollo:

- Dé una breve explicación sobre los poliedros, solicitando a los estudiantes que experimenten construyendo varios con las tiras de espagueti como aristas y los bombones como vértices. Al término, los equipos rotarán de mesa para observar el trabajo de sus demás compañeros.
- Apoyado de la presentación “*Especies en peligro de extinción*”, exponga brevemente sobre el tema enfatizando causa y efecto sobre el planeta y la humanidad.
- Los estudiantes compartirán al interior del equipo los animales en extinción que investigaron de tarea, seleccionando uno con el que trabajarán su escultura.
- Una vez tomada la decisión, dé tiempo a los equipos para que generen ideas y acuerdos sobre cómo realizarán la figura.

Cierre:

Reflexión sobre las causas y consecuencias del tema de animales en peligro de extinción.

Recursos:

- Espagueti crudo
- Malvaviscos miniatura
- Imágenes de especies en peligro de extinción.
- CD- Especies en peligro de extinción.

Sesión 4 Tiempo: 120 minutos	Módulo II: Jugando con la geometría	Actividad: Composición geométrica I
-----------------------------------------------	--------------------------------------------	--------------------------------------------

Objetivo:

Conocer e identificar los conceptos de fractal y poliedro en la composición y manejo de cuerpos tridimensionales en el espacio.

Inicio:

Escriba en el pizarrón el abecedario con letras mayúsculas, debajo de cada letra escriba aleatoriamente la letra d, i o j en minúsculas; donde d = derecho, i = izquierdo, j = juntos. Pida a los alumnos que se pongan de pie en su lugar y que juntos a un solo ritmo vayan diciendo el abecedario en voz alta, mientras levantan el brazo derecho, izquierdo o ambos según la indicación en el pizarrón.

Desarrollo:

- Exponga brevemente el concepto de poliedro, y revisando junto con los estudiantes los fragmentos que considere más significativos del video: “Fractales. A la caza de la dimensión oculta”, aborde y explique el concepto.
- Retomando el animal en extinción que seleccionaron en equipo la sesión anterior, indique a los alumnos que generen ideas y acuerdos sobre cómo realizarán la figura, la cual plasmarán en una hoja de papel en forma de boceto.
- Una vez finalizado el boceto, entregue por equipos el material designado para la sesión (desarrollos planos: tetraedro y pirámide de base cuadrada), con los cuales una vez armados, puedan experimentar al unirlos diversas composiciones.

Cierre:

Solicite a los estudiantes que expongan brevemente el boceto y la composición de poliedros que hayan elaborado.

Recursos:

- Hojas de papel, lápiz y colores.
- Cinta Adhesiva y tijeras.
- Desarrollos planos de cartulina caple de 10 cm por lado: 30 tetraedros y 30 pirámides de base cuadrada.

<p>Sesión 5 Tiempo: 120 minutos</p>	<p>Módulo III: Composición escultórica</p>	<p>Actividad: Composición escultórica II</p>
-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

Objetivo:

Conocer e identificar aspectos básicos del arte moderno y la escultura abstracta y geométrica.

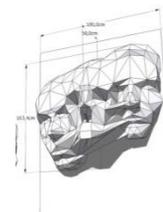
Inicio:

Divida el grupo por filas en 3 equipos sin que se levanten de su asiento. Dibuje en el pizarrón 3 flores (1 para cada equipo) y entregue un plumón o gis a un alumno de cada equipo. Las indicaciones son las siguientes: Pasará al pizarrón un alumno de cada equipo y éste debe modificar en 10 segundos la flor que le corresponda, acabando su tiempo, entregará el plumón al siguiente compañero de su equipo y tomará asiento, la dinámica concluye hasta que todos hayan pasado. Las consignas son: No pueden borrar y al final debe quedar un dibujo completamente diferente a una flor. Al finalizar, entre todos decidirán cuál dibujo les gustó más.

Retome el trabajado elaborado la sesión anterior y explique las actividades a realizar en la sesión.

Desarrollo:

- Aborde el tema de composición y significado de una escultura, a través de la muestra y el análisis de la presentación: “Historia de la escultura 1”, enfatizando el proceso transitorio del arte figurativo al abstracto.



- Una vez analizado el tema, solicite a los estudiantes que experimenten con los poliedros diferentes composiciones escultóricas, tratando de representar la especie en peligro de extinción seleccionada.

Cierre:

Análisis y retroalimentación del trabajo realizado

Recursos:

- Cinta Adhesiva y tijeras.
- Poliedros armados.
- CD-Historia de la escultura 1.

También en: <http://www.artematicas.org>

Sesión 6
Tiempo: 120 minutos

Módulo III: Composición
escultórica

Actividad: Composición
escultórica III

Objetivo:

Conocer el contexto general de la escultura en México a través de sus escultores y obras más representativas; identificando los procesos creativos para la construcción de una escultura geométrica.

Inicio:

Retome la información abordada en la clase anterior sobre la Historia de la escultura 1, con una serie de preguntas sencillas. Refuerce los conocimientos que considere no haya quedado claros.

Desarrollo:

Muestra y análisis grupal de la presentación: “Historia de la escultura 2”, haciendo referencia sobre el cómo las tendencias culturales en diversos países y épocas han ejercido influencia en la identidad del arte en México.



Los estudiantes continúan y concluyen el boceto de la composición escultórica de la especie en extinción seleccionada, siendo la representación sintetizada de las características seleccionadas de la especie.

Cierre:

Solicite a los estudiantes que muestren el primer producto de su composición escultórica.

Recursos:

- Cinta Adhesiva y tijeras
- Poliedros armados con los desarrollos planos
- CD, sesión 5: Historia de la escultura 2.

También en: http://www.geometrizararte.org/r_historia.html

Sesión 7
Tiempo: 120 minutos

Módulo IV: El color
y la escultura

Actividad: Veo, estrujo y tiño

Objetivo:

Conocer e identificar los elementos básicos de la teoría del color aplicables al teñido de hojas de papel bond con anilinas.

Inicio:

Dirija el siguiente ejercicio con los alumnos:

- Mover los ojos en círculos por la derecha hacia arriba y a la izquierda hacia abajo.
- Mover los ojos formando un triángulo empezando por la base: de izquierda a derecha, subiendo por la derecha al centro y bajando por la izquierda.
- Mover los ojos formando un cuadrado, iniciando por la parte superior de derecha a izquierda.

Explique las actividades a realizar en la sesión.

Desarrollo:

- Exponga brevemente los principios del color en la escultura, utilizando como apoyo la presentación del CD-Teoría del color.
- Solicite a los estudiantes que analicen visualmente a la especie en extinción seleccionada en cuanto a su color y texturas, seleccionando los elementos que emplearán para conceptualizarla.
- Con base en la selección de la gama de colores que hagan los estudiantes para aplicar a la escultura, el monitor dará instrucciones para teñir cada una de las hojas de papel bond de reúso necesarias para cubrir toda la superficie. Se considerarán también las de color gris que serán empleadas más tarde para la elaboración de la ficha técnica.



Cierre:

Retroalimentación voluntaria por parte de los estudiantes sobre su experiencia con la actividad del día. Como tarea para la siguiente sesión, el monitor pide medio litro de engrudo por alumno.

Recursos:

- Hojas de papel bond de reúso
- Anilinas de diversos colores
- Material de Tarea: engrudo.

Sesión 8 Tiempo: 120 minutos	Módulo IV: El color y la escultura	Actividad: Pintando la especie
-----------------------------------------------	-----------------------------------------------	---------------------------------------

Objetivo:

Conocer e implementar aspectos básicos de la técnica tradicional de cartonería en México.

Inicio:

Exponga al grupo una breve introducción de cómo trabajarán su figura, haciendo referencia al material y las actividades que realizarán.

Desarrollo:

- Dé una breve explicación y contextualización sobre la técnica tradicional de cartonería en México (CD- Cartonería) y sus diferentes aplicaciones, enfatizando la diferencia entre la escultura a realizar, el alebrije y la piñata personificada.
- De acuerdo al diseño y detalles finales acordados por el equipo, dé instrucciones y recomendaciones para conceptualizar la escultura.
- Los estudiantes inician el recorte a mano del papel teñido, procurando obtener pedazos de papel heterogéneos, evitando cortes rectangulares y rectos. Una vez cortadas las hojas en trozos, éstos se comienzan a pegar de acuerdo al diseño, aplicando engrudo a cada recorte de papel para pegarlo en la escultura, teniendo cuidado de no utilizar engrudo en exceso, para evitar deformidades en la estructura.

Cierre:

Reflexión y retroalimentación sobre el trabajo elaborado. Como tarea, solicite a los alumnos lleven por equipo para la siguiente sesión, un cilindro de cartón (en el que viene enrollado el papel de baño).

Recursos:

- Hojas de papel bond teñidas con anilina
- Recipientes de plástico de reúso
- Brochas
- Engrudo

<p>Sesión 9 Tiempo: 120 minutos</p>	<p>Módulo V: El color y la escultura</p>	<p>Actividad: Mi escultura y yo</p>
-------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	--------------------------------------------

Objetivo:

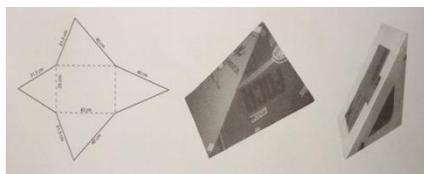
Conocer e identificar los componentes de una ficha técnica. Clasificar y sintetizar información de acuerdo a sus fuentes.

Inicio:

Dé la bienvenida a los estudiantes exponiendo al grupo las actividades a desempeñar en la sesión.

Desarrollo:

- Para mostrar la información del animal en peligro de extinción representado en la escultura, así como los datos de los participantes en la exposición final, los estudiantes construirán una ficha técnica; la cual estará conformada por una pirámide de base rectangular, a la que se le integrará una base armada con un cilindro de cartón, el cual se cortará en 3 secciones iguales que se colocarán juntas en la base de la ficha técnica. Para decorarla se emplearán las hojas teñidas de color gris (elaboradas en la sesión 7).



Con la información recabada sobre su animal en extinción, los equipos se pondrán de acuerdo para sintetizar y plasmar en su ficha técnica lo más relevante e interesante de su escultura.

- Para invitar a la población de la escuela a asistir a la presentación de los trabajos, los estudiantes por equipo elaboraran un cartel y lo pegarán en lugares estratégicos de la escuela.
- Organice la exposición de las obras concluidas, invitando a compañeros de otros grados y padres de familia para que asistan al día siguiente.

Cierre:

Los estudiantes exponen ante el grupo su producto final.

Recursos:

- Pirámide de base rectangular
- Cilindro de cartón
- Engrudo, brochas.

- Hojas teñidas de gris
- Ficha técnica (formato)
- Cartulina
- Bolígrafo, colores y plumones

Sesión 10 Tiempo: 120 minutos	Módulo V: El color y la escultura	Actividad: Exposición escultórica
------------------------------------------------	------------------------------------------	------------------------------------------

Objetivo:

Concluir el proceso creativo y de participación grupal.

Inicio:

Para el cierre de la actividad, dé una breve plática enfatizando los logros que realizaron los estudiantes.

Desarrollo:

- La exposición será preparada por los estudiantes, organizando las mesas del salón de tal forma que se puedan colocar todas las esculturas sobre ellas y queden visibles para que todo el público asistente pueda apreciarlas.
- Se inaugura de la Exposición
- Los estudiantes comparten su punto de vista sobre la exposición y el proceso creativo.

Cierre:

Se agradece la presencia y participación de todos en la exposición.

Recursos:

- Esculturas

Sitios de interés

Sitio web del proyecto artemáticas: <http://artemáticas.org/>

Artemáticas 2016; *Guía para el trabajo con estudiantes*; SEP/Fundación Diego Rivera A.C.. México 2016. Disponible en: http://artemáticas.org/r_estudiantes.html

Ejercicios para *Geometría en la naturaleza*, SEP/Fundación Diego Rivera A.C.. México 2016. Disponible en: http://artemáticas.org/r_geometria.html

Artemáticas 2016. *Notas sobre Historia de la escultura*.

EP/Fundación Diego Rivera A.C.. México 2016. Disponible en: http://artemáticas.org/r_historia.html.

Bibliografía de consulta

Garzón, U., Milena, S., Forero, C., Leonardo, O., Becerra M., y Frank J. (2014). Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños. *Educación matemática* 26(2), 135-160.

Anexos. *Trazos. Formas Naturales*

